

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

QAI: Os novos
paradigmas de
uma disciplina em
ascensão

Heranças da
pandemia para
projeto e operação
de sistemas

Resfriamento de data
centers na era da IA:
condensação a ar e
uptime

Especial: Guia de
produtos e serviços
para a qualidade do
ar interior

novotécnica

ISSN 2358-8926

EM 13 E 14 DE MAIO O AVAC-R TEM UM ENCONTRO MARCADO:

**EVENTO
PARALELO
SEMINÁRIO
SISTEMAS DE ÁGUA GELADA
ENGENHARIA,
EFICIÊNCIA E ATUALIZAÇÃO
PROFISSIONAL**

Docente:
**LEONILTON
TOMAZ CLETO**

sannar

26º SANNAR – SALÃO NORTE-NORDESTE DE AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO

Praia Centro Hotel

Av. Monsenhor Tabosa, 740 - Praia de Iracema Fortaleza, CE

PATROCINADORES

 **armacell**

ARMSTRONG

**ASPEN
PUMPS**

BELIMO

 **BerlinerLuft.**

 **ControleInfra**

 **DAIKIN**

 **Eugênio**

 **elgin**

 **FRIVEN**

**INDÚSTRIAS
TOSI**

Klea®

klimatix
Grupo Mecalor

 **MULTIVAC**  **MPU**

 **POWERMATIC®**
DUTOS E ACESSÓRIOS

projelmec

OTAM 

 **SICFLUX**

 **TRANE**

 **RAYDUS**

TROX

WIEGER 

APOIO DE DIVULGAÇÃO

Dufrio 

FRIGELAR

 **GLC**

 **ASHRAE** **Brasil Chapter**

SENAI
CEARÁ


**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

REALIZAÇÃO E MÍDIA

 **novatécnica**

PORTAL
e|a **engenharia
arquitetura**

ABRAVA **climatização
refrigeração**

Informações: sannar@nteditorial.com.br

Whatsapp 11 933482325 Telefone: 11 3726 3934



Chegou a linha **UV** da Elgin: seu novo padrão de eficiência para 2026

Arquitetura inteligente, praticidade de instalação e manutenção facilitada: a nova geração de unidades condensadoras une potência de 18 a 44HP a uma redução drástica nos custos logísticos e de instalação.



- Capacidade de 7.042 a 114.749 kcal/h
- Operação até 46°C de temperatura ambiente
- Parametrização externa da IHM
- Multifluidos refrigerantes R-404A, R-507A, R-134a, R-448A, R-449a
- Já com o novo compressor semi-hermético ESH, da Elgin (ou opção Bitzer)
- 3 acessos independentes: realize manutenções sem desligar o sistema



Centros de Distribuição



Câmaras Frias



Processos Alimentícios



Supermercados

Assistência Técnica Autorizada em **TODO o Brasil**

Com o Compressor ESH, você conta com **assistência técnica autorizada em todo o Brasil**, garantindo suporte, peças originais e intercambiáveis para ter tranquilidade em cada instalação.



sumário

16



21



24



32

Negócios.....08

Qualidade do ar interno

- Os novos paradigmas de uma disciplina em ascensão..... 16
- É preciso mudar a aquisição e uso de equipamentos individuais20
- Heranças da pandemia para projeto e operação de sistemas 21
- Especial: Guia de produtos e serviços.....39

Resfriamento de data centers na era da IA: condensação a ar e uptime na engenharia do AVAC-R.....24

Diálogo29

Entrac Belém30

Abrava.....32

Agenda.....42



**ACESSE
A EDIÇÃO
DIGITAL**

TOSI

AR CONDICIONADO



INDÚSTRIAS

CIMENTEIRAS

SIDERÚRGICAS

CELULOSE

DATA CENTERS

HOSPITAIS

INDÚSTRIAS TOSI

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR





O novo horizonte da QAI: da diluição à desinfecção ativa

Por muito tempo, a Qualidade do Ar Interno (QAI) foi tratada no setor de AVACR como uma simples equação de trocas de ar e controle de níveis de Co₂. No entanto, o cenário global recente e a evolução das exigências normativas forçaram uma mudança drástica de paradigma: não basta mais apenas renovar o ar; o foco agora reside na integridade biológica e química do ambiente respirado. Estamos vivendo a era da purificação ativa e da filtragem de alta performance, onde o sistema de climatização deixa de ser apenas um regulador térmico para se tornar o pulmão e o sistema imunológico das edificações.

Essa transformação começa pela sofisticação da filtragem mecânica passiva. A transição para filtros de maior eficiência, como os classificados como MERV 13 (F7 ou > 90% de 1,0 a 3,0 micron) ou superiores e os filtros HEPA em ambientes críticos, tornou-se o novo padrão de mercado. Contudo, o desafio da engenharia moderna é equilibrar essa alta eficiência com o consumo energético. Como filtros mais densos geram maior perda de carga, exigindo ventiladores mais potentes, a indústria respondeu com o desenvolvimento de meios filtrantes eletrostáticos e sintéticos que mantêm a captura de particulados finos (PM 2,5) com menor resistência ao fluxo de ar, otimizando o custo operacional sem sacrificar a saúde.

O grande salto tecnológico, entretanto, está na transição da purificação passiva para a ativa, onde tecnologias de oxidação e irradiação atuam onde os filtros convencionais não chegam. A Irradiação Germicida Ultravioleta (UVGI), por exemplo, utiliza lâmpadas UVC em comprimentos de onda específicos para inativar o DNA e RNA de microrganismos. Quando aplicada em serpentinas, a tecnologia não apenas melhora a QAI, mas também mantém a eficiência térmica do sistema ao eliminar o biofilme que obstrui a troca de calor. Complementando esse arsenal, a Ionização Bipolar e a Fotocatálise (PCO) buscam tratar o ar no próprio ambiente ocupado. Ao lançar íons ou oxidantes amigáveis no fluxo, essas tecnologias aglomeram partículas ultrafinas — facilitando sua captura pelos filtros — e neutralizam patógenos e Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) em tempo real, antes mesmo que eles atinjam as redes de dutos.

Normas como a NBR 17037 já prevê, inclusive, o uso dessas tecnologias como estratégias para adequação dos parâmetros da QAI aos padrões de referência.

Este novo paradigma exige, obrigatoriamente, uma gestão baseada em dados e monitoramento contínuo. A sensorização avançada hoje permite rastrear a presença de partículas e compostos químicos de forma dinâmica, ajustando o sistema de filtragem sob demanda e garantindo que os investimentos em purificação entreguem resultados mensuráveis. O papel do profissional de AVAC-R, portanto, evoluiu de um mantenedor de máquinas para um gestor de saúde ambiental. Implementar essas tecnologias integradas não é mais um diferencial de luxo, mas uma necessidade de infraestrutura para garantir a resiliência dos edifícios e o bem-estar dos ocupantes. O ar limpo é, definitivamente, o novo ativo estratégico do mercado imobiliário e industrial moderno.

Rafael Munhoz

presidente do Qualindoor Abrava e diretor da Sicflux



CONSELHO 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, Priscila Baioco, Ricardo Santos, Roberto Montemor, Rogério Marson, Sandra Botrel e Wili Colozza Hoffmann

CONSELHO ADMINISTRATIVO

Presidente: Leonardo Cozac; **1º Vice-Presidente:** Marcelo Munhoz; **2º Vice-Presidente:** Priscila Baioco; **3º Vice-Presidente:** Roberto Montemor; **Membros efetivos:** Alexandre Fernandes Santos, Ana Luiza Guimarães, André Fontes, André Oliveira, Charles Domingues, Christian Drewes, Daniel Rohe, Eduardo Rusafa, Fábio Luis Leite Neves, Fernando Cunha, Francisco Pimenta, George Szego, João Manuel Aureliano, Mansur Haddad, Mário Canale, Maurício do Vale, Mauro Gomes, Renato Cesquini, Renato Gimenes, Renato Majarão, Ronaldo Facuri, Stefan Luis Rosiak, Toribio Rolon. **Suplentes:** Eduardo Brunacci, Patrice Tosi e Thiago Pietrobom.

Conselho Fiscal: Luiz Villaça, Renato Nogueira, Wagner Barbosa; **Suplentes:** Arivan Sampaio, Henrique Cury e Mariângela Rolfini.

DIRETORIA

Presidente Executivo: Paulo Macedo; **Vice-Presidente Executivo:** Marcelo Mesquita; **Presidente de Relações Internacionais:** Samuel Vieira; **Diretoria de Operações e Finanças:** Priscila Baioco; **Diretoria de Desenvolvimento Profissional:** Vitória Soares Lopes; **Diretoria de Economia:** Toribio Rolon; **Diretoria Jurídico:** Eduardo Brunacci; **Diretoria de Marketing & Comunicação:** Joana Canozzi; **Diretoria de Meio Ambiente:** Thiago Pietrobom; **Diretoria de Relações Associativas e Institucionais:** Marcelo Munhoz; **Diretoria Social:** Patrice Tosi; **Diretoria de Tecnologia:** Giancarlo Delatore; **Ouvidoria:** Roberto Montemor. **Conselho Consultivo de Ex-presidentes:** Arnaldo Basile Jr, Pedro Evangelinos, Wadi Tadeu Neaime, Samuel Vieira de Souza

DEPARTAMENTOS NACIONAIS

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Ronaldo Facuri (Ar-Condicionado), Fernando Tominaga (Automação e Elétrica), Fábio Neves (Comissionamento e Elétrica); Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Celio Soares Martin (Projetistas e Consultores), Rodrigo Men (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmman (Isolamento Térmico), Filipe Colaço (Meio Ambiente), Mauro Gomes (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), André Oliveira (Ar-Condicionado Automotivo), Anderson Doms (Tratamento de Águas), Rafael Munhoz (Qualindoor).

DIRETORIAS REGIONAIS:

Minas Gerais: Remer Olavo Silva



EDITOR:

Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br
Colaboraram na edição: Antonio Luís de Campos Mariani e Fabio Fadel
Seção Abrava: Alessandra Lopes (Momento Comunicação)
Depto. Comercial: Adão Nascimento <adao@nteditorial.com.br>
Assinaturas: <assinatura@nteditorial.com.br>
Foto de capa: © Marija Starcevic | Dreamstime.com

REDAÇÃO E PUBLICIDADE:

Av. Corifeu de Azevedo Marques, 78 - sala 5 - 05582-000 (11) 3726-3934
As opiniões publicadas, assim como os artigos assinados, são de absoluta responsabilidade dos autores, não significando qualquer concordância por parte da redação da revista.

Ano XIII – No. 146 – Maio de 2026

novatécnica

MANIFOLD DIGITAL FRIVEN

lançamento

MISSÃO
LIBERADA:
PRECISÃO
TOTAL!

- ✓ COMPATÍVEL COM 88 GASES REFRIGERANTES;
- ✓ TELA LCD DE FÁCIL LEITURA;
- ✓ COMPACTO + GANCHO INTEGRADO;
- ✓ 3 FUNÇÕES: PRESSÃO, VAZAMENTO E VÁCUO;
- ✓ CONEXÕES PADRÃO 1/4 SAE;
- ✓ INDICADOR VISUAL DE GASES.

TECNOLOGIA NA MÃO,
SEM COMPLICAÇÃO



Leia o QR Code e
conheça mais do
Manifold Digital
MG-10 Friven



Smacna Brasil promove seu tradicional coquetel

Em 16 de abril último, a Smacna Brasil (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association), realizou a quinta edição do seu Cocktail Interação, no Terraço Itália, em São Paulo (SP). Cerca de 120 pessoas estiveram presentes comemorando as novidades anunciadas por José Alberto Poy, presidente, ao lado da diretoria, representada por Romulo Pieroni, Alexandre de Paula Lima e Edson Alves, e do Comitê Técnico da entidade.

O encontro também foi oportunidade para a Associação atualizar seus membros, novos associados e convidados sobre as ações que tem programado para 2026, entre elas, a contratação de uma consultoria sobre a Reforma Tributária para seus associados, a parceria com a Escola Senai Oscar Rodrigues Alves no desenvolvimento do curso de montador de dutos, além de confirmar a data da premiação "Destaque do Ano".

"O Cocktail Smacna Brasil é mais do que um momento de confraternização do nosso setor, é, também, uma oportunidade de apresentar iniciativas que fortalecem as empresas associadas e contribuem para o desenvolvimento técnico da cadeia de AVAC-R no Brasil. Neste ano, anunciamos a contratação de uma consultoria especializada para apoiar nossos associados diante das mudanças trazidas pela Reforma Tributária, oferecendo orientação estratégica em um tema que impacta diretamente a gestão das empresas. Também estamos firmando uma importante parceria com a Escola Senai Oscar Rodrigues Alves para o desenvolvimento do curso de montador de dutos, uma iniciativa voltada à formação de mão de obra qualificada para o setor. Além disso, confirmamos a realização da premiação 'Destaque do Ano' 2026, que acontecerá em novembro, reconhecendo obras que se destacaram ao longo do período de 2025, além do início do curso Programa Smacna



de Educação Continuada, que reforça nosso compromisso com a capacitação técnica e a disseminação das melhores práticas do setor", destaca José Alberto Poy, presidente da Smacna Brasil.

Troca de conhecimento e experiências

A SMACNA Brasil atua como um elo entre as empresas e busca promover altos padrões de qualidade, segurança e desempenho em projetos de AVAC-R. A associação desempenha um papel importante na definição de normas e diretrizes técnicas, fornecendo orientações e melhores práticas para o setor. Uma das suas principais atividades é a produção de normas técnicas e manuais que estabelecem os requisitos para a fabricação, instalação e manutenção de sistemas de AVAC-R, amplamente reconhecidos e utilizados pelos profissionais. "A Smacna Brasil desenvolveu recomendações técnicas traduzidas no 'Manual de Boas Práticas' incluindo todos os componentes de uma instalação, como é utilizado, tipo de material que deve ser aplicado para obter qualidade e a melhor engenharia, oferecendo aos profissionais, em especial, e ao cliente final, informações na contratação dos sistemas de AVAC-R e soluções diferenciadas para a melhoria da eficiência energética, implementação de equipamentos com tecnologias inovadoras e contribuição ao meio ambiente, ressaltando a sustentabilidade das edificações", acrescenta o presidente.

Além disso, a associação promove a troca de conhecimento e experiências por meio de eventos e cursos dedicados. Essas iniciativas proporcionam aprendizado, networking e o fortalecimento dos laços profissionais dentro do setor e clientes finais, contribuindo para o aprimoramento da qualidade dos sistemas de ar-condicionado, ventilação e exaustão, promovendo a eficiência energética, conforto térmico, qualidade do ar em ambientes internos, desenvolvimento sustentável e o avanço tecnológico do setor.

Na ocasião, foram homenageadas com a entrega da placa de novo "Associate Member", as empresas Ecoquest, Deck Dutos, Grundfos, Rocktec e Samsung.



Mercato promove Jessica Miranda à gerência comercial do núcleo NAPP

A Mercato anuncia a promoção de Jessica Miranda ao cargo de gerente comercial do Núcleo NAPP (Núcleo de Automação Predial e Periféricos), em um movimento que reforça a estratégia de crescimento da companhia e a relevância dessa frente para a expansão, ainda maior e mais dedicada, de seus negócios no segmento de AVAC-R.

Com 16 anos de trajetória na empresa, sendo mais de 14 anos dedicados à área comercial, Jessica construiu uma sólida experiência, marcada pelo profundo conhecimento da cultura organizacional e de um perfil de intraempreendedorismo dos processos internos e da dinâmica de relacionamento com clientes e parceiros. Ao longo desse percurso, consolidou uma visão integrada do negócio, compreendendo a importância da conexão entre atendimento comercial, suporte técnico, agilidade e proximidade com o cliente na geração de valor.

