

# ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Aumento das  
taxas do ar de  
renovação e  
o consumo  
energético

Estratégias para  
a economia de  
energia

Automação  
estreita o espaço  
para falhas no  
controle da  
qualidade do ar

Filtração  
eficiente reduz  
concentração  
de material  
particulado



 Edição 87 - Junho

**novatécnica**

ISSN 2358-8926

ANO VIII N. 87 2021

# 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 acústica
- 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.



# índice



<b>Negócios.....</b>	<b>06</b>
<b>Renovação do ar .....</b>	<b>10</b>
<b>Automação e QAI.....</b>	<b>18</b>
<b>Filtração do ar .....</b>	<b>21</b>
<b>Tratamento do ar de renovação.....</b>	<b>24</b>
<b>Conteúdo de marca.....</b>	<b>27</b>
<b>Engenharia de aplicação .....</b>	<b>28</b>
<b>Diálogo.....</b>	<b>29</b>
<b>Abrava .....</b>	<b>30</b>
<b>Associados Abrava.....</b>	<b>32</b>
<b>Agenda.....</b>	<b>34</b>



## Renovação de ar e eficiência energética

Desde tempos imemoriais a renovação de ar é uma preocupação constante das habitações, desde a dissipação da fumaça proveniente da iluminação por chama até os dias de hoje, quando a diluição de partículas contaminadas por vírus e a manutenção de níveis aceitáveis de CO<sub>2</sub> é fundamental para garantir a qualidade

do ar interior.

Apesar dos benefícios evidentes, a renovação de ar através da injeção de ar externo nos ambientes, dependendo da época do ano, traz consigo a carga térmica proveniente do ar quente que deve ser dissipada pelo sistema de ar-condicionado, consumindo energia. Para minimizar este aumento do consumo de energia e melhorar a eficiência do ar-condicionado podemos lançar mão de inúmeros processos como controle de níveis de CO<sub>2</sub>, recuperadores de calor, utilização dos limites da carta psicométrica de conforto, *free-cooling*, entre outros recursos. Todavia nem sempre isto significa aumento dos custos da empresa.

Aqui vai uma provocação, renovação de ar e a consequente melhoria da qualidade do ar interior (QAI) é um custo inevitável ou pode ser um benefício que incrementa o desempenho dos ocupantes do ambiente e da própria empresa?

Não podemos negligenciar os chamados custos ocultos que impactam no resultado da empresa decorrente de uma QAI insatisfatória entre os quais podemos ressaltar o absenteísmo causado por doenças transmissíveis ou crônicas, decréscimo da capacidade intelectual e o próprio ânimo das pessoas por habitar ambientes com renovação de ar deficiente.

Não só o absenteísmo prejudica a empresa, mas o próprio colapso e paralização da mesma que pode ser ocasionado pela transmissão de doenças em ambientes com renovação de ar e QAI deficiente. Como sempre, ao analisar um tópico como este precisamos mensurar o seu impacto com amplitude considerando sobretudo o desempenho das pessoas e da própria empresa.

Finalmente, não precisamos aumentar levemente a renovação de ar e consumo de energia nas instalações, basta seguir as normas técnicas que tratam do tema.

**Eduardo Bertomeu**

Engenheiro, consultor da Sicflux e presidente do DN Ventilação da 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

#### OUIDORIA:

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 (DN TA), Marcelo 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 Majarão, Samoel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.



#### EDITOR:

Ronaldo Almeida <ronaldo@nteditorial.com.br>

#### DEPTO. COMERCIAL:

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

#### ASSINATURAS:

Laércio Costa <assinatura@nteditorial.com.br>

#### COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:

Bo Anderson, Fabio Fadel, Francisco Dantas.

#### CAPA (FOTO):

Air © Youril | Dreamstime.com

#### 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.



**Wellsphere™**

## **QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO, OTIMIZADA.**

Sabemos que é um momento difícil para possuir e operar um edifício comercial. Embora as paralisações tenham criado desafios e exposto vulnerabilidades, os edifícios também apresentam uma oportunidade de pensar em construir o bem-estar a partir de uma nova perspectiva. Na Trane, acreditamos que para ter sucesso no futuro, os operadores de edifícios precisarão cuidar do bem-estar das pessoas de maneiras que nunca haviam feito antes.

[trane.com/wellsphere](https://trane.com/wellsphere)

### **Wellsphere**

As melhorias certas para os maiores retornos.



## Trane realiza conferência virtual

A Trane promoveu, em 15 e 16 de abril, a sua Conferência Virtual 2021, reunindo centenas de pessoas remotamente. Na ocasião, um time de especialistas da empresa debateu as tendências de mercado de climatização e o portfólio de produtos. Voltado para clientes finais e projetistas, o evento trouxe as perspectivas de executivos para o setor e também para a economia brasileira.

No primeiro dia, foram apresentados os diversos produtos e serviços da companhia. No segundo, foi discutido o cenário macroeconômico e suas perspectivas e como implementar a sustentabilidade no AVAC-R. Também a melhoria de desempenho dos edifícios por meio de um plano de ação foi alvo de atenção.

O diretor de produtos Ductless e Unitários para América Latina, André Peixoto, reafirmou que a Trane irá continuar a fazer investimentos em tecnologia e inovação nos produtos e que a marca é comprometida com a constante melhoria da eficiência energética e com ações que minimizam o impacto ambiental.

Sobre as soluções Trane, Rafael Dutra, coordenador de aplicação da empresa, apontou que elas propiciam o nível de temperatura e umidade ideal para o conforto dos ocupantes, além de atuarem fortemente no combate à proliferação de patógenos no ar. A equipe vem experimentando novas tecnologias para a manutenção da qualidade do ar interior.

A Conferência também abordou o esforço da empresa para se adequar aos novos desafios do cotidiano, como na pandemia do coronavírus. A empresa entende que a volta à normalidade se dará por meio de uma reabertura de edifícios adaptados, testados e que garantam a qualidade do ar interior.

O evento ainda trouxe as perspectivas para o Brasil e o cenário macroeconômico sob o olhar de André Matcin, economista do Banco Itaú. Para o executivo, o Brasil irá transpor esse momento desafiador e condensa boas expectativas para os próximos anos, a partir de reformas administrativas, investimento em tecnologia e ação conjunta entre os poderes público-privado.

(Foto: Divulgação)



## Novo modelo PrimAiry da JCH

Fabricada no Brasil, com tecnologia japonesa, a linha PrimAiry da Johnson Controls – Hitachi, tem novidades. O novo modelo é o PrimAiry Modular Dutado, que tem como principal atributo a versatilidade de aplicação a vários projetos, por meio do conceito de configuração modular.

Um dos grandes diferenciais da unidade externa é a eficiência energética, graças ao ventilador em plástico de engenharia, similar ao que é usado nos equipamentos do tipo VRF, que garante um menor nível de ruído e do trocador de calor de alta eficiência, cujo processo de fabricação utiliza tubos de cobre e aleta de alumínio, com a possibilidade de ser revestido com um tratamento anticorrosivo gold coated, duplicando a resistência à corrosão.

O gabinete é em chapa de aço galvanizada e recebe pintura com tinta a pó poliéster epóxi, resistente a mais de 500 horas em teste de salt spray. A nova linha é equipada com compressor scroll fixo e utiliza o fluido refrigerante HFC-410A.

O equipamento tem ainda versões leve (L) e super (S) e oferece um ano de garantia, entre outros benefícios e diferenciais.

A modularidade do equipamento é proporcionada para possibilidade de escolha das unidades internas, com capacidades nominais de 60.000 a 180.000 BTU/h. Sendo o modelo RMT + RMV indicado para aplicação em ambiente interno ou casa de máquinas, ideal para supermercados, edifícios comerciais, hotéis, ginásios e shoppings centers. Já o RMTF + RMVF – CLINIC é ideal para projetos

ou instalações nas quais a preocupação é o atendimento aos mais exigentes requisitos de Qualidade de Ar Interior (QAI) em edifícios públicos, comerciais, hotéis, clínicas, entre outros.

Mais informações podem ser encontradas em:

<https://www.hitachiircon.com.br/produtos/package/primary-modular-dutado>



## Nova contratação na Armacel

Francisco Souza é o novo reforço da Armacel na área de vendas para o segmento AVAC-R, que atuará diretamente com os clientes de revendas e lojas especializadas. Com mais de 20 anos de experiência no mercado de refrigeração, Souza trabalhou em importantes empresas do setor, como Vulkan do Brasil, Mastercool do Brasil e Hydro Extrusions, transitando pelas áreas de aplicação de produto, treinamento e vendas.

Formado em Letras pela Uniesp – União das Instituições Educacionais de São Paulo, Souza tem especialização em mecânica industrial pelo Instituto Paula Souza e refrigeração pelo SENAI-SP, onde ministrou aula para alunos do curso de ar-condicionado e refrigeração. É pós-graduado em Gestão em Negócios pela Faculdade Anhanguera.

## Nova linha de produtos Daikin

A Daikin, anuncia nova linha de produtos operando com o fluido refrigerante R-32, produzidos em sua planta fabril, em Manaus (AM). Numa primeira fase, o R-32 será utilizado na linha EcoSwing Smart de splits residenciais unitários, já mirando a linha multi split. O EcoSwing Smart opera nas capacidades de 9.000 Btu/h, 12.000 Btu/h e 18.000 Btu/h, nas versões só frio eqQuente/frio. Além disso, enqua-

dra-se nos novos critérios do Imetro, como classe A e IDRS até 7,2.

O novo compressor EcoSwing, desenvolvido especificamente para utilização com o R-32, é mais eficiente e apresenta menor vibração, uma vez que utiliza ímãs de Neodymium e motor com relutância variável DC, 20% mais eficiente que os motores dos compressores inverters tradicionais. Esta é a 4ª geração de compressores e emprega tecnologia Swing exclusiva Daikin, sem vazamento de gás refrigerante.

Através do aplicativo Daikin Smart AC, o equipamento poder ser monitorado e controlado remotamente por um smartphone, nas funções liga/desliga, controle de temperatura e fluxo de ar, nomeação dos ambientes, programação de horários, entre outras outras. O app é compatível com assistentes de voz Google e Alexa e está disponível nas plataformas Android e IOS. A nova linha da Daikin possui filtros



compostos por íons de prata que eliminam as bactérias, odores e alérgenos, mantendo o ar do ambiente seguro e limpo. Também as garantias são um diferencial: 2 anos no produto total e 10 anos para o compressor.

Outros diferenciais alardeados pela empresa são a condensadora de 18.000 Btu/h compacta e controle remoto com backlight (luz de fundo), permitindo localizar facilmente as funções do visor à noite ou em ambientes escuros, além do led off, que apaga ou reduz o brilho dos leds da evaporadora, tornando o ambiente escuro e agradável.

## TROCADORES DE CALOR



### SERPENTINAS ALETADAS

VAPOR (BAIXA PRESSÃO)  
EXPANSÃO DIRETA - R22/407/410\*  
H<sup>2</sup>O GELADA / H<sup>2</sup>O QUENTE  
ESPECIAIS SOB ENCOMENDA



Rotores em alumínio  
baixa vazão



Motoventiladores  
Simplex e Duplex



Fancoletes  
embutido / duto  
ambiente

TELEFONES (011)

3831-9921 / 4448-5625 / 3832-0470

vendas@termointer.com.br

www.termointernew.com.br

www.facebook.com/termointer

HK INSTRUMENTS  
HIGH-PRECISION MEASURING DEVICES

## Transmissor de CO<sub>2</sub> e Temperatura

\*Opcional com umidade, relé,  
saída 0...10Vdc, 4...20mA e MODbus



FÁCIL DE LER,  
FÁCIL DE ENTENDER

**PENNSE**  
Inspirando soluções

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

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

pennsecontroles  
company/pennsecontroles  
Pennse Insights



## Soluções hospitalares da Tosi

As indústrias Tosi oferecem duas soluções para hospitais e estabelecimentos assistenciais de saúde, particularmente indicados para estes tempos de pandemia. São, eles, a caixa de ventilação hospitalar para forro (CVHTF) e a caixa de exaustão hospitalar portátil (CEHTP). As caixas de ventilação e exaustão foram desenvolvidas com o objetivo de facilitar a conversão de quartos hospitalares convencionais em quartos de isolamento de pacientes contaminados por doenças infecciosas transmitidas por aerossóis. Ambos podem ser utilizados tanto para recircular o ar filtrado limpo reduzindo a carga viral do ambiente como exaurindo ar contaminado, criando uma pressão

negativa em ambientes de isolamento, expurgando o ar somente depois de filtrado para o ambiente externo, mitigando o risco deste ar exaurido ser captado por uma tomada de ar exterior próxima. A CVHTF possui formato horizontal para instalação em entre forros. Já o modelo CEHTP é portátil e possui rodízios para facilitar sua mobilidade, sendo indicado para instalação no próprio ambiente, ligando diretamente na tomada. Como unidade de recirculação, promovem vazão de até 600 m<sup>3</sup>/h, garantindo um número de trocas de ar suficiente para minimizar a propagação de doenças aerotransportadas a pessoas ainda não contaminadas, em especial, os profissionais de saúde. Como unidade de pressão negativa, em que o ar passa através do filtro HEPA, é capaz de limpar em 99,9% partículas até 0,3 micrón e ser exaurido para o exterior através de uma janela ou parede, conectando um duto flexível de 150 mm. Finalmente, no modo de operação conjugado, parte da vazão de ar é expurgada para o exterior e a outra parte insuflada no próprio ambiente, devidamente filtrada. O modelo CVHTF deve ser interligado a uma rede de dutos, e o modelo CEHTP é de simples instalação, conectando o duto flexível.

