

ABRAVA climatização refrigeração

novatécnica
ISSN 2358-8926

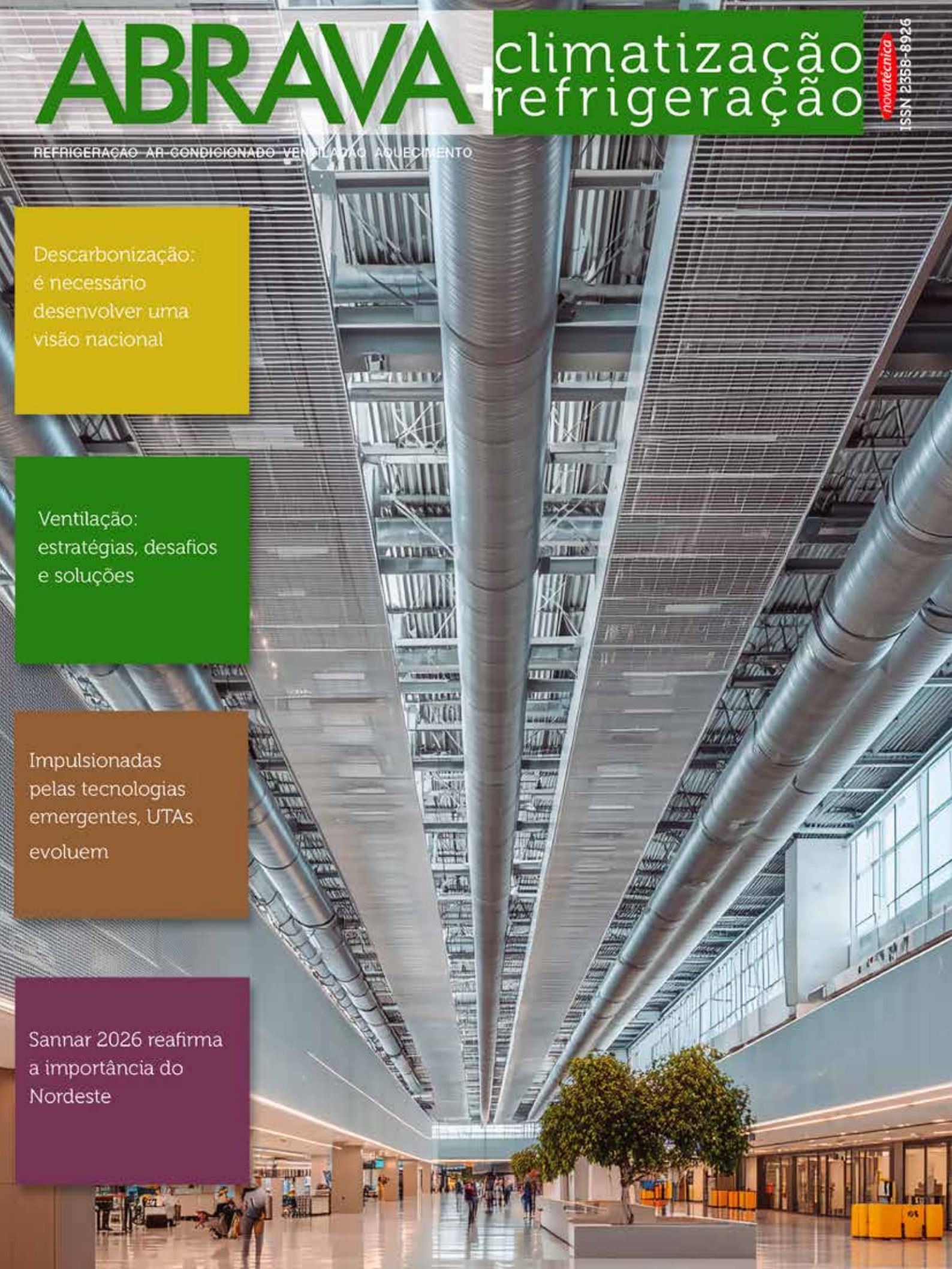
REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Descarbonização:
é necessário
desenvolver uma
visão nacional

Ventilação:
estratégias, desafios
e soluções

Impulsionadas
pelas tecnologias
emergentes, UTAs
evoluem

Sannar 2026 reafirma
a importância do
Nordeste



ENTRAC

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE
REFRIGERAÇÃO
E AR-CONDICIONADO

**PARTICIPE DO MAIS TRADICIONAL
EVENTO DO AVAC-R.**

19 e 20 de Agosto

João Pessoa, PB

23 e 24 de Setembro

Curitiba, PR

11 e 12 de Novembro

Goiânia, GO

INFORMAÇÕES: WWW.ENTRAC.COM.BR
MARKETING@NTEDITORIAL.COM.BR
WHATSAPP 11 93348-2325

Realização: **novatécnica**

Apoio: **ASHRAE** Brasil Chapter

Patrocinadores

 **armacell**

ARMSTRONG 

ASPEN
PUMPS

BELIMO

 **Berliner Luft.**

 **DAIKIN**

 **Every Control
Solutions**

**INDÚSTRIAS
TOSI**

klimatix
Grupo Mecalor

 **MULTIVAC**  **MPU**

projelmec


POWERMATIC
DUTOS E ACESSÓRIOS

 **SICFLUX**

OTAM 
Equipamentos de Ventilação

TROX

WEGER 
quality air / quality life

Mídias

 **eia**
PORTAL
engenharia
arquitetura

ABRAVA 
climatização
refrigeração

entrac@nteditorial.com.br

Inscrição

www.portalea.com.br

(11) 3726-3934
(11) 933482325 (whatsapp)



Negócios.....06

Descarbonização

É necessário desenvolver uma visão nacional 09
Não é adequado simplesmente copiar soluções..... 11

Ventilação: estratégias, desafios e soluções12

Como melhorar a qualidade do ar interior de forma eficaz ..16

Tecnologias emergentes impulsionam evolução das UTAs ... 19

Condensação a água ou a ar: vantagens e características.....21

**Mais expressivo evento regional do AVAC-R mantém
o dinamismo.....23**

Diálogo 31

Abrava32

Agenda.....42



**ACESSE
A EDIÇÃO
DIGITAL**



O futuro da descarbonização passa por nós

O setor de AVAC-R será um dos protagonistas da descarbonização no Brasil. Não há caminho possível para limitar o aquecimento global a 1,5°C sem enfrentar o impacto dos fluidos refrigerantes e da eficiência energética, em um cenário de crescimento vertiginoso que o setor está vivendo. Ainda que os HFCs e outros fluidos refrigerantes tenham uma participação minoritária nas emissões globais, estes são essenciais para contenção do aumento médio na temperatura global no curto prazo, pois têm alto potencial de aquecimento global – grandes resultados com menor esforço – e, para mitigá-los, não é necessário nenhum avanço científico ou tecnológico – temos tudo pronto! Até agora negligenciados no debate climático nacional, os refrigerantes ganharão pauta nos próximos anos, com a chegada das políticas públicas que estão em desenvolvimento.

Nesta edição, ao falarmos em descarbonização, surge a dúvida incômoda: estaríamos apenas copiando soluções do hemisfério norte? Essa pergunta é crucial, porque o Brasil parte de um ponto diferente: nossa matriz elétrica já é majoritariamente renovável. E o retrato da situação atual mostra como estamos avançando na direção da descarbonização, sob diferentes aspectos que vão além da escolha do fluido refrigerante. A ciência já mostrou que os HFCs e outros fluidos refrigerantes têm potencial de aquecimento (GWP) milhares de vezes superior ao CO₂. Ignorar isso é ignorar o óbvio. Os artigos desta edição convergem ao destacar que eficiência energética e baixo GWP precisam caminhar juntos, embora nem sempre caminhem sem conflito.

E o que não podemos deixar escapar nesta jornada de descarbonização é o gerenciamento de ciclo de vida. Fluido refrigerante só é sinônimo de emissão quando é solto na atmosfera. Dentro dos equipamentos, ele é uma poupança de carbono equivalente, esperando para receber o correto tratamento que, futuramente, vai render até dinheiro. O Sistema Brasileira de Comércio de Emissões – o mercado de carbono do Brasil – deu mais um importante passo este mês, definindo os setores da economia que terão tetos de emissões e precisarão recorrer aos “créditos de carbono” quando precisarem ultrapassar este teto. A destinação correta de fluidos refrigerantes obsoletos vai ganhar um novo incentivo financeiro.

O argumento decisivo é que o mundo já traçou o caminho. O *Global Cooling Pledge*, firmado por dezenas de países, estabelece metas claras para reduzir emissões diretas e indiretas do setor, ampliar a eficiência dos equipamentos e acelerar a transição para tecnologias de baixo GWP. O Brasil, com clima quente e eletricidade limpa, tem vantagens competitivas únicas para liderar essa agenda. Mas liderança exige ação.

A indústria já avança, como mostram os artigos: inversores, trocadores otimizados, IoT, redução de carga de fluido, expansão das bombas de calor e integração com energia solar. Falta agora o fortalecimento da infraestrutura de Economia Circular no setor e falta reconhecer que AVAC-R é infraestrutura climática. Se o Brasil quiser cumprir sua parte no esforço global, precisa colocar o setor no centro da estratégia. O futuro da descarbonização passa por nós — e está pronto para começar.

Dr. Thiago Pietrobon

Diretor de Meio Ambiente da ABRAVA



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 Pietrobon.

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 Pietrobon; **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), João Manuel Aureliano (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 Holzmann (Isolamento Térmico), Filipe Colaço (Meio Ambiente), Mauro Gomes (Refrigeração), Eduardo Brunacci (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: Alberto Hernandez Neto, Carlos Raimo e Felipe Niza, Fabio Fadel, João Pimenta e Renato Santos

Seção Abrava: Alessandra Lopes (Momento Comunicação)

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

Assinaturas: <assinatura@nteditorial.com.br>

Foto de capa: Midjourney a partir de prompt de NovaTécnica Editorial.

Redação e Publicidade:

Avenida 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. 147 - Junho de 2026

novatécnica

LINHA COMPLETA PARA TOMADA DE AR EXTERIOR

GABINETES



CVM / CVM-ec

Caixa de Ventilação Multivac

- ✓ 2 Canaletas para Filtros
- ✓ Com opção de Flange ou Colarinho
- ✓ 6 Modelos - 1800 até 6.000 m³/h
- ✓ Opção com Motor Eletrônico

CFM / CFM-ec

Caixa de Filtragem Multivac

- ✓ Baixo ruído e isolamento acústica
- ✓ Altura reduzida para instalar sobre o forro
- ✓ 500 ou 1.000 m³/h
- ✓ Opção com Motor Eletrônico



Ventiladores + Caixa de Filtragem



TURBO

- ✓ Equipado com motor monofásico
- ✓ Pode ser instalado em série ou em paralelo
- ✓ 6 Modelos disponíveis



AXC

- ✓ Isolamento do Motor
- ✓ Rotor Livre de Vibrações
- ✓ 6 Modelos disponíveis



CX. DE FILTRAGEM

- ✓ 2 Canaletas para Filtros
- ✓ Gabinete em aço galvanizado
- ✓ 4 Modelos disponíveis

Multistar Ind. e Com. Ltda

Rua Othão, 368 - 05313-020 - São Paulo - SP
vendas@multivac.com.br
www.multivac.com.br

☎ (11) 4800-9500

📞 (11) 94912-1593

📧 @multivacmpu

Lançamento oficial da Febrava Rio



Leonardo Salles de Barros, presidente do Sindratar RJ; Luiz Césio Caetano, presidente da Firjan; Tatiana Rassini, gestora da Febrava; e Leonardo Cozac, presidente da Abrava (Foto:Paula Johas)

A Febrava fará sua estreia no Rio de Janeiro entre os dias 6 e 8 de outubro, no Riocentro, levando ao mercado fluminense uma plataforma voltada ao setor AVAC-R. O evento chega com a proposta de conectar indústria, tecnologia e demanda corporativa em um ambiente direcionado à geração de negócios, relacionamento e desenvolvimento do mercado.

“O Rio de Janeiro reúne atributos estratégicos para a expansão da Febrava, especialmente pela relevância industrial do estado e pela capacidade de conectar diferentes cadeias produtivas ligadas ao setor AVAC-R”, afirma Tatiana Rassini, gestora da feira.

Segundo a RX, o evento terá mais de 100 marcas expositoras nacionais e internacionais, com expectativa de receber mais de 10 mil visitantes. “A feira foi projetada para aproximar a indústria de tomadores de decisão de segmentos nos quais climatização, refrigeração e eficiência operacional são fatores estratégicos”, continua Rassini.

Para Marcelo Kaiuca, presidente do Fórum Setorial da Construção Civil da Firjan, a chegada da Febrava ao Rio de Janeiro representa um movimento muito positivo para o fortalecimento da indústria fluminense como um todo.

“Além de ampliar oportunidades de networking e geração de negócios, iniciativas como essas contribuem para aproximar indústria, fornecedores, investidores e profissionais, criando um ambiente favorável à modernização, à produtividade e à competitividade das empresas. Para a Firjan, trazer eventos desse porte para o Rio reforça o protagonismo do estado como um importante polo industrial”, afirma Kaiuca.

Johnson Controls reabre escritório em São Paulo

A Johnson Controls anuncia a reabertura de seus escritórios em São Paulo. Essa retomada é mais um importante passo na expansão das operações da companhia na América Latina, oferecendo um espaço para a colaboração e o desenvolvimento de projetos.