A promoção ocorre em um contexto de crescimento da Mercato, marcada pela expansão de frentes estratégicas, como a gestão de Grandes Negócios, Canal OEM e o avanço do Núcleo de Segurança Eletrônica e Infraestrutura, que vêm contribuindo de forma significativa para os resultados da companhia e apresentam forte potencial de crescimento. Nesse cenário, o NAPP tem papel essencial, tanto pela relevância do portfólio quanto pela sua contribuição direta para a evolução dos negócios. Atualmente, o núcleo conta com equipes em Canoas, São Paulo, Recife e Salvador, o que

DUTOS FLEXÍVEIS

Uma solução versátil para HVAC e muito mais.

Os dutos flexíveis são componentes essenciais em sistemas de ventilação, ar condicionado e exaustão, proporcionando soluções práticas para projetos que demandam flexibilidade, leveza e eficiência na distribuição de ar. Disponíveis em diferentes materiais e configurações, eles se destacam pela facilidade de instalação e excelente desempenho térmico mecânico.

Tipos de Dutos Flexíveis



Aludec



Isodec



Semidec



Isodec Eco

Aplicações e Vantagens

Dutos Flexíveis são usados em sistemas HVAC para ventilação e exaustão.

- **Fácil Instalação:** Sua flexibilidade permite a adaptação em espaços reduzidos e de difícil acesso.
- **Leveza:** Materiais modernos garantem um peso reduzido sem comprometer a eficiência.
- **Redução de Ruídos:** Modelos com isolamento ajudam a minimizar ruídos no fluxo de ar.

reforça a necessidade de uma liderança estratégica dedicada a esse segmento que é o pilar da empresa.

O NAPP abrange principalmente a linha de fabricação própria da Mercado, com soluções em controladores, sensores e software, além de marcas de distribuição reconhecidas, como Belimo, Dwyer, RGF e Eazy, entre outras. A nova gerência passa, assim, a desempenhar papel ainda mais relevante na conexão entre portfólio, atendimento, suporte técnico-comercial, execução de vendas e expansão regional.

Alinhada à visão da Mercado, Jessica assume a nova posição com foco nos pilares que orientam a atuação da empresa: facilidade de fazer negócios, foco no cliente, colaboração e parceria. Sua gestão também estará conectada às prioridades estratégicas da companhia, com ênfase na experiência do cliente, na ampliação do portfólio de soluções e no fortalecimento de parcerias estratégicas.

“Assumir a gerência comercial do núcleo NAPP é um reconhecimento que recebo com muita responsabili-

dade e entusiasmo. A Mercado vive um momento importante de expansão e fortalecimento de sua atuação no mercado, e meu compromisso é contribuir para ampliar resultados, desenvolver ainda mais a equipe comercial, fortalecer parcerias e garantir que nossos clientes encontrem soluções cada vez mais completas, simples, eficientes e confiáveis. Seguiremos trabalhando para apoiar o crescimento da empresa e do nosso mercado com proximidade, qualidade e foco total na experiência do cliente”, afirma Jessica Miranda.

Fujitsu expande programa de capacitação e relacionamento

A Fujitsu General do Brasil está expandindo em 2026 o Conexão, seu programa nacional de capacitação e relacionamento com profissionais do setor de climatização. A iniciativa percorrerá sete cidades brasileiras ao longo do ano, reunindo instaladores, vendedores e parceiros em treinamentos técnicos, eventos presenciais e ações voltadas ao desenvolvimento do mercado.

Em um cenário de aumento da demanda por sistemas de climatização e escassez de mão de obra qualificada, o programa ganha ainda mais relevância ao atuar diretamente na formação técnica dos profissionais responsáveis pela instalação e manutenção dos equipamentos, fator esse essencial para garantir eficiência energética, desempenho e durabilidade dos sistemas.

“O mercado de climatização vem passando por um crescimento consistente no Brasil, mas isso também aumenta a necessidade de profissionais qualificados. Nosso objetivo com o Conexão é contribuir ativamente para o desenvolvimento desse ecossistema, levando conhecimento técnico e fortalecendo toda a cadeia”, afirma Walter M. Corrêa, Head Comercial da Fujitsu General do Brasil.

Ao longo de 2026, o Conexão será realizado em cidades como Recife, Ribeirão Preto (SP), Brasília (DF), Curitiba (PR), João Pessoa (PB), Belo



Horizonte (MG) e Porto Alegre (RS). A programação inclui treinamentos técnicos com teoria e prática, simulações de situações reais de instalação, dinâmicas interativas e troca de experiências com especialistas da marca.

Além dos eventos técnicos, o programa também contempla ações como o Conexão Day, realizado em pontos de venda, com foco na capacitação de equipes comerciais e no fortalecimento do relacionamento com o varejo, e iniciativas voltadas a arquitetos e especificadores, ampliando o alcance da marca em diferentes públicos estratégicos.

A experiência do participante é um dos diferenciais do projeto. Os eventos combinam conteúdo técnico com

ativações de marca, brindes, interação com influenciadores do setor e momentos de networking, criando um ambiente propício para aprendizado e conexão profissional.

“Mais do que transmitir conhecimento, queremos criar uma experiência relevante para o profissional, que gere valor real no dia a dia dele. Quando conseguimos unir conteúdo técnico de qualidade com prática e proximidade, fortalecemos não só a marca, mas todo o mercado de climatização e o resultado disto é uma entrega mais qualificada da prestação de serviço aos clientes”, complementa Fernanda Bragatto, Gerente de Marketing da Fujitsu General do Brasil.

BOMBA DE ALTO VÁCUO

REFRIGERAÇÃO



A45

30 CFM

O melhor custo-
benefício do mercado.
Líder de vendas e locações.

Modelo disponível para

VENDA **ou**
LOCAÇÃO



Flauta com Solenoide
► item de série

Testado e Aprovado



PROCEL
PROGRAMA NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA



Tecnologia de vácuo com
economia energética e
alta performance é nossa
especialidade.

+55 19 3864 2100



40 ANOS
gerando vácuo com
tecnologia



Linha TVR Smart

A Trane anuncia o lançamento da linha TVR™ Smart no Brasil. Trata-se de uma evolução dos sistemas VRF desenvolvida para ampliar a eficiência energética, a confiabilidade e a flexibilidade de aplicação. A plataforma chega ao mercado nacional com capacidade máxima de até 136 HP (108 toneladas) em 380 V e 128 HP (102 toneladas) em 220 V, oferecendo suporte para projetos de maior porte e com múltiplas zonas de climatização.

Um dos principais avanços é a tecnologia VRA (Variable Refrigerant Adjustment), que ajusta o fluxo de refrigerante de acordo com a carga real, proporcionando uma melhoria anual de eficiência superior a 28,3%. O sistema também conta com compressor DC Inverter da Mitsubishi Electric, sensores virtuais redundantes e operação de backup entre unidades e compressores, garantindo a continuidade mesmo em caso de falhas e reduzindo os custos de manutenção.

“A linha TVR™ Smart chega ao Brasil para oferecer maior eficiência, confiabilidade e flexibilidade nos projetos de climatização. A combinação da tecnologia VRA, os avanços nas opções de comunicação e a capacidade ampliada

permite atender demandas maiores com uma instalação simplificada e uma operação mais estável”, afirma Rodrigo Dore, Líder de Ductless da Trane no Brasil.

A família TVR™ Smart inclui versões Bomba de Calor, Somente Frio, Recuperação de Calor, Water-cooled e Descarga Horizontal, além do modelo TVR™ Smart Mini para aplicações de menor escala. As unidades internas estão disponíveis em diferentes formatos — dutadas, cassete, parede, piso-teto, console e soluções de recuperação de calor — e são compatíveis com Modbus, BACnet®, KNX® e LonWorks™, integrando-se aos principais sistemas de automação predial.

Mecalor conquista novas certificações

O Grupo Mecalor acaba de conquistar as certificações ISO 140001, ISO 45001 e recertificação da ISO 9001. Os reconhecimentos asseguraram a qualidade do Sistema de Gestão Integrado da empresa, comprovando sua conformidade com a legislação vigente e a adoção de práticas sustentáveis, seguras e alinhadas a padrões internacionais.

A certificação ISO 14001, voltada ao Sistema de Gestão Ambiental, reforça o compromisso da Mecalor

com a redução de impactos ambientais e o uso responsável dos recursos naturais. Já a ISO 45001, que estabelece diretrizes para o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, evidencia a preocupação da empresa em garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para colaboradores e parceiros. A recertificação da ISO 9001, por sua vez, reafirma a excelência dos processos internos, com foco em eficiência operacional e na satisfação dos clientes.

Para George Szege, CEO da Mecalor, a consolidação do Sistema de Gestão Integrado representa um avanço estratégico para a companhia. “Essas certificações reforçam nosso compromisso com a excelência nos processos, a segurança das pessoas e o cuidado com o meio ambiente. Queremos crescer de forma sustentável, alinhados às diretrizes de ESG, qualidade e segurança, atendendo às exigências dos mercados nacional e internacional em que atuamos”, afirma.

Novos modelos Samsung

A Samsung anuncia a chegada ao mercado brasileiro dos novos modelos de ar-condicionado WindFree™ AI Pro e WindFree™ AI Black, que unem design e tecnologia para oferecer conforto, eficiência energética e recursos inteligentes. “Com os novos modelos WindFree™ AI, a Samsung reforça seu compromisso em oferecer soluções que unem inovação, sustentabilidade e bem-estar. A Inteligência Artificial integrada garante não apenas economia de energia, mas também uma adaptação contínua às preferências dos usuários, proporcionando um ambiente mais confortável e conectado”, afirma Clarissa Lettieri, gerente de produtos de Ar-Condicionado da Samsung Brasil.



Controle de ambiente completo com sensores integrados, programação horária e comunicação multiprotocolo.

O MA-MRC é um controlador equipado com uma interface gráfica desenvolvida para aplicações de automação predial e sistemas HVAC, combinando operação intuitiva, controle preciso e integração eficiente com controladores de campo. Projetado para ambientes que exigem alto desempenho, confiabilidade e precisão, o equipamento funciona como um ponto central de interação entre o usuário e o sistema, tornando a gestão operacional mais prática, rápida e segura.

A série MA-MRC é composta por 8 modelos de controladores de ambiente para instalação em parede que utilizam tecnologia de ponta para controlar seu ambiente com conforto e segurança. Todos os modelos possuem porta RS-485 e sensor de temperatura e umidade, porém se diferenciam por:

- Com ou sem sensor de CO2 e VOC incorporado;
- Disponível da versão branca ou preta;
- Alimentação 24Vac ou 90-240Vac.

Lançamento

MA-MRC



Interface intuitiva

Tela touchscreen de 5 polegadas com interface intuitiva que permite controle direto do setpoint de temperatura, seleção de modos de operação, ajuste de velocidade do ventilador, acesso a configurações avançadas e visualização simultânea de até 4 parâmetros em tempo real.

Design

Forma discreta e elegante que se integra harmoniosamente a qualquer ambiente. Cavidades estratégicas garantem fluxo de ar ideal para leitura precisa de temperatura, umidade, CO2 e VOC (opcional), sem comprometer a estética do espaço.

Conectividade

Porta RS-485 isolada com suporte nativo a BACnet MS/TP e Modbus RTU, permitindo integração direta com sistemas existentes. Ideal para projetos de retrofit, expansão de infraestrutura e padronização de protocolos em projetos legados.

Confiabilidade

Certificado UL 60730-1 para garantir conformidade com os mais rigorosos padrões internacionais de segurança. O MA-MRC integra-se perfeitamente ao portfólio de produtos internacionais da Mercato, oferecendo a mesma confiabilidade e qualidade reconhecidas globalmente em ambientes críticos.





Chiller scroll inverter com condensação a ar

A LG Electronics está disponibilizando seu mais recente chiller scroll inverter com condensação a ar, uma solução de aquecimento, ventilação e ar-condicionado de próxima geração. O novo modelo utiliza o refrigerante R32, que possui um GWP aproximadamente 70% menor que o do R-410A. Projetado como um sistema de bomba de calor com tecnologia inverter, o chiller fornece água gelada e quente, sendo adequado para edifícios comerciais de médio porte que necessitam de gerenciamento térmico confiável ao longo de todo o ano.

Segundo a empresa, o equipamento oferece excelente eficiência energética em diversas condições de operação. Equipado com o compressor All-Inverter da LG, que opera em uma ampla faixa de frequência (30Hz a 120Hz), proporciona alto desempenho e menor consumo de energia mesmo em cargas parciais.

O sistema proprietário HiPOR™ (High Pressure Oil Return) aumenta a eficiência do compressor ao retornar o óleo diretamente para a câmara de compressão, reduzindo as perdas de energia. Como

resultado, a unidade alcança um valor IPLV (Integrated Part Load Value) de até 5,9. Alguns modelos também contam com trocadores de calor otimizados para uma faixa de temperatura de saída de água, de -10°C a 60°C, oferecendo flexibilidade para diversas aplicações.

“Nosso mais recente Inverter Scroll Chiller foi projetado para oferecer alta eficiência energética e gestão flexível do sistema, permitindo que os clientes atendam às demandas reais de AVAC com confiança”, afirmou James Lee, presidente da LG ES Company.”

CONHECIMENTO TÉCNICO QUE GERA RESULTADOS

CADASTRE-SE

E tenha em mãos a informação que move o mercado de AVAC-R no Brasil.

Quem entrega desempenho, reduz custos e toma decisões assertivas precisa de informação confiável, atual e aplicada.

A revista **Abrava + Climatização e Refrigeração** conecta profissionais às soluções, tecnologias e tendências que aumentam a eficiência dos sistemas, otimizam operações e fortalecem negócios.

Aqui, fabricantes, distribuidores e especialistas compartilham experiências reais, inovações e boas práticas que fazem diferença no campo, no projeto e na gestão.

ESCANEE O QR CODE

E acesse o conteúdo que viabiliza melhores decisões, projetos mais eficientes e resultados concretos.





Informação certa. Decisão rápida. Resultado superior.

CONECTANDO PESSOAS, PROJETOS E SOLUÇÕES

Próximos eventos



O Conexão é um evento para reunir instaladores, profissionais e pessoas que vivem a climatização todos os dias, criando um ambiente para trocas e crescimento profissional.

Por isso, a Fujitsu Airstage está percorrendo o Brasil para levar conhecimento e conteúdo técnico para quem quer evoluir sempre.

Acompanhe o nosso cronograma para não perder nenhuma oportunidade de se atualizar sobre todas as tendências do setor.

14/05

Ribeirão Preto/SP

09/06

Brasília/DF

20/08

Curitiba/PR

17/09

João Pessoa/PB

21/10

Belo Horizonte/MG

12/11

Porto Alegre/RS

NOS VEMOS EM BREVE!

PARTICIPE!



Conexão
FUJITSU | AIRSTAGE

EDIÇÃO
**20
26**



Para participar
e receber mais
informações sobre
os próximos encontros,
escaneie o QR Code.



@GeneralIncBr

Acompanhe nossas redes
para ficar por dentro das novidades.