## Serviço de inteligência permite análise para economia de energia

O serviço de inteligência da Trane analisa os dados e o comportamento dos equipamentos no contexto geral para descobrir como está o desempenho do sistema de ar-condicionado de um edifício corporativo. Por meio de análises contínuas, são recomendadas ações

para o funcionamento ideal do prédio. Isto pode significar redução de custos desnecessários e uso otimizado de energia. Para isso, conta com engenheiros e técnicos que usam modernas ferramentas para monitorar, rastrear, otimizar e prevenir danos na operação.

“Um serviço de sistema de gerenciamento de energia predial baseado em nuvem é projetado para descobrir o desperdício de energia em todos ambientes e equipamentos da edificação. Ao combinar nossa tecnologia com a ampla experiência dos profissionais técnicos da Trane, podemos ajudar o proprietário de um edifício a tomar decisões de gerenciamento que irão proporcionar reduções de custos operacionais significativas”, afirma Matheus Lemes, Diretor de Serviços da Trane.

Uma solução instalada no edifício monitora o desempenho energético do prédio e identifica quando e onde ocorre desperdício com as chamadas percepções acionáveis. A partir disto, são gerados relatórios e KPIs. De posse dos dados, os engenheiros produzem os relatórios com recomendações de atualizações ou consertos, se necessários.

“Uma pequena falha em qualquer sistema pode criar um efeito dominó, fazendo com que o desempenho de energia diminua e os custos aumentem. Se algo sair do controle ou do esperado, os gastos com energia podem dobrar ou até triplicar”, indica Matheus.

O TIS fornece suporte 24 horas por dia, sete dias por semana e monitoramento contínuo de sistemas prediais para detectar problemas de forma proativa e manter os sistemas críticos (casas de saúde e instalações que fornecem infraestrutura e governamentais) em funcionamento. Os profissionais da Trane analisam o que cada alerta significa para resolver os problemas ou programar ações.



## Solução para instalação simplificada

A Johnson Controls–Hitachi apresenta uma solução para projetos que necessitam de instalação simplificada a um custo reduzido, o Rooftop Modular. Projetado para ser instalado em espaços abertos, como supermercados, galpões, lojas

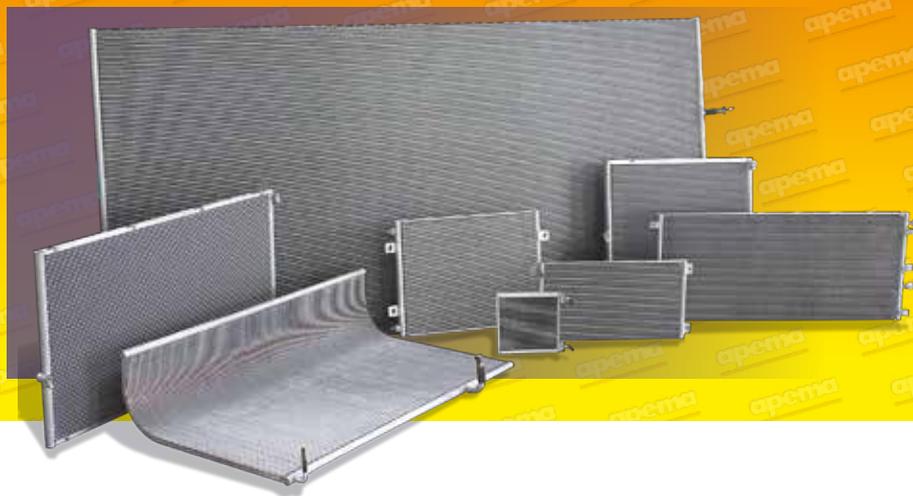
de departamento, restaurantes, agências bancárias, teatros e cinemas, e que não possuem espaço disponível para casa de máquinas.

Disponível com condensador Sigma VRF ou Splitão Delta, o equipamento é fabricado no Brasil com

tecnologia japonesa. Sua concepção é pensada para simplificar a instalação, reduzindo custos, além de ser um sistema estanque e robusto, evitando infiltrações indesejáveis de água nos dutos de ar-condicionado. Devido ao conceito de modular, dispensa a necessidade de unir na instalação o módulo trocador ao módulo ventilador.

Segundo fontes da empresa, além da eficiência, outros atributos do produto são: painéis isolados com manta de polietileno aluminizado; evaporadoras dotadas de gaxetas de vedação dos painéis dedicadas para este tipo de aplicação; novos fechos, reduzindo risco de infiltração pelos painéis e estrutura com perfis de alumínio, que garantem a estabilidade e resistência da evaporadora, reduzindo seu peso e, consequentemente, reduzindo o custo de instalação da base do equipamento.

# Condensador resfriado a AR Microcanaais 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 microcanaís em alumínio permite, melhor performance, economia de gás refrigerante, tamanho reduzido e maior vida útil.



## Estrutura fabril de última geração utilizada na produção





© Firststar | Dreamstime.com

## As altas taxas de renovação do ar chegaram para ficar

O que resta, agora, é encontrar soluções e tecnologias que conciliem maiores exigências de QAI com o menor dispêndio energético

A pandemia provocada pelo Sars-CoV-2 acendeu diversos alertas e impôs desafios redobrados à humanidade. O mais letal dos vírus que assolaram o mundo desde a ocorrência da gripe espanhola, havia infectado, até a primeira semana de junho, mais de 173 milhões de pessoas, provocando 3 milhões e 800 mil óbitos. A rapidez da transmissão e a alta letalidade têm acendido o alerta na comunidade científica, que acredita não ser ainda o atual aquele que provocará uma mudança no perfil demográfico mundial.

Como está pacificado, a transmissão preferencial do Sars-CoV-2 é pelo ar, assim como o papel dos aerossóis no processo. Portanto, não restam dúvidas quanto à centralidade da ventilação para o controle da doença. Muito possivelmente,

as altas taxas de ar de renovação recomendadas para a situação atual vieram para ficar. Assim como a recorrência de sistemas de filtração do ar e de tecnologias ativas para a purificação dos ambientes.

Tais necessidades aparentemente colidem com a tarefa mais do que urgente de mitigar os danos causados pelo homem ao meio ambiente. As evidências mostram que ou abdicamos da concepção antropocêntrica de mundo ou estamos, enquanto espécie, destinados à destruição.

Altas taxas de renovação do ar interno, assim como sistemas eficientes de filtração do ar de recirculação, demandam energia. O consumo desenfreado de energia é um dos maiores contributos da desagregação ambiental que, por sua vez, está na base da proliferação de moléstias e pandemias como a atual.

Neste sentido, é falsa a dicotomia entre a qualidade do ar nos ambientes internos e a eficiência energética. O grande desafio, portanto, é, apoiando-se numa visão holística da tecnologia, garantir a saúde dos espaços climatizados com o menor dispêndio energético possível. Ou, no popular, fazer mais com menos.

“Precisamos separar a situação emergencial do cenário persistente pós pandemia. Qualidade do ar e sustentabilidade são dois princípios muito importantes e devem ser buscados em conjunto. De fato, existem alguns aspectos da qualidade do ar que podem, sim, implicar em maior consumo energético, como maiores taxas de ar externo; entretanto, é possível aplicarmos estratégias e tecnologias de controles que otimizam as taxas de ar externo e minimizam o impacto no consumo energético. Atualmente, na situação emergencial, a recomendação é desativar estratégias como ventilação sobre demanda ou recuperadores de calor com risco de

contaminação cruzada, mas é algo temporário, em função da pandemia. Assim que adentrarmos no período pós pandemia estas estratégias devem ser adotadas novamente e, assim, garantir menor consumo energético sem prejuízo da qualidade do ar de interiores. Vale ressaltar que os parâmetros de medição dos sistemas de automação precisam evoluir para além da medição de CO<sub>2</sub>, temperatura e umidade, só então teremos sistemas capazes, de fato, de verificar a qualidade do ambiente interno”, defende Rafael Dutra, coordenador de aplicação da Trane.

O Prof. Dr. Antonio Luís de Campos Mariani, da Escola Politécnica da USP e coordenador do Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interior (LEQAI), diz que tratar térmica e higrometricamente mais ar externo demanda mais energia. “Mas é possível, com boas soluções de retrofit no projeto, fazendo uma detalhada análise energética, e aplicação de equipamentos mais evoluídos, buscar alternativas que possibilitem tratar o ar externo com otimização no uso de energia. Alguns exemplos de solução para isto são: Utilizar técnicas e equipamentos que fazem recuperação de calor; melhorar as soluções que reduzam perdas de calor, melhores isolamento térmico, como em dutos; considerar a aplicação de DOAS (*Dedicated Outdoor Air System*), entre outras. Para tanto, o primeiro passo é estabelecer qual a vazão mássica de ar que se pretende utilizar dentro deste novo contexto, e a partir daí avaliar as alternativas.”

“O conforto humano é o objetivo e, nesta linha, a qualidade do ar é sempre prioritária quando se entrega um sistema de ar-condicionado e a renovação do ar faz um importante papel na construção desta solução. Quando se buscam alternativas para melhorar a qualidade do ar interior, o efeito



Rafael Dutra



João Carlos Antonioli

aparece na escolha da ventilação com elementos modernos como o plenum fan com motores eletrônicos EC e a filtração para assegurar a mínima perda de eficiência quando existir aumento de perda de pressão no caminho do ar, por meio dos filtros. Por outro lado,

## As experiências do LEQAI

Nosso grupo de pesquisa, LEQAI, Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interno, do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da USP, tem realizado há vários anos medições para avaliar comportamento de parâmetros. Em publicações recentes, comprovamos com medições experimentais que não existe correlação direta entre o comportamento dos efeitos da diluição realizado pela vazão do ar externo em diferentes tipos de poluentes. Por exemplo: experimentos mostram que uma vazão de ar externo filtrado produz determinada taxa de decaimento em concentrações de CO<sub>2</sub> no ambiente, e outras taxas de decaimento para os particulados em suspensão.



Recomenda-se utilizar medições de diferentes parâmetros relacionados a diferentes poluentes para caracterizar a qualidade do ar de um ambiente, e para dimensionar sob demanda a vazão de ar externo. No Brasil há empresas empreendendo e produzindo equipamentos e sistemas de monitoração que permitem acompanhar em tempo real vários parâmetros relacionados a um ambiente interno, transmitindo pela internet para usuários e gestores. Temos testado este tipo de equipamento e verificamos que são ótima solução; é o que pensávamos para o futuro, acontecendo hoje. O LEQAI em parceria com a OMNI Eletrônica instalou um equipamento de medição em uma sala de aula do Departamento de Engenharia Mecânica da POLI-USP, e temos transmissão em tempo real dados de medição 24 horas por dia.

O dimensionamento da vazão de ar externo deve considerar alguns fatores.

- Tipo de finalidade do ambiente: conforto, industrial, especial (incluindo nesta categoria ambientes de unidades médico assistenciais);
- A ocupação dos ambientes: pessoas, processo, segurança;
- O tipo de atividade, para o caso de ocupação de pessoas, que é realizado no ambiente;
- A área do ambiente;
- Fontes de contaminação específicas, diluição de poluentes.

**Antonio Luís de Campos Mariani**

sempre existem oportunidades de recuperação da eficiência energética necessária na ventilação com melhorias no ciclo de refrigeração. Trocar o fluido refrigerante,

escolher compressores melhores e otimizar trocadores de calor são boas alternativas para esta finalidade. A era dos sensores permitiu que a eletrônica viabilize a entrega

de sistemas de forma cada vez mais eficiente e otimizada, como é o caso das máquinas com velocidade ou frequência variável”, lembra João Carlos Antonioli, gerente de engenharia de aplicação da Johnson Controls-Hitachi.

Marcelo Munhoz, diretor da Sicflux e presidente do Qualindoor Abrava, defende que seja priorizada a maior taxa de renovação do ar possível dentro dos ambientes, “independente da eficiência energética”. “Porém”, contemporiza, “hoje dispomos de soluções como trocadores de calor que recuperam a temperatura externa penalizando menos o ar-condicionado, como é o caso do CRS da Sicflux, bem como equipamentos com motores verdes, que são os motores EC que consomem menos energia.”