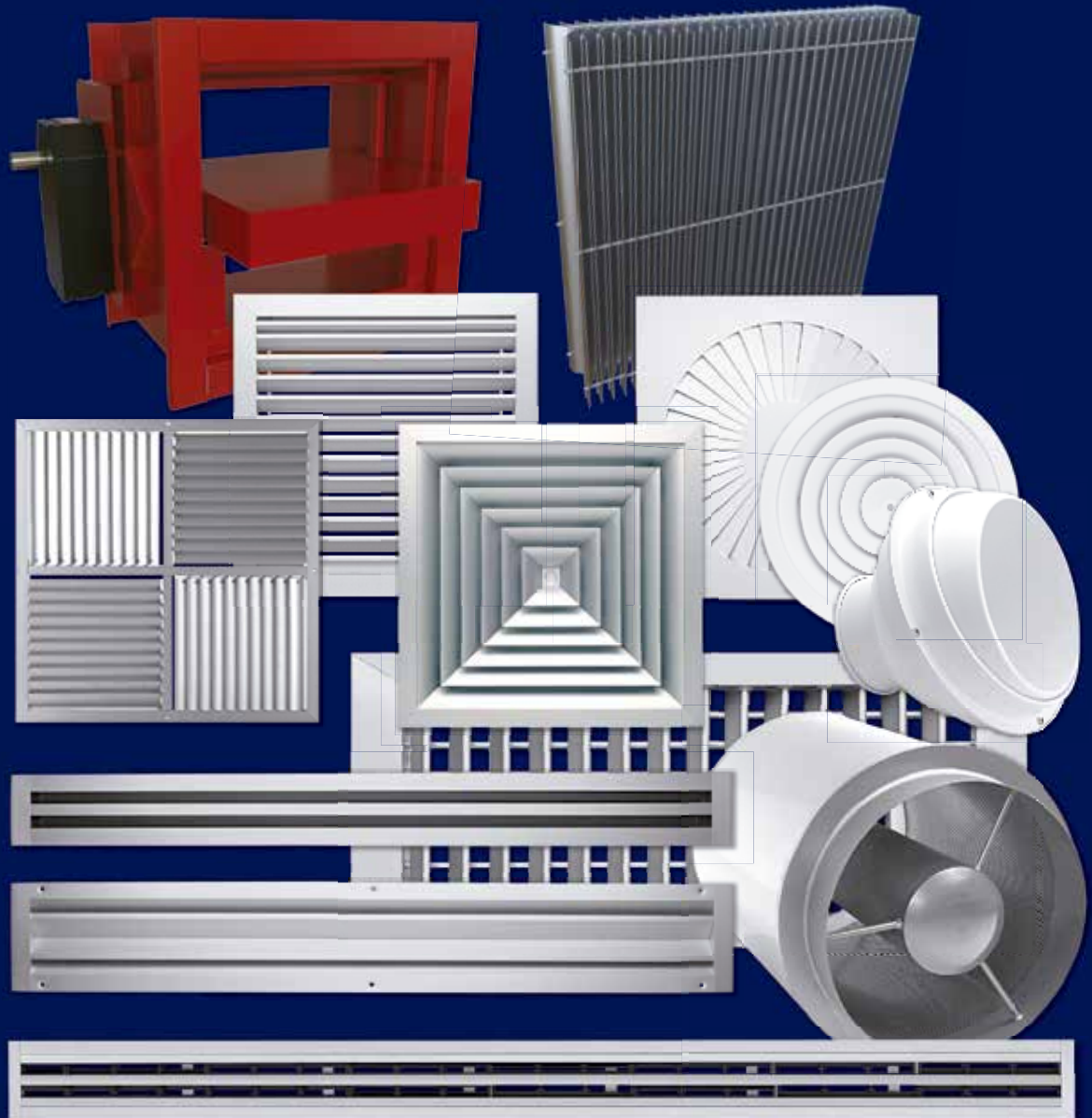
Paralelamente, a empresa iniciou a construção do Experience Center, um ambiente projetado para demonstrar as inovações, tecnologias e soluções

integrais de seu portfólio em cenários reais. “Com a reinauguração de nossos escritórios em São Paulo e a criação do Experience Center, queremos dispor de um espaço próximo e confiável para que todos conheçam de perto nossas soluções, nos acompanhando em um caminho de inovação”, afirma Juan Guillermo Fernandez, diretor de vendas da Johnson Controls no Brasil e de desenvolvimento de negócios Latam.





DIFUSÃO DE AR



INDÚSTRIAS
TOSI





Mercado de datacenters é alvo da LG

A LG Electronics, de olho na expansão de data centers, anuncia uma abordagem integrada, conectando diferentes frentes tecnológicas para suportar a nova geração de aplicações baseadas em Inteligência Artificial.

Batizada “One LG Solution”, a abordagem reúne capacidades complementares dentro do grupo, combinando soluções de climatização, sistemas de energia e expertise em design e operação de data centers. O objetivo é oferecer uma proposta completa para operadores de ambientes de alta demanda computacional.

Entre os destaques anunciados, estão as soluções de gerenciamento térmico desenvolvidas para data centers de grande porte, como chillers de alta capacidade, sistemas de resfriamento líquido direto ao chip (DTC), unidades de tratamento de ar (CRAH) e CDU (Coolant Distribution Unit) e Cold Plate.

Essas tecnologias permitem o controle mais preciso da temperatura de CPUs e GPUs de última geração, proporcionando desempenho estável mesmo em cenários de alta densidade de processamento.

Além disso, soluções como sistemas inteligentes de gestão térmica e tecnologias de *Digital Twin* contribuem para a otimização operacional e manutenção preditiva. A abordagem integrada inclui soluções voltadas à construção e gestão de data centers, além de sistemas de energia, como UPS (*no-break*), que garantem operação contínua em cenários de alta demanda. Outro des-

taque é o desenvolvimento de soluções como o uso de redes em corrente contínua (DC), que reduzem perdas de energia em comparação aos sistemas tradicionais.

Gree aposta em inteligência artificial

Presente no Brasil há mais de 25 anos, a Gree aposta em um portfólio cada vez mais conectado e inteligente, com destaque para soluções que incorporam inteligência artificial no funcionamento dos equipamentos, movimento que acompanha uma tendência global de eletrodomésticos mais autônomos e eficientes, e que também responde à busca do setor por produtos com maior valor agregado.

“No segmento de climatização, a tecnologia deixou de ser apenas um diferencial e passou a ser parte central da decisão de compra”, afirma Carlos Murano, gerente executivo de vendas da Gree. “Hoje, o consumidor busca equipamentos que entreguem desempenho, economia de energia e facilidade de uso no dia a dia.”

A presença de IA nos aparelhos de ar-condicionado já começa a ganhar espaço no mercado brasileiro. Na prática, essa tecnologia permite que o equipamento monitore condições do ambiente e padrões de uso, ajustando automaticamente seu funcionamento para otimizar desempenho e consumo de energia.

“São sistemas que conseguem analisar variáveis como temperatura, frequência de uso e até preferências do usuário para operar de forma mais eficiente”, explica Murano. “Isso torna o funcionamento mais equilibrado e

reduz desperdícios.”

Paralelamente ao avanço tecnológico, a Gree mantém a produção local. A fábrica instalada na Zona Franca de Manaus opera como um hub relevante dentro da estrutura global da companhia, permitindo maior agilidade na adaptação dos produtos às demandas do mercado brasileiro.

Daikin anuncia novo Centro de Treinamento em BH

A Daikin anuncia o lançamento de novo Centro de Treinamento (CT) dedicado à capacitação de técnicos em sistemas de ar-condicionado em Belo Horizonte, além de um showroom projetado à venda personalizada dos equipamentos e serviços da companhia. Instalada no Falls Shopping, no bairro Santa Lúcia, a unidade será inaugurada no dia 06 de maio de 2026 e será uma referência em capacitações para este setor em Minas Gerais e região, além de Goiás e Distrito Federal.

A área total das instalações é de aproximadamente 295 m² dividida entre showroom e o centro de treinamento. No showroom haverá demonstração da linha completa de aparelhos da empresa, passando pelos modelos residenciais e comerciais, além dos tópicos de Qualidade de Ar Interior (QAI) e Automação, fundamentais na entrega completa em soluções para climatização.

O espaço foi projetado para aproximar profissionais e empresas das soluções oferecidas pela marca. O objetivo é transformar o catálogo de produtos em experiências práticas, permitindo que técnicos, instaladores e parceiros vivenciem o desempenho dos equipamentos. A estrutura permitirá também a realização de cursos simultâneos com turmas de até 20 alunos e contará com um instrutor fixo. Os cursos oferecidos são acessíveis por meio de valores que variam entre R\$100,00 e R\$300,00 tornando possível para um expressivo número de pessoas interessadas possa ingressar nesse mercado de trabalho. A meta é capacitar mil profissionais por ano, somando dois mil nos primeiros 24 meses de funcionamento.



© Leowolfert | Dreamstime.com

É necessário desenvolver uma visão nacional

O futuro da refrigeração está em projetos que integram fluidos de baixo impacto, máxima eficiência e, acima de tudo, inteligência local

Nos últimos anos, o termo “descarbonização” tornou-se ubíquo em congressos, normas técnicas e lançamentos de produtos. No entanto, quando engenheiros brasileiros ouvem falar em bombas de calor substituindo caldeiras a óleo ou em metas de zero emissões líquidas, fica uma impressão incômoda: estaríamos copiando soluções de países do hemisfério norte sem adaptá-las à nossa realidade?

Matriz elétrica limpa muda tudo?

A primeira pergunta é conceitual:

falar em descarbonização no Brasil é o mesmo que nos EUA ou na Europa? Enquanto aqueles países possuem matrizes energéticas historicamente baseadas em carvão, gás natural e petróleo (com parcela renovável crescendo, mas ainda parcial), o Brasil já opera com mais de 80% de sua matriz elétrica oriunda de fontes renováveis (hidrelétrica, eólica, solar e biomassa), quando excluimos a energia empregada em meios de transportes. Isso não significa que não haja emissões a combater – os gases refrigerantes de alto GWP (Potencial de Aquecimento Global) e a geração térmica complementar em períodos de estiagem ainda emitem muito carbono. Contudo, o enfoque se desloca: o centro do problema não está na queima de combustíveis fósseis para gerar eletricidade, mas sim na eficiência com que usamos essa eletricidade limpa e nos fluidos refrigerantes que empregamos.

Bombas de calor: aplicação diferente, mesmo benefício

Tomemos o exemplo clássico do hemisfério norte: bombas de calor substituem caldeiras a óleo ou gás

para aquecimento ambiente e de água, reduzindo drasticamente emissões diretas. No Brasil, onde o aquecimento ambiente é residual e o chuveiro elétrico impera, as bombas de calor para aquecimento de água sanitária (banho, cozinha, piscinas) provocam impacto igualmente relevante, mas por outro motivo: elas substituem a resistência elétrica, que é um dos maiores vilões da demanda de ponta e do consumo específico de energia. Um chuveiro elétrico típico consome 4 a 6 kW; uma bomba de calor água-água ou ar-água opera com COP (Coeficiente de Desempenho) entre 3 e 4, reduzindo em até 70% a energia elétrica necessária para o mesmo banho quente. Portanto, o ganho não é a eliminação de um combustível fóssil, mas sim a eficientização do uso da energia limpa – o que, no Brasil, é o coração da descarbonização.

Eficiência energética em primeiro lugar

Isso nos leva à quarta questão: o centro da descarbonização no Brasil, além da substituição dos fluidos refrigerantes de alto GWP, é fundamentalmente a busca por maior eficiência

energética dos equipamentos. De fato, um sistema de ar-condicionado com 30% mais eficiência (EER ou SEER) operando com um fluido de GWP moderado emite muito menos CO₂ equivalente ao longo da vida do que um sistema ineficiente com fluido de baixíssimo GWP. Isso porque as emissões indiretas (devido ao consumo de eletricidade) superam largamente as emissões diretas (vazamento de refrigerante) na maioria das aplicações comerciais e residenciais brasileiras – especialmente considerando que a eletricidade aqui é renovável, mas nem por isso gratuita em termos de carbono (a construção de usinas tem pegada, e usinas termelétricas complementares existem). Diante desse diagnóstico, a indústria de AVAC-R já move esforços concretos no Brasil. Destacam-se:

Inversores de frequência (compressores scroll e rotativos com rotação variável) – hoje presentes em equipamentos de linha split de alta eficiência, reduzindo partidas e paradas e adequando a capacidade à demanda real.

Controles preditivos e IoT – sistemas que ajustam *setpoints* e horários de operação com base na tarifa horária e na ocupação.

Trocadores de calor de microcanais e aletas otimizadas – aumentando a troca térmica e reduzindo a carga de refrigerante.

Certificações compulsórias (PBE/INMETRO) que já eliminam do mercado os equipamentos com menor eficiência.

Integração com energia solar fotovoltaica – não como geração isolada, mas com estratégias de autoconsumo e gestão de carga.

Ainda assim, o ritmo é aquém do necessário. Falta um programa nacional de retrofit energético para sistemas centrais de refrigeração em grandes instalações, como supermercados e data centers.

Fluidos refrigerantes: qual escolher?

Quais (R-404A, R-410A, R-134a)?

A resposta deve considerar três critérios: GWP, eficiência energética e segurança (inflamabilidade/toxicidade). As principais famílias substituídas são:

No Brasil, para ar-condicionado, o R-32 é atualmente a opção mais

FLUIDOS ADEQUADOS PARA SUBSTITUIR OS ATUAIS GASES DE ALTO GWP				
FLUIDO	GWP	APLICAÇÃO TÍPICA	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	OBSERVAÇÕES
R-32	675	split, chillers, bombas de calor etc.	Superior ao R-410A (5-10% melhor)	Levemente inflamável (A2L). Já consolidado no Brasil.
R-454B	466	AC, chillers	Similar ao R-410A, com leve ganho	Mistura zeotrópica A2L.
R-290 (propano)	3	Refrigeração comercial e residencial	Alta (COP superior)	Altamente inflamável (A3). Carga entre 150 e 500g por normas.
R-744 (CO ₂)	1	Refrigeração comercial (supermercados, transcrítico)	Menor que HFCs em climas quentes (como Brasil)	Alta pressão de trabalho.
R-513A	631	Substitui R-134a em chillers	Praticamente igual	Não inflamável (A1), mas GWP ainda moderado.
R-1234ze(E)	<1	Chillers	Ligeiramente inferior ao R-134a	Inflamabilidade muito baixa (A2L).

equilibrada: ganho de eficiência, GWP reduzido em 70% face ao R-410A e custo já competitivo. Para refrigeração comercial de médio/pequeno porte, o R-290 (propano) é imbatível em termos ambientais, mas exige projeto elétrico e de ventilação em locais não classificados. Para supermercados de grande porte, o R-744 ainda enfrenta desafios em cidades como Manaus e Cuiabá, onde a eficiência despenca no verão.