© Pavel Kudryavtsev | Dreamstime.com

Os novos paradigmas de uma disciplina em ascensão

A qualidade do ar tende a ser incorporada de forma natural aos sistemas, passando a ser entendida como um elemento básico de projeto e não mais como um diferencial

A pandemia provocada pelo Sars-CoV-2 deixou marcas profundas em praticamente todos os setores da sociedade. No campo da engenharia de sistemas de climatização e controle ambiental, seu impacto foi particularmente revelador: o ar interno — aquele que respiramos em escritórios, hospitais, clínicas, escolas e residências — saiu do segundo plano e passou a ocupar o centro das discussões técnicas, normativas e, cada vez mais, sociais. A qualidade do ar interno (QAI) emerge, assim, como uma disciplina genuinamente multidisciplinar, reunindo engenheiros, médicos, sanitaristas, microbiologistas e gestores de edificações em torno de um objetivo comum: ambientes mais saudáveis, seguros e sustentáveis.

Para refletir sobre esse cenário, ouvimos três profissionais de reconhecida competência no setor: Manoel Gameiro, diretor comercial da Ecoquest; Marcelo Munhoz, diretor comercial da Sicflux, vice-presi-

dente do conselho de administração e diretor de relações institucionais da Abrava; e Maurílio Oliveira, engenheiro de aplicação e desenvolvimento de novos negócios na Multivac. O resultado é um panorama abrangente sobre o legado da pandemia, os novos paradigmas que dela emergiram e o futuro da QAI como disciplina estruturante do setor de AVAC.

O ar como vetor de saúde pública

Se há um consenso entre os especialistas ouvidos, é que a pandemia tornou visível algo que, para os profissionais do setor, já era conhecido, mas permanecia ignorado pela sociedade em geral. “A maior herança foi a ‘invisibilidade tornada visível’”, afirma Marcelo Munhoz. “O ar interno deixou de ser um vácuo de preocupações para ser entendido como um fluido que transporta patógenos. Consolidou-se o entendimento de



Marcelo Munhoz

que edifícios não são apenas abrigos, mas infraestruturas de saúde pública.”

Para Manoel Gameiro, o impacto foi assimétrico: intenso para os profissionais do setor, mas superficial para o grande público. “Para as pessoas comuns, a pandemia ficou no passado e a grande maioria não aprendeu com o ocorrido”, avalia. Ele lembra que doenças respiratórias como a Influenza continuam em circulação e que novas variantes do coronavírus seguem sendo monitoradas — sinais de que o tema não pode ser tratado como episódico. “Nosso setor tem que continuar falando e publicando documentos e artigos para chamar a atenção.”

Maurílio Oliveira reforça que a discussão não foi exatamente uma novidade técnica, mas sim uma amplificação de conhecimentos já existentes. “Os fundamentos técnicos e as diretrizes normativas já existiam, mas a pandemia trouxe maior visibilidade ao tema, impulsionando debates, revisões de práticas e uma intensificação nas discussões técnicas e normativas.” Para ele, o principal legado está na consolidação da QAI como responsabilidade permanente dos profissionais do setor — e não como reação a uma emergência.

Acertos e excessos nas recomendações institucionais

As orientações emitidas por instituições como a Ashrae e a Abrava durante e após a pandemia foram, em sua maioria, tecnicamente sólidas — mas nem todas resistiram



Manoel Gameiro

ao escrutínio do tempo. Gameiro adota uma postura abrangente: “Entendo que todas as normativas são acertadas e evoluem com o passar do tempo e com novos conhecimentos. Acredito que em breve teremos revisões de normas visando o aumento de segurança e saúde dos ocupantes, no mesmo movimento que vimos na certificação LEED.”

Munhoz, por sua vez, faz uma distinção mais precisa. Entre os acertos plenos, destaca a ênfase na taxa de renovação de ar e no uso de filtros de alta eficiência (MERV 13 ou superior), bem como o foco na manutenção preventiva via PMOC. “A ciência confirmou que a diluição é o método mais eficaz contra aerossóis”, afirma. Já entre os exageros do período inicial, aponta o foco excessivo na desinfecção de superfícies e a recomendação de desligar os sistemas de recirculação. “Em climas tropicais, desligar o ar-condicionado causa problemas de umidade — fungos —, e a recirculação com filtragem pesada é muitas vezes mais eficiente e sustentável do que 100% de ar externo em condições extremas.”

Uma sociedade ainda pouco alfabetizada tecnicamente

A pandemia iniciou um processo que o diretor da Sicflux define como “alfabetização técnica do leigo”. Antes, o usuário dos espaços climatizados reclamava apenas da temperatura. Hoje, uma parcela da sociedade compreende, ao menos superficialmente, conceitos como renovação de ar e concentração de CO₂. A populariza-



Maurílio Oliveira

ção de monitores de CO₂ de baixo custo teve papel fundamental nesse processo. “Eles permitiram que o ocupante ‘enxergasse’ a estagnação do ar, empoderando o usuário final a cobrar por ambientes mais saudáveis”, observa Munhoz.

Gameiro, no entanto, pondera que esse avanço ainda é limitado a nichos específicos. No mundo corporativo, as certificações de sustentabilidade têm contribuído para elevar o padrão dos edifícios de alto padrão, mas “as pessoas comuns ainda não conseguem diferenciar um prédio saudável de um prédio comum e não valorizam essa diferença”. Há, portanto, um longo caminho de educação e comunicação pela frente.

Como a indústria respondeu

A cadeia produtiva do setor de climatização — fabricantes, projetistas e instaladores — respondeu à pandemia de formas distintas, mas convergentes. Do lado dos fabricantes, o diretor comercial da Ecoquest aponta a chegada de novos produtos com melhores sistemas de filtragem, inclusive nas linhas de minisplit, maior oferta de equipamentos com lâmpadas UVC instaladas em fábrica e expansão dos fornecedores de sensores multifuncionais (temperatura, umidade, CO₂, particulados e TVOCs). Marcelo Munhoz acrescenta que os fabricantes aceleraram o desenvolvimento de purificadores portáteis e sistemas de sanitização ativa, como UV-C, fotocatalise e ionização.

Entre os projetistas e instaladores, o principal ganho foi de conhecimento. “Já sabiam dos problemas, mas durante a pandemia muitos artigos técnicos

qualidade do ar interno

e recomendações foram publicados, o que aumentou bastante o conhecimento de todos”, avalia Gameiro. Os projetistas passaram a superdimensionar a capacidade de filtragem e a prever espaços para expansão dos sistemas de tratamento de ar. Quanto ao PMOC, Munhoz observa uma transformação simbólica: o Plano de Manutenção, Operação e Controle deixou de ser uma “taxa burocrática” para se tornar um diferencial de mercado.

Há, contudo, um alerta pertinente de Gameiro: “Muitos clientes finais que investiram no tratamento de espaços para o retorno de seus colaboradores deixaram de fazer manutenção e troca de equipamentos depois que a pandemia foi controlada.” O risco, portanto, é que as melhorias implantadas na urgência do momento sejam progressivamente abandonadas na normalidade.

Do mínimo necessário ao minimamente necessário para a saúde

A expressão que melhor sintetiza a mudança de paradigma vem de Marcelo Munhoz: a QAI migrou do “mínimo necessário” para o “mínimo necessário para a saúde”. A partir desse eixo, três novos pilares estruturaram o campo: a resiliência epidêmica, com prédios projetados para operar em “modo pandemia” com taxas de

exaustão e filtragem temporariamente elevadas; a saúde holística, em que a QAI passa a ser vista como fator de produtividade e redução de absenteísmo; e o comissionamento rigoroso dos sistemas, para assegurar que o que foi projetado esteja de fato sendo entregue.

O engenheiro da Multivac complementa com uma mudança igualmente relevante: o questionamento do modelo de renovação de ar fixo, dimensionado para a ocupação máxima — condição que raramente ocorre na prática. “A discussão evoluiu para conceitos como ventilação sob demanda, viabilizados pelo avanço dos motores, sistemas de automação e estratégias de controle”, explica. Com isso, torna-se possível ajustar em tempo real a quantidade de ar de renovação conforme a ocupação efetiva, equilibrando qualidade e consumo energético.

Outra revisão paradigmática diz respeito ao papel do CO₂ como indicador de qualidade do ar. “É possível encontrar ambientes com concentrações aceitáveis de CO₂ e, ainda assim, com qualidade do ar comprometida por partículas em suspensão, compostos orgânicos voláteis ou contaminantes biológicos”, alerta Oliveira. O CO₂ continua relevante, mas passa a ser interpretado principalmente como indicador de ocupação, não como parâmetro absoluto de QAI.

QAI e descarbonização: uma tensão produtiva

A relação entre qualidade do ar interno e eficiência energética sempre envolveu alguma tensão. A pandemia tornou esse conflito ainda mais evidente: mais renovação de ar implica mais energia para climatizar o ar externo. A resposta do setor veio na forma de tecnologias de recuperação de energia (ERVs) e sistemas de Ventilação Controlada por Demanda (DCV), com sensores de CO₂ como proxy da ocupação real.

A Ashrae, sob a liderança de seu novo presidente, tem encampado essa visão com o tema *Healthy Buildings: Designing for Life*, que parte do entendimento de que é possível — e necessário — descarbonizar edificações sem abrir mão da qualidade do ar interno. Como resume Gameiro, a posição da entidade é “desenvolver e revisar diretrizes e padrões para reduzir as emissões de gases de efeito estufa enquanto se mantém ou melhora a qualidade do ar interno, a sustentabilidade e a resiliência”.

Maurílio Oliveira reforça que essa convergência já está se materializando em soluções concretas. “As soluções mais recentes de ventilação e renovação de ar já incorporam motores eletrônicos de maior eficiência e sistemas de controle que permitem modular a vazão de ar conforme a demanda real

ENTRAC

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

EM 2026, O MAIS TRADICIONAL EVENTO DO AVAC-R ESTÁ DE VOLTA.

Informações: www.entrac.com.br - marketing@nteditorial.com.br - whatsapp 11 93348-2325

19 e 20 de Agosto	João Pessoa, PB
23 e 24 de Setembro	Curitiba, PR
11 e 12 de Novembro	Goiânia, GO

Realização: **novatécnica**

Apoio:

ASHRAE Brasil Chapter

Patrocinadores

armacell

ARMSTRONG

ASPEN
PUMPS

BELIMO



Berliner Luft.

DAIKIN

Every Control
Solutions

INDÚSTRIAS
TOSI

klimatix
Grupo Mecalar

MULTIVAC

MPU

projelmec

POWERMATIC
DUTOS E ACESSÓRIOS

SICFLUX

OTAM
Equipamentos de Ventilação

TROX

WIEGER

do ambiente”, afirma. Assim, busca-se manter a qualidade do ar em níveis adequados sem impor consumo energético desnecessário — alinhando QAI e descarbonização em uma mesma estratégia.

Revisão normativa: da recomendação à obrigatoriedade

No campo normativo, a pandemia acelerou uma transição que já estava em curso: a passagem de recomendações voluntárias para requisitos mandatórios de monitoramento. Para Marcelo Munhoz, essa foi a recomendação mais importante que emergiu do período. Entre as medidas concretas, destaca a adoção de sensores de CO₂ como padrão de projeto e a exigência de filtragem mínima MERV 13 em sistemas centrais, já prevista no Standard 62.1 da Ashrae. No Brasil, a revisão das normas da ABNT, como a NBR 16401, busca alinhar esses níveis de segurança biológica à realidade climática local.

Manoel Gameiro aponta que as normas futuras precisarão incorporar o controle de umidade relativa, CO₂, TVOCs e particulados como parâmetros vitais para uma boa QAI. Para Maurílio Oliveira, a mudança normativa está intrinsecamente ligada a uma mudança de postura profissional: sair de uma zona de conforto baseada em soluções padronizadas para adotar abordagens mais integradas e adaptáveis. “A renovação de ar, que antes muitas vezes era tratada apenas como exigência normativa, passa a ser incorporada como parte do valor agregado das instalações”, afirma.

Tecnologias a serviço da QAI: filtragem, UV e ionização

A evolução tecnológica disponível ao mercado para a melhoria da QAI é hoje expressiva. Manoel Gameiro destaca a tecnologia *Active Pure* de fotohidrólise avançada como solução eficaz e segura para ambientes corporativos e hospitalares. No campo do tratamento por luz ultravioleta, aponta as lâmpadas UVC como altamente eficazes no tratamento de serpentinas para evitar o biofilme — colônias de fungos que colonizam superfícies úmidas dos sistemas de ar-condicionado.

Uma ressalva importante, no entanto,

é que essas tecnologias emergentes não substituem a filtragem. “Um bom sistema de filtragem é fundamental, e as novas tecnologias adicionam camadas de proteção”, afirma Gameiro. Ele lembra ainda que, quando se trata de TVOCs — compostos orgânicos voláteis totais —, os sistemas de filtragem convencionais não têm ação, tornando as tecnologias complementares ainda mais relevantes.

Futuro digital, dinâmico e integrado

Os três especialistas convergem para uma visão de futuro em que a QAI será monitorada continuamente, gerida de forma inteligente e integrada à operação das edificações como um todo. Para Manoel Gameiro, o horizonte inclui o monitoramento contínuo de temperatura, umidade, CO₂, TVOCs e particulados PM_{2,5} e PM₁₀, com dados disponíveis para todos os ocupantes e sistemas de controle com inteligência artificial para ajuste e correção de problemas — além da implementação do Standard 241 da Ashrae.

Marcelo Munhoz vai além: “A QAI se tornará digital e dinâmica. Não aceitaremos mais um laudo semestral de qualidade do ar que é apenas uma ‘foto’ de um momento.” O futuro, para ele, é o monitoramento em tempo real via IoT integrado ao BMS (*Building Management System*), com a disciplina de QAI se fundindo à ciência de dados. “O prédio ‘saberá’ quando o ar está saturado e agirá de forma preditiva para proteger os ocupantes, equilibrando saúde e consumo energético de forma invisível e autônoma.”

Maurílio Oliveira arremata com uma visão de longo prazo que resume bem o caminho percorrido e o que ainda está por vir: “Assim como já ocorreu com outros requisitos técnicos ao longo do tempo, a qualidade do ar tende a ser incorporada de forma natural aos sistemas, passando a ser entendida como um elemento básico de projeto — e não mais como um diferencial.” A QAI, em suma, está a caminho de se tornar tão fundamental quanto a própria climatização. Não como resposta a uma pandemia, mas como condição inerente a qualquer ambiente onde pessoas respirem.



DESCONTAMINAÇÃO DE AMBIENTES

Os novos modelos de QAI pedem mais que filtragem

Filtragem, **monitoramento e tecnologias ativas combinadas** reduzem odores, partículas finas e contaminantes no ar e nas superfícies, **de forma contínua.**

- ✓ Neutralização de Odores
- ✓ Mofo - solução profissional
- ✓ Descontaminação de vírus, bactérias e fungos
- ✓ Tratamento do ar em obras



20 anos de experiência em descontaminação de ambientes:

www.ecoquest.com.br

É preciso mudar a aquisição e uso de equipamentos individuais

As principais diretrizes da Ashrae, da Abrava e da Smacna para atender a QAI são anteriores à pandemia e continuam sendo muito importantes na realização de projetos e instalações de sistemas de ar-condicionado. Com a pandemia um “alarme” dos riscos que a má qualidade do ar interior pode causar na saúde das pessoas foi emitido! Em termos de orientações, a proposição mais contundente é a nova Norma Ashrae 241: -2023 - *Control of Infectious Aerosols*, que propõe requisitos mínimos para o projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas de AVAC em edifícios existentes e em novas construções. Ela apresenta propostas de redimensionamento de condições de vazão de ar exterior e de filtragem para um sistema que tenha um patamar de operação extra, emergencial, para atender situações similares a uma nova “pandemia”, de modo que esta condição de operação possa reduzir o risco de contaminação pessoa a pessoa no ambiente.