### O que muda com a pandemia?

Esta tem sido uma pergunta frequente. E a resposta tem sido, invariavelmente, quanto à qualidade do ar interno. Importante ressaltar que a mudança não é quanto à necessidade, mas ao nível da percepção. O tratamento do ar interno é mandatório em qualquer situação. Ainda que a Covid-19 tenha exacerbado as exigências, dada sua aparente excepcionalidade, vários são os riscos inerentes à enfermidade dos edifícios.

Munhoz lembra que “as normas e leis vigentes obrigavam a colocar 27m<sup>3</sup>/h de ar dentro dos ambientes para cada pessoa, hoje, por conta da pandemia, a regra é aumentar ao máximo a taxa de renovação de ar independentemente da quantidade de pessoas dentro deste ambiente e se tem ou não ar-condicionado.”

“Não se trata da necessidade de mudar e sim fazer de forma correta. Os livros da ASHRAE orientam os projetistas para utilizar as taxas de renovação do ar nos ambientes para cada necessidade. A Covid-19 gerou maior visibilidade para

as responsabilidades dos profissionais do nosso segmento, que são especialistas neste tema. Existem as premissas de projeto que devem ser atendidas e depois o PMOC que vai garantir a correta utilização ao longo da vida útil do sistema de AVAC. Na minha opinião, o que muda é a responsabilidade dos envolvidos que vão ter que entregar os ambientes cercando todos os parâmetros, em busca do conforto humano, com segurança”, diz Antonioli.

Corroborando, Mariani diz que “o dimensionamento das vazões de ar para renovação é função, principalmente, das características das atividades realizadas nos ambientes, e de sua ocupação. A discussão está em pauta permanentemente. A proposta de revisão da NBR16401 – parte 3 apresenta confronto de análises.”

Para o docente da POLI-USP, o dimensionamento da vazão de ar externo deve ser feito considerando:

- Estabelecer claramente as premissas e hipóteses consideradas para a elaboração do projeto. Explicar ao cliente, ou ao responsável pelas informações para estabelecimento das premissas, sobre a importância delas. Documentar esta etapa prévia do projeto;

- Não considerar apenas uma fonte de poluente para realizar o dimensionamento;

- Utilizar referências de normas e bibliografias que sejam de ampla abrangência;

- Conforme trabalhos científicos publicados, e resultados de medições experimentais, os poluentes não se comportam de modo similar, padronizado. Ou seja, tomar cuidado para não considerar que estabelecendo dimensionamento

para o controle de um deles, os outros estão atendidos, controlados. É usual considerar apenas o CO<sub>2</sub> como indicador e, a partir dele, determinar valores para vazões de ar externo supondo que os outros poluentes estão resolvidos. Isto pode ser um erro importante. A ASHRAE, na evolução da sua norma técnica (Standard 62.1) relacionada a Ventilação para atender a Qualidade do Ar Interior, deixou de considerar o CO<sub>2</sub> como indicador de poluentes nas versões publicadas a partir do ano 2000.

Por fim, Dutra, da Trane, lembra que as taxas de renovação de ar previstas em normas para o projeto do sistema de ar-condicionado não sofreram alterações. “O que se recomenda para o momento é que se faça o aumento das taxas de ar externo ao máximo possível para cada sistema, sem abrir mão

## SOLUÇÕES COMPLETAS PARA QUALIDADE DO AR INTERNO

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

### • Sensor CO<sub>2</sub>

Monitora o nível de Co<sub>2</sub> no ambiente em tempo real. Desenvolvido para trabalhar em conjunto com as linhas **MAXX+FILBOX, ACI + Filbox, FHs**, voltados para Tomada de Ar Externa - [TAE] e renovação de ar.



### • RVC

Utilizado para fins de insuflamento ou exaustão, assegura um volume de fluxo de ar constante dentro de uma faixa de pressão de 5 até 20 mmca.



### • CRS

Efficiente exaustor / insuflador de ar que propicia uma dupla operação num mesmo aparelho.

- Unidade recuperadora de temperatura e umidade de até 68%;
- Possuem filtros que atendem a norma NBR 16401;
- Ultracompacto para vazões de até 2000m<sup>3</sup>/h.



### • CAIXA GLPF

Os gabinetes GLPF são caixas de ventilação com descarga horizontal ou lateral, com ou sem módulos de filtros (G4/M5), podem ser utilizados para insuflamento de ar limpo, pressurização e ventilação de escadas, e exaustão em geral.



### • Maxx 5 PRO

Ultra compacto. Os exaustores da linha Maxx são projetados para serem instalados ao longo de tubulações longas, oferecendo um reforço de linha com alta pressão e alta vazão de ar. Pode ser utilizado em amplos ambientes e também para tomada de ar externo para tomada de ar externo em conjunto com as caixas Filbox.



do controle de temperatura e umidade. Se o sistema permitir, nestas condições 100% de ar externo seria o ideal. É notório, entretanto, que boa parte das instalações não está preparada para este nível de renovação e, portanto, cada instalação deve ser avaliada de forma individual. Estratégias como as indicadas no guia da ASHRAE para reabertura e preparação das edificações podem ser adotadas.”

### Controle de umidade e temperatura

Dutra esclarece que as exigências de conforto térmico continuam as mesmas. “Sabemos que o controle de umidade desempenha um papel fundamental para o controle da proliferação de fungos, ácaros e outros patógenos. Assim, ainda é possível realizar a entrega de ar externo das formas previstas em norma desde que o sistema seja devidamente dimensionado. O que podemos mencionar é que existem oportunidades de economia de energia ao adotarmos recuperadores de calor como rodas entálpicas e sistemas dedicados para tratamento do ar externo. Estes sistemas quando bem projetados permitem um controle preciso de umidade em cargas parciais e podem resultar em um sistema mais econômico em geral. Outro aspecto relevante é o conceito da quantidade equivalente de ar externo, em que podemos utilizar tecnologias de filtragem que resultam em uma qualidade

do ar interior de forma equivalente a taxas maiores de ar externo. Deve-se adotar tais tecnologias com cautela para garantir que os resultados sejam efetivos, mas, se bem aplicados, a economia de energia pode ser sensível.”

O mercado brasileiro em boa parte está preparado para que

parados para fazer o tratamento do ar externo, sendo mais flexíveis e se adaptando a projetos mais exigentes. Estão disponíveis com alta pressão estática, possibilitando a instalação de dutos mais distantes. Também estas novas alternativas já são desenvolvidas com baixo nível de ruído, ampla faixa de operação, fácil acesso à bandeja de dreno, e acesso, também, para troca de filtros por ambos os lados de forma a ajudar no PMOC. Já são as novas soluções dos fabricantes como resposta que o consumidor busca, como a segurança na qualidade do ar que vai respirar em ambientes climatizados”, diz Antonioli, da JC-H.

### Tecnologias disponíveis

O coordenador de aplicação da Trane explica que já existem várias tecnologias para limpeza do ar com boa eficiência energética, que vão desde os filtros mecânicos e seus variados graus de capacidade de retenção de particulados de diversos tamanhos, até as tecnologias ativas que utilizam 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 microrganismos 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

**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**      REPRESENTANTE EXCLUSIVO: **TROPICAL**      **JELLY FISH**      **MULTISTACK**

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR



sejam alcançados os parâmetros atuais, assim como o cumprimento de novas exigências colocadas pela pandemia. “As alternativas de sistemas AVAC passarão a utilizar até 100% de renovação do ar e injetar este ar necessário na vazão, temperatura e umidade ideal. Existem modelos compactos e pre-

## renovação do ar e consumo energético

aos ocupantes, causando reações de oxidação não somente em microrganismos como também compostos orgânicos voláteis e desinfectando superfícies. Dessa forma, a atuação de dispositivos que emitem o peróxido de hidrogênio não se limita à 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 filtração e, além disso, pode causar danos a alguns tipos de vírus e bactérias.”

Antionioli acredita que, na busca da qualidade do ar interno com menor dispêndio de energia, deve crescer a utilização de ventiladores com a tecnologia EC. “O termo tecnologia EC possui diferentes significados. Atualmente este termo é amplamente utilizado para se referir a diferentes conceitos de acionamento, como PM (motor de ímã permanente), ECM (motor de comutação eletrônica) e BLDC (brushless motor DC).”

“A vantagem mais significativa dos ventiladores e motores que empregam tecnologia EC, ao contrário de motores assíncronos convencionais, é que o seu nível de eficiência pode superar os 90%, e é bem melhor do que os 70%-80% alcançados por motores de corrente alternada. Isto significa não só uma melhor utilização da energia consumida, mas também redução da perda de calor e, portanto, uma vida útil muito mais prolongada. Os benefícios em termos de eficiência são ainda mais evidentes na



Marcelo Munhoz



Jorge Araújo Monzém

operação de cargas parciais, como a eletrônica integrada dos motores EC que permitem o controle infinitamente variável. Desta forma, a velocidade pode ser sempre adaptada às necessidades particulares, caso a caso. Esse recurso oferece margem para potenciais economias em uma variedade de aplicações, e a criação de um ambiente mais agradável, graças, por exemplo, aos



## ACTIVE PURE: a 5ª Geração Fotocatalítica da Ecoquest chega ao Brasil

- Nova célula patenteada com maior cobertura e produção de oxidantes amigáveis
- Nova mescla de metais e duas intensidades de luz UV.
- Não produz ozônio nem produtos secundários
- Aprovada pelo FDA como Medical Device class 2.
- INATIVAÇÃO DO SARS-COV 2 EM 3 MINUTOS \*

\* Testes realizados pelo Laboratório Militar do Texas.

Quer saber mais? Acesse nosso site [www.ecoquest.com.br](http://www.ecoquest.com.br) e curta nossas redes sociais.

# ECOQUEST

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

## Um antigo tema ganha notoriedade

A discussão QAI versus eficiência energética antecede a pandemia. Já discutíamos este tema quando da normatização de áreas hospitalares. Um exemplo era se as salas de cirurgia e as salas de isolamento deviam ter 100% de ar exterior tratado ou não.

Desde a legislação RE Nº 09 de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA, que determinou o parâmetro 27 m<sup>3</sup>/h de ar exterior por pessoa, e limite de 1000 ppm de CO<sub>2</sub> como indicador de renovação de ar externo, assim como as 80 µg/m<sup>3</sup> de aerodispersóides totais no ar, como indicador de grau de pureza do ar e limpeza do ambiente, recomendado para conforto e bem-

estar nos ambientes climatizados, a discussão é cotidiana em nosso meio.

A pandemia, em minha opinião, veio como catalizador deste tema. Encontrar um equilíbrio entre a eficiência energética e a qualidade do ar interior é nossa tarefa imediata. Esta será a chave para o sucesso de uma discussão que começou nos anos 70 do século passado como publicado pela primeira vez em 1973 enquanto norma ASHRAE 62.

O desafio é que as taxas de ventilação necessárias para proteger contra a transmissão de infecções não podem ser derivadas da mesma forma que para outros poluentes. No caso de controle de infecção, as taxas de ventilação devem ser baseadas no risco e não absolutas. Nós devemos desenvolver uma análise e avaliação do risco de infecção.

A ASHRAE e CDC (Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos EUA) e OMS (Organização Mundial de Saúde), entre outros, reconheceram que o coronavírus “é transmitido através do ar, por gotículas ou por aerossóis.” Os protocolos criados a partir desta constatação recomenda que os sistemas devem ser submetidos a novos testes, ajuste e balanceamento (TAB) e, o ajuste, conforme as quantidades mínimas necessárias de ar externo da Norma, com a instalação de filtros são F7 conforme ABNT NBR 16.101 (MERV 13) ou melhores para o ar recirculado.

Os futuros sistemas de ventilação devem seguir princípios bem conhecidos: ser controlados por demanda, flexíveis e dependentes da finalidade e da atividade que está ocorrendo (densidade de ocupantes, atividade física, uso da voz etc.).

Mais importante: eles devem fornecer ar limpo para a zona de respiração e remover o ar poluído imediatamente antes de ser completamente misturado em um volume de espaço. Algumas soluções seguindo estes princípios foram desenvolvidas, mas raramente são aplicadas nas aplicações práticas.

O número de ocupantes deve orientar a especificação do sistema de tratamento do ar para fugir tanto ao subdimensionamento quanto ao superdimensionamento. Entretanto, este dado sempre foi um problema em projetos de AVAC para grandes locais onde o índice de contaminação é maior. Qual número de ocupantes numa loja de departamentos, num corredor de shopping center, numa casa de espetáculos?



**Anderson Rodrigues**

consultor e projetista, é diretor da Artécnica

reduzidos níveis de ruído. O ruído também passou a ser mais importante na qualidade do ambiente, junto com a qualidade do ar e a iluminação”, completa o gerente de engenharia de aplicação da JC-H.