Eficiência energética dos substitutos

Esses substitutos possuem a mesma eficiência energética dos atuais? A resposta varia. O R-32 é *mais eficiente que o R-410A* em ciclo de compressão de vapor, devido às suas melhores propriedades de transporte e menor razão de compressão. O R-290 é também mais eficiente que o R-404A. Já o R-744, em clima quente, perde em eficiência – obrigando a soluções como dessuperaquecimento mecânico ou sistemas em cascata. O R-1234ze(E) tende a ser ligeiramente menos eficiente que o R-134a, exigindo trocadores de calor maiores para compensar. Portanto, não se pode generalizar: cada fluido demanda um redesenho do

sistema para atingir o mesmo patamar ou superior de eficiência.

Descarbonizar, no Brasil, **não significa copiar soluções do hemisfério norte. Significa:**

Priorizar a eficiência energética como principal alavanca, porque nossa eletricidade já é predominantemente limpa.

Adaptar bombas de calor para aquecimento de água sanitária, substituindo resistências elétricas, não caldeiras a óleo.

Escolher refrigerantes com visão sistêmica: R-32 para AC; R-290 para equipamentos de pequena carga; R-744 apenas para aplicações específicas e com engenharia de controle térmico rigorosa.

Reconhecer que eficiência e baixo GWP andam juntas em alguns casos (R-32, R-290) e são conflitantes em outros (CO₂ transcrítico em climas quentes).

Assim, a solução passa por dominar os princípios da termodinâmica e aplicá-los à nossa realidade climática, energética e regulatória. O futuro da refrigeração no país será escrito com projetos que integram fluidos de baixo impacto, máxima eficiência e, acima de tudo, inteligência local.

Não é adequado simplesmente copiar soluções adotadas nos EUA e Europa

As estratégias prioritárias no Brasil são diferentes daquelas observadas em países do hemisfério norte



© Olga Demina | Dreamstime.com

Embora o objetivo global da descarbonização seja essencialmente o mesmo — reduzir emissões de gases de efeito estufa —, as fontes de emissão e, portanto, as estratégias prioritárias no Brasil são diferentes daquelas observadas em países do hemisfério norte. Assim, não é adequado simplesmente copiar soluções adotadas nos EUA ou na Europa sem considerar a realidade energética, climática e econômica brasileira.

Se comparada a matriz de geração elétrica brasileira com as de muitos países do hemisfério norte, certamente o Brasil apresenta menores emissões por kWh elétrico, sendo correto dizer que temos uma matriz elétrica majoritariamente limpa. Contudo, quando analisamos a matriz energética total, que inclui transportes, indústria e uso direto de combustíveis, ainda há participação relevante de fontes fósseis. Isso muda o enfoque, mas não elimina a necessidade de descarbonização.

A adoção de bombas de calor no Brasil, em substituição a soluções baseadas em aquecimento a gás, tem grande potencial de redução de emissões, especialmente porque a eletricidade brasileira possui menor intensidade de carbono. No caso do aquecimento de água para banho, as bombas de calor também podem ser competitivas frente aos chuveiros elétricos, pois apresentam COP superior ao aquecimento resistivo, desde que bem dimensionadas e operando em condições climáticas favoráveis, o que

ocorre em grande parte do território brasileiro.

Sem dúvida, a substituição de fluidos refrigerantes é parte importante da solução, pois reduz as emissões diretas associadas a vazamentos e descarte inadequado. Contudo, igualmente importante é reduzir as emissões indiretas, que dependem da eficiência energética dos sistemas, da solução conceitual adotada, do dimensionamento, da instalação e da operação ao longo da vida útil.

A indústria avança nesse sentido por meio de inovações tecnológicas que reduzem irreversibilidades e perdas nos sistemas, tais como: trocadores de calor mais eficientes, compressores de maior desempenho, uso de inversores de frequência, mancais magnéticos, válvulas de expansão eletrônicas, ventiladores mais eficientes e controle inteligente da operação. Também há avanços na redução da carga de refrigerante e na adoção de fluidos de menor GWP.

Nesse aspecto, é importante ressaltar que não há um substituto único adequado para todas as aplicações de fluidos refrigerantes. A escolha depende do tipo de sistema, faixa de temperatura, capacidade, segurança, custo, disponibilidade e eficiência energética. Entre as alternativas mais relevantes estão a amônia, o CO₂, os hidrocarbonetos, os HFOs e algumas misturas de menor GWP. Cada solução possui vantagens e limitações próprias, de modo que a escolha deve

ser feita caso a caso.

Por outro lado, a eficiência energética não depende apenas do refrigerante, mas do conjunto formado por fluido, compressor, trocadores de calor, dispositivo de expansão, controle e condições de operação. Em algumas aplicações, refrigerantes de baixo GWP, como amônia, CO₂ ou hidrocarbonetos, podem

apresentar excelente desempenho. Em outras, a simples substituição do fluido pode não preservar a eficiência, exigindo reprojetado ou adequação do sistema.

Além dos aspectos citados, é importante destacar que a descarbonização do ACR deve começar pela redução da própria carga térmica e pela busca de soluções de projeto mais eficientes. O sistema deve atender à carga com o menor consumo de energia possível, menor carga de refrigerante, menor risco de vazamentos, menores perdas de carga e boa integração entre projeto, instalação, operação e manutenção. Um projeto eficiente pode perder grande parte de seu potencial se não houver operação adequada, manutenção contínua, comissionamento e gestão ao longo do ciclo de vida



João Pimenta

Doutor pela Universidade de Liège, Bélgica professor do quadro da UnB, (Grupo de Energia e Ambiente e Coordenador do Laboratório de Ar Condicionado e Refrigeração)



© Ron Zmitri | Dreamstime.com

Ventilação: estratégias, desafios e soluções

A qualidade do ar interior (QAI) tornou-se uma preocupação central para engenheiros, arquitetos, gestores de instalações e profissionais da construção civil, especialmente diante do aumento do tempo que passamos em ambientes fechados e da crescente conscientização sobre os impactos da exposição a contaminantes. Nesse contexto, a ventilação emerge como ferramenta fundamental, mas sua aplicação exige conhecimento técnico aprofundado para que seja verdadeiramente eficaz, evitando armadilhas comuns que podem comprometer os resultados esperados.

O presente texto consolida as respostas de três especialistas do setor — Laura Baldissera, engenheira mecânica e diretora comercial da Projelmec Ventilação Industrial; Jairo Alfonsin Cardoso, engenheiro mecânico e gerente de marketing na Soler Palau Brasil; e Eduardo Bertomeu, engenheiro mecânico e consultor na ECB

Engenharia e Consultoria — oferecendo um panorama técnico direcionado a profissionais envolvidos diretamente com a questão da QAI.

A ventilação como estratégia para a QAI

Os especialistas são unânimes em afirmar que a ventilação constitui uma das estratégias mais eficazes para a melhoria da qualidade do ar interior. Conforme destaca Laura Baldissera, “em muitos casos ela é a principal estratégia”. Entretanto, a engenheira faz uma ressalva fundamental: existe uma confusão comum entre ventilação e simples movimentação de ar. “Ventilar não é apenas ‘mexer o ar’. É renovar, direcionar e controlar o fluxo de ar para reduzir contaminantes, calor, excesso de umidade, CO₂, odores e partículas suspensas.”

Jairo Alfonsin Cardoso corrobora essa visão, afirmando que a ventilação “promove a renovação do ar e

reduz a concentração de contaminantes presentes no ambiente”. Eduardo Bertomeu complementa ao destacar que, quando associada à filtragem, a ventilação também reduz partículas, poeira e microrganismos.

Em grandes espaços, especialmente industriais, a relevância da ventilação se amplifica. Baldissera observa que, nesses contextos, “muitas vezes não é economicamente viável climatizar todo o ambiente”, tornando a ventilação “protagonista da estratégia de qualidade do ar, conforto térmico e segurança operacional”.

Mecanismos de atuação da ventilação no ambiente

Compreender como a ventilação atua no espaço é essencial para seu correto dimensionamento. Segundo a diretora da Projelmec, a ventilação promove renovação do ar e evita zonas de estagnação, pois “ar parado não é sinônimo de ar limpo”. Ambientes sem

renovação adequada tendem a acumular calor, partículas, vapores, CO₂ e contaminantes. Quando corretamente projetado, o sistema cria um fluxo organizado do ar, retirando contaminantes e melhorando a distribuição térmica e a sensação de conforto.

Cardoso explica o processo de forma direta: introdução de ar externo combinada com remoção do ar interno, promovendo a diluição de poluentes como CO₂, odores, partículas, compostos químicos e agentes biológicos. Bertomeu sintetiza a atuação da ventilação em três etapas: remoção do ar contaminado, introdução de ar novo e mais limpo, e consequente diluição de poluentes, odores, umidade e microrganismos suspensos.

O dilema da qualidade do ar externo

Uma questão crítica frequentemente negligenciada é o risco de a ventilação piorar a qualidade do ar interno ao arrastar agentes poluentes do exterior. Laura Baldissera reconhece que “pode



Laura Baldissera

acontecer, por isso ventilação não pode ser tratada apenas como ‘colocar ar para dentro’”. O projeto precisa considerar a qualidade do ar externo, a localização da captação e o tipo de contaminante presente no entorno.

Para evitar esse efeito indesejado, a engenheira recomenda um conjunto

de medidas: filtragem adequada, posicionamento correto das tomadas de ar, pressurização controlada, automação e monitoramento da qualidade do ar. Jairo Alfonsin Cardoso acrescenta a necessidade de “controle operacional em função das condições ambientais externas”, enquanto Bertomeu especifica os níveis de filtragem comumente empregados: filtros G4, M5, F7 ou HEPA, dependendo da gravidade da contaminação externa.

Umidade: desafios e oportunidades

A questão da umidade merece tratamento específico, pois apresenta duas faces. Em regiões de alta umidade, a ventilação pode introduzir vapor d’água no ambiente interno. Baldissera alerta que, nesses casos, “o sistema pode gerar desconforto, condensação e até favorecer proliferação de fungos”. A solução, segundo a engenheira, exige pensamento integrado, considerando vazão, renovação necessária, condição climática externa, ocu-

projelmec

Há 50 anos desenvolvendo soluções para a melhor qualidade do seu ar



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

📷 @projelmec 📺 projelmecvent 📺 projelmec



Visite nosso site e conheça nossa linha completa.



Jairo Alfonsin Cardoso



Eduardo Bertomeu

pação e possibilidade de desumidificação e automação.

Cardoso recomenda o controle da taxa de renovação de ar, uso de sistemas de desumidificação, aplicação de recuperação de energia por entalpia e integração com sistemas de climatização. Eduardo Bertomeu, por sua vez, reforça que “a filtragem sozinha não remove umidade, sendo necessário tratamento térmico do ar externo”, por meio de serpentinas de resfriamento, desumidificadores e automação da renovação.

Por outro lado, a ventilação pode contribuir positivamente para remoção de umidade interna quando o ar externo possui menor carga de umidade. Laura Baldissera observa que essa situação é comum em cozinhas industriais, áreas de lavagem, processos produtivos com evaporação e ambientes com alta ocupação. Jairo Alfonsin Cardoso e Eduardo Bertomeu convergem ao afirmar que a eficiência dessa remoção depende da diferença entre as umidades absolutas interna e externa, sendo mais efetiva em climas secos, períodos frios ou ambientes internos muito úmidos.

Pressupostos para projeto e execução eficazes

A eficácia de um sistema de ventilação não decorre apenas da escolha de bons equipamentos. “Muitas vezes o problema não está no ventilador, mas na instalação. Perdas de carga não previstas, tubulações inadequadas, captação incorreta, obstruções e

distribuição ruim do ar comprometem completamente o desempenho”, enfatiza Baldissera.

Os pressupostos fundamentais elencados pela engenheira incluem: entender corretamente o processo e ocupação do ambiente, definir vazão adequada, evitar zonas mortas, distribuir corretamente o fluxo de ar, selecionar corretamente os ventiladores, considerar filtragem, prever manutenção e monitorar o desempenho real do sistema.

Jairo Alfonsin Cardoso acrescenta a necessidade de atender às taxas mínimas de renovação de ar conforme normas técnicas, garantir distribuição uniforme do ar, manter controle de pressões para evitar infiltrações indesejadas e assegurar manutenção periódica. Eduardo Bertomeu sistematiza as referências normativas aplicáveis no Brasil: ABNT NBR 16401, Resolução ANVISA RE nº 9/2003 e Lei Federal 13.589/2018 (PMOC), além da norma internacional ASHRAE Standard 62.1.

Efeito chaminé e ventilação cruzada
A integração de estratégias naturais aos sistemas de ventilação pode trazer benefícios significativos. A diretora da Projemec explica que a ventilação cruzada utiliza diferenças de pressão e posicionamento das aberturas para criar fluxo natural do ar, enquanto o efeito chaminé aproveita a tendência do ar quente de subir, facilitando a remoção de calor e contaminantes por pontos elevados.

Quando integradas corretamente à ventilação mecânica, essas soluções

podem melhorar a renovação do ar, reduzir o acúmulo de calor, diminuir a sensação térmica, reduzir o consumo energético e melhorar o conforto e a segurança dos ocupantes. Bertomeu ressalta, porém, que tais estratégias “exigem análise climática, controle de ruído, poluição externa e correta distribuição dos fluxos de ar para garantir boa QAI”.

Automação e monitoramento

Laura Baldissera afirma que “automação e monitoramento deixaram de ser diferencial e passaram a ser necessidade”. Sensores de CO₂, temperatura, umidade, pressão diferencial e partículas permitem entender o comportamento real do ambiente e ajustar o sistema conforme a demanda. Inversores de frequência e sistemas supervisórios viabilizam o controle eficiente da vazão e do consumo energético.