Após a pandemia ficamos mais atentos às questões que relacionam ar de qualidade à saúde. Mas há necessidade de investirmos intensamente na divulgação de boas informações que possam provocar um processo educativo nos consumidores e nos empreendedores que definem a aquisição de sistemas de tratamento de ar. Fabricantes e projetistas precisam evoluir de modo a oferecer novas alternativas para equipamentos e instalações que proporcionem QAI com bons resultados em termos de energia, saúde e conforto. Oferecer sistemas flexíveis, com maior vazão de ar exterior e melhor filtragem para períodos determinados, pode trazer excelentes oportunidades para novos projetos e equipamentos. Estes sistemas de tratamento de ar devem ser integrados a dispositivos que monitoram a Qualidade do Ar Interior e o Ar Exterior, possibilitando tomar decisões durante as condições de operação. A medição de parâmetros relacionados à QAI em tempo real, com a divulgação destes dados para os usuários vai colaborar para a informa-

ção e educação dos ocupantes.

No Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interior (LEQAI), da Escola Politécnica da USP, estamos implantando um sistema aplicado a uma sala de aula-laboratório. Com equipamentos que permitem operação flexível, com mudança da vazão de ar exterior e das condições de filtragem tanto no ar exterior como no ar de retorno, de modo independente, pretende-se indicar condições ótimas para a garantia da QAI. Estes equipamentos estarão integrados com detalhada monitoração do ambiente interior e exterior, que determinará quantos ocupantes estão na sala e quais concentrações de amplo espectro de poluentes estão presentes a cada instante. Também, com uma estação de monitoração do Ar Exterior, pode-se definir a melhor filtragem e a condição de vazão para este ar exterior.

A variação das condições de operação implica na alteração do uso de energia elétrica, que pode ser maior em períodos de pior QAI e de maior risco de transmissão de doenças, podendo ser menos no contexto inverso.

O que precisa ser mudado é a realidade de como ocorrem a aquisição, a implantação e o uso de equipamentos de ar-condicionado individuais. As soluções de equipamentos unitários, do tipo split, sem a associação com unidades de renovação de ar, sem filtragem adequada, sem utilização nas condições corretas de operação, especialmente em ambientes e locais de uso coletivo, precisam ser mudadas radicalmente. Por outro lado, com mais informação, mais educação, especialmente pessoas que frequentam ambientes de uso coletivo, teremos melhores perspectivas e melhor qualidade no ar interno. Isto pode ocorrer com a monitoração de múltiplos parâmetros e com o acesso à estas informações para os usuários. Desta forma teremos ambientes com melhores soluções, com boas condições de operação dos equipamentos para alcançar a QAI no futuro.

As tecnologias fundamentais que garantem a QAI para um ambiente

interno saudável de modo comprovado, avaliadas há mais de 100 anos, são aquelas que garantem a renovação de ar e a filtragem do ar. Novas soluções com unidades de renovação de ar, caixas de ventilação que possam receber filtros de ar com maior eficiência, estão sendo propostas por fabricantes. O uso de ventiladores operando com vazão variável, junto com a monitoração de parâmetros da QAI, e o conhecimento da condição no ambiente exterior, podem definir a necessidade de renovação em cada momento da operação. Filtros de ar com menor perda de pressão e maior eficiência de filtragem estão sendo oferecidos no mercado.

A filtragem pode ser variável em função das condições dos poluentes, da presença de particulados no meio exterior e no meio interior. Hoje entende-se que o particulado fino, representado pelas partículas identificadas como $PM_{2.5}$, são indicadoras de QAI e da eficiência de filtragem, pois estas partículas têm alto potencial de prejuízo à saúde. Manter a concentração deste particulado ($PM_{2.5}$) abaixo de $15 \mu g/m^3$ nos ambientes interiores pode ser uma boa meta. Assim, para uma dada aplicação, deve-se verificar qual a solução de filtragem do ar que resulta em boas condições para um ar monitorado por dispositivos de medição de QAI.



Antonio Luis de Campos Mariani

Professor do Depto. de Engenharia Mecânica e Coordenador do LEQAI – Lab. Estudos da Qualidade do Ar Interior da Escola Politécnica da USP



Heranças da pandemia para projeto e operação de sistemas

Qualidade do ar como requisito de projeto de arquitetura e operação predial e indicadores visíveis em tempo real para os ocupantes são duas heranças da pandemia

A pandemia de Covid-19 reacendeu o debate sobre qualidade do ar interno (QAI) sob uma ótica sanitária urgente. Com o distanciamento, é possível separar orientações acertadas de exageros, avaliar a herança deixada para a integração da QAI com eficiência energética e descarbonização, e identificar novos paradigmas que já alteram normas, projetos e tecnologias.

As orientações das principais entidades mundiais, como Ashrae, Abrava e Rheva, visavam responder ao clima de urgência. Neste sentido, foram totalmente acertadas medidas como o aumento das taxas de renovação de ar externo, sempre que possível, especialmente em espaços compartilhados. A Ashrae Standard 62.1 já previa isso, mas a pandemia forçou a aplicação prática do conceito “diluição é a primeira defesa”.

O uso de filtros MERV-13 (ou ISO ePM1 70%) provou-se eficaz para reduzir aerossóis, assim como estratégias de *flush-out* antes e depois da ocupação para purgar o ar interno.

Algumas outras talvez tenham demonstrado certo exagero ou alguma

inviabilidade prática. Por exemplo, a recomendação de 12 trocas por hora em todos os ambientes fechados que, embora desejável do ponto de vista biológico, é energeticamente inviável na maioria dos edifícios existentes, levando a *overdesign* e altíssimo consumo. Hoje se aceita uma abordagem baseada em risco (dose-resposta), não em um número fixo universal. A recomendação por pressurização positiva extrema em todos os recintos ignorou que, em zonas climáticas quentes-úmidas, isso introduz alta carga latente, gerando condensação e risco de mofo.

A Abrava, no documento “Diretrizes para ambientes internos pós-COVID”, foi mais ponderada ao recomendar faixas de 4 a 12 trocas conforme a ocupação e priorizar a filtragem em recirculação combinada com renovação.

Principal herança da pandemia para a QAI

A herança fundamental foi a mudança do paradigma de “conforto e odor” para “saúde respiratória e transmissão por aerossóis”. Antes, QAI era

sinônimo de CO₂, VOCs e partículas grossas (poeira). Agora, consolidou-se que ar interno deve ser tratado como vetor de doenças – não apenas SARS-CoV-2, mas influenza, tuberculose, sarampo. A analogia “trate o ar interno como água de torneira” tornou-se didática: ninguém aceita beber água visivelmente turva; por que aceitar ar não filtrado em ambiente ocupado?

A pandemia expôs uma falsa dicotomia: “mais ar externo = mais energia”. As lições práticas foram:

- Filtragem de alta eficiência na recirculação reduz a necessidade de ar externo para diluição, mantendo QAI com menor carga térmica.
- Monitoramento contínuo de CO₂ e partículas permite demanda-controlada de ventilação (DCV), ajustando vazões em tempo real – uma ferramenta poderosa para descarbonização.
- Sistemas com recuperação de calor (*enthalpy wheels*) bem mantidos não são opcionais; viabilizam altas taxas de ar externo com baixo impacto energético.

Evitar o exagero das trocas de ar mencionado: a partir de certo ponto, o benefício marginal para infecção é mínimo, mas o custo energético é enorme. A curva dose-resposta deve guiar o projeto.

Mudança na percepção da sociedade

A pandemia democratizou o debate. Pessoas comuns aprenderam o significado de “trocas de ar”, “filtro HEPA” e “CO₂ como proxy de aglomeração”. Empresas e escolas passaram a exigir medidores de QAI visíveis. Houve desestigmatização do uso de máscaras e purificadores em paralelo à percepção de que o ar-condicionado **não** é inerentemente limpo. A sociedade passou a ter condições de ser um ativo fiscalizador, o que, em tese, pressiona os gestores de instalações.

A absorção mundial pela indústria da climatização da nova realidade não foi igual em todos os setores. Fabricantes de equipamentos rapidamente lançaram linhas com UV-C integrado, ionização e filtros de maior eficiência (MERV-13 como padrão em

novos produtos). Projetistas (escritórios de engenharia) assimilaram de forma desigual: os mais atualizados adotaram *modeling* de transmissão aérea. Mas houve, também, mantenedores e operadores de sistemas que agarraram-se a soluções fáceis, muitos oferecendo tecnologias como ionizadores ou lâmpadas UV sem domínio técnico, gerando soluções ineficazes ou perigosas (ozônio, exposição direta a UV-C). O saldo final foi positivo: a indústria reconheceu que AVAC não é só térmica; é também engenharia sanitária.

Novos paradigmas emergentes

Neste aspecto, podemos destacar a ventilação baseada em risco de infecção (não apenas em CO₂ ou ocupação nominal), usando parâmetros como número de ocupantes metabolicamente ativos, atividade vocal e tempo de permanência.

Também a percepção de que a filtragem em camadas, com uma combinação de ar externo + filtros de alta eficiência + tecnologias suplementares (UV, ionização) não é redundante, mas sinérgica.

Mas, talvez, duas das mais importantes foram a compreensão da qualidade do ar como requisito de projeto de arquitetura e operação predial, colocada ao mesmo nível que segurança contra incêndio e eficiência energética. E a necessidade de que os indicadores devem estar em tempo real e visíveis aos ocupantes (painéis com CO₂, PM2.5, temperatura, umidade).

Esses paradigmas alteram algumas práticas anteriores. Por exemplo, projetar com vazão de ar externo fixa conforme Tabela 6.2.2.1 da Ashrae 62.1. A nova prática está lastreada na **vazão variável baseada em demanda e em análise de risco de transmissão para o cenário de pior ocupação**.

Na prática anterior tinham-se os **filtros** MERV-8 em recirculação. Agora, a exigência recai sobre os MERV-13 como mínimo em zonas comuns, com possibilidade de filtros portáteis HEPA em salas sem renovação adequada.

Anteriormente tinha-se a manutenção apenas quando há queixa de conforto. Os novos paradigmas exigem o monitoramento contínuo e a manutenção preditiva orientada por

sensores de QAI.

Algumas recomendações têm impacto direto na reformulação de normas. Entre os exemplos, podemos assistir a inclusão de orientações explícitas para mitigação de aerossóis virais em Ashrae Standard 62.1.

A equivalência entre filtração e ar externo, permitindo que vazões de ar externo sejam reduzidas se houver filtração de alta eficiência (e.g., MERV-14 ou HEPA) na recirculação, desde que monitorada. Como também, a exigência de verificação periódica da eficácia de tecnologias ativas (ionização, UV) com medição de ozônio residual e intensidade de UV.

Por fim, a recomendação de umidade relativa entre 40-60%, faixa que minimiza transmissão viral e reduz formação de aerossóis, mas que exige mais energia (umidificação/desumidificação), criando desafio de balanceamento.

Visão do futuro da QAI como disciplina

Muito provavelmente a QAI se tornará cada vez mais uma subespecialidade obrigatória dentro da engenharia de AVAC, a exemplo de outras, como a eficiência energética. Haverá certificações específicas (à semelhança do LEED, mas focadas em saúde respiratória – o **WELL já pavimentou esse caminho**). A **integração com Building Information Modeling (BIM)** incluirá simulações de dispersão de contaminantes biológicos. A disciplina incorporará conhecimentos de virologia ambiental, aerobiologia e análise de risco epidemiológico – algo impensável para um engenheiro de climatização há cinco anos.

Tecnologias e produtos para ambientes saudáveis

- Além da filtração tradicional e renovação de ar, espera-se o crescimento de:
- Purificadores de ar autônomos com filtro HEPA + carvão ativado, enquanto solução de baixo custo para retrofit.
- Sensores de CO₂, PM2.5, COV, temperatura e umidade integrados em rede BMS.
- Sistemas de UV-C em dutos ou em lâmpadas de irradiação superior (*Upper-Room*) – eficazes

- para inativar microrganismos.
- Ionizadores controlados (com mínima geração de ozônio e outros subprodutos).
- Desumidificadores/umidificadores para manter UR na faixa ideal.

Repetindo, nenhuma delas substitui a filtração, pelo poder de remoção de partículas, incluindo microrganismos inteiros e inativados, poeira, pólen, esporos. Por exemplo, UV-C e ionização inativam ou modificam biologicamente, mas não removem tais partículas. Um microrganismo inativado por UV continua no ar e pode causar inflamação em indivíduos sensíveis. Além disso, partículas não biológicas (fumaça, material particulado) não são afetadas. Assim, a hierarquia correta é filtração (como primeira barreira) e tecnologias ativas como complemento para inativação de patógenos que passam pelo filtro.

Importante: não existe “um filtro para todos os ambientes e todas as situações”. O projeto deve conside-

rar carga ocupacional, tipo de atividade, necessidade energética e risco de transmissão. Além do grau de eficiência (MERV/ePM), outras exigências operacionais devem orientar a escolha do filtro, como :

- Baixa perda de carga inicial e final bem definida – para não degradar o desempenho do ventilador e evitar aumento injustificado de consumo.
- Selagem adequada no quadro do filtro – vazamentos em *bypass* entre filtro e estrutura podem reduzir eficácia de 95% para 30%, sem que o operador perceba.
- Substituição baseada em queda de pressão, não apenas calendário – filtros saturados aumentam drasticamente o consumo energético e podem romper.
- Compatibilidade com o tipo de poluente predominante – carvão ativado para COV; filtros antimicrobianos (tratados) para ambientes hospitalares,

mas cuidado com lixiviação de biocidas.

- Certificação e rastreabilidade – filtros HEPA devem ser testados individualmente; MERV-13 requer certificação laboratorial conforme ANSI/ASHRAE 52.2.

A pandemia não inventou a QAI, mas arrancou as vendas do “faz de conta”. Engenheiros e técnicos de AVAC têm agora a responsabilidade de abandonar práticas puramente baseadas em conforto térmico e adotar uma visão sistêmica – combinando renovação, filtração, tecnologias suplementares, controle de umidade e monitoramento contínuo – com eficiência energética e descarbonização como restrições reais, não como desculpas para omissão.

Referências sugeridas para aprofundamento:

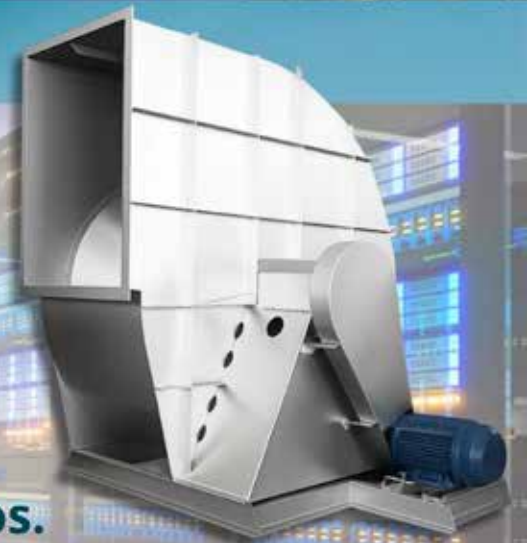
ASHRAE Position Document on Infectious Aerosols (2023), REHVA COVID-19 guidance (versão 5), ABRAVA Nota Técnica NT-06/2021, e a próxima revisão da NBR 16401-3.

projelmec

Eficiência e confiabilidade em ventilação para ambientes críticos.

☎ (51) 3451.5100
☎ (11) 5571-6329 / 5574-0735
☎ (11) 5574-8489 / 5539-7906
✉ vendas@projelmec.com.br
🌐 projelmec.com.br

📺 projelmec 📺 projelmecventilacaoindustrial 📺 projelmecventilacaoindustrial



Visite nosso site
e conheça nossa
linha completa.