Jorge Araújo Monzém, supervisor de engenharia e projetos da ebm-papst, explica que um bom controle de qualidade do ar exige a sua movimentação, sendo os ventiladores os dispositivos que realizam esta função na maioria das soluções disponíveis no mercado. “Naturalmente não é possível que os ventiladores sejam acionados sem a disponibilidade de uma fonte de energia externa, que no geral é elétrica. Entretanto, um equipamento pode realizar esta função de diferentes formas e a seleção adequada dos métodos e soluções usados podem fazer toda a diferença no consumo de energia, podendo variar consideravelmente conforme a tecnologia aplicada.”

“O consumo de energia dos ventiladores de sistemas de tratamento de ar pode ser reduzido de diversas formas, como o uso de ventiladores de alta eficiência com motores eletrônicos, um controle de velocidade com variação, conforme a demanda, e a redução das perdas de carga do sistema (dimensionamento adequado e troca regular de filtros). Todos estes fatores contribuem muito para que o sistema tenha uma eficiência energética maior. Os ventiladores mais indicados para a aplicação em UTAs são os ventiladores do tipo plenum fan, que fornecem relações adequadas de vazão e pressão e, ao mesmo tempo, possuem o mais alto grau de eficiência dentre os designs de hélice disponíveis no mercado. O uso de ventiladores plenum fan em paralelo também podem fornecer a redundância desejada para aplicações críticas. Ventiladores com motores eletrônicos de alta eficiência geralmente trazem consigo as melhores relações de custo/benefício, pois, a maior eficiência está ligada ao menor

consumo de energia, que é o principal custo dentro do ciclo de vida do produto”, completa Monzém.

Dutra diz que, mesmo para instalações mais antigas, existem diversas possibilidades de equipamentos mais eficientes. No entanto, ele alerta que as soluções vão além da troca de equipamentos. “Os projetos dos equipamentos de ar-condicionado têm evoluído significativamente nos últimos anos com destaque especial para os controles embarcados, trocadores e tecnologia dos compressores. Porém, não podemos nos limitar aos equipamentos, pois em geral as maiores oportunidades de eficiência energética estão a nível de sistema. Conceitos de projetos com diferenciais de temperaturas mais elevados e, por consequência, menores vazões no lado do ar e da água, podem ser estudados

mesmo para instalações existentes e apresentam bons resultados de economia sendo, inclusive, citados no ASHRAE Green Guide como estratégias de projeto recomendadas. Por fim, a automação, isto é, os sistemas que operam todos os componentes e equipamentos, são fundamentais para que, com os algoritmos eficazes, possamos colocar estes componentes em seus pontos ótimos de operação evitando desperdícios.”

Da mesma maneira, Antonioli vê que a grande oportunidade está na automação e otimização de sistemas. “Existem controles avançados com controle remoto com ou sem fio e controles centralizados com ampla faixa de escolha pelos projetistas e usuários. O caminho é pela interface com sistemas de rede controladas por computadores ou tablets ou smartphones com dados

na nuvem para entregar o conforto humano com menor consumo de energia.”

O diretor da Sicflux, completa recomendando o uso de caixas de ventilação, “de preferência com motores diretos e motores verdes cujo consumo de energia é muito menor. Também caixas de ventilação com motores diretos, sem polia e correia, com filtros Classe F. Dispomos da linha FH como GLPF, e, para split, o Splitvent. Já para circular o ar interno o ideal é equipamentos com filtros HEPA. Além de recuperadores de calor que fazem os dois processos, de tomada de ar externo, bem como a exaustão do ambiente, recuperando a temperatura interna e penalizando menos o consumo de energia do ar-condicionado.”

Ronaldo Almeida

ronaldo@nteditorial.com.br



Saiba mais

## Dando vida aos dados

**Medir é saber.** TA-Smart é uma válvula de controle conectada, com capacidade de medições em diferentes modos de controle.



CONTROLES



MEDIÇÕES



COMUNICAÇÃO



TA-Smart DN32-DN80



Saiba mais: [www.bit.ly/new\\_ta\\_smart](http://www.bit.ly/new_ta_smart)

**IMI** Hydronic Engineering

info.br@imi-hydronic.com

## A pandemia estreita a margem da ação humana sobre os sistemas

Denis Samoylenko | Dreamstime.com



Medir e ajustar as informações coletadas pode evitar riscos maiores de infecção

Com a criticidade da situação gerada pela pandemia cada vez menos podemos ter falhas humanas no controle da disseminação do vírus. Portanto, temos que ter taxas de renovações de ar mais altas para evitar a concentração do vírus. Para isso, o sistema de automação é fundamental em medir e ajustar as informações coletadas no ambiente e repassar para um sistema automático gerenciador que vai tomar atitudes de controle para evitar riscos ainda maiores de contaminação.

Somente com sistemas gerenciadores de controle e periféricos ajustados e comissionados segundo um projeto contratado é possível controlar os parâmetros de temperatura, umidade e vazão do ar. Para isso, é necessário que o cliente contrate empresas qualificadas para projetar, instalar, comissionar e operar sistemas de controles adequados ao solicitado pela empresa de projetos.

Neste aspecto, as válvulas eletrônicas cumprem um papel primordial nos sistemas hidrônicos para a manutenção da umidade e temperatura visando a qualidade do ar nos

ambientes internos. Sem elas o sistema não teria como ajustar a vazão de água projetada que deveria passar nos climatizadores, provocando uma grande flutuação de temperatura e humidade e gerando desconforto nas pessoas, bem como, perda de produção em ambientes fabris.

Um consultor ou projetista especializado projeta de acordo com as necessidades requeridas pelo cliente e pela sua capacidade de investimento. O sistema hidrônico não foge à essa regra. Pode-se utilizar válvulas eletrônicas com mais ou menos tecnologias dentro da relação custo/benefício requerido pelo cliente.

Em relação ao que o mercado oferece, em se tratando de válvulas eletrônicas, existem muitas variáveis a explorar. Obviamente, quanto mais tecnologia embarcada no produto maior será o custo para o cliente. Quanto mais tecnologia o produto tiver, mais precisão e retorno sobre investimento ele terá, mas claro que tudo vai depender também do investimento que o cliente fará na operação e manutenção do sistema como um todo. Menos tecnologia,

menos investimento e consequentemente menos precisão e controle. Tudo vai depender das necessidades requeridas pelo cliente. É aí que entra um comissionador, necessário para ajudar o cliente na tomada de decisões não somente em válvulas eletrônicas, mas em todo o projeto. Normalmente o negócio do cliente não é esse e portanto ele vai precisar desse profissional para garantir o sucesso do investimento.



**Hernani Paiva**

Diretor Geral para Américas do Sul e Central da IMI Hydronic Engineering

Com um sistema eficiente é possível controlar as variáveis e manter um ambiente seguro

Na atual situação, de pandemia provocada pelo Sars-Cov-2, o sistema de automação tem papel fundamental no controle da qualidade de ar interior nos sistemas de AVAC-R. Já existem estudos mostrando que o aumento nas taxas de renovação de ar exterior tem papel fundamental para o controle da contaminação nos sistemas de ar-condicionado. Outro ponto fundamental é o monitoramento da saturação dos filtros de ar do sistema, pois um filtro saturado irá aumentar o consumo de energia de sistema e colocar em risco os ocupantes do local. Com um sistema de automação eficiente, os mantenedores poderão garantir um ambiente com temperatura, umidade relativa e taxas de renovação de ar dentro

das normas e garantir um ambiente seguro e agradável para os usuários.

É de grande importância monitorar temperatura, umidade relativa, vazão de renovação de ar exterior, saturação dos filtros, temperatura de água gelada - que tem papel fundamental na desumidificação do ar ambiente, e unir todas essas informações, realizando um controle seguro para os usuários e eficiente no consumo de energia elétrica. Isso só é possível quando esses dados são tratados por um sistema de automação predial. Outro ponto importante é a possibilidade de monitoramento do sistema através de curvas de tendência que poderão auxiliar a equipe de manutenção nas tarefas diárias para garantir um sistema funcional

e seguro.

Sistemas que utilizam água gelada para realizar o controle de umidade ambiente precisam ter um excelente controle de vazão para evitar temperatura muito baixa de insuflamento, que pode causar desconforto ao usuário, ou uma umidade relativa muito baixa ou elevada no ambiente. As duas situações podem causar problemas respiratórios nos usuários ou ajudar na proliferação de microrganismos nos ambientes climatizados. A válvula eletrônica, por possuir medidor de vazão ultrassônico, possui uma precisão no controle e possibilita a leitura da vazão em tempo real, facilitando a otimização energética do sistema de água gelada ou quente.

## Válvulas eletrônicas que otimizam o desempenho do sistema

Com a tecnologia de válvulas de controle eletrônicas independentes de pressão da Belimo somente uma única válvula é necessária para manter a vazão adequado através de cada circuito. Cada válvula chega da fábrica pré-ajustada para cada equipamento e pode ser ajustada em campo caso necessário, de modo que não é necessário um balanceamento hidrônico adicional do sistema que terá um desempenho adequado desde o início. As válvulas independentes de pressão eletrônicas são utilizadas para regular o vazão através de unidades de tratamento de ar, trocadores de calor de aquecimento e resfriamento, Fan & Coil e fancoletes.

Tecnologia de válvulas de controle eletrônicas independentes de pressão



Discover the advantages  
[www.belimo.us](http://www.belimo.us)

**BELIMO**<sup>®</sup>



Denis Samoylenko | Dreamstime.com

Além disso, as válvulas independentes de pressão compensam as variações de pressão, realizando uma função de equilíbrio contínuo para manter o desempenho do sistema em cargas variadas. O controle de vazão preciso elimina o excesso de bombeamento e possibilita uma economia de energia no sistema, assim como características de fluxo de igual percentagem elevam a capacidade de controle do sistema. Por fim, a válvula independente de pressão evita ligar chillers adicionais na medida em que matém o  $\Delta T$  de projeto.

Na especificação do conjunto de válvulas de controle nos sistemas hidrônicos, o primeiro ponto que deverá ser levado em consideração é a tecnologia que o projetista de AVAC-R considerou para o projeto. Hoje existem sistemas que trabalham com lógicas avançadas de controle para o sistema de bombeamento e pode ser necessária a medição da vazão em tempo real dos equipamentos terminais. Muitas vezes as informações fornecidas pelas válvulas eletrônicas são utilizadas pelo sistema de automação para cálculo de tendências e organização das

manutenções preditivas e preventivas nos equipamentos. A válvula eletrônica tem papel fundamental na nova indústria 4.0 e no aumento da eficiência dos sistemas de AVAC-R.

Entre as vantagens das válvulas eletrônicas estão:

- Seleção e dimensionamento de válvula simplificados, sem a necessidade de cálculos Cv.
- Sensor de vazão ultrassônico, sem necessidade de manutenção e sem peças móveis.
- Feedback de vazão real ou feedback de posição da válvula está disponível como sinal analógico para integração com o sistema de automação.
- As configurações podem ser visualizadas ou alteradas através de um computador, o que facilita a configuração em campo.
- Compensação de glicol para leitura da vazão real do sistema.
- Comunicação com protocolo BACnet e Modbus.
- Otimização na Nuvem; monitora e aprimora o uso de energia, proporcionando uma ótima performance do sistema, com fornecimento de análise do sistema para mostrar o

histórico de desempenho.

- Gerenciamento do  $\Delta T$ : otimização do bombeamento e custos operacionais do sistema com aumento da eficiência.

- Monitoramento de energia: Um medidor de energia integrado fornece os dados de desempenho do trocador de calor, os dados são usados para verificar o desempenho do sistema durante o comissionamento e atua como uma linha de base, recurso que ajuda a alcançar pontos no LEED.



**Leandro Augusto Medéa Antonioli**

Regional Application Consultant da Belimo



## Quanto menor a concentração, menor será a possibilidade de contaminação

Na luta contra as doenças transmitidas pelo ar, como é o caso da Covid-19, faz-se necessário que, além da renovação do ar, os ambientes estejam protegidos por sistemas eficientes de filtração com o objetivo de reduzir a concentração de material particulado, em especial o PM 2,5. Para falar a respeito, conversamos com três profissionais do mercado: Wili Colozza Hoffmann, diretor técnico da Anthares e uma das principais referências no assunto; Vinícius

M. Fernandes, da área de desenvolvimento da Aeroglass Brasileira; e Isaias Almeida, da AAF Flanders.

### **Quais os requisitos mínimos exigidos de filtros para cada tipo de aplicação?**

**Hoffmann:** Para doenças que podem ser transmitidas pelo ar, entre elas a Covid-19, é desejável que, além da renovação de ar externo, os ambientes tenham baixas concentrações de material particulado (MP) em

suspensão. Principalmente o PM 2,5, que é a faixa das partículas menores e que permanecem em suspensão por tempo maior. Estatisticamente, quanto menor esta concentração, menor será a possibilidade de contaminação, porém, ainda carecemos de estudos mais detalhados para entender qual é a relação entre concentração e contaminação para as escolhas mais eficientes e efetivas.