Cardoso especifica os sensores necessários: CO₂ (para controle por demanda), temperatura, umidade, partículas e compostos orgânicos voláteis, integrados a sistemas de automação predial. O consultor Bertomeu acrescenta a importância de sistemas que supervisionam alarmes, pressão diferencial, saturação de filtros e desempenho dos equipamentos, além de medidores de vazão e pressão para balanceamento e manutenção preventiva.

Conclusão

A ventilação eficiente para qualidade do ar interior transcende a simples movimentação de ar, exigindo uma abordagem sistêmica que integra projeto criterioso, seleção adequada de equipamentos, filtragem compatível, controle de umidade, automação inteligente e manutenção contínua. Como sintetiza Laura Baldissera, “qualidade do ar interno não depende apenas de equipamento. Depende de projeto, instalação, operação, manutenção e entendimento do comportamento do ar dentro do ambiente”. O profissional que domina essas múltiplas dimensões estará apto a projetar sistemas que não apenas renovam o ar, mas verdadeiramente controlam o ambiente interno, promovendo saúde, conforto e eficiência energética de forma integrada e sustentável.



Atualização Profissional
e Networking

**INSCRIÇÕES
ABERTAS**

I Encontro de Instaladores da ABRAVA

O primeiro grande encontro voltado
aos profissionais que fazem a **instalação**
acontecer com **qualidade**.



18 de Junho | Quinta-feira



Das **08h ~ 13h30**



Instituto de Engenharia
Av. Dr. Dante Pazzanese, 120
Vila Mariana/SP



Presencial



GARANTIR MINHA VAGA



Atualização, conteúdo
técnico e networking
com quem faz o setor
mover o Brasil.

Realização:



Apoio:



Patrocínio:



Conteúdo técnico
relevante



Networking com
profissionais do setor



Atualização
profissional



Valorização do
instalador

PROGRAMAÇÃO E INSCRIÇÕES EM:



Como melhorar a qualidade do ar interior de forma eficaz

A ventilação auxilia na remoção de calor, no controle de umidade e na redução do desconforto térmico

A ventilação pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a qualidade do ar interior em grandes espaços, desde que adequadamente projetada e controlada, pois, auxilia nos seguintes aspectos:

- Diluição de poluentes internos;
- Remoção de contaminantes;
- Renovação do oxigênio;
- Controle de odores;
- Redução de concentrações de CO₂;
- Controle microbiológico indireto;
- Controle de partículas e compostos químicos.

Os principais contaminantes reduzidos pela ventilação incluem:

CO₂ proveniente da respiração humana;

- Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs);
- Material particulado;
- Bioaerossóis;
- Odores;
- Umidade excessiva;
- Contaminantes emitidos por móveis, tintas e revestimentos.

Em edifícios públicos de alta ocupação — escolas, hospitais, auditórios, shopping centers, aeroportos e universidades — a ventilação é fundamental para reduzir riscos sanitários e melhorar o desempenho cognitivo e o conforto.

A ventilação atua através de quatro mecanismos principais:

a) Diluição

O ar externo reduz a concentração dos contaminantes internos.

b) Remoção



O fluxo de ar transporta contaminantes até pontos de exaustão, sendo essencial em banheiros, cozinhas, laboratórios, hospitais, estacionamentos e ambientes industriais.

c) Pressurização

A ventilação controla o sentido do fluxo de ar entre ambientes.

Exemplo:

hospitais usam pressão negativa para isolamento;

salas limpas usam pressão positiva. Isso evita a migração de contaminantes.

d) Controle higrotérmico

A ventilação pode auxiliar na remoção de calor, no controle de umidade e na redução do desconforto térmico. Isso impacta diretamente na sensação térmica, no crescimento de fungos e na proliferação microbiológica.

Sem dúvidas, existem situações em que a ventilação pode contribuir para a piora da qualidade do ar interno. Sendo esse é um dos maiores desafios atuais, em função da qualidade do ar externo que pode conter:

- material particulado (PM_{2.5} e PM₁₀);
- ozônio;
- NO_x;
- SO₂;
- fumaça;
- pólen;
- microrganismos;
- fumaça de queimadas;
- poluentes veiculares.

Para reduzir o impacto das condições do ar externo pode-se atuar nas seguintes frentes:

a) Filtragem do ar externo

É o principal mecanismo para a

redução do impacto da qualidade do ar externo com aplicação de filtros adequados em função da qualidade do ar externo e os requisitos de qualidade do ar interno.

b) Escolha adequada da tomada de ar externo

A captação do ar deve ficar distante de escapamentos, torres de resfriamento, estacionamentos, vias de tráfego intenso e exaustores sanitários.

Idealmente deve estar localizada em maiores alturas, fachadas menos poluídas e zonas de pressão favoráveis.

c) Controle da taxa de ventilação

Em geral, maiores taxas de ventilação podem melhorar a qualidade do ar interno, porém devem ser avaliados os impactos no consumo de energia bem como selecionar os equipamentos adequados para contemplar esses aumentos de taxa de ventilação. Deve-se ficar alerta a eventos extremos (queimadas, tempestades de poeira e poluição severa).

d) Sensoriamento da qualidade do ar externo

Sistemas de climatização podem utilizar automação para ajustar dinamicamente a ventilação com uso de: sensores para monitoramento de PM_{2.5}, VOC, ozônio e CO₂ externo.

Em climas quentes e úmidos o sistema pode introduzir maiores níveis de umidade que pode acarretar elevação da carga latente, aumento do risco de condensação, favorecimento do crescimento de mofo e fungos e degradação do conforto térmico.

Para evitar esses problemas as seguintes estratégias podem ser utilizadas:

a) Desumidificação mecânica

O sistema de climatização deve remover a umidade do ar externo. Isso ocorre nas serpentinas frias, em sistemas DOAS (*Dedicated Outdoor Air System*) e em desumidificadores.

b) Controle do ponto de orvalho

Mais importante do que controlar

a temperatura do ar é controlar a umidade relativa e o ponto de orvalho.

c) Recuperadores entálpicos

Trocadores de calor entálpicos reduzem a carga térmica e a umidade, sendo altamente recomendados em climas úmidos.

d) Estratégias de automação

O sistema deve modular vazão de ar externo, temperatura de insuflação e capacidade de desumidificação.

A ventilação ajuda a reduzir a umidade relativa dos ambientes quando o ar externo possui menor umidade absoluta do que o ar interno. Isso ocorre em climas secos, durante noites mais frias, em determinadas épocas do ano e em edifícios com geração interna de vapor.

Exemplos

a) Ventilação noturna (*night purge*)

Muito usada em edificações que lancem mão de estratégias passivas e arquitetura bioclimática, sendo mais usada durante a noite, pois nesse período o ar externo teria menor temperatura e níveis de umidade, permitindo

a remoção de calor e umidade.

Um sistema de ventilação eficaz para QAI depende de vários requisitos integrados.

a) Vazão adequada de ar externo

Deve seguir normas técnicas: ASHRAE 62.1 e ABNT NBR 16401, por exemplo.

A taxa depende da ocupação, da atividade exercida no local, da emissão de poluentes e da área total.

b) Distribuição eficiente do ar

Não basta ventilar, é necessário distribuir corretamente. Os problemas mais comuns são as zonas mortas, curto-circuito de ar, a má mistura e estratificação.

c) Filtragem adequada

A seleção de filtros deve considerar a classe do edifício, a poluição externa e a criticidade sanitária.

d) Controle de pressão

Este controle reduz significativamente a infiltração de contaminantes, a migração de odores e a contaminação cruzada.

e) Manutenção contínua

A falta ou redução das ações de manutenção promove a saturação dos filtros, acumulação de biofilme em dutos e acumulação de água nas bandejas;

f) Integração com eficiência energética

A falta de integração e o projeto falho do sistema de ventilação aumentam a carga térmica e, por consequência, o consumo de energia elétrica e a capacidade do sistema AVAC.

Ventilação cruzada

Com relação à ventilação cruzada, deve-se prever aberturas de entradas e saídas de ar em fachadas opostas, pois o regime de vento cria diferença de pressão e induz o fluxo. Os benefícios da ventilação cruzada são maior renovação de ar, redução de calor interno, melhora da sensação térmica e redução dos níveis de CO₂, particulados e voláteis.

Essa estratégia tem limitações, pois depende do regime de vento local, podendo introduzir níveis mais elevados de ruído e poluição, sendo neces-

As melhores soluções para o mercado de refrigeração



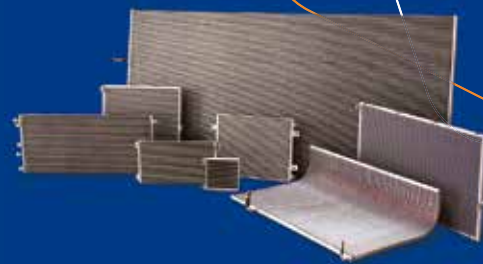
VKW - Resfriadores de água

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
GRU
PETROBRAS



ventilação

sário um controle fino dos níveis de ventilação.

Com relação ao efeito chaminé, por basear-se nas diferenças de densidade do ar entre temperaturas mais altas e mais baixas, existem limitações na sua aplicação sendo, geralmente, usado em átrios, lanternins, sheds e torres de ventilação.

O impacto do uso destas estratégias é a renovação do ar com baixo ou nenhum consumo de energia, porém, não há um controle fino dos níveis de ventilação podendo causar um nível de desconforto térmico dos usuários.

Automação e monitoramento

Os sistemas modernos de ventilação dependem fortemente de automação predial e monitoramento contínuo para garantir boa qualidade do ar interior, conforto térmico e eficiência energética.

Entre os principais sensores utilizados destacam-se os de CO₂, considerados importantes indicadores da renovação do ar, sendo valores inferiores a 800 ppm geralmente associados a condições excelentes de

ventilação. Também são amplamente empregados sensores de material particulado (PM_{2.5}), especialmente relevantes em áreas urbanas, além de sensores de VOCs, que permitem avaliar a presença de emissões químicas no ambiente interno.

O monitoramento de temperatura e de umidade relativa é essencial para assegurar conforto térmico, evitar condensação e reduzir riscos microbiológicos, enquanto sensores de pressão diferencial são fundamentais em ambientes críticos, como hospitais, laboratórios e salas limpas.

No controle operacional, os sistemas BMS (*Building Management System*) permitem monitoramento em tempo real, emissão de alarmes, rastreabilidade de dados e otimização energética.

Já os sistemas de ventilação controlada por demanda (DCV) ajustam automaticamente a vazão de ar conforme a ocupação e os níveis de CO₂ e qualidade do ar, proporcionando significativa economia de energia.

Os inversores de frequência (VFD) permitem modular ventiladores,

vazão de ar e pressão do sistema de forma mais eficiente. Além disso, a integração com tecnologias IoT e análise em nuvem possibilita manutenção preditiva, detecção de falhas e otimização contínua da operação, reduzindo problemas relacionados ao consumo energético excessivo, umidade, contaminação e desconforto térmico.



Pro. Dr. Alberto Hernandez Neto

Escola Politécnica-USP (Depto. de Engenharia Mecânica - área de climatização e refrigeração com ênfase em eficiência energética, modelagem e simulação de sistemas de refrigeração e ar-condicionado)

PORTAL
e|a engenharia arquitetura

Informação técnica
para quem projeta,
constrói e transforma

O Portal EA é a plataforma de conteúdo especializada em engenharia, arquitetura, construção, climatização, refrigeração, automação, eficiência energética e qualidade do ambiente interno.

- NOTÍCIAS E ARTIGOS**
Atualização diária sobre o mercado e as melhores práticas.
- ENTREVISTAS E ESPECIAIS**
Conteúdo técnico com especialistas e lideranças do setor.
- INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**
Tendências, lançamentos e soluções que impulsionam o futuro.
- EVENTOS E CAPACITAÇÃO**
Agenda completa dos principais eventos e cursos do setor.

novatécnica

Referência editorial há mais de 30 anos, conectando profissionais, empresas, entidades e universidades ao que há de mais relevante em engenharia e arquitetura.

Efficiency and quality of the indoor environment: principles that create value and well-being.

Tudo que você precisa para tomar decisões técnicas com mais confiança e segurança.

Acesse agora:

www.portalea.com.br

- ENGENHARIA
- ARQUITETURA
- HVAC-R CLIMATIZAÇÃO
- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
- AUTOMAÇÃO E CONTROLE

CONTEÚDO TÉCNICO • MERCADO • INOVAÇÃO • CONFIANÇA • TRANSFORMAÇÃO



Impulsionadas pelas tecnologias emergentes, UTAs exibem robusta evolução

Eficiência energética, qualidade do ar interior e digitalização dos sistemas forçam os fabricantes de unidades de tratamento do ar a evoluírem

A evolução das Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) é diretamente impulsionada por três vetores principais: eficiência energética, qualidade do ar interior (IAQ) e digitalização dos sistemas.

Entre as principais inovações introduzidas nesses equipamentos destaca-se a adoção de ventiladores do tipo *plenum fan* associados a motores eletronicamente comutados (EC), que proporcionam ganhos significativos em eficiência energética, controle de vazão e redução de manutenção, eliminando componentes como correias e polias.

Os motores com tecnologia EC possuem, em sua própria construção padrão, dispositivos que trabalham associados aos sistemas de automação e elétrica, além de permitir variação da rotação do ventilador sem necessidade da inclusão de variador de frequência no quadro elétrico

Outro avanço relevante está relacionado à qualidade do ar e ao controle microbiológico. A aplicação de emissores UV-C, que utilizam radiação ultravioleta de ondas curtas em 250 nm, atua diretamente na eliminação e inativação de microrganismos por meio da ruptura das ligações moleculares do DNA.