© Snehildesign | Dreamstime.com

Resfriamento de data centers na era da IA: condensação a ar e uptime na engenharia do AVAC-R

Se a indústria de data centers não pode ser detida, que, pelo menos, caminhe com o menor impacto possível sobre o meio ambiente

A expansão da digitalização e da Inteligência Artificial não é mais uma promessa de futuro, mas uma realidade que remodela a infraestrutura crítica mundial. Data centers hyper scale, que alimentam desde redes sociais até modelos generativos de IA, crescem vertiginosamente. No entanto, essa potência computacional tem um preço ambiental elevado, principalmente no consumo de água e energia elétrica para resfriamento. Para engenheiros e técnicos de AVAC-R, o desafio não é apenas manter servidores funcionando, mas fazê-lo de forma sustentável, segura e com custo total de propriedade (TCO) controlado.

Neste texto, dois especialistas do setor — Luiz Eduardo Salsa Fonseca, engenheiro de pré-vendas da Klimatix, e Marcos Santamaria, engenheiro de aplicação das Indústrias Tosi — respondem às perguntas essenciais para projetar, instalar e operar sistemas de climatização que conciliem disponibi-

lidade ininterrupta (uptime) e menor pegada ecológica. Sistemas com condensação a ar, aliados a novas estratégias de controle e, em alguns casos, resfriamento líquido híbrido, podem ser mais adequados para data centers modernos do que soluções baseadas em água.

AVAC para data center vs. AVAC para conforto humano

A primeira distinção fundamental que um projetista precisa internalizar é que não se trata de climatizar pessoas, mas de garantir a operação contínua de equipamentos de TI. O que para um escritório é um ambiente agradável, para um data center pode ser um risco de falha catastrófica.

Luiz Eduardo Salsa Fonseca resume essa diferença de forma contundente:

“Em data centers, a prioridade absoluta é a continuidade da operação dos equipamentos de TI, com controle rigoroso das condições ambientais e alta confiabilidade do sistema. Já em aplicações de conforto, o foco é atender à sensação térmica das pessoas. No data center, o sistema precisa operar 24x7, com tolerância muito baixa a interrupções. O impacto de uma falha no AVAC do data center é muito mais crítico: indisponibilidade de serviços, perda de receita, penalidades contratuais e risco de danos a equipamentos.”

Marcos Santamaria complementa, listando os pilares que distinguem as duas aplicações:

- Operação ininterrupta 24/7;
- Alto fator de calor sensível (praticamente toda energia elétrica dos servidores vira calor sensível);
- Redundância obrigatória (N+1, N+2) para manutenção e falhas.
- Dimensionamento baseado em extremos climáticos anuais dos últimos 20 a 50 anos (devido às mudanças climáticas);
- Maior robustez para reduzir o MTBF (Mean Time Between Fails);
- Parâmetros operacionais diferentes dos recomendados para conforto humano.

“Para projeto, devem ser considerados os extremos anuais de temperaturas dos últimos 20 anos para atender

certificações como a TIER do Uptime Institute. Por conta das mudanças climáticas, já estamos adotando os extremos anuais dos últimos 50 anos”, resume Santamaria.

Redundância, corredores confinados e maior eficiência

Essas distinções não ficam no campo teórico. Elas impõem uma filosofia de projeto completamente diferente. Fonseca explica que a arquitetura deixa de ser “suficiente” e passa a ser pensada em termos de caminhos independentes para água e ar, redundância de componentes (chillers, bombas, UTAs) e automação estratégica. Além disso, destaca a importância do confinamento de corredores quente e frio com contenção para evitar recirculação e bypass. “O projeto de AVAC precisa conversar com o layout de racks desde o início, para que o fluxo de ar siga caminhos bem definidos, reduzindo perdas e garantindo uniformidade de temperatura na entrada dos equipamentos.”

Marcos Santamaria traz um dado crucial para a eficiência energética, que conecta diretamente ao regime de condensação a ar. “Com o confinamento de corredores, especialmente os quentes, as temperaturas do ar de saída dos equipamentos estão na faixa de 24°C, o que permite operar com temperaturas de água gelada acima de 18°C, aumentando significativamente a eficiência energética dos chillers.”

Isso significa que, ao contrário do passado, onde se exigia água gelada a 7°C, hoje é possível trabalhar com setpoints elevados (18°C ou mais), o que reduz drasticamente o trabalho dos compressores e viabiliza o free cooling.

Condensação a ar vs. condensação a água

Em um data center, qual o melhor regime de rejeição de calor? Essa é a pergunta que muitos engenheiros se fazem. A resposta dos especialistas aponta para uma mudança de paradigma: a condensação a ar está se tornando a preferência, mesmo em climas quentes, por razões de confiabilidade, sustentabilidade e custo operacional.

“A preferência pelo regime de condensação a ar está ligada à busca

por simplicidade, robustez e menor dependência de água. Sistemas condensados a ar dispensam torres de resfriamento, bacias, bombas de água de condensação e parte expressiva da infraestrutura associada. Isso se traduz em menos equipamentos para operar, monitorar e manter, reduzindo pontos potenciais de falha”, explica o engenheiro da Klimatix.

Ele ressalta, ainda, a questão da sustentabilidade hídrica. “Muitos operadores de data centers têm adotado políticas de redução ou eliminação do uso de água nos sistemas de rejeição de calor, tanto por questões de sustentabilidade quanto de risco operacional. Nesse contexto, chillers com condensação a ar, combinados com free cooling, tornam-se uma solução bastante atrativa.”

Marcos Santamaria vai além e faz uma análise de custo operacional (OPEX) que derruba um mito antigo. “O menor consumo de energia elétrica da condensação a água em operações 24h — onde a temperatura ambiente cai à noite — é reduzido significativamente. Quando consideramos o custo da água consumida no processo, o sistema de condensação a ar passa a apresentar um custo mais baixo. Isso foi possível com o aprimoramento energético dos chillers de condensação a ar, com compressores centrífugos de rotação variável ou parafuso inverter, adotando free cooling. O outro motivo: a demanda de água de reposição para torres em hyperscale ficou tão alta que impacta o fornecimento das regiões, exigindo novas infraestruturas que nem sempre podem ser entregues no prazo.”

Conclusão prática para o engenheiro: a condensação a ar não é mais uma solução de segunda linha. Com compressores de alta eficiência em carga parcial e free cooling integrado, ela oferece o melhor equilíbrio entre confiabilidade (menos componentes), sustentabilidade (baixo ou zero consumo de água) e custo total.

Parâmetros de projeto: ASHRAE TC 9.9 e Norma ABNT NBR 17207

Para que o projeto seja seguro e auditável, é necessário seguir parâmetros bem definidos. Aqui, a referência mundial é a ASHRAE TC 9.9 – *Thermal Guidelines for Data*



Marcos Santamaria

Processing Environments.

“As recomendações da ASHRAE TC 9.9, por meio das classes A1 a A4, estabelecem faixas de temperatura e umidade. Em muitos projetos, adota-se de 18°C a 27°C, com umidade relativa entre 40% e 60%, evitando eletricidade estática ou condensação. É essencial garantir uniformidade ao longo dos corredores, evitando pontos quentes”, esclarece Fonseca.

Ele reforça ainda a importância da modularidade e escalabilidade. “A infraestrutura de AVAC precisa ser modular e escalável para acomodar o crescimento da carga de TI (que pode chegar a 20 kW por rack ou mais) sem exigir reformas profundas. Metas de PUE (Power Usage Effectiveness) guiam a escolha de setpoints e estratégias de free cooling.”

Santamaria esclarece: “Os parâmetros de projeto mais usados mundialmente são os da ASHRAE TC 9.9, que já foram incorporados na Norma ABNT NBR 17207 publicada em 2025.”

Implicação prática: Projetar conforme a NBR 17207 (baseada na

ASHRAE) não é apenas boa prática, é requisito de conformidade e due diligence. O uso de sensores distribuídos, BMS e DCIM é parte integrante desses parâmetros.

Equipamentos especiais: chilliers, CRAHs, CRACs e Fan Walls

Data centers não usam qualquer chiller ou UTA. Os equipamentos devem ser especificados com características que garantam operação contínua, controle preciso e facilidade de manutenção em quente.

Luiz Eduardo Salsa Fonseca explica as exigências para chilliers. “Múltiplos compressores e mais de um circuito frigorífico, permitindo operação parcial mesmo com falha de um componente. Compressores de velocidade variável para eficiência em carga parcial. Capacidade de operar com temperaturas de água gelada elevadas (12°C/18°C em vez de 7°C/12°C), melhorando o COP.”

Sobre as unidades de tratamento de ar para a sala de computadores (CRAH – água gelada e CRAC – expansão direta), ele destaca: “Ventiladores EC ou com inversores de frequência para ajustar vazão conforme a necessidade. Seções de umidificação/desumidificação dimensionadas pelas diretrizes ASHRAE. Manutenção em operação: acesso facilitado para troca de componentes sem paralisação.”

O engenheiro da Tosi vai além. “Data centers utilizam chilliers condensação a ar de alta eficiência, às vezes com free cooling, desenvolvidos para operar com temperaturas de água gelada mais altas (18°C ou mais). Utilizam CRAH (água gelada), CRAC (expansão direta) ou, mais recentemente, Fan Walls. Todos já incorporam CLP para ajuste em tempo real, monitoramento e registro de falhas. Também estão adotando unidades DOAS (Dedicated Outdoor Air System) para tratar o ar externo de renovação e pressurização, controlando o ponto de orvalho na faixa de 10°C a 13°C.”

Distribuição de ar, hidráulica e resfriamento líquido

A complexidade de um data center exige pensar em fan walls, bombas redundantes, tubulações em anel e,

agora, resfriamento líquido direto ao chip.

“In-row coolers e rear-door coolers permitem tratar o calor próximo à origem, reduzindo recirculação. Fan walls movimentam grandes volumes de ar com alta redundância. Bombas de água gelada com inversores e configuração N+1. Tubulações em anéis redundantes permitem isolar segmentos sem interromper a operação. Dry coolers, chilliers com free cooling integrado ou soluções adiabáticas, dependendo da estratégia de uso de água”, são outras recomendações de Fonseca.

O engenheiro da Klimatix reforça, ainda, o papel da automação. “Controladores, gateways, sensores distribuídos – tudo integrado ao BMS e ao DCIM. É isso que permite manter o ambiente nos parâmetros definidos, mesmo diante de variações de carga, condições externas e falhas.”

Santamaria aborda a tendência mais disruptiva para altas densidades (IA e HPC). “Com o crescente aumento nas capacidades dos servidores, especialmente os voltados para IA, o resfriamento a ar não atende sozinho a demanda térmica. Têm sido adotados sistemas de resfriamento líquido direct to chip (sistema híbrido ar/líquido) ou sistemas de resfriamento líquido puro por imersão, com e sem mudança de fase do líquido dielétrico.”

A mensagem para o engenheiro de AVAC-R é que o futuro imediato é híbrido. A refrigeração a ar continua dominando a rejeição de calor das salas, mas o resfriamento líquido em nível de chip será obrigatório para racks acima de 30-40 kW.

TCO, PUE, comissionamento e diálogo TI-Infraestrutura

Para fechar, os especialistas deixam orientações práticas que podem definir o sucesso ou fracasso de um empreendimento.

Luiz Eduardo Salsa Fonseca enfatiza a análise do custo total de propriedade (TCO) e a métrica PUE. “Existe um esforço contínuo para elevar setpoints, explorar free cooling, adotar equipamentos de alta eficiência em carga parcial e otimizar a lógica de controle. A preocupação com sustentabilidade tem levado a soluções waterless (dry coolers, condensação a ar) ou sistemas

EVENTO ABRAVA | PRESENCIAL | FIESP - SÃO PAULO - SP
LOCAL: FIESP - AV. PAULISTA 1.313 | AUDITÓRIO DO 15º ANDAR

SAVE THE DATE

VII SEMINÁRIO DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL

Refrigeração Aplicada à
Segurança dos Alimentos

INSCRIÇÕES EM BREVE

23 DE JUNHO DE 2026

Escaneie o
QR CODE
e visite o
nosso site



REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO





Luiz Eduardo Salsa Fonseca

adiabáticos com controle rigoroso do consumo de água.”

Ele destaca, também, a necessidade de integração entre TI e infraestrutura predial. “Projetos bem-sucedidos nascem do diálogo estreito entre arquitetos, projetistas de AVAC, engenheiros elétricos e equipes de TI. Ferramentas de DCIM correlacionam dados de ambiente, energia e TI, ampliando a capacidade de gestão.”

Por fim, um alerta sobre uma etapa frequentemente negligenciada. O comissionamento e os testes integrados assumem relevância maior em

data centers. Não basta o sistema estar correto no papel. É preciso comprovar, por meio de testes com simulação de falhas e cargas variáveis, que ele alcança o nível de disponibilidade e desempenho termodinâmico esperado.

O novo papel do engenheiro de AVAC-R em data centers sustentáveis

Projetar, instalar e operar o sistema de climatização de um data center na era da IA exige uma mudança de mentalidade. Não se trata mais de copiar soluções de conforto ou de seguir receitas do passado. O regime de condensação a ar, outrora visto como menos eficiente, tornou-se a escolha preferencial por sua simplicidade, confiabilidade e — crucialmente — por eliminar ou reduzir drasticamente o consumo de água, um recurso cada vez mais crítico.

As lições dos especialistas são claras:

- Diferencie AVAC para TI de AVAC para conforto, o uptime é determinante.
- Projetos com redundância (N+1, N+2) e caminhos independentes, baseados em extremos climáticos de 20 a 50 anos.
- Adote condensação a ar sempre que possível, especialmente

quando a disponibilidade hídrica for incerta ou houver metas de sustentabilidade.

- Utilize setpoints de água gelada elevados ($>18^{\circ}\text{C}$), viabilizados pelo confinamento de corredores quentes.
- Especifique equipamentos com múltiplos compressores, inversores, ventiladores EC e CLP integrado — CRAH, CRAC, Fan Walls e, para altas densidades, sistemas híbridos ou por imersão.
- Integre BMS, DCIM e sensores para monitoramento granular e ajuste dinâmico.
- Não ignore o comissionamento rigoroso com testes de falha simulada.
- Por fim, promova o diálogo contínuo entre as equipes de TI e de infraestrutura — o data center sustentável e confiável nasce dessa integração.

O desafio é imenso, mas a oportunidade também: engenheiros que dominarem essas tecnologias e estratégias estarão na vanguarda de um setor que movimentará bilhões e sustenta o mundo digital. E, ao fazer isso, contribuirão diretamente para mitigar o impacto ambiental de uma indústria que não pode parar, mas que também não pode ignorar o planeta.

NOS DIAS 12, 13 E 14 DE MAIO DE 2026, FORTALEZA RECEBE O

SEMINÁRIO DE SISTEMAS DE ÁGUA GELADA

Evento
paralelo ao
SANNAR
2026

WWW.SANNAR.INFO/SISTEMASDEAGUAGELADA/#INSCRICAO

VAGAS LIMITADAS. INSCREVA-SE AGORA.

Selic como teto: o STF e o fim do excesso nos tributos municipais

O Supremo Tribunal Federal, ao julgar o Tema 1217 da repercussão geral, fixou uma diretriz que, embora simples na formulação, tem potencial de reconfigurar a prática da cobrança tributária no país: estados e municípios não podem exigir, a título de atualização de seus créditos, encargos superiores à taxa Selic.