Os filtros disponíveis no mercado, se adequadamente selecionados, são



Wili Hoffmann

eficientes para este controle, sejam instalados nos sistemas de climatização ou em sistemas de purificação de ar com recirculação no ambiente. São necessários filtros com boa eficiência para PM<sub>2,5</sub>, tanto no sistema de ar externo como no de recirculação/climatização; dessa forma, os ambientes ocupados se tornam mais seguros.

**Fernandes:** Os requisitos mínimos para filtragem do ar estão vinculados ao uso do ambiente e devem atender especificações presentes em normas técnicas referentes ao assunto. Deve-se sempre respeitar as especificações da qualidade do ar interior de acordo com normas técnicas para tal.

**Almeida:** Para cada aplicação existem peculiaridades que devem ser levadas em consideração na escolha dos níveis de filtragem que devem ser empregados no sistema de ventilação. A EUROVENT 4/23/2017 traz algumas recomendações dos níveis mínimos, ou seja, sempre considerando como filtragem final que cada ambiente deve ter. Vale a pena ressaltar que devido a incêndios florestais e outros eventos inesperados, recomendamos exceder as eficiências para garantir proteções adequadas se as condições piorarem.

### Como dimensionar corretamente um sistema de filtros para a manutenção da qualidade do ar interior?

**Hoffmann:** Na norma NBR 16401-3, em fase de revisão, está sendo proposta uma metodologia de cálculo da concentração de material particulado PM<sub>2,5</sub> levando-se em conta a geração de material particulado interno, concentração externa, vazões de recirculação e de ar externo para que seja possível estimar a concentração de material particulado. Entendo que esta metodologia poderá trazer alguma luz para os engenheiros nas escolhas adequadas dos filtros.

**Fernandes:** O sistema de filtragem deve levar em consideração algumas especificações, dentre elas a principal é a qualidade do ar necessária no ambiente. Com esta definição, é importante dimensionar parâmetros técnicos de vazão e perda de carga no sistema, evitando que ele apresente problemas em seu funcionamento. Além do correto dimensionamento, é necessária a utilização de manômetros para as leituras de perda de



Isaias Almeida

cargas no sistema, desta forma é possível acompanhar a vida útil do filtro, realizando as trocas seguindo as indicações dos fabricantes.

**Almeida:** Os passos para dimensionar corretamente um sistema de filtros para manutenção da qualidade do ar interior são: 1) Definição da vazão de ar através do número de trocas de ar estipulado pelo ambiente em questão; 2) Exigir que os filtros possuam seus certificados de eficiência comprovada; 3) Selecionar filtros que atendam o projeto de AVCA; 4) Realizar a troca dos filtros conforme recomendação do fabricante; 5) Verificar equipamento de ventilação, vedação de portas e dutos etc.

### Como conciliar eficiência na filtração com o menor consumo possível de energia dos equipamentos?

**Hoffmann:** Filtros mais eficientes muitas vezes inserem maior resistência na passagem do ar provocando um consumo de energia maior. Mas os engenheiros devem utilizar recursos de engenharia para mitigar este efeito, utilizando filtros com maior área de filtragem ou ainda ventiladores mais eficientes, entre outros.

**Fernandes:** A correta determinação dos filtros e suas classes de filtragem são de grande importância para a eficiência energética no sistema. Filtros de ar têm como objetivo a retenção de partículas suspensas no ar, e é este acúmulo que irá gerar a resistência e perda de carga, demandando maior esforço do sistema. A utilização de filtros de ar com eficiência superior à necessária, fará com que o sistema tenha que trabalhar com perda de carga maior e aumento de custo de energia, podendo gerar outros problemas relacionados à manutenção.

**Almeida:** Essa tem sido a preocupação de muitas empresas que estão preocupadas com o futuro do planeta. Além dessa preocupação, o custo da energia só aumenta, fazendo com que o mercado busque máquina e produ-

tos que sejam mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia.

### Como definir o que é um filtro de alta eficiência?

**Hoffmann:** Na maioria das instalações de conforto se consegue concentrações seguras de material particulado com filtros médios e finos. Sabe-se que partículas muito pequenas, que é o caso dos vírus individualmente, tendem a se aglomerar e formar partículas maiores, por isso, não há a necessidade de filtros de alta eficiência para seu controle, bastando filtros médios e finos.

**Fernandes:** Filtros de ar têm a aferição de eficiência conforme a norma ABNT ISO 16890 e os filtros absolutos conforme a norma ABNT ISO 29463-1.

**Almeida:** Um filtro de alta eficiência pode ser definido seguindo os seguintes aspectos: a) atender as



Vinicius Fernandes

normas vigentes para garantir que ele realmente passou nos testes; b) performance consistente atendendo as especificações técnicas, resistência mecânica coerente e previsibilidade; c) baixo custo de operação, levando em conta a vida útil do filtro.

### Como delimitar a melhor relação custo-benefício na especificação de um sistema de filtração do ar?

**Fernandes:** A escolha do filtro e de sua classe de filtragem deve ser realizada sempre por um especialista. A utilização de um filtro com eficiência superior à necessária irá gerar custos de operação elevados e, além da correta determinação de filtro e classe de filtragem, o usuário deve sempre seguir as recomendações do fabricante em relação à perda de carga final do produto, evitando uso saturado do filtro e possíveis problemas como ruptura no elemento filtrante.



# AEROGLOSS

HÁ 54 ANOS TORNANDO O AR MAIS LIMPO



- ◆ LINHA COMPLETA DE FILTROS PARA AR.
- ◆ FILTROS ABSOLUTOS ESPECIAIS.
- ◆ CAIXAS FILTRANTES PARA DUTOS.
- ◆ EQUIPAMENTOS DE FLUXO LAMINAR.
- ◆ PURIFICADORES DE AR.
- ◆ CABINES DE SEGURANÇA BIOLÓGICA.
- ◆ DESENVOLVIMENTO DE FILTROS ESPECIAIS.



Kunsthaus Bregenz, Áustria

## É possível conjugar altas taxas de renovação com eficiência energética

Proposições de natureza energética conceitual para fazer frente ao acréscimo de energia térmica requerida, sem transmiti-lo, na mesma proporção, ao consumo da energia primária

Na edição no. 85 de abril passado da revista *Abrava+Climatização & Refrigeração*, na matéria *Pandemia* reforça a necessidade de obediência às normas em projetos de climatização, páginas 9 a 12, posicionamo-nos sobre medidas para majorar a segurança dos sistemas de ar-condicionado na mitigação da propagação da Covid-19, abordando providências de caracteres operacional e estrutural e suas implicações quanto à segurança, eficiência energética e a viabilidade econômica, considerando a amplitude do impacto provocado.

Abordaremos, para esta edição, proposições de natureza energética conceitual para fazer frente ao acréscimo de energia térmica requerida, sem transmiti-lo, na mesma proporção, ao consumo da energia primária necessária à obtenção do processo de melhoria da segurança da climatização.

Referimo-nos não à majoração da potência térmica, mas à racionalização

dos processos. Estágios progressivos exergéticos no uso da energia, de forma a produzir mais, consumindo menos e, assim, ensejar que providências ditadas pela atual emergência provocada pela pandemia possam tornar-se duradouras, senão permanentes, evitando o risco de descarte, passado o flagelo.

Também citamos na mesma matéria, as vantagens que o sistema incorpora à QAI, ensejando que o ocupante desenvolva a excelência de sua capacidade cognitiva e usufrua de ambiente saudável, confortável e seguro.

Os sistemas de climatização dotados de filtração de ar diferenciada, ausência de geração de contaminantes biológicos, taxas de renovação de ar majoradas e distribuição de ar personalizada ou por deslocamento foram considerados fundamentais para prover a diluição e conter a dispersão de contaminantes gerados ou conduzidos para o ambiente interior.

Trata-se da utilização de filtração com qualificação F8 ou F9, uso de

UVGI nos sistemas de tratamento de ar nos quais ocorre desumidificação, além do emprego de processos de insuflação que favoreçam aos ocupantes o usufruto de ar renovado, tratado e filtrado, mitigando de forma importante a possibilidade de inspirar contaminantes, se não impedindo, mas reduzindo fortemente (ver artigo Distribuição de ar em tempo de coronavírus, de autoria do Eng. Celso Simões Alexandre, em publicação da Trox no início da pandemia).

Enfocaremos, nesta edição, o conceito exergia, o qual significa a utilização de energia com índice de qualidade compatível com a exigência da carga e, para tanto, utilizaremos o processo já referido na edição de abril de 2021, de sistema de tratamento de ar com desacoplamento total entre cargas de resfriamento e de desumidificação, com ênfase nos seguintes aspectos: 1) Eficiência energética e mitigação de impactos ambientais e 2) Otimização da segurança e conforto.

### Viabilidade técnico-econômica dos sistemas incrementados

Consideramos o processo de desacoplamento total entre cargas de resfriamento e de desumidificação o fator chave para obter melhorias consideráveis em ambos os aspectos.

Adotamos, desde 2009, os sistemas abordados nas publicações periódicas de associações consagradas, como a ASHRAE e a RHEVA, e pudemos comprovar, com o acompanhamento do uso, os ganhos energéticos e econômicos teoricamente sinalizados decorrentes da aplicação dos sistemas ar-água de cerca de 40%, em relação a sistemas tradicionais todo ar.

Além de equipamentos de tratamento de ar com resfriamento sensível, a própria edificação pode ter as superfícies da sua massa construtiva resfriada, tornando-se receptora de calor, ao invés de emissora, reduzindo consideravelmente a potência e as vazões de ar das unidades de tratamento de ar.



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

**BELIMO**

**camfil**  
LATINOAMÉRICA

Quanto é possível reduzir seu custo... ao trocar uma lâmpada para LED?

Quanto é possível reduzir seu custo... ao trocar por um filtro "sustentável"?

**A RESPOSTA IRÁ TE SURPREENDER!**  
sac@camfil.com | 19 3847 8810

## tratamento do ar de renovação

Além do mais, o sistema radiante recebe água com temperatura acima da temperatura de orvalho do ar do ambiente climatizado ( $TPO \pm 13^\circ\text{C}$ ), utilizando o fluido já circulado nas unidades DOAS (unidades de tratamento do ar exterior).

Essas unidades levam o ar tratado até a temperatura de orvalho  $7^\circ\text{C}$ , seguido de reaquecimento em ciclo fechado (run around) com a água gelada de retorno, resultando em perda energética nula.

A água oriunda da central de água gelada, sob temperatura  $5^\circ\text{C}$ , após utilizada no processo de desumidificação e reaquecimento do ar exterior, ao invés de voltar à CAG - o que aconteceria num sistema tradicional, vai atender o sistema de frio radiante, alimentando-o a temperatura de  $14^\circ\text{C}$  e retornando à CAG a  $17^\circ\text{C}$ .

A ciência termodinâmica nos mostra que o COP das máquinas de refrigeração por compressão mecânica é dado pela expressão

$$\frac{T_{EVAP}}{T_{EVAP} - T_{COND}}$$

o que conduz a uma eficiência termodinâmica 40% superior para resfriar água até  $14^\circ\text{C}$ , comparada à eficiência termodinâmica para se obter água a  $5^\circ\text{C}$ .

Em outras palavras, produz-se água gelada por estágios de temperatura e utiliza-se também por estágios, escalonando as qualidades entre produção e consumo. É possível concluir, portanto, poder-se fazer frente ao acréscimo de energia térmica requerido pelas medidas operacionais e estruturais de segurança contra a contaminação aérea sem, necessariamente, transferir esse acréscimo para o consumo de energia primária, reduzindo também, em igual magnitude, os impactos ambientais decorrentes do uso da energia.

A matriz elétrica brasileira é composta em 80,4% por energias renováveis, enquanto a matriz mundial só dispõe de 22,8% (dados de 2019 da EPE-MME). Apesar disso, é essencial consumir apenas o estritamente indispensável para cada processo, no propósito de conter o avanço da temperatura global, mesmo quando se atingir a matriz energética 100% renovável.

A temperatura do corpo humano é de aproximadamente  $37^\circ\text{C}$ , com pequenas variações de pessoa para pessoa. A circulação do sangue junto à pele deixa a superfície do corpo, em contato com o ar, a  $34,4^\circ\text{C}$ .

Num ambiente para ocupação humana, qualquer superfície com temperatura superior a  $34,4^\circ\text{C}$  emite calor para o corpo humano, enquanto qualquer superfície com temperatura inferior a  $34,4^\circ\text{C}$  recebe calor emitido pelo corpo humano, reduzindo a carga metabólica a ser trocada com o ar do ambiente por convecção e por evaporação.

Quando as superfícies circundantes estão a  $22,2^\circ\text{C}$ , 2/3 do calor cedido pela pele do indivíduo são resultantes da radiação; a  $30,6^\circ\text{C}$  somente 1/3, cessando a troca térmica por radiação entre a pele e as superfícies circundantes ao atingir a igualdade de temperatura, ou seja,  $34,4^\circ\text{C}$  (*Evaporative Air Conditioning Handbook* - Dr. John R. Watt, P.E.).