Além da desinfecção do ar pela eliminação de microrganismos, esta tecnologia evita a criação de biofilme nas serpentinas proporcionando:

- Manutenção da eficiência de troca térmica, mantendo as características de projeto,
- Mantém as perdas de carga do ar nas condições selecionadas no projeto, ao manter as serpentinas limpas, sem aumento da perda de carga ao longo do tempo,
- Evita o aumento do consumo

energético pela elevação da perda de carga do ar nas serpentinas, o que deixa de ocorrer, podendo atingir ganhos de até ~20% em aplicações específicas,

- Redução significativa da necessidade de limpeza corretiva, pois mantém as serpentinas limpas, inclusive, em pontos de limpeza de difícil acesso.

Adicionalmente, houve uma evolução importante nos sistemas de filtragem, com filtros de altas eficiências de filtragem e energética, como F8, HEPA e ULPA, atendendo aplicações críticas como hospitais, laboratórios, data centers e ambientes industriais controlados.

Outro elemento que permite forte economia de energia, são os umidificadores ultrassônicos ou de micro aspersão.

Ganhos operacionais

Os ganhos operacionais são amplos e impactam diretamente o custo total de propriedade (TCO) dos sistemas. Entre os principais benefícios, destacam-se:

- Redução expressiva do consumo energético,

- Maior confiabilidade operacional dos equipamentos,
- Diminuição de intervenções de manutenção corretiva,
- Aumento da vida útil dos componentes críticos,
- Estabilidade dos parâmetros de operação (temperatura, umidade e qualidade do ar),
- Melhoria nos indicadores de sustentabilidade (ESG.)

Em termos práticos, a evolução tecnológica transformou as UTAs em sistemas mais preditivos e menos reativos, especialmente quando integradas a plataformas de automação e monitoramento contínuo.

Os ganhos em eficiência energética são um dos pilares centrais dessa evolução. A combinação de tecnologias — como motores EC, otimização aerodinâmica, controle de vazão por demanda (VAV), serpentinas mais eficientes, recuperação de energia (roda entálpica/heat recovery) e automação inteligente — permite reduções substanciais no consumo energético.

Em aplicações bem projetadas e corretamente integradas, é possível atingir reduções que podem chegar a até 50% no consumo de energia, especialmente quando comparadas a sistemas legados com tecnologia convencional. Esse resultado é fruto não de um único componente, mas da sinergia entre projeto, tecnologia e estratégia de controle operacional.

Otimização do espaço

A otimização de espaço é, hoje, um dos maiores desafios de engenharia em projetos AVAC, especialmente em retrofit e edificações de alta densidade. Afinal, temos que manter as velocidades em serpentinas, filtros adequados, espaços para manutenção e espaços para equalização dos fluxos de ar entre os elementos.

Nesse contexto, a indústria evoluiu significativamente, oferecendo soluções altamente flexíveis, tais como:

- Equipamentos de baixa silhueta (*low profile*), com alturas inferiores a 500 mm, ideais para instalação em entre-forros,
- Configurações verticais com footprint reduzido,
- Unidades horizontais compactas com módulos de fácil acesso

(conceito *plug-and-play* e saque tipo gaveta dos componentes).

- Essa modularidade permite maior adaptabilidade aos projetos arquitetônicos, sem comprometer a performance do sistema.

Os setores hospitalar e laboratorial lideraram essa evolução, impulsionados por exigências rigorosas de controle ambiental, qualidade do ar e normas sanitárias, principalmente após a pandemia da Covid-19.

Mais recentemente, observa-se uma forte aceleração no segmento de data centers, que passou a demandar soluções AVAC de altíssima confiabilidade, eficiência e controle térmico preciso.

Além disso, setores como farmacêutico, eletrônico e indústria de semicondutores também têm puxado a inovação, devido à necessidade de ambientes altamente controlados.

Data centers

A expansão exponencial da demanda por processamento de dados — fortemente impulsionada por inteligência artificial, computação em nuvem e *big data* — redefiniu completamente os requisitos para sistemas AVAC em data centers.

Os principais ajustes incluem:

- Maior densidade térmica por metro quadrado,
- Necessidade de controle térmico extremamente preciso e contínuo,
- Redundância operacional (conceitos N+1, 2N),
- Alta eficiência energética,
- Integração com sistemas de gestão inteligente.

Isso levou ao desenvolvimento de soluções específicas, como:

- UTAs dedicadas com controle rigoroso de vazão e temperatura,
- Sistemas de contenção de corredores quente/frio,
- Integração com tecnologias de resfriamento avançado (como *free cooling* e *liquid cooling*, em alguns casos).

O AVAC deixou de ser apenas suporte e passou a ser elemento crítico para a continuidade operacional do negócio.

A evolução das Unidades de Tratamento de Ar reflete uma trans-

formação mais ampla do setor de AVAC, que hoje opera em um contexto em que eficiência energética, sustentabilidade, digitalização e qualidade do ar deixaram de ser diferenciais e passaram a ser requisitos básicos. Do ponto de vista estratégico, os sistemas AVAC assumiram um papel central na operação das edificações modernas, impactando diretamente indicadores financeiros, ambientais e de saúde ocupacional.

A tendência é que avancemos ainda mais na direção de sistemas inteligentes, conectados e autônomos, com forte integração a plataformas digitais, *analytics* e manutenção preditiva. Nesse cenário, empresas e profissionais que adotarem uma abordagem orientada à inovação, eficiência e visão sistêmica estarão melhor posicionados para atender às crescentes demandas do mercado, especialmente em segmentos críticos como saúde, data centers e indústria de alta tecnologia.



Carlos Raimo

engenheiro mecânico, Gerente de Apoio Técnico e Engenharia de Aplicação na Trox do Brasil.



Felipe Niza

engenheiro mecânico, Gerente de Engenharia de Aplicação na Trox do Brasil



Ar Industrial © Yuri Maryunin | Dreamstime.com

Condensação a água ou a ar: vantagens e características

Escolha depende de um equilíbrio entre fatores operacionais, estruturais e ambientais

A definição do sistema de condensação, se a água ou a ar, é uma das decisões mais críticas em projetos de água gelada, impactando diretamente o consumo de energia, o custo de capital e a manutenção. A escolha depende de um equilíbrio entre fatores operacionais, estruturais e ambientais. Sendo determinantes os fatores:

- Eficiência energética e clima local;
- Infraestrutura, espaço e custo inicial;
- Custo de instalação;
- Espaço disponível;
- Disponibilidade e custo de água

(sustentabilidade);

- Manutenção e vida útil; e
- Carga térmica do projeto.

O sistema de condensação a ar pode ser uma boa escolha, basicamente pelas vantagens abaixo:

- Facilidade de instalação: Os chillers resfriados a ar se tornam uma opção mais viável para instalações onde o espaço é limitado ou onde a instalação de tubulações de água seria impraticável;
- Custo inicial menor: Em geral, os chillers resfriados a ar tendem a ter um custo inicial mais baixo, tornando-os uma opção mais acessível para pequenas empresas e instalações com orçamento limitado;
- Manutenção simplificada: Os chillers resfriados a ar geralmente requerem menos manutenção, uma vez que não é necessário lidar com tubulações de água ou tratamentos de água para prevenir corrosão e acúmulo de minerais.

As novas tecnologias de compressores alteraram significativamente a relação entre sistemas a ar e a água, com foco no aumento da eficiência energética e no uso de refrigerantes naturais. No caso da nossa empresa, temos impulsionado a transição com compressores de alta performance - parafuso e alternativos, que reduzem o consumo de energia, tanto em sistemas que utilizam ar quanto nos que utilizam água (ou fluidos baseados em água/salmoura) como meios de resfriamento ou transferência de calor.

Como as novas tecnologias de compressores impactaram essa relação:

1. Avanço na refrigeração a ar (natural)

- Chillers microcanal a ar com propano: equipamento que oferece alta eficiência energética, sustentabilidade e segurança, utilizando carga reduzida de refrigerante natural (propano), o que minimiza o impacto ambiental. Essa tecnologia dispensa torres

de resfriamento, é compacta, fácil de instalar e operar, sendo ideal para indústrias que buscam eficiência, menor nível de ruído e redução de custos operacionais. O uso de condensadores microcanal de alumínio melhora a troca térmica e reduz o consumo de energia, além de ser compacto e leve.

- Chillers inundados com baixa carga de amônia: esses sistemas de chillers destacam-se pela redução drástica do uso de refrigerante (até 95% menos), alta eficiência energética, segurança aumentada e menor impacto ambiental. São ideais para aplicações que exigem alta performance com monitoramento contínuo e menores riscos de vazamento.

2. Eficiência em sistemas a água (Resfriamento indireto):

- Os chillers de amônia, pela eficiência, durabilidade e baixo consumo, são alternativas eficientes para sistemas a água (*Brine/water chillers*) em aplicações comerciais e industriais, com capacidades de 80 a 300 kW. Compressores são unidades industriais abertas, compactas e robustas, projetadas para alta eficiência em refrigeração de pequena a média capacidade. Operam com rotações entre 970 e 1750 rpm, suportam diversos fluidos (SFX, HFOs, amônia) e possuem controle de capacidade de 25% a 100%.
- Compressores alternativos recíprocos que oferecem até 20% mais eficiência que outros modelos, com um alto coeficiente de performance (COP), tornando-os ideais para sistemas de resfriamento industrial que utilizam água.

3. Impacto geral na eficiência: Os compressores do tipo parafuso proporcionam mais vazão com menos HP potência, melhorando o consumo de energia tanto para refrigeração a ar quanto a água.

Recuperação de calor: As tecnologias de compressores com recuperação de calor facilitam o aproveitamento do

calor gerado para o aquecimento de água ou ar, aumentando a eficiência global do sistema.

As tecnologias de compressores *oil-free* (isento de óleo), em conjunto com outras tecnologias de ponta, contribuiriam significativamente para que sistemas de condensação a ar aumentassem a eficiência energética, reduzindo o impacto ambiental e simplificando a manutenção.

Melhores aplicações para cada um dos sistemas

Conforme explanado anteriormente, a escolha entre um chiller resfriado a água e um resfriado a ar depende de uma variedade de fatores, incluindo o tamanho e a complexidade da aplicação, os requisitos específicos de refrigeração e o orçamento disponível. Para aplicações industriais que requerem refrigeração precisa, controle de temperatura e eficiência energética, os chillers resfriados a água geralmente são a escolha ideal.

Por outro lado, para instalações menores, com espaço limitado e orçamento restrito, os chillers resfriados a ar podem ser uma opção mais prática e acessível. Dentre as vantagens de cada um, destacam-se:

Condensação a água:

Eficiência energética: Os chillers resfriados a água tendem a ser mais energeticamente eficientes do que os resfriados a ar, especialmente em grandes instalações industriais. Isto ocorre porque a água possui uma capacidade de resfriamento maior do que o ar, o que significa que é necessário menos energia para atingir a mesma temperatura desejada.

Refrigeração precisa: Os chillers resfriados a água oferecem controle preciso da temperatura da água, tornando-os ideais para processos industriais que requerem refrigeração precisa, como fabricação de alimentos, produtos farmacêuticos e eletrônicos.

Menor ruído: Em comparação com os chillers resfriados a ar, os resfriados a água geralmente produzem menos ruído durante a operação, tornando-os ideais para instalações onde o barulho é uma preocupação, como escritórios e hospitais.

Condensação a ar:

Facilidade de instalação: Os chillers

resfriados a ar são mais fáceis de instalar do que os resfriados a água, pois não requerem tubulações de água adicionais. Isso os torna uma opção mais viável para instalações onde o espaço é limitado ou onde a instalação de tubulações de água seria impraticável.

Custo inicial menor: Em geral, os chillers resfriados a ar tendem a ter um custo inicial mais baixo do que os resfriados a água, tornando-os uma opção mais acessível para pequenas empresas e instalações com orçamento limitado.

Manutenção simplificada: Os chillers resfriados a ar geralmente requerem menos manutenção do que os resfriados a água, uma vez que não é necessário lidar com tubulações de água ou tratamentos de água para prevenir corrosão e acúmulo de minerais.

Os sistemas de condensação a água são, de fato, mais eficientes energeticamente e oferecem opções superiores de otimização, como o *free cooling*, em comparação aos sistemas a ar. Eles utilizam torres de resfriamento para baixar a temperatura da água de condensação com base no bulbo úmido do ar, o que é geralmente mais eficiente do que resfriar com a temperatura de bulbo seco.

O *free cooling* em sistemas de condensação a ar aproveita a baixa temperatura do ar externo para resfriar fluidos diretamente, reduzindo ou desligando compressores. Os recursos podem incluir o uso de refrigerantes naturais (NH_3/CO_2) com baixa carga, compressores parafuso eficientes, painéis de controle automatizados e trocadores de calor de alta performance para otimização energética.



Ricardo César dos Santos

gerente comercial da Mayekawa do Brasil



Mais expressivo evento regional do AVAC-R mantém o dinamismo

O Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração mantém todo o vigor de quando foi lançado, há mais de 25 anos, no Recife

Nos dias 13 e 14 de maio aconteceu, em Fortaleza, Ceará, mais um SANNAR – Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração. O evento, que existe há mais de 25 anos, mostrou sua importância para a região, devido ao conteúdo técnico das palestras, às novidades apresentadas nos diversos stands e pelas oportunidades de network que oferece. Foram quase 250 visitantes, em sua maioria profissionais das áreas técnicas do AVAC-R, mais de um terço dos quais engenheiros com atuação nas áreas de projetos e instalações.

Nos dois dias do evento, o público pôde acompanhar cerca de 20 palestras técnicas ou de aplicação de produtos nas mais diversas áreas do

AVAC-R. Nos intervalos, as dúvidas puderam ser sanadas em cada um dos 22 stands de empresas fornecedoras de equipamentos e sistemas. A abertura foi feita por Cristiano Brasil, presidente do Ashrae Chapter Brasil e da aplicação da Midea Carrier. Brasil realçou o papel do Sannar na difusão de conhecimento, objetivo máximo da entidade por ele presidida.

Os temas qualidade do ar e eficiência energética ganharam destaque. A começar pela primeira palestra do evento, proferida por Ricardo Facuri, da Traydus, que discorreu sobre os novos padrões de qualidade do ar e eficiência energética nos climatizadores. Continuando o assunto, Maurílio de Oliveira, da Multivac, mostrou a

importância do cuidado com a QAI da ventilação à distribuição do ar. Fechando o tema, no primeiro dia, Leandro Medéa, da Belimo, mostrou o equilíbrio entre eficiência energética, conforto e QAI.