A decisão, concluída em fevereiro de 2026, ganhou ampla repercussão na comunidade jurídica, ao destacar a fixação da Selic como teto para encargos moratórios em tributos municipais.

O entendimento atinge uma realidade consolidada nas legislações locais. Por anos, foi comum a adoção de modelos que combinavam correção monetária por índices inflacionários — IPCA, IGPM ou equivalentes — com juros de mora fixos, frequentemente à razão de 1% ao mês. O resultado, na prática, era previsível: a dívida crescia em patamar

superior ao exigido pela própria União.

O STF interrompe essa lógica. E o faz com fundamento que vai além do tecnicismo: a coerência do sistema tributário e a vedação ao excesso. Não se trata apenas de uniformizar índices, mas de impedir que o exercício da competência tributária se transforme em mecanismo de agravamento indevido da obrigação.

A taxa Selic, nesse contexto, deixa de ser uma referência distante e passa a operar como verdadeiro limite objetivo. Se a União, ao cobrar seus créditos, se submete a esse parâmetro, não há espaço constitucional para que entes subnacionais imponham encargos mais gravosos.

O impacto é imediato no contencioso. Execuções fiscais em curso, muitas delas lastreadas em critérios que ultrapassam a Selic, tornam-se suscetíveis de revisão. A discussão deixa de ser meramente aritmética e passa a

ser jurídica: não se questiona apenas o valor, mas a própria validade do critério de cálculo.

Abre-se, assim, uma frente relevante para a defesa do contribuinte. O excesso de execução, nesses casos, não é eventual — é estrutural. E, como tal, pode ser reconhecido a qualquer tempo, inclusive por meio de exceção de pré-executividade, com potencial de redução significativa do débito.

Mais do que isso, a decisão projeta efeitos sobre a própria higidez das certidões de dívida ativa. Títulos formados com base em critérios incompatíveis com a tese fixada pelo STF passam a carregar vício que não pode ser ignorado.

Fabio Fadel

advogado e escritor
fadel@affadel.com.br

As melhores soluções para o mercado de refrigeração



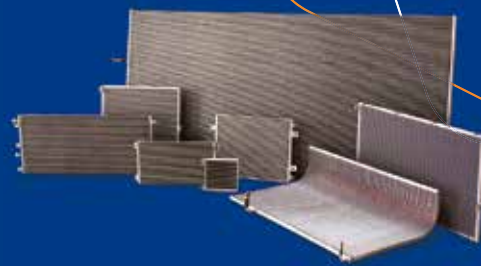
VKW – Resfriadores de água

Utilizando tubos espiralados de alta eficiência, promovem uma redução na área de troca térmica, tornando os trocadores mais compactos, com menor peso e baixo volume de refrigerante.



CA – Condensadores para refrigeração e ar condicionado

Ideais para sistemas de refrigeração e ar condicionado que utilizam mais de um compressor.



CM – Microcanais para refrigeração e ar condicionado

Os condensadores da linha CM resfriados a ar, têm a finalidade de rejeitar o calor adquirido no sistema evaporador. Os microcanais em alumínio permitem melhor performance, economia de gás refrigerante, tamanho reduzido e maior vida útil.

apema

A marca do trocador de calor

Tel: (11) 4128.2577 vendas@apema.com.br
www.apema.com.br @apemaindustria

Agora com Painéis Solares em todas as novas instalações



Certified Company
CRC
PETROBRAS



ENTRAC

BELÉM

15 e 16 ABRIL 2026

Evento reúne mais de 150 profissionais

Belém foi a cidade escolhida para sediar o segundo Entrac de 2026. A capital paraense, que havia sido anfitriã do evento pela última vez em 2023, voltou a recebê-lo nos dias 15 e 16 de abril. Mais de 150 profissionais, distribuídos entre engenheiros e técnicos, com atuação em empresas fornecedoras e usuárias de sistemas AVAC-R prestigiaram o Encontro. Fiel ao formato, de palestras eminentemente técnicas e de aplicação, o Entrac contou com 13 apresentações de qualidade. No campo do tratamento do ar, os protagonistas foram Roberto Imperial, pela Multivac/MPU, Bruno Roza Martins, da BerlinerLuft, Laura Baldissera, da

Projelmec, Renan Sant'Ana, da Weger/Novatherm e João Victor Carneiro, da Sicflux.

As tecnologias e sistemas para facilitar o trabalho em campo tiveram o seu lugar. Carlos Navarro mostrou as vantagens das bombas de condensado e das ferramentas para instalação da Aspen. Lineu Holzmann, da Armacell, explicou como deve ser o isolamento térmico de tubulações. As facilidades para uma instalação ágil de dutos no canteiro foram apresentadas por Dilson Carreira, da Powermatic.

Raphael Leite, pela Armstrong, explicou o conceito de redundância paralela em sistemas de bombeamento.

O efeito sistema, que atinge instalações de ventilação, foi desvendado por Jairo Cardoso da Soler Palau Brasil. E a automação e monitoramento foi a temática abordada por Fabio Cardoso, da Every Control.

Os data centers estiveram no centro da palestra de Marcos Santamaria, das Indústrias Tosi. Já Carlos Raimo, da Trox do Brasil, apresentou as soluções da empresa para ambientes hospitalares de alta performance. Não faltou, sequer, o tradicional sorteio de brindes. A Sicflux sorteou um dos seus kits. E a Aspen, mais uma vez apresentou os felizardos com ferramentas que facilitam a vida do instalador.

EMPRESAS PARCEIRAS



APOIO INSTITUCIONAL



APOIO DE DIVULGAÇÃO





Roberto Imperial, Mulivac/MPU



Bruno Roza Martins, BerlinerLuft



Laura Baldissera, Projelmec



Renan Sant'Ana, Weger/Novatherm



João Victor Carneiro, Sicflux



Carlos Navarro, Aspen Pumps



Lineu Holzmann, Armacell



Dilson Carreira, Powermatic



Raphael Leite, Armstrong



Jairo Cardoso, Soler Palau Brasil



Carlos Raimo, Trox do Brasil



Fabio Cardoso, Every Control



Marcos Santamaria, Indústrias Tosi



Nos intervalos, a busca por mais conhecimento



As mulheres do AVAC-R mostrando sua força

Abrava com nova Presidência Executiva

O novo Presidente Executivo da Abrava, Paulo Macedo, destaca os desafios ao assumir o cargo e as responsabilidades que a função demanda. Nessa entrevista ele relata as perspectivas junto à Associação.

Num cenário de muitas transformações no setor AVAC-R, impulsionadas por avanços tecnológicos e novas demandas regulatórias, ao assumir o cargo de Presidente Executivo ele pretende contribuir para que a Abrava seja um canal de comunicação e de qualificação, bem como de disseminação de informações exclusivas para as empresas já associadas, além de ampliar o quadro associativo e atuar como porta-voz oficial dos setores representados.

Paulo Macedo traz no currículo uma carreira consolidada. Engenheiro de formação, com pós-graduação pela FGV e MBA pelo IBMEC, o executivo traz na bagagem uma sólida trajetória profissional, com experiência em diferentes segmentos industriais e passagens por empresas como Dupont, Alcoa e Grupo Industrial João Santos. Sua experiência e visão estratégica se somam para contribuir para o fortalecimento e a evolução da Abrava, alinhadas às diretrizes da atual gestão.

P: Sua carreira está consolidada em empresas globais como DuPont e Alcoa. Pode nos descrever como se define?

Sou um executivo formado em uma escola de valores sólidos. Trabalhei em empresas nacionais e internacionais. Acredito que há similaridades, mas também diferenças culturais que variam de empresa para empresa.

Entrei na Dupont em 1987 como estagiário de engenharia e fui efetivado como engenheiro. Somada à experiência técnica, foi uma formação profissional, pautada na ética e no cuidado com segurança e procedimentos. Naquela época a empresa já se preocupava com valores e compliance. Uma das diretrizes era a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança por todos os funcionários nos veículos da empresa, apesar de não ser obrigatório por lei. Acredito que, apesar de

todas as mudanças na empresa, a essência permanece até hoje.

Atuei um ano e meio em empresa canadense (DiscAmeric) com um projeto de introdução de marca, abertura de mercado e por último na construção de uma fábrica de CDs. Foi um aprendizado muito rico sobre o que fazer e como avançar um passo após o outro e sobre o que não fazer para implementar uma empresa, pois a forma de atuar no Brasil era totalmente diferente do que era no Canadá.

Depois fui para a Alcoa, um mundo muito diferente do que eu fazia antes. De uma atuação de *business to business*, passei a atuar na área de consumo, uma experiência totalmente nova para mim. Esses desafios me impulsionaram a aprender mais todos os dias. Aprendi a versatilidade do mercado de consumo e a importância do relacionamento em todos os níveis. Todos contribuem para o sucesso do negócio, devendo considerar a combinação da experiência dos mais velhos com a energia dos jovens.

E, por último, trabalhei 17 anos no grupo nacional chamado Grupo João Santos. Por ser um grupo com administração direta dos acionistas o aprendizado foi enorme, como novas estratégias de administração e, ao mesmo tempo, desconstruí muita coisa também. Quando você trabalha diretamente com os donos, a cultura administrativa tende a ser diferente. Foi um período bastante interessante trabalhar em uma empresa familiar, com base no Nordeste.

P: O que te levou a aceitar o desafio para essa posição na Abrava?

O que me atraiu foi o desafio de



atuar em algo que não é “palpável”, como um produto, mas sim o bem-estar de um setor. O desafio é interno e externo! Aceitei porque acredito que posso contribuir com a associação ao ser o suporte interno que ajude os objetivos das empresas associadas a serem atendidos por nossa estrutura de forma rápida e eficiente. No campo externo, contribuir com o que as empresas precisam, seja em relações governamentais, tributárias ou na capacitação do setor.

Acredito que minhas experiências profissionais e pessoais podem ajudar muito com minha posição aqui na Abrava, tendo que atuar diariamente com profissionais que possuem visões diferentes. Definir próximos passos de operação e investimentos que devem ser feitos para melhorias, conduzir análises de necessidades por áreas, supervisionar equipes, entre diversas tarefas, farão parte de minhas atribuições, sempre em linha com o planejamento estratégico da Abrava.

P: Como suas experiências profissionais podem influenciar na sua lide-

11º WORKSHOP COMISSIONAMENTO DE EDIFICAÇÕES

DESEMPENHO E CONFIABILIDADE

Um encontro já consagrado no setor que conecta especialistas, profissionais e empresas para compartilhar conhecimento, tendências e melhores práticas. Participe e descubra como o comissionamento pode elevar a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade dos empreendimentos em todas as etapas.

INSCRIÇÕES ABERTAS

28 DE MAIO DE 2026



Escaneie o
QR CODE
ao lado o e
saiba mais

REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO



APOIO



comis
ENGENHARIA



COPATROCÍNIO



rança interna na Associação?

Entendo que liderança é pautada pela organização de processos. Venho de culturas corporativas que prezam pela organização, cumprimento do compliance e pela eficiência.

Na Abrava, pretendo usar essa visão executiva para identificar gargalos, ouvir os diretores voluntários e os presidentes de Departamentos Nacionais (DNs), Comitês e grupos de trabalho para transformar o planejamento estratégico em ações efetivas.

P: Quais serão as suas prioridades?

Minha prioridade imediata será entender a estrutura e as necessidades. Estou na fase de escuta ativa com a diretoria e os DNs para ver como a presidência pode facilitar os trabalhos que já foram planejados. O foco é fazer com que as metas do conselho aconteçam de forma mais fluida.

P: Pode nos dizer qual seu plano de ação a curto, médio e longo prazo?

Sim. Cheguei à Abrava no processo de renovação que começou ano passado com a nova diretoria e com 70% do conselho renovado. Por meio desse novo corpo diretivo, foi elaborado um plano estratégico que destaca todas as diretrizes para o triênio 2025/2028, que pretendo seguir. De uma forma resumida:

Curto prazo: entender a estrutura, identificar gargalos e otimizar processos internos com mais automação e redefinição de funções.

Médio prazo: aumentar o número de associados — maior proximidade das empresas associadas, entender por que alguns são ativos e outros não e resgatar aqueles que se desligaram. Buscar novas empresas.

Longo prazo: contribuir com o crescimento do setor AVAC-R.

O objetivo final é que, com o apoio da Associação, as empresas aumentem seu faturamento e sua relevância.

P: De que forma sua formação e sua experiência executiva contribuem para enfrentar os desafios externos atuais?

A engenharia me dá o embasamento técnico e o MBA em administração me permite traduzir o técnico para o estratégico. Essa visão é fundamental para lidar com temas diversos que fazem parte do universo AVAC-R,

como a Reforma Tributária e as normas Técnicas e Eficiência Energética, que interferem diretamente na competitividade das empresas.

P: Você acredita que o mercado brasileiro de AVAC-R ainda tem espaço significativo para expansão? Em quais segmentos o potencial é maior?

Sim. Esse potencial está diretamente ligado ao desenvolvimento da sociedade e suas necessidades, que impactam no crescimento das empresas do setor, que tendem a ampliar a busca por novas tecnologias, colaboradores qualificados e um mercado sustentável em todos os sentidos.

A expansão se dá por meio da busca e do suporte em áreas nas quais o empresário tem dificuldade de navegar sozinho.

P: Como a Abrava pode apoiar as empresas associadas para se tornarem mais competitivas em um mercado cada vez mais tecnológico e sustentável?

Nosso apoio vem na forma de sermos o porta-voz oficial do setor. Sabemos que cada um dos segmentos possui necessidades distintas, sejam eles fabricantes, projetistas, comerciantes, instaladores ou outros.

O mapeamento contínuo e a atuação focada no plano estratégico nos dão o caminho para seguirmos contribuindo com o crescimento dos segmentos representados.

P: Um dos objetivos da gestão é ampliar a representatividade. Como a Associação pretende se aproximar ainda mais das empresas e profissionais do setor?

Pretendemos fazer com que o associado se sinta mais acolhido e informado. Vamos replicar o que funciona com os associados mais ativos para toda a base. Além disso, temos um processo de captação de novos membros, mostrando os benefícios reais de pertencer à associação, e um trabalho de resgate de ex-associados para apresentar o novo direcionamento da entidade.

P: Qual o papel da entidade no diálogo com governo, indústria e sociedade sobre temas estratégicos para o setor?

O papel da Abrava é ser o canal de comunicação técnico e institucio-

nal. Precisamos trabalhar junto ao governo, ministérios (como Educação, Meio Ambiente, Minas e Energia, de Indústria e Comércio e Saúde) e sociedade para que temas como a qualidade do ar e a descarbonização sejam tratados como prioridades para a qualidade de vida da população.

Temos na Abrava diversas diretorias que têm atuado diretamente junto a órgãos governamentais e que devem trazer resultados de impacto para o setor AVAC-R, como a Diretoria de Meio Ambiente, a de Relações Governamentais, os Comitês internos de Kigali e o da ABNT, entre outras ações que estão abrindo diversas frentes de atuação em prol não apenas dos setores representados, mas também de toda a sociedade.

P: Quando falamos em qualificação para o setor AVAC-R, o que vem à cabeça?

Temos na Abrava o objetivo com a qualificação de mão de obra. O Centro de Treinamento da Abrava possui uma extensa agenda de cursos de curta e longa duração, presenciais e online.

A qualificação para nós é sinônimo de certificação, registro e qualidade de serviço. Queremos garantir que o profissional que presta o serviço seja registrado e capacitado, eliminando riscos para os equipamentos e para as pessoas.

Temos parcerias com órgãos como Senai, Smacna, Fapro, FEI, entre outras, que estão juntos nesse desafio de formar mão de obra em um mercado que tem apresentado crescimento acentuado, acima da média dos últimos anos.