O processo radiante considera as superfícies circundantes mantidas a  $21^\circ\text{C}$ , resultando numa ótima sensação de conforto térmico e possibilitando manter o ar do ambiente  $2^\circ\text{C}$  acima da temperatura de bulbo seco de projeto, ou seja,  $26^\circ\text{C}$ , resultando em significativa economia energética e em idêntica temperatura operacional, se comparada à do sistema todo ar com temperatura ambiente  $24^\circ\text{C}$ .

A escolha dos vidros tem papel fundamental no conforto térmico. Vidros absorventes podem atingir altas temperaturas, provocando desconforto aos ocupantes mais próximos, dada a alta taxa de radiação emitida, o que pode levar à equivocada decisão de baixar o set-point da temperatura do sistema, na vã esperança de eliminar o desconforto, incorrendo em significativo acréscimo no consumo de energia.

A medida eficaz é a escolha correta dos vidros e/ou uma conveniente aplicação de sombreamento das fachadas, além de tratamento isotérmico das lajes e paredes ensolaradas, evitando a ocorrência de assimetria radiante.

### Edificações ativadas termicamente

A utilização de frio radiante deve

ser avaliada do ponto de vista de simultaneidade da climatização entre ambientes adjacentes ou superpostos, de modo a prevenir a ocorrência de condensação em situações de climatização não sincronizada. Neste caso, as superfícies radiantes seriam termicamente isoladas.

Na hipótese de climatização simultânea sincronizada, dispensa-se a isolação térmica das massas construtivas comuns entre ambientes climatizados, resultando em armazenamento térmico na edificação e constituindo-se em âncora resiliente às variações de temperatura provocadas por cargas transitórias. São as chamadas Edificações Ativadas Termicamente (TABs, da sigla em inglês).

Como exemplificação emblemática indicamos o Museu de Arte em Bregenz, Áustria, constante do Guidebook nº 7 da REHVA, constituindo-se em edificação ativada termicamente e com insuflação de ar por deslocamento vertical convectivo (*Displacement Flow*).

O referido artigo informa o uso de energia geotérmica viabilizada pela alta temperatura de resfriamento requerida pelo sistema radiante e um custo operacional equivalente a 50% do respectivo custo para aplicações semelhantes de instalações para museus na mesma região climática.

É um exemplo típico de uma abordagem exérgica na aplicação da energia. Saiba mais sobre o Kunsthhaus Bregenz em: <https://www.kunsthhaus-bregenz.at/ueber-uns/architektur/klimatechnik/> - acessado em 31/05/2021 às 12H00.



**Francisco Dantas,**  
engenheiro mecânico,  
consultor e projetista e diretor da  
Interplan Planejamento Térmico  
Integrado



Solução compacta e harmoniosa



## Johnson Controls-Hitachi lança linha de unidades externas que otimizam o uso de espaço

Com mais de 35 anos de tradição na fabricação de sistemas de ar-condicionado com a tecnologia VRF, a Johnson Controls-Hitachi reforça a sua liderança no segmento com o lançamento mundial da linha modular de unidades externas SideSmart™.

A nova linha exclusiva de unidades externas VRF, além de oferecer alto desempenho e baixíssimo consumo de energia, apresenta ao mercado uma solução compacta e mais harmoniosa para a fachada de edifícios comerciais.

Inovadora, a unidade externa modular SideSmart™ VRF é um conceito exclusivo da marca Hitachi por sua descarga de ar horizontal. É a escolha ideal para todos os tipos de empreendimentos, principalmente aqueles com espaço limitado em edifícios de médio porte, pois apresenta tamanho reduzido. As dimensões do gabinete menor são 1,65 × 1,05 × 0,42 m de Altura, Largura e Profundidade, respectivamente.

A inovação que essa linha apresenta está no conceito de modularidade com descarga de ar horizontal, proporcionando a interligação de até quatro unidades externas e oferecendo uma capacidade máxima combinada de 72 HP (capacidade de refrigeração de 200 Kw).

Lançado simultaneamente em todo o mundo, conceito de modularidade do SideSmart é inovador no mercado, permitindo a interligação de quatro unidades externas

Devido ao seu design *slim*, pode ser instalado em quase qualquer lugar, tornando o SideSmart™ um dos Sistemas VRF mais versáteis do mercado.

Com dimensões e peso reduzidos, as unidades externas da linha SideSmart™ podem ser transportadas utilizando o elevador, sem a necessidade de guindastes e, com isto, diminuindo o custo da instalação.

A combinação Premium com COP

de até 4,51, oferece uma maior eficiência energética garantindo assim uma sensível redução nos custos operacionais. Enquanto as combinações Padrão e Econômico oferecem maiores capacidades sem utilizar espaço extra.

O SideSmart™ pode ser instalado em varandas, pisos técnicos ou salas de máquinas. Essa flexibilidade no projeto ajuda a reduzir o comprimento da tubulação entre as unidades internas e externas, aumentando a eficiência e deixando espaço livre no teto.

### Principais características de SideSmart™

Com módulos de 8 até 18 HP o grande destaque desta linha inovadora é que por meio de até quatro combinações modulares, a capacidade do sistema formado pode ser aumentada para até 72 HP, ajudando a diminuir o custo inicial e encurtando o tempo de instalação.

A área necessária para instalação é menor, devido ao módulo estreito. É possível adaptar para quase qualquer lugar, mesmo em espaços limitados como varandas. Integra-se ao layout do edifício, com tubulações de interligação totais de até 500 m por 120 m de comprimento com unidade interna.

## Recuperadores de energia respondem às necessidades atuais de renovação do ar

Rodas entálpicas permitem um aumento da taxa de renovação do ar com fator 4, sem impactar no consumo energético do sistema

Órgãos públicos e instituições em diferentes países recomendavam uma troca do ar interno na faixa de 15 a 60 m<sup>3</sup>/h por pessoa em um ambiente de escritório; valor que aumentou para acima de 100 m<sup>3</sup>/h com a chegada da covid-19. No Brasil, isto significa um aumento da carga térmica de ventilação com um fator 4. Levando em conta a carga térmica de ventilação no Brasil de 15% a 30% da carga térmica total (pré-coronavírus), o aumento da capacidade e consumo de energia do sistema de AVAC será violento.

As Unidades de Tratamento do Ar Externo são fundamentais para a renovação do ar interno, integrando funções como filtração, controle de temperatura, umidade e vazão do ar, além da recuperação de energia do ar de exaustão. Estas funções se relacionam diretamente com o método mais eficiente de combater a covid-19, a remoção física das viroses do ambiente interno.

Em um cenário de quadruplicação da taxa de renovação do ar, acima de 100 m<sup>3</sup>/h por pessoa, recuperadores entálpicos de energia seriam indispensáveis. A roda entálpica diminui a carga térmica de ventilação em 75%, deixando apenas 25% para ser resfriado pelo sistema de ar-condicionado central. Em outras palavras, as rodas entálpicas permitem um aumento da taxa de renovação do ar com fator 4, sem impactar na capacidade e consumo de energia do sistema. Sem nenhuma dúvida, a roda entálpica é o recuperador entálpico com melhor custo-benefício no mercado.

A outra tecnologia sugerida para combater os vírus são os filtros absolutos para limpar o ar. Com um vírus de 0,1 µm em diâmetro, e com máximo de 0,5% de ar exalado no escritório, o recomendado são filtros tipo HEPA13 ou HEPA14, com capacidade de captar mais de 99% das viroses no ar. Filtros

HEPA são caros e precisam ser trocados frequentemente, além de consumirem energia por causa da sua alta perda de pressão.

As lâmpadas UV também podem ser aplicadas para matar vírus no ar que passa pela UTA. Existem vários testes indicando alta eficiência, devendo ser aplicada a versão mais forte. Lâmpadas UV custam dinheiro, têm durabilidade de 8000 horas e consomem energia.

Separados, cada uma das tecnologias acima não garante 100% sucesso de minimização da quantidade de vírus para níveis aceitáveis no ar no ambiente e é recomendado aplicar uma solução que combine as várias tecnologias. Por exemplo, se for possível eliminar 50% dos vírus no ar com lâmpadas UV ou um filtro EPA/HEPA, a taxa de renovação do ar pode ser diminuída. Ou vice-versa, a maior taxa de renovação do ar pode eliminar os filtros absolutos ou as lâmpadas UV.

O tipo de sistema AVAC pode impactar nos custos e consumo de energia das tecnologias acima. O custo dos equipamentos de tratamento do ar como lâmpadas UV e filtros HEPA depende da vazão do ar em circulação. Em um sistema DOAS, com resfriamento hidrônico nos ambientes, a vazão total do ar é reduzida em 60% a 80%, comparado com um sistema

AVAC convencional, com grande economia do custo inicial.

Deve ser mencionado também que o funcionamento das tecnologias acima depende muito da configuração, instalação e manutenção correta dos equipamentos. Um exemplo é a roda entálpica com um vazamento cruzado entre 0% e 3% do ar, cujo impacto é insignificante na disseminação do Sars-CoV-2 no ambiente. De fato, a ASHRAE nos EUA, assim como a REHVA na Europa, recomenda rodas entálpicas como um equipamento no combate ao novo coronavírus, principalmente porque a roda permite maiores taxas de renovação do ar sem muito impacto no custo e consumo de energia do sistema de AC. Mas, rodas com instalação e manutenção incorretas podem vaziar muito mais. A mesma lógica se aplica para filtros HEPA e lâmpadas UV, e as suas capacidades de captar e eliminar os vírus.

As tecnologias mencionadas acima se aplicam para um cenário de convivência com a atual pandemia. Porém, na prática, deveria ser analisada a possibilidade de preparar o sistema de AVAC para futuras pandemias, evitando custos iniciais mais altos. Ainda assim, mesmo em relação ao período anterior à covid-19, um aumento da taxa de renovação do ar somente tem efeitos positivos.



**Bo Andersson**

engenheiro e diretor da Comset  
Sistemas e Equipamentos

## Quais medidas deve tomar a empresa caso o funcionário aposentado sofra acidente de trabalho?

Por ser aposentado perante o INSS, o funcionário que sofre acidente de trabalho não terá direito ao benefício do auxílio acidente, uma vez que a Legislação previdenciária não permite o acúmulo de benefícios (aposentadoria + auxílio acidente). Entretanto, ocorrendo um acidente de trabalho, a empresa deverá emitir o CAT, tendo em vista a classificação do acidente, ou seja, tratar-se de acidente pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Assim, no caso em tela, deverá o empregador remunerar apenas os quinze primeiros dias de afastamento.

A questão do acidente influenciará no processo rescisório, vez que envolve etapas distintas a serem cumpridas e observadas pelas partes, iniciando-se com a notificação da rescisão (aviso prévio), passando pela quitação das verbas rescisórias devidas ao empregado, até o ato denominado

Afastado por mais de 15 dias, tem direito à estabilidade provisória prevista em Lei?

“homologação”.

Dessa forma, a rescisão do empregado somente poderá ocorrer se ele estiver apto no exame demissional, assim, estando o empregado inapto não haverá possibilidade de rescindir o contrato.

A grande discussão é: **teria o funcionário aposentado direito à estabilidade provisória?**

Alguns doutrinadores entendem que, como o empregado não chegou a se afastar pelo INSS, não há que se falar em estabilidade, uma vez que o empregado não terá direito ao benefício em virtude de estar aposentado.

Entretanto, de acordo com entendimento do Tribunal Superior do Trabalho (TST), sim, o funcionário aposentado teria direito à estabili-

dade. Porque, para a concessão da estabilidade provisória (garantia mínima de 12 meses de emprego, prevista na lei nº 8.213/91), é necessário que o empregado fique afastado do serviço por prazo superior a 15 dias e receba auxílio-doença acidentário. Se o empregado já receber a aposentadoria, não poderá ter o benefício, devido à vedação legal de receber ao mesmo tempo aposentadoria e outro auxílio previdenciário.

Para este entendimento: a vedação de receber dois benefícios previdenciários é restrita à relação entre o INSS e o segurado (empregado), não tendo o empregador qualquer papel específico. Assim, se ficar afastado por mais de 15 dias, o empregado não perde o direito à estabilidade provisória, uma vez que a garantia de emprego mínima de um ano tem por objetivo proporcionar a readaptação do trabalhador às funções desempenhadas antes do acidente ou em outra compatível com seu estado de saúde.

**Fábio Fadel**

Fadel Sociedade de Advogados -  
fadel@affadel.com.br

COMSET

**RODA ENTÁLPICA HEATEX**

Eficiente

Flexível

Compacto

info@comset.com.br / www.comset.com.br / 047 - 3366 2733



## ICMS na base de cálculo do PIS e da COFINS: todos podem usufruir da decisão do STF?

O Supremo Tribunal Federal (STF), em decisão histórica do último dia 13 de maio, definiu a manutenção do entendimento de que o ICMS destacado no documento fiscal não pode integrar a base de cálculo das Contribuições para PIS/Cofins.