A importância da ventilação para o tratamento do ar foi explicitada em diversas palestras. Jairo Cardoso, da Soler Palau Brasil, mostrou as armadilhas escondidas no chamado efeito sistema e mostrou como é possível superá-las. Pela Projelmec, Laura Baldissera, mostrou as várias situações que fazem da ventilação um elemento, muitas vezes, oculto da qualidade do ar interior. E Matheus Sampaio de Farias, da aplicação da Sicflux levou o conceito para a prática, mostrando a aplicação em exaustão de estacionamentos e garagens.

A qualidade de equipamentos para o tratamento do ar, esteve presente em diversas palestras. Bruno Roza Martins, da BerlinerLuft, por exemplo, mostrou em simulações a diferença entre as unidades de tratamento do ar existentes. Renan Sant'Ana, da Weger/Novatherm, por sua vez, apresentou as diferenças entre os vários tipos de equipamentos de tratamento do ar.

Otimização das instalações

Numa época em que a escassez de mão de obra é uma constante, ferramenta e procedimentos que facilitam

a vida do instalador em campo são fundamentais. Neste sentido, Dilson Carreira apresentou uma tecnologia desenvolvida pela Powermatic que promete produtividade com qualidade, o Duto Click. Trata-se de sistema de duto pré-fabricado e apenas montado em obra, reduzindo tempo de trabalho e custos de transportes com estanqueidade. Para a instalações de sistemas de expansão direta, Carlos Navarro mostrou a eficiência das bombas Aspen para a drenagem de condensado. Da mesma maneira, André Dickert, da Armacell, explicou como alcançar eficiência energética, com rapidez e qualidade de aplicação do isolamento térmico.

Descarbonização e eficiência energética

A grande estrela do momento para o mercado do AVAC-R, a indústria de data centers, também teve o seu momento. Marcos Santamaria, das Indústrias Tosi, mostrou os desafios existentes nas instalações destinadas à Inteligência Artificial. Completando as informações sobre o tema, João Lobato, da Trox do Brasil, apresentou o conceito de arquitetura térmica, eficiência energética e escalabilidade até 2030. Pela Armstrong Fluid Technology, Wilson José de Souza, mostrou os benefícios das novas tecnologias aplicadas a sistemas hidrôni-

cos no retrofit de instalações.

Fugindo da água gelada, Gerson Lima e Rafael Rabelo, da Trane, apresentaram as tendências do VRF. O centro da palestra dos profissionais foi a variedade de controle das unidades de tratamento do ar, assim como a comunicação sem fio entre as unidades e a segurança contra o retorno de líquido.

Tampouco o tema descarbonização foi negligenciado. Lucas Oliveira de Amarante, da Daikin, abordou o tema sob a ótica da eletrificação do aquecimento de água com o uso de bombas de calor. Por outro ângulo, João Roberto Gonçalves, representando a Klea, discorreu sobre a aplicação, utilização e procedimentos dos fluidos refrigerantes.

Jocemar de Lima Franco, da Elgin, levou um tema extremamente atual e necessário. Mostrou como a tecnologia e a escolha de materiais influenciam no desempenho e na vida útil dos sistemas de refrigeração, contribuindo para a sua durabilidade e alta performance.

O ciclo de palestras foi encerrado pelo professor Luiz de Lavor Telles, do Instituto Federal de Educação de Pernambuco. Numa apresentação carregada de humor, o veterano profissional mostrou as características, especificidades e exageros dos climatizadores evaporativos.

Resultado foi bom para as empresas



Dentre os 22 expositores, o balanço do evento foi sempre positivo. A BerlinerLuft tem, no Brasil, o mesmo tempo de vida do Sannar. Para Bruno Roza Martins, um dos seus engenheiros de aplicação, a empresa privilegia a região Nordeste. “Sempre vimos a região Nordeste em amplo desenvolvimento, principalmente na construção civil. Guardamos uma perspectiva muito boa para os próximos anos, principalmente porque é uma região que está crescendo muito em data centers, que é uma das áreas de interesse da BerlinerLuft, ao lado da hospitalar e farmacêuticas.”

Em relação ao Sannar, ele diz que a empresa o vê como “um evento muito interessante, até porque não abrange

apenas a cidade ou a capital, mas toda a região Nordeste. É uma grande oportunidade, tanto para a gente apresentar os nossos produtos, como fazer network com os principais clientes, instaladores e projetistas, conhecer um as necessidades de cada um, mas, também, oferecer soluções.”

Também Carlos Navarro, da Aspen Pumps, olha o mercado da região com otimismo. “Trata-se de uma região de calor abundante, demandando a parte de ar-condicionado como a refrigeração. Então, a gente vê o Norte e Nordeste como mercados muito importantes para desenvolver a interação com os instaladores.” Navarro ressalta a importância de ter eventos como o Sannar, “que trazem todo esse conhecimento, toda

essa bagagem do mercado de ar-condicionado para ser apresentado. A Aspen vem crescendo no Brasil de uma forma exponencial. Como grupo, ela tem mais de 15 empresas e vê, realmente, o mercado Norte e Nordeste como um dos mercados mais importantes e prontos para fazer parte desse crescimento. Ou seja, é um mercado que tem muito a crescer e muito a contribuir nesse desenvolvimento da Aspen no Brasil. Então, a Aspen vai estar presente sempre nesses eventos que trazem informações. Então, para nós, o Sannar é uma combinação perfeita.”

Danilo Decoussau é um executivo com passagem por importantes empresas do setor. Hoje na Sicflux, diz acompanhar o Sannar desde o início. “Imagino ter participado de pelo menos 22 ou 23 edições do evento. Pouquíssimas vezes eu não estive no Sannar, justamente pelo peso e pela importância que a gente dá a ele, por se tratar de um evento que mostra a realidade do mercado do Nordeste, o quanto ele está forte e pujante.” Para o gestor da Sicflux, o Sannar tem a função, também, de integrar os principais *players* - projetistas, instaladores e construtoras. “Particularmente, esse Sannar está muito bom. Nós estamos com um público tanto em quantidade quanto em qualidade expressivo. A palestra da Sicflux foi muito bem frequentada, com perguntas inteligentes e pessoas interessadas. Todas vieram ao estande. Nós estamos muito felizes com o Sannar, e o mercado do Nordeste se mostra cada dia mais forte”, conclui Decoussau.

Movimento chamou a atenção

Diego Dantas é coordenador da Daikin em parte do Nordeste. “A gente conhece o evento há muito tempo, é um evento muito importante para a climatização e ventilação. A Daikin há anos participa do evento e estamos felizes de mais um ano fazer parte dele. O mercado está pulsante, cada vez crescendo mais, especialmente aqui no Ceará, que possui um PIB que se destaca entre na região, e a Daikin tem participado ativamente, tem apostado, aumentando nosso corpo técnico e nossos funcionários para atender a demanda da região.”



Dantas explica que a perspectiva da empresa é de continuidade da evolução, não só Ceará, mas em toda a região. “Eu nunca vi o Sannar tão movimentado quanto neste ano. E acredito que nas outras regiões isso vai criar um destaque positivo, e cada vez mais fabricantes vão fazer parte desse evento”, conclui.

A Multivac/MPU sempre teve uma grande expressão na região; sempre apostou alto e conseguiu extrair muitos resultados. “Vemos uma expansão em obras, principalmente hospitalares, então, de um modo geral, para motivar o mercado Norte e Nordeste o Sannar tem uma significância muito grande. Acreditamos no encontro de empresas, então o Sannar permite aos clientes o acesso a todo um conjunto de informações”, avalia Maurílio

Oliveira, engenheiro de aplicação e novos negócios da Multivac/MPU.

O executivo entende que “o foco em palestras técnicas também dá uma oportunidade muito interessante para a gente trazer mais do que o produto ou mesmo a negociação comercial. Conseguimos vender um conceito, vender uma ideia, fazer crescer e evoluir o mercado como um todo. Acredito que o Sannar enriquece muito esse mercado por esse aspecto; a gente vê um crescimento muito grande para as tecnologias mais voltadas à eficiência energética. Estamos, inclusive, incorporando a nossa linha com motores eletrônicos, e a parte do MPU também oferece tecnologia. Uma evolução muito significativa para dutos”, conclui Oliveira.

Presença feminina cresce

Elaine Brito, gerente comercial da Armacell, diz que a empresa vê o Norte e o Nordeste como um mercado de grande potencial e importância. “Vimos ao Sannar com todo o portfólio de produtos da Armacell, trazendo as inovações e lançamentos para o mercado AVAC-R. Aqui a gente reúne marcas de renome, com as quais podemos trocar experiências, ao mesmo tempo em que traz informações para o cliente. Precisamos sempre estar juntos e conectados para que possamos trazer o que há de melhor para o mercado.”

A gerente da Armacell ressalta, também, o peso das mulheres no AVAC-R, que têm se posicionado. “Então eu fico grata em estar junto com essas mulheres para trazer para o mercado a presença feminina.”

Elisângela Godeghese, gerente comercial da Quimital, empresa que representa a Klea, também se fez presente no evento. “É um prazer participar do Sannar aqui em Fortaleza. A Klea é o maior fabricante de gás refrigerante do mundo e proprietária da mina de florita no México. A empresa está no Brasil há cerca de 10 anos, inicialmente para atender o mercado de OEM, e a partir de 2019, também o mercado de reposição. O evento foi muito bom, com um público bastante interessado e buscando novidades”, diz ela.

Godeghese diz que a empresa tem excelentes perspectivas para a região. “Já havíamos participado do Sannar de 2024, em Salvador, assim como de alguns Entrac (Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado, também organizado pela Nova Técnica). Se tudo der certo, ano que vem a gente estará novamente no evento.” conclui a gerente da Quimital.

Laura Baldissera, diretora da Projelmec Ventilação Industrial, já é participante assídua do Sannar. Forte impulsionadora do papel das mulheres no mercado AVAC-R, teve a sensibilidade de observar a presença feminina no Sannar. Embora tenha percebido que boa parte estava acompanhada dos respectivos maridos, entende que isso



se dá pela participação delas na vida da empresa familiar. “Não vêm só pelo papel de acompanhá-los, vêm porque realmente trabalham com eles.”

Baldissera avalia, ainda, que o mercado de ventilação tem muito espaço para crescimento e desenvolvimento. “É um mercado que está em expansão, a gente nota. Tem muitos hospitais acontecendo, tem muita coisa ainda para ser feita aqui na região. Eu vejo o Sannar como uma ferramenta muito importante para fomentar o mercado do AVAC, principalmente nessa região, ao trazer as informações.”

Letícia Lima assumiu um grande desafio profissional. É líder do canal de partes e peças da Trane. “A Trane enxerga o mercado do Nordeste e Norte com super potencial. Tanto que estamos trazendo o investimento em um centro de distribuição em Recife, que iniciará sua operação em 3 ou 4 meses”, informa

O segmento liderado por Lima chama-se Serviparts. “Nós distribuímos partes Trane e multimarcas, em parceria com os principais fabricantes do mercado, como Danfoss, Copeland, Aspen Pumps e muitos outros.”

Data centers e hospitais prometem

Felipe Oliveira é gerente comercial da Klimatix/Mecacor e responsável pelo atendimento comercial da regional Nordeste. “O mercado Nordeste é o que mais cresce hoje no Brasil, quando falamos em chillers, que é o core business da empresa. Trata-se de um mercado muito representativo, então, por isso estamos presentes ao evento e buscando, cada vez mais, parcerias locais com esse mercado tão amplo”, diz ele.

Oliveira explica que a Klimatix/Mecacor preza muito o relacionamento e o entendimento do mercado na elaboração de estratégias. “O Sannar é onde a gente consegue, de fato, executar a nossa estratégia, estar mais próximos do cliente e dos parceiros. Nada melhor do que estar perto do cliente, estar perto da região, estar vivendo a região. Este ano, a edição do Sannar foi em Fortaleza, uma região muito explorada recentemente por todos os mercados, não só o mercado de ar-condicionado, inclusive com a onda de data centers. Fortaleza tem um potencial significativo para novos ganhos, novos mercados e novos crescimentos”, sintetiza Oliveira.

Fernanda Beni, diretora da Weger, acompanha o Sannar há anos. A empresa tem forte presença na região, inclusive com representantes. Para Beni o Sannar é um evento extremamente importante, inclusive para o enriquecimento do mercado do AVAC. “E, para nós, como empresas, para ganharmos cada vez mais mercado, já que é uma região do Brasil que está em constante expansão. Por isso, temos a presença de muitos fabricantes, muitas empresas do segmento, com bastante novidade, bastante tecnologia. A gente tem as palestras técnicas que enriquecem muito o conhecimento e cada vez mais sentimos a aderência das pessoas em busca de conhecimento e também de tecnologia”, avalia a diretora da Weger.

Beni informa, ainda, que a empresa tem boas perspectivas. “O ano começou bem aquecido e com uma tendência de melhora. É ano político, o que, às vezes, é um pouquinho complicado,



mas a gente sempre espera que cada ano seja sempre melhor e com mais crescimento”conclui.

Jairo Alfonsin Cardoso trabalha há mais de 20 anos na atual Soler Palau Brasil, anteriormente Otam, e considera bastante importante a participação no Sannar, “inclusive esse contato com projetistas e instaladores.”

Para ele, a região é bastante promissora, permitindo algumas situações que apenas estando no local é possível avaliar. “Essa edição está sendo especial para mim, que venho da área de engenharia e qualidade da



empresa. Está sendo a primeira vez que estou participando do Sannar de Fortaleza. É importante, em função das palestras, esse encontro entre os engenheiros, os técnicos, bem como os instaladores. A gente vê que existe na região uma grande necessidade de trabalharmos com a qualidade do ar interior, com a questão da umidade relativa do ar.”