P: Qual a importância das parcerias para a Abrava?

Eu diria que as parcerias são fundamentais para quaisquer relacionamentos, em especial para a Abrava, porque precisamos de pares para caminharmos juntos aos objetivos comuns.

Então, mantendo parcerias com diversos órgãos — sejam escolas, formadores de opinião, faculdades, sindicatos, associações ou federações —, nosso objetivo é facilitar o acesso e aumentar a assertividade de ações conjuntas. Temos na Abrava uma lista de mais de 50 entidades parceiras entre nacionais e internacionais.

P: Qual mensagem você gostaria de deixar para as empresas e profissionais do setor, tendo como base as três bandeiras da gestão 360° (Qualidade do Ar, Descarbonização e Segurança Alimentar)?

Minha mensagem é que devemos manter a união e a busca contínua por conhecimento. O mercado está mudando, temos uma Reforma Tributária, novos desafios e novas tecnologias chegando. Usem a estrutura da Abrava para se sentirem suportados.

Estamos trabalhando para que a associação seja a ferramenta para que todo negócio do setor possa crescer, apoiando a participação de cada empresa nesse crescimento de forma sustentável, ética e com impacto positivo na vida do planeta.

De forma resumida as três bandeiras dessa gestão são:

Qualidade do Ar: É essencial para a saúde e o desempenho humano em ambientes como hospitais, escolas, empresas, casas e instituições. É um trabalho de conscientização de longo prazo.

Descarbonização: O planeta exige aparelhos que consumam menos energia e sistemas que permitam um maior controle das emissões. É um “guarda-chuva” que permeia todos os nossos setores.

Segurança Alimentar: É de fundamental importância a visão de gestão integrada do sistema alimentar de forma a garantir que a tecnologia de refrigeração cumpra seu papel social e econômico.

P: Qual legado espera que a Abrava deixe ao final da gestão 2025-2028?

Estrategicamente falando, espero deixar uma Abrava com processos mais automatizados, funções bem definidas e uma estrutura que flua melhor. O legado será uma associação que cresceu junto com o setor, tornando-se indispensável para que as empresas associadas tenham mais faturamento, melhores condições técnicas e maior representatividade no Brasil.

Quero ainda destacar as três bandeiras da entidade:

A primeira é avançar de forma mais concreta na qualidade do ar, especial-

mente em escolas. Nosso grande objetivo é que crianças possam estudar em ambientes com ar mais saudável. Isso também envolve estimular empresas e instituições a se preocuparem cada vez mais com esse tema, sempre com foco em resultados objetivos voltados à saúde das pessoas.

A segunda frente é ampliar a participação e a relevância da refrigeração com a segurança alimentar. A Abrava nasceu a partir de empresas de ar-condicionado, que têm um papel fundamental, mas a refrigeração também é essencial no nosso dia a dia, especialmente quando falamos de alimentação. Melhorar a cadeia de refrigeração significa reduzir desperdícios, garantir alimentos de melhor qualidade e mais segurança para todos. Para isso, é importante trabalhar junto às empresas, aos usuários e ao poder público, buscando normas mais efetivas que fortaleçam toda a cadeia produtiva.

Por fim, há a questão da descarbonização, que está diretamente ligada à eficiência energética e ao uso responsável de tecnologias. Isso envolve utilizar produtos que respeitem o meio ambiente, fazer o descarte correto dos equipamentos e contribuir para um setor cada vez mais sustentável. Em um mundo com temperaturas cada vez mais altas, a climatização se torna essencial não apenas para o conforto térmico, mas também para a qualidade do ar. Se fizermos isso com eficiência energética e responsabilidade ambiental, nosso setor pode contribuir de forma concreta para um planeta mais saudável.

P: E, por fim, quem é o Paulo?

Sou uma pessoa de hábitos simples, tranquila, casado, pai de um casal de filhos e avô de uma linda menina de seis anos. Sou ambicioso, mas não no sentido de coisas, e sim de cumprir objetivos. Rígido, porque às vezes é preciso, quando há objetivos traçados para serem cumpridos.

Sou muito família e prezo pela qualidade de vida dentro e fora de casa. Prezo por qualquer ação que envolva cuidado e responsabilidade com as questões familiares, trabalhistas, sociais e ambientais.

Jurídico

Nova obrigação na CLT: o que sua empresa precisa fazer

A Lei nº 15.377/2026 trouxe uma nova exigência trabalhista que passa despercebida por muitas empresas, mas que já está em vigor e pode gerar passivos. A nova lei alterou a CLT para impor às empresas um dever formal de informação e conscientização dos empregados sobre temas de saúde preventiva.

Agora, passa a ser obrigação da empresa informar sobre campanhas oficiais de vacinação, divulgar informações sobre o HPV, orientar sobre prevenção dos cânceres de mama, colo do útero e próstata, indicar como acessar serviços de diagnóstico e promover ações de conscientização no ambiente de trabalho.

Além disso, a lei também determina que a empresa deve informar expressamente o trabalhador sobre o direito de se ausentar para exames preventivos, sem prejuízo do salário. Ou seja, não basta o direito existir, a empresa agora tem o DEVER de comunicar esse direito.

Ao contrário do que muita gente entendeu, essa não é apenas uma norma “informativa”. Não basta afixar cartazes pela empresa.

É caso de criar uma política interna de comunicação sobre o tema, com orientação formal aos empregados, alinhamento com lideranças e registro das ações adotadas pela empresa para defesa em eventuais processos ou fiscalizações.

Essa lei exemplifica bem a necessidade de um trabalho de compliance trabalhista. Assim como ela, há muitas normas que não chegam ao conhecimento das empresas, mas que fatalmente geram passivos judiciais e autuações.

O DEJUR - Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para saná-las.

Email para o Dr. Thiago Rodrigues
thiago@rosenthal.com.br ou
juridico@abrava.com.br



Conatrat reuniu especialistas para debater eficiência e sustentabilidade

A sexta edição da Conferência Nacional de Tratamento de Águas – Conatrat reuniu, no dia 24 de março, no Rio de Janeiro, especialistas, profissionais e empresas do setor de climatização e refrigeração para discutir a importância estratégica do tratamento de águas em sistemas de AVAC-R. Promovida pela Abrava, por meio de seu Comitê Nacional de Tratamento de Águas (CNTA) e do Departamento Nacional de Tratamento de Águas (DNAT), o evento reforçou a relevância do tema para a eficiência energética, performance, sustentabilidade, economia financeira e a segurança operacional.

Realizada no auditório do Conselho Regional de Química do Rio de Janeiro (CRQ 3 -RJ), a VI Conatrat contou

com o apoio institucional da entidade e do Sindratar-RJ, além do copatrocinio das empresas Conforlab, Enerlab e Rionovar.

Para Charles Domingues, presidente do Comitê Nacional de Tratamento de Águas da Abrava, “A conferência cumpriu um papel, e se consolida porta-voz na disseminação de conhecimento técnico e na conscientização sobre o uso responsável da água. É fundamental que os profissionais do setor compreendam a importância do tratamento de águas para a climatização e refrigeração, mas também como a utilização do programa de tratamento de águas para processos industriais pode impactar positivamente na conservação, performance dos sistemas e na eficiência energética.”

A cerimônia de abertura contou com a participação de representantes da Abrava, Conselho Regional de Química do Rio de Janeiro (CRQ 3 – RJ) e Sindratar Rio de Janeiro. O presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, abriu o evento destacando a importância de falar acerca de um tema de grande relevância como o tratamento de águas em sistemas de climatização e refrigeração e seus impactos não apenas no setor, mas para toda cadeia e sociedade. Harley Martins, presidente do CRQ RJ proferiu suas palavras, com participação online, reforçando que a química é uma ação de extrema importância no tema, e na ocasião foi representado pelo vice-presidente, Vinicius Oliveira. O presidente do



Sindratar RJ, Leonardo Salles e a diretora Ana Luiza Guimaraes também estiveram presentes.

A Conatrat chega a sua sexta edição, tradicionalmente acontecendo no mês de março, período em que também se celebra o Dia Mundial da Água, instituído pela Organização das Nações Unidas (ONU). A escolha da data reforça a importância da gestão responsável dos recursos hídricos e sua relação direta com a operação e a performance de sistemas de climatização.

A programação da sexta edição da conferência foi estruturada para oferecer uma visão abrangente a respeito do tema tratamento de águas aplicado a sistemas de climatização, combinando palestras técnicas, apresentação de cases e mesas-redondas com especialistas do setor.

O ciclo de palestras do período da manhã foi aberto com o engenheiro químico Gandhi Giordano, que abordou o tema “Reuso de águas: estratégias para processos eficientes”. Charles Domingues apresentou a segunda palestra abordando o tema “A importância do tratamento de águas para AVAC-R”. A programação também contou com um case do setor de Shopping centers, apresentado por Thomas Arevalo, gerente de manutenção corporativo da Ancar.

No período da tarde, as palestras seguiram direcionadas à aspectos técnicos e ambientais ligados ao tema.

O vice-presidente do DNTA, Alex Ambrósio, apresentou a palestra “Controle microbiológico e performance em CAG’s”. Seguindo a programação, o professor Jackson Romualdo abordou o tema “Lençóis freáticos: Potencializando uma fonte de água alternativa”. Encerrando o ciclo de palestras, Filipe Colaço, vice-presidente do Sindratar RJ, apresentou o tema “Economia circular e sua relação com o tratamento de águas”.

Ao final dos períodos da manhã e da tarde, foram realizadas mesas-redondas mediadas por Charles Domingues, reunindo palestrantes e participantes em discussões técnicas sobre os temas apresentados ao longo do dia.

A realização da 6ª edição da Conatrat reforça a evolução do programa de tratamento de águas no setor de climatização e sua importân-



cia como estratégia para conservação de equipamentos, melhoria de desempenho e retorno sobre investimento dos sistemas.

Informações fornecidas pela consultoria de comunicação dirigida pela jornalista Alessandra Lopes

Expectativa de aumento no preço de insumos por conta do conflito no Oriente Médio preocupa setor

O conflito no Oriente Médio, que já resultou no Brasil em impactos no aumento de óleo diesel e está afetando empresas de vários segmentos, também tem tendência de modificar o setor de AVAC-R no ano de 2026, que está refazendo suas projeções, principalmente quanto aos insumos.

Um dos efeitos disso, de acordo com relatório divulgado recentemente pela Abrava, é que o Produto Interno Bruto do País (PIB), deve desacelerar ainda mais que o previsto em virtude do conflito.

Crise de fluxo de energia

O momento, conforme explicou Toribio Rolon, Diretor do Departamento de Economia e Estatística da Abrava, lembra o início da guerra entre Rússia e Ucrânia, mas com diferenças significativas.

Segundo ele explicou, no conflito entre Rússia e Ucrânia foi observada uma crise de “matérias-primas físicas”. O mundo descobriu a dependência de metais russos e grãos ucranianos. Porém, para a construção civil e a indústria automotiva, o aumento do aço e do níquel foi o golpe mais duro.

Por sua vez, na guerra entre EUA e Irã o que está sendo observado é uma crise de “fluxo e energia”. “O impacto é mais transversal: o diesel mais caro encarece desde a entrega da última milha até a operação de máquinas pesadas”, informou.

Custos logísticos

Além disso, conforme explicou Toribio, o fechamento de rotas marítimas vitais cria um “problema logístico” que aumenta o custo de qualquer insumo importado, independentemente da sua origem.

“Para o Brasil, o conflito no Irã tende a ser mais inflacionário no curto prazo devido à política de preços de combustíveis e à dependência de fertilizantes daquela região, afetando o custo de produção de alimentos e o frete industrial. Já a guerra na Ucrânia teve um impacto mais estrutural em setores

específicos como o imobiliário (custo do aço) e tecnológico”, acentuou.

Um dos pontos preocupantes do conflito é a elevação dos custos de produção de insumos. Isto porque a forte desvalorização do real em relação ao dólar em 2024 foi parcialmente revertida em 2025, reduzindo os custos dos insumos. Mas agora, fatores conjunturais e geopolíticos geraram incertezas sobre commodities, como o preço do cobre, essencial para o setor AVAC-R.

Previsões ainda incertas

“As previsões para os custos dos insumos em 2026 ainda são incertas, devido à complexa geopolítica. A principal preocupação do momento entre as empresas deste segmento da economia é com o aumento dos fretes para o Brasil.

Em relação aos custos, dados da consultoria Solve Shipping (março/2026), apontaram que o valor do frete para um contêiner de 40 pés na rota Ásia-Brasil saltou para aproximadamente US\$ 3.100. Este valor representa três vezes a média registrada em fevereiro de 2026, antes da escalada das hostilidades no Oriente Médio.

Uma das principais causas disso foi a suspensão de trânsitos pelo Estreito de Ormuz e as interrupções no Canal de Suez, que forçaram os navios a contornar o Cabo da Boa Esperança (África), adicionando cerca de 3.500 milhas náuticas e US\$ 1 milhão em custos de combustível por viagem.

Cobre e alumínio

Em relação ao cobre especificamente, com base nos dados mais recentes da London Metal Exchange (LME) e do mercado de futuros, o cobre apresentou uma trajetória de forte valorização nos últimos 12 meses (de março de 2025 a março de 2026), impulsionada pela demanda em setores de energia renovável e inteligência artificial.

Já em relação ao alumínio, com base nos dados mais recentes da London Metal Exchange (LME) e do mercado de commodities, o alumínio apre-

sentou uma tendência de valorização constante nos últimos 12 meses (março de 2025 a março de 2026), impulsionada por gargalos na produção e pelo aumento da demanda em setores de transporte e embalagens.

Ar-condicionado

Quanto aos dados de equipamentos de ar-condicionado produzidos, conforme levantamento de 11 de março, os números mostram que os anos de 2024 e 2025 foram bons para o setor. Tanto é que, no quesito de equipamentos do tipo Split residencial, por exemplo, a produção ultrapassou as 6 milhões de unidades em 2025.

Outro ponto considerado bom foi que a quantidade de equipamentos vendidos em 2025 foi superior a 2024 em cerca de 8%, lembrando que o crescimento de 2024 em relação a 2023 foi de 55%.

Porém, se por um lado os resultados do termômetro Abrava no 4º trimestre de 2025 apontaram que o Setor AVAC-R encerrou o ano de 2025 com otimismo, em nível parecido ao final de 2024, o faturamento esperado e o efetivo neste início de ano houve certa decepção, uma vez que a expectativa era de crescimento médio de 16,5% e o aferido foi de 10,4%.

Um fator positivo é que os custos de insumos, apesar de ainda elevados, caíram em relação ao ano passado (12,9% para 10,4%), porque o nível de estoque em 2025 também está relativamente mais ajustado ao ideal que em 2024. Mesmo assim, havia uma previsão muito otimista para 2026 no setor.

“Não se tinha no radar um conflito dessa magnitude no Oriente Médio, que ainda não pode ser dimensionado adequadamente”, afirmou o economista. “O Brasil terá impactos inflacionários, que poderá manter a taxa Selic em patamares elevados, desaquecendo ainda mais a economia brasileira”, alertou.