Em suma, na decisão dos embargos de declaração da União, firmou-se (finalmente) o entendimento de que a decisão paradigma produzirá efeitos a partir de 15 de março de 2017. Em se tratando de uma decisão com tanta relevância, é certo que os contribuintes devem se organizar e buscar apoio profissional para tomar decisões acertadas diante do novo cenário fiscal.

Na verdade, a decisão beneficia quase todos contribuintes e tem um enorme potencial de produzir impactos positivos no caixa das empresas que, em resumo, podem aproveitar a decisão da seguinte maneira:

- Empresa que entrou com ação até 15 de março de 2017: Direto a excluir o ICMS da base do PIS/COFINS e ao crédito decorrente do pagamento a maior, considerando o período de 5 anos anteriores à data da ação judicial;

- Empresa que entrou com ação após 15 de março de 2017: Direito à devolução das contribuições para PIS/COFINS pagas a maior a partir de 15 de março de 2017, além do direito de excluir o ICMS da base de cálculo;

- Empresa que ainda entrará com ação: Direito à devolução das contribuições para PIS/COFINS pagas a maior a partir de 15 de março de 2017, além do direito de excluir o ICMS da base de cálculo;

Sob todas as perspectivas, o cenário é positivo.

Note-se que até para as empresas que não possuem ações em trâmite, a decisão traz um potencial impacto relevante, já que traz a possibilidade de devolução dos valores pagos em excesso desde 15/03/2017. Essa possibilidade foi reafirmada em recente parecer da Procuradoria da Fazenda Nacional, mas falta a própria Receita Federal se manifestar.

Evidentemente, tratando-se de um evento único, com impactos significativos, é muito recomendável que as empresas interessadas estejam munidas de ajuda profissional, tanto no aspecto consultivo tributário (como aproveitar o crédito corretamente nos diferentes regimes tributários) quanto na auditoria de contas (realizar o diagnóstico, auditoria e cálculo do benefício, já antecipando a fiscalização da Receita Federal do Brasil e garantindo sua homologação). Dúvidas? Estamos à disposição para saná-las.

**O escritório Rosenthal Safartis Metta Advogados é responsável pelo DEJUR ABRAVA. Para contato, envie email para o jurídico@abrava.com.br ou lucas@rosenthal.com.br**

### Tratamento de águas ganha evidência

Lançamento do Comitê Nacional de Tratamento de Águas para AVAC-R, o CONATRAT, uma nova Renabrava, e um novo conceito a respeito de tratamento de águas no setor, são algumas das atividades em evidência no Departamento de Tratamento de Águas na Abrava. Desde sua fundação, em 2018, o DNTA tem atuado com a missão de levar informações a respeito da importância do tratamento de águas para a eficiência energética, vida útil dos equipamentos e da sustentabilidade do planeta no quesito economia de água.

Com o objetivo de ser um fórum de discussões, relacionar procedimentos técnicos para águas em sistemas de AVAC-R e padronização do tratamento de águas no Brasil, foi lançado no mês de abril o CNTA – Comitê Nacional de Tratamento de Águas e um congresso inédito para o calendário de 2021 da Abrava, o CONATRAT – Congresso Nacional de Tratamento de Águas.

Para o presidente do DNTA Charles Domingues, e consultor da CDomingues “2021 será marcado como um divisor no que se tratar da

temática tratamento de águas no setor da climatização e refrigeração. O planejamento do DNTA conta com ações que visam levar informações para o mercado por meio de novos posicionamentos, eventos como o CONATRAT e webinars, a elaboração de uma nova Renabrava que tem como base a NR 13, este assunto está no radar junto ao Comitê de Normas Regulatórias da ABRAVA”.

O Congresso Nacional de Tratamento de Águas para o setor AVAC-R está agendado para setembro de 2021. O evento tem por objetivo reunir os melhores especialistas de tratamento de águas e consultoria para troca de conhecimentos técnicos e científico sobre a importância do programa de tratamento de águas para sistemas de AVAC-R e discussão de novas tecnologias e procedimentos na manutenção, qualidade de água em sistemas de condensação e água gelada.

### CONBRAVA 2021, em novembro, será de forma híbrida

Com data marcada para acontecer entre os dias 23 e 25 de novembro, o XVII CONBRAVA – Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar tratará do tema “Tendências e Impactos do AVAC-R na qualidade de vida e segurança das pessoas”. De acordo com a comissão organizadora desta edição, o Congresso pretende evidenciar a importância dos setores de climatização e refrigeração para a sociedade, tendo em vista que os sistemas dos setores representados são essenciais para a segurança alimentar, saúde, conforto, bem-estar e produtividade. Devido à pandemia da covid-19, o evento irá acontecer de forma híbrida (formato online e presencial), no São Paulo Expo – SP.

Para o Eng° Leonardo Cozac, Presidente da Comissão Organizadora

do CONBRAVA, Diretor de Operações e Finanças da ABRAVA e CEO da Conforlab, o desafio principal da comissão para a realização desta edição é de organizar um evento melhor do que a edição anterior. “Melhor em conteúdo técnico, organização e qualidade nos trabalhos apresentados, além de organizá-lo neste cenário incerto de pandemia, onde teremos que preparar pela primeira vez um evento híbrido com participação virtual e presencial.”

O CONBRAVA é um evento bienal que acontece simultaneamente à FEBRAVA – Feira Internacional de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento do Ar que acontecerá entre os dias 23 e 25 de novembro de 2021, que pode ser conferido no [www.febrava.com.br](http://www.febrava.com.br). O andamento das ações, inscrições e programação podem ser acompanhadas no [www.conbrava.com.br](http://www.conbrava.com.br)

## Pós-graduação em engenharia da climatização

A economia de tempo e dinheiro com o deslocamento até o ambiente escolar, foram fatores decisivos para o ensino à distância passasse a ser praticado. A parceria da Abrava com a Fapro elaborou o curso de pós-graduação em Engenharia da Climatização – EAD, que nos últimos três anos contou com mais de 300 alunos, de 23 estados.

Para Tiago Carvalho, coordenador administrativo da FAPRO “O resultado dessa parceria de sucesso com a Abrava significa uma consolidação institucional para o Grupo ETP/FAPRO, e demonstra que estamos no caminho certo do nosso propósito, ao oferecer qualificação profissional de alto nível para o segmento HVAC-R”.

A pós-graduação em Engenharia da Climatização foi criada em 2014 com o objetivo de atendimento à crescente demanda de profissionais graduados em engenharia e tecnologia, que necessitavam adquirir conhecimentos específicos em AVAC-R, em disciplinas como projetos de climatização, gestão da manutenção e PMOC – Plano de Manutenção, Operação e Controle.

A modalidade EAD está disponível desde 2018, por iniciativa do diretor da Fapro, Alexandre Fernandes Santos, e o presidente executivo da Abrava, Arnaldo Basile. O curso de pós-graduação lato sensu à distância apresenta uma estrutura básica que prevê parte das atividades desenvolvidas na Abrava-SP e outra parte desenvolvida em Curitiba, na sede da Fapro, com transmissão ao vivo para todo o Brasil.

A Duração do Curso é de 24 meses, sendo 18 meses de aulas no AVA e 6 meses para desenvolvimento do TCC/ Artigo. Como conclusão de curso, o aluno apresenta para a banca o seu artigo e o projeto da disciplina de Projetos de Climatização, na sede da Fapro, em Curitiba.

Para mais informações referentes ao

curso pós-graduação em Engenharia da Climatização – EAD acesse [www.ead.fapro.com.br](http://www.ead.fapro.com.br)

## Importância do comissionamento

A parceria da Abrava com a BCA Brasil Chapter (Building Commissioning Association) resultou na criação do Departamento Nacional BCA. Como DN da Abrava, a BCA Brasil estabeleceu intercâmbio de informações entre a indústria dos setores representados pela associação e profissionais que atuam no mercado de comissionamento que, juntos, seguem focados na missão de difundir conhecimentos e boas práticas de comissionamento no mercado brasileiro.

Para Fábio Neves, presidente do DN BCA, uma das preocupações é a distorção conceitual e prática das atividades de comissionamento no Brasil. “Uma parte expressiva do mercado desconhece que as funções do comissionamento visam assegurar qualidade e eficiência das instalações garantir o retorno investido. Por outro lado, uma obra comissionada, preferencialmente em todas as suas fases, evita erros, enganos e reparos durante sua execução, mantendo o cronograma e os custos projetados. Neste cenário, nossa missão é informar e difundir as melhores práticas de comissionamento em todos os seus níveis. Como DN da Abrava, ganhamos força valiosa para esta missão.”

# 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](mailto:assinatura@nteditorial.com.br) · [www.portalea.com.br](http://www.portalea.com.br)

 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 Tecnoar Refrigeração e Ar Condicionado	(11) 4427-4245/9933	~	~	~	~	~
Aca Indústria e Comércio	(41) 3098-8686	~	~	~	~	~
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	~	~	~	~	~
Aequalys 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	~	~	~	~	~
Airtek Qualidade do Ar	(12) 99176-1758	~	~	~	~	~
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) 3546-3081	~	~	~	~	~
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	~	~	~	~	~
Armaceil	(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	~	~	~	~	~
Artel 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-condicionado	(11) 2639-3644	~	~	~	~	~
Bandeirantes Refrigeração	(11) 2142-7373	~	~	~	~	~
Belimo Brasil	(11) 3643-5656	~	~	~	~	~
Bellacqua	(11) 99998-6655	~	~	~	~	~

BHP Ar-condicionado	(11) 3145-7575	~	~	~	~	~
Bitzer	(11) 4617-9100	~	~	~	~	~
BKL Ventilação e Climatização	(11) 3567-1300	~	~	~	~	~
BMS Building Maintenance	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Bom Clima Ar-condicionado	(15) 3222-8610	~	~	~	~	~
Brahex Refrigeração	(51) 3751-3897	~	~	~	~	~
BRCA Engineering	(11) 2925-4007	~	~	~	~	~
Brooklin Ar Condi/Multiar	(11) 5505-4824	~	~	~	~	~
CACR Engenharia	(11) 5561-1454	~	~	~	~	~
Caetité Refrigeração	(77) 99920-1717	~	~	~	~	~
Cargo Engenharia	(92) 3613-4213	~	~	~	~	~
Casa do Ar Climatização	(71) 3205-2000	~	~	~	~	~
CBTEC Engenharia	(31) 2535-0322	~	~	~	~	~
CD Domingues Consultoria/Ecotec	(21) 99989-5386	~	~	~	~	~
Cedro Ambiental	(21) 2655-4675	~	~	~	~	~
CF Engenharia/FNV	(19) 3294-4845	~	~	~	~	~
Cgelar	(11) 2386-7666	~	~	~	~	~
Chemgard	(11) 4427-6094	~	~	~	~	~
Chemours	0800 110 728	~	~	~	~	~
Circuito Soluções em Climatização	(31) 3371-5915	~	~	~	~	~
Clean Air Engenharia	(38) 3220-8851	~	~	~	~	~
Climaplan	(11) 2068-9351	~	~	~	~	~
Climapress Tecnol em Sist A C	(11) 2095-2700	~	~	~	~	~
Climario	(21) 3078-6100	~	~	~	~	~
Climateasy Ar-condicionado	(11) 3777-4839	~	~	~	~	~
Climatizar Engenharia	(31) 3291-8011	~	~	~	~	~
Climofrio Ar-condicionado	(11) 98691-3191	~	~	~	~	~
Coel	(11) 2066-3211	~	~	~	~	~
Cold Control	(11) 3835-3558	~	~	~	~	~
Coldclima	(11) 2273-7344	~	~	~	~	~
Comis Engenharia Técnica	(31) 3024-7204	~	~	~	~	~
Condutor/BMS Ar	(11) 3783-8600	~	~	~	~	~
Conforlab	(11) 5094-6280	~	~	~	~	~
Constarco Engenharia	(11) 3933-5000	~	~	~	~	~
Construclima	(11) 2601-2250	~	~	~	~	~
ConsultAr Engenharia	(21) 2233-4302	~	~	~	~	~
Control Term	(91) 3254-1554	~	~	~	~	~
Controlbio	(11) 3721-7760	~	~	~	~	~
Daikin McQuay Brasil	(11) 3123-2525	~	~	~	~	~
Dala Service	(11) 4163-4989	~	~	~	~	~
Danfoss	(11) 2135-5400	~	~	~	~	~
Datum	(21) 2553-4414	~	~	~	~	~
Deltafrio	(51) 3536-1551	~	~	~	~	~
DGM Ar-condicionado	(19) 3721-3636	~	~	~	~	~
Difus-Ar	(11) 2605-9770	~	~	~	~	~
Difustherm	(41) 3059-8200	~	~	~	~	~
DIS Comércio	(11) 4858-2436	~	~	~	~	~
DJJ Representações	(62) 99118-3123	~	~	~	~	~
DPM Dutos	(11) 2227-2754	~	~	~	~	~
EAP Pingo Refrigeração/Speedy AC	(19) 3536-3716	~	~	~	~	~
EBM Engenharia	(11) 3294-0645	~	~	~	~	~
ebm-papst	(11) 4613-8700/4613-8707	~	~	~	~	~
Eccleaner / Greencleaner	(21) 2436-9331	~	~	~	~	~
Ecol Ar-condicionado	(16) 99999-3258	~	~	~	~	~
Ecologic Air	(11) 4401-5049	~	~	~	~	~
Ecoquest do Brasil	(11) 3120-6353	~	~	~	~	~
Ecosuporte/MP2 Gerenc. de Resíduos	(19) 3621-6093	~	~	~	~	~
Ekoclimax	(11) 3294-6030	~	~	~	~	~
Eico do Brasil	(11) 4701-9337	~	~	~	~	~
Electrolux	(11) 5188-1155	~	~	~	~	~
Eletel Refrigeração e Climatização	(31) 3761-1444	~	~	~	~	~
Eletrogas	(38) 3671-2300	~	~	~	~	~
Elo Ar-condicionado	(11) 3507-3846	~	~	~	~	~
Elo Máquinas e Equipamentos	(15) 3232-3444	~	~	~	~	~
Embraterm	(21) 2591-2361	~	~	~	~	~
Emerel	(92) 3641-3405	~	~	~	~	~