“Até pelos próprios contatos que eu tive aqui nesse evento, realmente foi muito importante esse corpo a corpo com a equipe técnica, particularmente a minha apresentação, que acabei compartilhando com várias pessoas que estavam no evento. E nota-se bastante o interesse do pessoal em buscar mais qualificação e conhecimento técnico a respeito”, conclui Cardoso.

Cláudio Kun é gerente corporativo de vendas da Trox do Brasil e um dos mais antigos funcionários da empresa em atividade. “Para nós o mercado do Norte e Nordeste é de extrema importância e sempre teve uma participação significativa nos nossos negócios. Acreditamos muito no crescimento, ainda mais agora com a realidade dos data centers. Esse é um mercado muito significativo para nós, então, é de extrema importância estarmos participando desse evento”, diz ele.

O gerente corporativo de vendas da Trox avalia o Sannar de 2026 vinte e seis importantíssimo. “Gostamos

muito da participação do público, achamos que o número de visitantes foi o número compatível com a região e isto é muito bom. Estamos saindo satisfeitos daqui. Foi passada toda a mensagem desejada e acreditamos que isso cria proximidade com os clientes”, continua.

Com a experiência acumulada em décadas, Kun afirma que o mercado brasileiro é sempre desafiador. “O próprio mercado de data centers vive uma expectativa. Fora isso, temos uma influência muito grande no setor de hospitais, shoppings e por aí vai. O Nordeste sempre gera uma expectativa muito grande e acreditamos, sim, que teremos bons resultados para o ano. Estaremos no próximo Sannar, em Salvador, com certeza”, finaliza.

Mercado estratégico

Ricardo Facuri é diretor da Traydus, empresa fundada por seu pai e especializada em equipamentos especiais para tratamento do ar. Em sua terceira participação no evento, as duas anteriores foram Salvador e Recife, a empresa é motivada pela aposta que faz no mercado da região, “um mercado que vem crescendo, vem se desenvolvendo. E a Traydus tem, a partir de um trabalho dedicado, tem evoluído muito.”

Facuri diz que, para isso, o Sannar é um bom canal. “O evento é muito bem-organizado, as palestras são muito produtivas. Então, a cada ano o Sannar tem atraído um ótimo público e para a Traydus é muito importante estar com o estande e com as palestras, porque o público é qualificado e, como eu disse, o nosso foco hoje no Nordeste é muito grande, buscando aumentar o nosso *market share*. Ano que vem, com certeza, estaremos em Salvador também.”

As Indústrias Tosi participam do Sannar desde a primeira edição. “O nosso foco sempre foi muito no Nordeste, que faz parte do nosso crescimento, desde a época em que a gente fazia apenas difusão de ar, há 40 anos. Difusão de ar e os fancoils de conforto, que aqui sempre venderam muito. Então, faz parte do nosso crescimento e faz parte também do nosso coração, foi aqui que a gente deu uma levanta-bóia, pois estávamos praticamente sozinhos na época”, declara Patrice Tosi, diretora da empresa fundada por



seu pai, José Daniel Tosi.

Patrice faz questão de mostrar o crescimento da empresa em todos esses anos. “Toda a linha cresceu, hoje em dia fazemos precisão, eletrocentro, hospitais, uma linha completa da Tosi, da Gely Fish e da Tropical. O mercado vai mudando, a gente vai se adaptando e vai trazendo e mostrando o nosso *portfolio* para todas as aplicações. Nós temos um relacionamento muito próximo com os projetistas da região e que pretendemos continuar e, para isso, a gente precisa estar no Sannar”, conclui Patrice Tosi.

Dilson Carreira é diretor da Powermatic, empresa que se faz presente há muitos anos no Sannar. “Para nós é de extrema importância, o

Nordeste tem uma participação muito grande na nossa história, na nossa produção, tanto é que temos uma fábrica em Pernambuco, já há 15 anos, e através dela atendemos todos os estados da região”, explica.

Carreira avalia que a dificuldade de mão de obra é a principal preocupação atualmente. “Mas somos naturalmente otimistas, obviamente sempre atentos à realidade, mas sempre enxergando a flor e não o espinho, pelo menos valorizando mais a flor do que o espinho. Então, estamos bastante otimistas com relação ao ano que começou bem para nós, foi uma produção bem interessante, negócios novos saindo, então está um dinamismo muito interessante”, conclui.

Crescimento contínuo

A Controle Infra participou do Sannar pela primeira vez. Moisés Lopes, gerente regional da empresa, avalia que o evento é importante para gerar network, para mostrar a empresa. “Trabalhamos com a parte de automação, automação de AVAC e predial. Então é muito importante participar do Sannar, mesmo porque a automação está em crescimento.”

Lopes entende que o Nordeste é uma região em constante crescimento, comparado ao Sudeste. “A região está crescendo muito, hoje Fortaleza é uma capital muito importante e o Nordeste é uma região muito importante para o nosso desenvolvimento. As perspectivas são as melhores, o Sannar é muito importante para estar perto dos clientes, estar perto dos parceiros”, conclui.

“A Armstrong tem uma base instalada muito grande no Nordeste, que foi a porta de entrada da empresa no Brasil, desde mais ou menos 2010, 2012”, diz Wilson José de Souza, engenheiro de aplicação da empresa que participa há algumas edições do Sannar. Os sistemas fornecidos pela Armstrong fazem parte de algumas das maiores obras concluídas na região na última década.

“Temos parceiros, instaladores e clientes finais, que, como já conhecem os sistemas, têm mantido a confiança no nosso produto. E nós temos cada vez mais, seja com representante e com a criação de uma rede de assistência técnica regional, buscado garantir que esses clientes sejam atendidos, porque a Armstrong considera que o mercado do Nordeste é realmente importante. Em Salvador, com vários projetos, justamente a partir do Sannar, tivemos contatos com projetistas do setor hospitalar, também em Recife, com uma rede que é nosso cliente, a Ferreira Costa, rede regional muito forte. Temos obras em shoppings centers e, agora, fazendo um trabalho com projetos na Unifor”, informa o engenheiro da Armstrong.

Conexão com o mercado

Esta foi a primeira participação da Friven no Sannar. A Friven faz parte



do Grupo Soprano que possui várias unidades de negócios. De uma delas, a Tipi, com atuação de mais de 50 anos no mercado do AVAC-R, derivou a Friven, com um portfólio de marcas próprias para atender ao mercado de ar-condicionado e refrigeração comercial e residencial. Camila dos Santos Valentini, supervisora de marketing da empresa, avalia como boa a participação no Sannar. “A gente conseguiu conectar com o cliente do nosso cliente e também com os nossos clientes. Passaram ali revendas, mas também o técnico que consome o nosso produto. Conseguimos tirar insights valiosos deles, trazer essa percepção. Divulgamos a marca e colhemos esse feedback para trabalhar a marca, que ainda é relativamente nova, mas vem de uma história de mais de 50 anos da Tipi.”

Camila explica que a marca Friven nasceu de um estudo de mercado

que indicou a necessidade de uma conexão maior com o técnico instalador. “Justamente para o pessoal entender que o nosso produto é de qualidade, que a gente tem todo um aparato tanto técnico quanto de vendas para colocar esses produtos no mercado.” A Refrigeração Tipi continua importando e distribuindo outras marcas como compressores e fluidos refrigerantes.

No Sannar, a Friven apresentou boa parte de seu portfólio de produtos. “O pessoal gostou muito da cortina de ar, que nós lançamos na última Febrava, e da linha de organização com bolsa, mala e mochila. Nosso manifold digital, lançado no último mês, provocou grande interesse, com o pessoal querendo ver como funciona. Também a bomba de vácuo, que é uma das principais linhas que a gente trabalha, e uma das mais completas do Brasil. Então, realmente tivemos um feed-



back muito positivo, não só das nossas bombas de vácuos, mas também de todo o restante do nosso portfólio”, continua a supervisora de marketing da Friven.

Outra linha que provocou grande interesse, segundo Camila, foi a de ferramentas. “Para os técnicos é o dia a dia deles, o que eles precisam para fazer a manutenção de forma segura e profissional. Então, a gente oferece ao mercado ferramentas de qualidade com um ótimo custo-benefício. Um know-how de mais de 50 anos, inclusive com escritório na China e profissionais conversando diariamente e trazendo sempre o que tem de mais novo, tecnológico, e de inovação para o mercado.”

Camila finaliza reforçando que a Friven “vem se posicionando como realmente parceira do refrigerista para levar a solução completa, desde os fluidos refrigerantes, que é o oxigênio da refrigeração comercial e residencial, principalmente para a região norte e nordeste. Especialmente esse evento foi uma oportunidade para conectar com a região, foi muito rico a gente ter esse feedback, essa troca. Temos muitos lançamentos para esse ano ainda, estaremos na Febrava do Rio, se posicionando como parceiros do refrigerista e dos nossos clientes diretos, que são as vendas.”

A próxima edição do Sannar será em Salvador, uma vez que se trata de evento itinerante, alternando entre Fortaleza, Salvador e Recife.

AS EMPRESAS PARCEIRAS DESTA EDIÇÃO FORAM:



APOIO INSTITUCIONAL



APOIO DE DIVULGAÇÃO



A empresa perdeu — e a culpa foi das testemunhas?

Há uma cena que se repete. O empresário entra na sala, senta, e antes de eu abrir o processo já anuncia o diagnóstico: *“perdemos porque o empregado trouxe testemunhas que mentiram, e os meus funcionários não quiseram depor.”*

É uma explicação compreensível. Não é a verdadeira.

A derrota raramente nasce no depoimento. Ela nasce anos antes, no dia a dia da empresa — quando a demissão foi comunicada verbalmente, quando o acordo de banco de horas ficou só na memória do gestor, quando a política de horas extras nunca foi assinada por ninguém. No Direito do Trabalho, o silêncio documental fala. E fala contra o empregador.

Quando não há documentos, a versão do reclamante não precisa vencer o debate — ela simplesmente preenche o vazio.

Não existe testemunha que neutralize um registro de ponto adulterado, uma notificação que nunca foi entregue ou um termo de ajustamento que ninguém se lembrou de guardar. E, inversamente, nenhum depoimento adverso abala uma empresa que chegou ao processo com o acervo probatório em ordem: registros hígidos, comunicações formais, políticas assinadas, logs de acesso, controles documentados.

O processo trabalhista moderno é disputado em papel e em dados — não em oratória.

O que chamo de gestão legal preventiva é exatamente isso: construir, antes do conflito, o conjunto de evidências que sustenta a versão do empregador. Não como precaução burocrática, mas como estratégia ativa de proteção patrimonial.

A pergunta que deixo aos gestores

e empresários que me leem é direta: se um processo fosse instaurado amanhã sobre os últimos dois anos da sua empresa, o que você teria para mostrar ao juiz além da memória das pessoas?



Fabio Fade

advogado e escritor
fadel@ffadel.com.br

Refinets

Os únicos REFINETS homologados para sistemas VRV/VRF. Qualidade Forming Tubing garantida!

Principais vantagens:



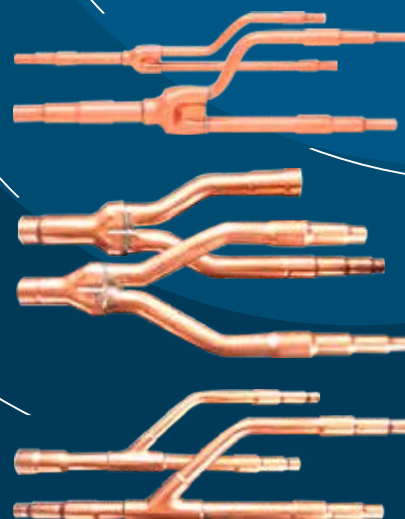
Redução de solda e de tempo de instalação



Circuitos balanceados



Minimiza a possibilidade de vazamentos



(12) 98195-0453
(12) 3938-3899
formingtubing.com.br



Qualidade do Ar Interno em ambientes escolares e de alta densidade de pessoas

Nos dias 6 e 7 de maio, Recife foi palco de dois importantes eventos voltados à qualidade do ar interior, o 15º Seminário Internacional de Qualidade do Ar Interior e a 10ª ExpoQualindoor, que abordaram o tema central “Qualidade do Ar Interno em ambientes escolares e de alta densidade de pessoas”.

Promovidos pela Abrava, por meio do Qualindoor – Departamento Nacional de Qualidade do Ar Interno, em parceria com o Chapter Brasil Ashrae, Asbrav e Instituto Federal de Educação do Pernambuco (IFPE), os eventos reforçam a importância da integração entre indústria, mercado e comunidade técnica, reunindo cerca de 200 participantes, entre especialistas nacionais e internacionais, profissionais do setor AVAC-R, pesquisadores, estudantes e representantes da indústria para debater soluções, tecnologias e desafios relacionados à qualidade do ar em ambientes de ensino e locais de alta densidade de pessoas.

Segundo Rafael Munhoz, presidente do Qualindoor, os encontros reforçam o compromisso do setor com a disseminação de conhecimento técnico e o desenvolvimento de ambientes mais seguros e eficientes. “O Seminário Internacional e a ExpoQualindoor já fazem parte do calendário nacional do segmento e cumprem um papel fundamental na



atualização profissional, na troca de experiências e no fortalecimento das boas práticas relacionadas à qualidade do ar interior”.

“Como conclusão dos dois dias de eventos, destaca-se a importância da ação conjunta diante de um tripé de ações que contemple: qualificação profissional, conscientização dos profissionais que atuam no setor direta ou indiretamente e, em especial, uma mudança cultural da sociedade, para que possa estar atenta ao tema e conheça seus direitos de respirar um ar de qualidade quando estiver em ambientes de alta densidade de pessoas e ambientes educacionais, considerando os reflexos na saúde, no absenteísmo e no aprendizado”, finaliza Rafael.

A programação do 15º Seminário Internacional de Qualidade do Ar Interior teve início no dia 6 de maio com o 15º Seminário Internacional de Qualidade do Ar Interior. A cerimô-

nia de abertura contou com as considerações iniciais do vice-presidente da Abrava, Marcelo Munhoz, que destacou a importância da disseminação do tema para todo setor e sociedade. “A qualidade do ar interno faz parte do pilar da atual gestão da Abrava, da qual faço, e completando o pilar de atuação, temos na pauta segurança alimentar e descarbonização”.