Por Comunicação Assessoria de Imprensa

ÍNDICE DE PRODUTOS E SERVIÇOS

AMOSTRADORES BIOLÓGICOS DE AR

Sondar
Trox do Brasil

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

Cimartec
Conforlab
Sondar
Trox do Brasil

AValiação DA QUALIDADE DO AR

Cimartec
Conforlab
Ecoquest
Engetab
Elo Ar Condicionado
Fundament-Ar
Heating & Cooling
Pósitron Engenharia
Somar
Sondar
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

AValiação DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

Cimartec
Climac Ar Condicionado
Conforlab
Elo Ar Condicionado
Engetab
Fundament-Ar
Heating & Cooling
Pósitron Engenharia
Somar
Sethvac
TermicaBrasil
Trox do Brasil

CLASSIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DOS AMBIENTES INTERIORES

Conforlab
Engetab
Fundament-Ar
Sondar
Somar
TermicaBrasil

CONSULTORIA EM QUALIDADE DOS AMBIENTES INTERIORES

Conforlab
Engetab
Fundament-Ar
Pósitron Engenharia
Sondar
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

CONTADORES DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NO AR

Conforlab
Ecoquest
Somar
Sondar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

CONTROLE DE ODOR, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/

Conforlab
Mercato Automação
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

DESUMIDIFICADORES DE AR

Munters
Trox do Brasil

ESTERILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PRODUTOS P/

Sondar
Veltha Despoluição

FILTROS DE AR FINOS, GROSSOS E ABSOLUTOS

Airlink Filtros
Hengst Filtration
Imperium
Seimmei
Trox do Brasil

FILTROS DE CARVÃO ATIVADO

Airlink Filtros
Hengst Filtration
Trox do Brasil

HIGIENIZAÇÃO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/

Cimartec
Climac Ar Condicionado
Conforlab
Ecoquest
Elo Ar Condicionado
Heating & Cooling
Sondar
Trox do Brasil

HIGIENIZAÇÃO DE SERPENTINAS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/

Cimartec
Ecoquest
Elo Ar Condicionado
Heating & Cooling
Sondar

INSPEÇÃO E LIMPEZA DE DUTOS E SISTEMAS

Cimartec
Climac Ar Condicionado
Conforlab
Elo Ar Condicionado
Heating & Cooling
Sondar
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA VELOCIDADE DO AR

Belimo
Every Control
Mercato Automação
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DE CO2

Belimo
Ecoquest
Every Control
Mercato Automação
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA TEMPERATURA

Belimo
Ecoquest
Every Control
Mercato Automação
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA UMIDADE DO AR

Belimo
Every Control
Mercato Automação
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA VAZÃO DE AR

Belimo
Every Control
Mercato Automação
Somar

TermicaBrasil
Trox do Brasil

LÂMPADAS GERMICIDAS PARA TRATAMENTO DE SERPENTINAS

Ecoquest
Mercato Automação
Trox do Brasil

LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE AMBIENTES

Cimartec
Conforlab
Ecoquest
Sondar

MANUTENÇÃO CORRETIVA, PREDITIVA E PREVENTIVA DE SISTEMAS

Cimartec
Climac Ar Condicionado
Conforlab
Ecoquest
Elo Ar Condicionado
Heating & Cooling
Pósitron Engenharia
Sethvac
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

PURIFICADORES DE AR

Daikin
Ecoquest
Hengst Filtration
Mercato Automação
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

RENOVAÇÃO DO AR, EQUIPAMENTOS P/

Climac Ar Condicionado
Daikin
Ecoquest
Elo Ar Condicionado
Heating & Cooling
Hengst Filtration
Imperium
Projelmec
Seimmei
Sethvac
Sicflux
Somar
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE PÓ

Projelmec

TESTE AJUSTE E BALANCEAMENTO

Engetab
Heating & Cooling
Sethvac
Somar
Sondar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

TESTE DE INTEGRIDADE DE ELEMENTOS FILTRANTES

Elo Ar Condicionado
Engetab
Somar
TermicaBrasil
Trox do Brasil

TRATAMENTO DE ÁGUA, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/

Conforlab
Munters
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

TRATAMENTO DO AR, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/

Ecoquest
Hengst Filtration
Heating & Cooling
Seimmei
Sethvac
Sicflux
Somar
Sondar
Veltha Despoluição

UMIDIFICADORES DE AR

Daikin
Every Control
Heating & Cooling
Munters
Sethvac
Somar
Trox do Brasil

UNIDADES DE TRATAMENTO DO AR

Bosch
Heating & Cooling
Imperium
Munters
Seimmei
Sethvac
Sicflux
Somar
Sondar
Trox do Brasil
Veltha Despoluição

CADASTRO DE EMPRESAS FORNECEDORAS

AIRLINK FILTROS

Airlink Filtros Indústria e Comércio Ltda.
Praça Acapulco, 187
São Paulo – SP – 04675-190
Tel.: (11) 5812 0013
airlinkfiltros@airlinkfiltros.com.br
www.airlinkfiltros.com.br
Atividade: Fabricante

BELIMO BRASIL

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

BOSCH HOME COMFORT DO BRASIL

Bosch Home Comfort do Brasil Ltda
Rod Pres Dutra, s/n, Km 141
São José dos Campos – SP – 12247-901
Tel.: (11) 97627 1763
hitachi-atendimento@bosch-hcgroup.com
www.hitachiaircon.com.br
Atividade: Fabricante

CIMARTEC

Cimartec Serviços Técnicos Ltda
Av. Julieta Carvalho Viana, 164
Rio das Ostras – RJ – 28893-461
Tel.: (22) 2219 8615
comercial@cimartec.com
www.cimartec.com
Atividade: Serviços especiais

CLIMAC AR CONDICIONADO

SHP Ar Condicionado Ltda
Rua Seimu Oguido, 400
Londrina – PR – 86075-140
Tel.: (43) 3029 0272
adriana@arclimac.com.br
Atividade: Instalação e Manutenção



CONFORLAB

Conforlab Engenharia Ambiental
Rua Baronesa de Bela Vista
São Paulo – SP – 04612-002
Tel.: (11) 5094 6280
marketing@conforlab.com.br
www.conforlab.com.br
Atividade: Serviços especiais

DAIKIN

Daikin Ar Condicionado Brasil Ltda
Av. Vital Brasil, 305 – Torre 2
São Paulo – SP – 05503-001
Tel.: (11) 3123 2525
marketing@daikin.com.br
www.daikin.com.br
Atividade: Fabricante



ECOQUEST

Ecoquest do Brasil Com. Imp. Exp. e Serv.
Purif. Ar e Água Ltda
Rua Prof.º Filadelfo Azevedo, 748
São Paulo – SP – 04508-011
Tel.: (11) 3120 6353
contato@ecoquest.com.br
www.ecoquest.com.br
Atividade: Instalação e manutenção



ENGETAB

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



ELO AR CONDICIONADO

Elo Ar Condicionado Eireli
Rua Rio Azul, 348 cj. 2
São Paulo – SP – 05519-120
Tel.: (11) 3507 3846
wadi.tadeu@eloarcondicionado.com.br
Atividade: Instalação e Manutenção

EVERY CONTROL

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

Fundament-AR

+ DE 5.000 PROJETOS

Projeto e consultoria com quem entende do assunto há mais de 33 anos.

Projeto & Consultoria
Ventilação & Exaustão
Pressurização de Escadas e Elevadores

Hospitais • Indústrias
Escolas • Restaurantes
CPDs • Residências
Centros de Distribuição

11 3873-4445 e 3873-7609

fundament-ar@fundament-ar.com.br

www.fundament-ar.com.br

FUNDAMENT-AR ENGENHARIA

Fundament-Ar Consultoria, Engenharia e Planejamento Ltda
Rua Prof. Pedro da Cunha, 65 Cj 72 7º andar
São Paulo – SP – 05015-040
Tel.: (11) 3873 7609
fundament-ar@fundament-ar.com.br
www.fundament-ar.com.br
Atividade: Projeto e consultoria



HEATING & COOLING

Heating & Cooling Tecnologia Térmica Ltda
Rua Bonifácio Cubas, 760
São Paulo – SP – 02731-000
Tel.: (11) 3931 9900
info@heatingcooling.com.br
www.heatingcooling.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

HENGST FILTRATION

Hengst Industria de Filtros Ltda
Rua Missionários
04729-000 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 5643-4477
fie@hengst.com.br
www.fie-hengst.com.br
Atividade: Fabricante

IMPERIUM AR CONDICIONADO

Imperium Ar Condicionado Ltda
Rua José Lisboa, 85
Várzea Paulista – SP – 13224-780
Tel.: (11) 4606 1214
contato@imperiumarcondicionado.com.br
www.imperiumarcondicionado.com.br
Atividade: Fabricante



MERCATO AUTOMAÇÃO

Smart Soluções Ltda
Rua Capistrano de Abreu, 47
Canoas – RS – 92120-130
Tel.: (51) 98149 4060
bruno@xn--mercatoautomacao-2hb7d.com.br
www.mercatoautomacao.com.br
Atividade: Distribuição/Representação



MUNTERS

Munters Brasil Ind. Com. Ltda
Rua Ladislau Gembaroski, 567
Araucária – PR – 83707-090
Tel.: (41) 96926 3169
luiza.montagnani@munters.com
www.munters.com
Atividade: Fabricante

PÓSITRON ENGENHARIA

Pósitron Engenharia SS Ltda
Av. Profª Ida Kolb
São Paulo – SP – 02518-000
Tel.: (11) 98124-9355
arnaldo.parra@hotmail.com
www.academiadoar360.com.br
Atividade: Instalação e manutenção



PROJELMEC

Projelmec Ventilação Industrial Ltda
Rod RS-118
Sapucaia do Sul – RS – 93230-390
Tel.: (51) 3451-5100
vendas@projelmec.com.br
www.projelmec.com.br
Atividade: Fabricante



SEIMMEI

Zap do Brasil Ltda
Rua José Dangelo, 251
São Bernardo do Campo – SP – 09820-670
Tel.: (11) 4397 9000
seimmei@seimmei.com.br
www.seimmei.com.br
Atividade: Fabricante

SETHVAC

SETHVAC - Sociedade de Engenharia Térmica Ltda
Rua Dr. Carlos Mavignier, 66
Recife – PE – 52070-110
Tel.: (81) 99111 0077
luis@sethvac.com.br
Atividade: Instalação e Manutenção

SICFLUX

Sictell Ind. e Com. de Prods. Elétricos e Met. Ltda
Rua Prosperidade, 656
Araquari – SC – 89245-000
Tel.: (47) 3452 3003
sac@sicflux.com.br
www.sicflux.com.br
Atividade: Fabricante



SOMAR

Somar Engenharia Ltda
Rua Armando Mota, 207
São Paulo – SP – 05330-070
Tel.: (11) 3763-6964
somar@somar-eng.com.br
www.somar-eng.com.br
Atividade: Serviços especiais

SONDAR

Sondar Comércio e Serviços Especiais Ltda
Rua Baronesa de Porto Carreiro, 223
São Paulo – SP – 01133-010
Tel.: (14) 98178 5652
flavio@sondar.com.br
www.sondar.com.br
Atividade: Serviços especiais

TERMICABRASIL

TermicaBrasil Comércio e Serviços Ltda
Av. Angelica, 403 - Cj 406
São Paulo – SP – 01232-001
Tel.: (11) 3666 9673
termicabrasil@yahoo.com.br
www.termicabrasil.com.br
Atividade: Serviços Especiais



TROX DO BRASIL

Trox do Brasil Dif. de Ar, Acústica, Filtragem, Vent. Ltda
Rua Alvarenga, 2025
São Paulo – SP – 05509-005
Tel.: (11) 3037 3900
trox-br@troxgroup.com
www.troxbrasil.com.br
Atividade: Fabricante



VELTHA DESPOLUIÇÃO

Veltha Ind. Com. e Serviços de Dutos para Ar Condicionado Ltda
Rua Ana Guimarães, 80
Rio de Janeiro – RJ – 20960-040
Tel.: (11) 96655 6213
comercial@veltha.com.br
www.veltha.com.br
Atividade: Fabricante



CURSOS DE CURTA DURAÇÃO (8H)	
14/05	Diagnósticos e Falhas VRF/VRV
19/05	Renovação de Ar
21/05	Técnicas de Negociação
09/06	PMOC
23/07	Básico de VRF
CURSOS DE LONGA DURAÇÃO	
09/05	Curso de refrigeração comercial

Mais informações: www.abrava.com.br, cursos@abrava.com.br (11) 3361-7266 ramal 22

*Os webinários acontecem no canal da Abrava no YouTube **Os eventos e cursos estão sujeitos à mudança de datas

EVENTOS 2026		
Maio		
12, 13 e 14	Seminário Água Gelada com Leonilton Tomaz Cleto Informações: ronaldo@nteditorial.com.br	Praia Centro Hotel Av. Monsenhor Tabosa, 740 - Praia de Iracema - Fortaleza, CE
13 e 14	Salão Norte-Nordeste de Ar-condicionado e Refrigeração – Sannar	Praia Centro Hotel Av. Monsenhor Tabosa, 740 - Praia de Iracema Fortaleza, CE
28	1º Workshop de Comissionamento de Edificações	Belo Horizonte/MG
Junho		
02	VII Encontro de Inverno para Jovens Profissionais de AVAC-R	Escola Senai Oscar Rodrigues Alves
09	II Fórum de Meio Ambiente Abrava	São Paulo
18	I Encontro de Instaladores Abrava	São Paulo
23	VII Seminário de Refrigeração Comercial e Industrial	
30	II Seminário de Tratamento de Águas e Qualidade do Ar Interno	SC
Agosto		
19 e 20	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	João Pessoa, PB
Setembro		
23 e 24	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Curitiba, PR
Outubro		
6 a 8	Febrava Rio	Riocentro - Rio de Janeiro, RJ
Novembro		
11 e 12	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac Goiânia	San Marino Suite Hotel Rua 05 nº 1090, Setor Oeste-Goiânia, GO

INFORMAÇÕES ENTRAC: WWW.ENTRAC.COM.BR

Programa de Capacitação
em Qualidade do Ar de
Interiores

SAIBA MAIS



MOMENTO ABRAVA

**Todo mês webcans exclusivos
sobre o setor
no canal do Youtube da Abrava**

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Abrava	27 e 32
Apema	29
Ecoquest.....	19
Elgin.....	03
Entrac	37
Forming Tubing.....	25
Friven.....	07
Fujitsu	15
Full Gauge	4ª. capa
Indústrias Tosi.....	05
Mercato.....	13
Multivac/MPU	09
Projelmec.....	23
Senai	3ª. capa
Symbol.....	11



uniSENAI

Pós-graduação é na Universidade
Corporativa da Indústria

Seja um especialista em
**Refrigeração
e Climatização**

CURSOS DISPONÍVEIS

- **Gestão de Energia e Eficiência Energética em Sistemas de Climatização**
- **Gestão de Energia e Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração**
- **Projetos de Sistemas de Climatização**

DURAÇÃO: 360h

Aulas:

Segundas e quartas-feiras (18h45 - 22h)

Terças e quintas-feiras (18h45 - 22h)

Sábados (10h - 17h)

INSCREVA-SE



 [senairefrigeracao](#)
 [senaisp.ipirangarefrigeracao](#)
 [sp.senai.br/refrigeracao](#)
 [posrefrigeracao@sp.senai.br](#)

SENAI Ipiranga - Refrigeração

Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76
Ipiranga | São Paulo - SP
Telefone: (11) 2065-2810

SENAI

Precisa de ajuda?

Fale com nosso suporte inteligente via IA!

A Full Gauge Controls sai na frente e lança o **primeiro suporte técnico com inteligência artificial** do setor.

Mais agilidade, disponibilidade 24 horas por dia e respostas inteligentes sempre que você precisar.

Disponível no app **FG Finder**,
em nosso site **www.fullgauge.com**
ou acessando no QR Code ao lado



Siga-nos! :)



/fullgaugecontrols
/fullgaugecontrols



/company/fullgauge
www.fullgauge.com



Since 1985