Emerson Commercial and Residential Solutions	(15) 3413-8747	~	~	~	~	~
Engenharia de Sist Térmicos	(61) 3322-2180	~	~	~	~	~
Epex	(47) 3331-1300	~	~	~	~	~
EPT Engenharia	(11) 2236-8631	~	~	~	~	~
Equipe 3 Ar-condicionado	(11) 2667-3338	~	~	~	~	~
Escola Técnica Profissional. ETP	(41) 3332-7025	~	~	~	~	~
Esfriar Refrig. Automotiva e Predial/Dendê	(71) 3334-0141	~	~	~	~	~
Espirodutos	(21) 2666-8820	~	~	~	~	~
Evatrio-ADD Electronics	(11) 5668-6121	~	~	~	~	~
Evapco Brasil	(11) 5681-2000	~	~	~	~	~
Executiva Climatização/Bottega Silveira	(47) 3081-4146/99707-3734	~	~	~	~	~
Fancold Climatização	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Fancold Global Cooling	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Fancold Manutenção	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Fancold Montagens	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Fancold Service	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Fancold Serviços de AC	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Finco - Fusero Ind. e Comércio	(41) 3076-2015/3607-3285	~	~	~	~	~
FJS Consultoria e Projetos	(71) 3024-2866	~	~	~	~	~
Forfrio	(13) 3232-7892	~	~	~	~	~
Fox Engenharia	(61) 2103-9555	~	~	~	~	~
FR Climatização	(11) 2344-7320	~	~	~	~	~
Frigelar	(11) 3604-2828	~	~	~	~	~
Frio Master Service	(31) 3458-9307	~	~	~	~	~
Frio Peças/Friovix	(31) 3270-6555	~	~	~	~	~
Friotec/Frioplast	(11) 2087-9923	~	~	~	~	~
Friotherm/FAM Amazônia	(11) 5067-7901	~	~	~	~	~
FTR Projetos e Instalações	(21) 2221-4705	~	~	~	~	~
Fujitsu General do Brasil	0300-3300000/(11) 3149-5703	~	~	~	~	~
Full Gauge	(51) 3475-3308	~	~	~	~	~
Fundament-Ar	(11) 3873-4445	~	~	~	~	~
G&L Air	(11) 98888-4328	~	~	~	~	~
Garneira Engenharia	(13) 3322-7669	~	~	~	~	~
Gaspar Refrigeração	(19) 2511-7500	~	~	~	~	~
Giareta Soluções	(11) 3834-0860/96610-0282	~	~	~	~	~
Glacial Refrigeração	(11) 2982-5959	~	~	~	~	~
GLC Refrigeração	(85) 3228-6753	~	~	~	~	~
GPS Neulaender	(19) 3289-1293	~	~	~	~	~
Gree do Brasil	(92) 2123-6900	~	~	~	~	~
Green Solutions	(11) 3637-3483	~	~	~	~	~
GS Ar-condicionado	(85) 3281-0200	~	~	~	~	~
Güntner do Brasil	(54) 2108-8100	~	~	~	~	~
H2Ar Climat e Refrigeração	(11) 2038-8777	~	~	~	~	~
Harco Engenharia	(13) 3233-4284	~	~	~	~	~
Heating Cooling	(11) 3931-9900	~	~	~	~	~
Hidrorema	(11) 4053-9800	~	~	~	~	~
Higibrag	(11) 4031-6363	~	~	~	~	~
HJL Consultoria	(11) 5521-1773	~	~	~	~	~
Ideari Engenharia	(18) 4104-1932	~	~	~	~	~
Imbera	(11) 3414-4864	~	~	~	~	~
IMI Hydronic Engineering	(11) 5589-0638	~	~	~	~	~
Imperador das Máquinas	(91) 4005-0700	~	~	~	~	~
Imperador Soluções	(91) 3321-8888	~	~	~	~	~
Incasol Ind Aquecedor Solar	(43) 3343-1443	~	~	~	~	~
Infra 5 Manutenção	(11) 4994-9126	~	~	~	~	~
Inovar	(19) 3328-3603	~	~	~	~	~
Inovar Ar	(85) 3105-7575	~	~	~	~	~
Inspenge	(61) 98126-3030	~	~	~		

Isover-Saint Gobain	0800 055 3035	~	~	~	~
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	~	~	~	~
Keeva Teic HVACR	(11) 4823-6986	~	~	~	~
Kelvin Ar-condicionado	(11) 3864-8300	~	~	~	~
Koester Climatização	(48) 3257-1574	~	~	~	~
Koniserv	(11) 5041-2806	~	~	~	~
LA Engenharia	(71) 99965-0931	~	~	~	~
LBN Análises Laboratoriais	(11) 3904-1932	~	~	~	~
LG Electronics do Brasil	(11) 2162-5454	~	~	~	~
LGA Serviços do Ar	(11) 93033-6219	~	~	~	~
Lofi	(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	~	~	~	~
Mecalor	(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	~	~	~	~
Pósitron Engenharia	(11) 96488-2050	~	~	~	~
Powermatic Dutos e Acess	(14) 3653-9950	~	~	~	~

Powertech	(11) 3881-7282	~	~	~	~
Pratika Instal. e Comércio	(13) 3317-1319	~	~	~	~
Prest 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	~	~	~	~
Projelmecc	(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) 4042-3075/99981-1984	~	~	~	~
RD Progecon	(11) 3586-0422	~	~	~	~
Rearcon Ar-condicionado	(16) 3382-5395	~	~	~	~
Reclima	(11) 3721-3975	~	~	~	~
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) 3506-1694	~	~	~	~
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	~



### PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM QAI

#### LOCAL: EAD

Docente: Diversos

<https://abrava.com.br/compromissos/programa-de-capacitacao-em-qualidade-do-ar-de-interiores/>

#### 05 de julho

Gerenciamento de Equipe / Gerente de Vendas

Local: Presencial e on-line

Docente: Isaac Martins

Horário: 09h - 17h

#### 15 de julho

Superaquecimento e Sub-Resfriamento em Câmara Frias

Local: Online e Presencial

Docente: Rafael Ferreira

Horário: 09h - 18h

<https://abrava.com.br/compromissos/superaquecimento-e-sub-resfriamento-em-camara-frias/>

#### 22 de julho

Carga Térmica em Condicionamento de Ar

Local: Online e Presencial

Docente: Marcelo Jordão

Horário: 09h - 18h

<https://abrava.com.br/compromissos/carga-termica-em-condicionamento-de-ar-3/>

#### 30 julho

Termodinâmica aplicada à Refrigeração

Local: Online e Presencial

Docente: Valter Gerner

Horário: 09h - 18h

<https://abrava.com.br/compromissos/termodinamica-aplicada-a-refrigeracao-3/>

#### 03 de agosto

Vendas Digitais - Técnicas para vender com as ferramentas digitais

Local: Online e Presencial

Docente: Isaac Martins

Horário: 09:00 - 17:00

<https://abrava.com.br/compromissos/vendas-digitais-tecnicas-para-vender-com-as-ferramentas-digitais/>

#### 12 de agosto

Diagnóstico e falhas VRF/VRV

Local: Online e Presencial

Docente: João Agnaldo

Horário: 09:00 - 18:00

<https://abrava.com.br/compromissos/diagnosticos-e-falhas-vrf-vrv/>

### FEIRAS E EVENTOS 2021

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

Aeroglass .....	23
Apema .....	09
Belimo .....	19 e 25
Camfil .....	25
Ecoquest .....	15
Full Gauge.....	4ª. Capa
Heatex .....	29
IMI Hydronic Engineering .....	17
Multivac.....	2ª. Capa
Pennse .....	07
Sicflux .....	13
Termointer.....	07
Tosi .....	14
Trane.....	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.**

## EVENTOS ABRAVA - JULHO

### WEBINAR FISCALIZAÇÃO E PERÍCIAS TÉCNICAS DAS NRS NO SETOR AVAC-R

01 julho - Início: 10h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-fiscalizacao-e-pericias-tecnicas-das-nrs-no-setor-avac-r/>

### WEBINAR BOAS PRÁTICAS NO SETOR DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

07 julho - Início: 19h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-boas-praticas-no-setor-de-refrigeracao-e-ar-condicionado/>

### WEBINAR IMPACTOS E OPORTUNIDADES DAS NRS PARA EMPRESAS DO SETOR AVAC-R

08 julho - Início: 18h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-impactos-e-opportunidades-das-nrs-para-empresasdo-setor-avac-r/>

### WEBINAR DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE VENTILAÇÃO DA ABRAVA

13 julho - Início: 18h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-dn-ventilacao/>

### WEBINAR IMPACTO ESTRUTURAL E NECESSIDADE PARA CUMPRIMENTO DAS EXIGÊNCIAS PREVISTAS APÓS A REVISÃO DAS NRS

15 julho - Início: 18h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/>

[webinar-impacto-estrutural-e-necessidades-para-cumprimento-das-exigencias-previstas-apos-a-revisao-das-nrs/v](#)

### WEBINAR DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

20 julho - Início: 19h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-dn-tratamento-de-agua-2/>

### WEBINAR IMPACTOS DAS REVISÕES DAS NRS NA OPERAÇÃO DOS NEGÓCIOS

22 julho - Início: 18h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-impacto-das-revisoes-das-nrs-na-operacao-dos-negocios/>

### WEBINAR DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

27 julho - Início: 18h00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/webinar-dn-automacao-e-controle-2/>

30 julho

### TERMODINÂMICA APLICADA À REFRIGERAÇÃO

Local: Online e Presencial

Docente: Valter Gerner

Horário: 09h - 18h

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/termodinamica-aplicada-a-refrigeracao-3/>

## EVENTOS ABRAVA - AGOSTO

03 de agosto

### VENDAS DIGITAIS - TÉCNICAS PARA VENDER COM AS FERRAMENTAS DIGITAIS

Local: Online e Presencial

Docente: Isaac Martins

Horário: 09:00 - 17:00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/vendas-digitais-tecnicas-para-vender-com-as-ferramentas-digitais/>

12 de agosto

### DIAGNÓSTICO E FALHAS VRF/VRV

Local: Online e Presencial

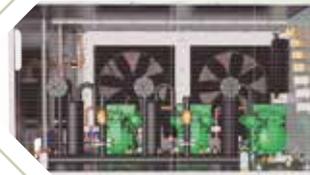
Docente: João Agnaldo

Horário: 09:00 - 18:00

Informações: <https://abrava.com.br/compromissos/diagnosticos-e-falhas-vrf-vrv/>



Sitrad<sup>PRO</sup>



O CONTROLADOR  
DE RACKS **QUE  
VOCÊ ESPERAVA  
CHEGOU E VAI TE  
SURPREENDER!**

## RCK-602 *plus*

### **Novas lógicas de controle para economia de energia:**

- Controle de capacidade
- Condensação flutuante (dinâmica)
- Condensação adiabática
- Algoritmo progressivo
- Setpoint econômico

### **Flexibilidade:**

- Controle de pressão ou temperatura através de 6 sensores configuráveis
- 8 entradas para dispositivos de segurança e acionamentos externos
- Comunicação com software de gerenciamento Sitrad PRO
- Superaquecimento, superaquecimento crítico e subresfriamento

**Saiba mais**  
[suporte@fullgauge.com.br](mailto:suporte@fullgauge.com.br)

 **Siga-nos! :)**

 /fullgaugecontrols  
 /fullgaugecontrols  
 /company/fullgauge  
 fullgauge.com.br