Ainda durante a abertura, outros representantes destacaram a importância da realização do evento na região Nordeste e o fortalecimento das ações técnicas e institucionais voltadas à qualidade do ar interior no país.

Cristiano Brasil, presidente do Chapter Brasil Ashrae, informou que a qualidade do ar interno é pauta da ASHRAE em todos os países e falou sobre a importância da parceria com a Abrava na realização do seminário.

Os representantes do IFPE, pró-reitora de pesquisa e inovação, Gabriela Lins Falcão, e o professor Fábio Nicácio Barbosa de Souza, diretor da unidade, deram as boas-vindas registrando a importância da realização dos eventos no Instituto.

O primeiro dia foi marcado por palestras internacionais e nacionais voltadas à relação entre qualidade do ar, saúde e segurança. Brian Monk, da Ashrae, apresentou a palestra “Qualidade do Ambiente Interior e Funcionamento



Cognitivo em Instalações Educacionais”, abordando os impactos da ventilação e da renovação do ar no desempenho cognitivo em ambientes escolares. O Prof. Dr. Antônio Luiz Campos Mariani, da Poli-USP, deu sequência ao tema, apresentando soluções de tratamento de ar para salas de aula e ambientes de ensino.

A programação contou ainda com apresentações de Marllon Batista, vice-presidente do DN de Projetistas e Consultores da Abrava, sobre a aplicação da qualidade do ar desde a etapa de projeto até a operação de ambientes de alta ocupação; e Arthur Aikawa, presidente da Brasindoor, que destacou o monitoramento da qualidade do ar interior e critérios de criticidade de ambientes;

O primeiro ciclo de palestras foi encerrado com a realização de uma mesa-redonda, mediada por Cristiano Brasil, que promoveu um debate acerca dos temas abordados em cada uma das palestras, reforçando a importância do intercâmbio na troca de experiências. A mesa contou ainda com a participação de Robson Petroni, da Conforlab.

Cassiano dos Reis Mello, da Caixa Econômica Federal, abriu o segundo ciclo de palestras, apresentando um estudo de caso sobre renovação de ar em agências bancárias. Sandro Tavares, da Embraer, destacou o tema qualidade do ar em aeronaves, e Francisco Dantas, da Interplan, encerrou a programação abordando práticas voltadas ao incremento da qualidade do ar interior e à redução de biocontaminantes. A segunda mesa contou ainda com a participação do Prof. Gustavo de Novaes Pires Leite, do IFPE.

Os destaques técnicos da tarde foram abordados na mesa-redonda de encerramento, conduzida por Arthur Aikawa, proporcionando aos participantes um debate entre os especialistas e ampliando a troca de experiências sobre eficiência energética, monitoramento, renovação de ar, saúde ocupacional e tecnologias aplicadas a ambientes de grande circulação.

No dia 7 de maio, a programação do encontro seguiu com a realização da 10ª ExpoQualindoor, voltada à apresentação de soluções, equipamentos e tecnologias para qualidade do ar interior, climatização e eficiência energética. A abertura do evento contou novamente

com representantes da Abrava, Ashrae e IFPE, reforçando a importância da integração entre indústria, mercado e comunidade técnica.

A ExpoQualindoor reuniu empresas patrocinadoras e apoiadoras do setor AVAC-R, que apresentaram soluções voltadas à ventilação, filtragem, distribuição e tratamento de ar em ambientes de ensino e locais de alta ocupação. Entre os temas debatidos estiveram o papel dos sistemas de ventilação no desempenho cognitivo, os impactos invisíveis da qualidade do ar na educação e na economia, a manutenção de sistemas de climatização, a filtragem do ar em salas de aula e novas gerações de climatizadores para ambientes públicos.

A palestrante internacional Marwa Zaatari, da Ashrae, ministrou a palestra âncora abordando o tema “Otimização da Eficiência Energética e da Qualidade do Ar Interno utilizando o Procedimento de QAI da Ashrae 62.1”.

A programação da ExpoQualindoor contou com os palestrantes Matheus Sampaio de Farias, da Sicflux, Manoel Gameiro, da Ecoquest, Maurício Vale, da Refrin, Luis Claudio Almeida, da Trox, Edmilson Alves, da Hengst, Marcos Santamaria, das Indústrias Tosi, e Ricardo Facuri, da Traydus.

A programação da ExpoQualindoor também contou com duas mesas-redondas conduzidas por Arthur Aikawa, presidente da Brasindoor e Osny do Amaral, presidente do Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno (PNQAI), promovendo discussões sobre eficiência energética, manutenção, monitoramento da qualidade do ar, climatização de ambientes críticos e desafios regulatórios relacionados aos ambientes internos de alta ocupação. A segunda mesa contou ainda com a participação do Prof. Luiz Lavor Telles.

Além das palestras e debates técnicos, os eventos deram visibilidade a iniciativas estratégicas para o setor, voltadas à promoção de ambientes internos mais saudáveis e sustentáveis, como o Selo Abrava/Brasindoor de Qualidade do Ar Interior, o PNQAI – Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno e o Projeto Oxigenius idealizado pela cirurgia-dentista Eliane Dalben Dillenburgh.





II Seminário de Automação e Elétrica

No dia 28 de abril aconteceu o II Seminário de Automação e Controle da Abrava, reunindo profissionais que estão à frente das transformações do setor AVAC-R. O encontro se concentrou em três pilares essenciais — descarbonização, qualidade do ar interior e segurança alimentar — que exigem uma atuação cada vez mais orientada por dados, inteligência e integração de sistemas. A automação evoluiu de ferramenta operacional para elemento estratégico, permitindo reduzir emissões por meio de eficiência energética dinâmica, garantir ambientes mais saudáveis com controle preciso de variáveis críticas e assegurar confiabilidade nos processos que sustentam a cadeia alimentar. Ao longo deste seminário, exploramos soluções práticas, avanços tecnológicos e experiências reais que conectam inovação, sustentabilidade e conformidade regulatória.

O II Seminário foi aberto com as considerações do presidente

do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, que destacou a importância de reunir especialistas com o objetivo de fortalecer a qualificação profissional e a disseminação de conhecimento técnico acerca dos temas automação e elétrica, bem como sua relevância diante das bandeiras da

atual gestão, que são descarbonização, qualidade do ar interno e segurança alimentar.

O presidente executivo, Paulo Macedo, também destacou o papel da Associação no suporte às empresas associadas e suas ações em contribuição para o desenvolvimento do setor e para a formação de pro-





fissionais cada vez mais preparados para os desafios atuais.

O DNAE destaca que a realização do II Seminário tem o papel estratégico de colocar em evidência a importância da automação no setor AVAC-R, ampliando o debate para temas atuais como digitalização, descarbonização e novas abordagens de controle em sistemas térmicos. Diante de um cenário em que edifícios e indústrias respondem por mais de 50% do consumo global de energia, o uso de sistemas inteligentes de automação pode reduzir o consumo em até 30% e diminuir emissões de CO₂ ao longo do ciclo de vida das instalações.

A programação desta edição foi estruturada diante de uma visão abrangente a respeito dos avanços tecnológicos e desafios do setor. Na programação do período da manhã falaram Fernando Dutra del Castillo, da Ashrae Brasil, Helpidio Neto (Orbita) e Alexandre Sermarini (Trane). O painel da manhã foi encerrado com uma mesa-redonda mediada por Cristiano Leste, vice-presidente do

DNAE, que reuniu os palestrantes do período.

A programação do painel realizado no período da tarde contou com as apresentações de Victor Lopes dos Santos (Full Gauge), Edson Ishikawa (Daikin) e Wilson José de Sousa (Armstrong).

O Seminário foi encerrado com a segunda mesa-redonda do dia, mediada pelo presidente do DNAE,

Ronald Borduni, que, como conclusão, destacou a importância da automação como vetor de aceleração para a adoção de tecnologias e recursos que geram redução de pegada de carbono, maior eficiência e maior qualidade do ar interno.

O evento foi apoiado por diversas entidades do setor e patrocinado pelas empresas: Armstrong, Daikin, Full Gauge, Orbita e Trane.



CIAR 2026 debate eficiência energética e fluidos

A ABRAVA marcou presença no CIAR 2026, realizado entre os dias 5 e 7 de maio, no Paraguai. A comitiva da associação contou com Paulo Macedo, presidente executivo da Abrava, que na ocasião representou o presidente do Conselho Administrativo, Leonardo Cozac, Priscila Baioco, vice-presidente da Associação, e Charles Domingues, presidente do Conbrava.

A agenda institucional incluiu participação na Assembleia Geral do CIAR, que reuniu delegações de 12 países membros da Faiar, além da cerimônia oficial de abertura do congresso, reuniões de comitês da federação, visitas à feira de negócios e participação no jantar de gala do evento.

Durante o congresso, a associação também acompanhou e apoiou as palestras ministradas por profissionais brasileiros e associados da entidade, reforçando o protagonismo técnico do Brasil no cenário internacional do setor AVAC-R.

Segundo Paulo Macedo, ficou evidente durante o encontro o reconhecimento do Brasil e da Abrava como referências para a Faiar, tanto pela dimensão do mercado brasileiro quanto pela estrutura técnica da entidade, sua atuação no desenvolvimento de normas e na disseminação de conhecimento especializado para o setor.

“O relacionamento entre as associações deve ser de cooperação, especialmente diante dos desafios e demandas comuns entre os países pertencentes à Faiar. Existem oportunidades importantes de intercâmbio técnico e institucional com países da América Latina, Espanha e Portugal”, destacou.

O CIAR 2026 reuniu especialistas, empresas e profissionais de mais de 10 países para debater temas estratégicos como eficiência



energética, sustentabilidade e o uso de refrigerantes de baixo impacto ambiental.

Organizado pela Caparev, entidade que representa o setor AVAC-R no Paraguai, presidida por Marcos Barrios, o congresso reforçou o posicionamento do país como um importante hub regional de inovação e integração do setor AVAC-R na América Latina.

A programação do CIAR contou com a presença de diversos especialistas brasileiros do setor AVAC-R, como Charles Domingues (Abrava), Alexandre Santos (Fapro), Frederico Paranhos (Ecoquest), Wendell Andrade (Armacell), Alexandre Rosa (Elgin), Fernando Madalena e Rogério Marson.

Outro destaque foi a presença de Priscila Baioco, vice-presidente da Abrava, executiva da Elgin, e presidente do Conselho de Mulheres da Faiar, formado por representantes de Chile, Colômbia, Paraguai, Portugal, Espanha, República Dominicana e Venezuela.

O painel “Experiências no mundo AVAC-R” promovido pelo Conselho de Mulheres da Faiar, foi considerado uma iniciativa estratégica ao trazer na pauta a diversidade, desenvolvimento profissional e integração internacional. Durante o painel, as participantes compartilharam experiências sobre desenvolvimento de carreira, inclusão e os caminhos para tornar o segmento mais atrativo para mulheres interessadas em construir trajetória profissional no setor.

Entre os temas abordados estiveram os desafios relacionados à representatividade feminina, insegurança profissional, barreiras culturais e a necessidade de ampliar ações de incentivo e formação.

Segundo Priscila, independentemente do país de origem, muitas das questões enfrentadas pelas mulheres no AVAC-R ainda são semelhantes, reforçando a importância da troca de experiências entre as entidades e da construção conjunta de iniciativas voltadas à diversidade e ao fortalecimento da presença feminina no mercado.

A realização da próxima edição do CIAR será em Guayaquil, no Equador, em 2028. Na ocasião, a Abrava colocou à disposição sua



Revitalização da Regional Nordeste

A Abrava anuncia a revitalização da Regional Nordeste, reforçando sua presença institucional e ampliando a conexão com empresas, profissionais e entidades do setor AVAC-R na região. A iniciativa marca uma nova fase de fortalecimento regional, resgatando um trabalho iniciado em 1991 e consolidado posteriormente com a fundação oficial da Regional Nordeste, em 2011.

A nova gestão será liderada por Maurício Lopes (Artermica), presidente da Regional Nordeste, e Julliane Gomes (JG Engenharia & Climatização), vice-presidente. A diretoria conta ainda com Marllon Batista (BTS Engenharia), como Diretor Técnico, e Valdenir Martins Alves (Tecsar Engenharia), como Diretor de Relacionamento.

“O Nordeste possui um mercado consolidado, com enorme potencial de crescimento e características únicas que tornam a região extremamente estratégica para o setor. O nosso principal objetivo é termos um setor unido e capacitado para prestar um excelente serviço. A revitalização da regional representa não apenas o fortalecimento institucional, mas também a criação de conexões entre empresas, profissionais, indústria, educação e sociedade”,

destaca Maurício Lopes.

Julliane Gomes reforça que a iniciativa busca ampliar o protagonismo regional e promover desenvolvimento técnico, econômico e humano. “Estamos construindo uma gestão moderna, próxima do mercado e conectada às reais necessidades do Nordeste, fortalecendo a representatividade do setor e criando oportunidades para toda a cadeia produtiva”, afirma.

A gestão terá duração de três anos, acompanhando o calendário institucional da Abrava (2025–2028). Neste primeiro momento, a atuação acontecerá de forma híbrida e estratégica, sem escritório físico definido, utilizando bases operacionais já existentes e reuniões itinerantes entre os estados nordestinos. O objetivo é ampliar a integração regional, otimizar recursos e consolidar a presença institucional da entidade.

Entre as prioridades desta nova fase estão a estruturação operacional e administrativa da Regional Nordeste, a aproximação com empresas e profissionais, a criação de canais de comunicação e o levantamento das principais demandas do mercado local. O plano de ação seguirá os pilares estratégicos da Abrava: descarbonização, qualidade

expertise técnica e institucional, por meio da colaboração de Charles Domingues, presidente do CONBRAVA, para colaborar na construção da programação técnica, definição de pautas e formatos do próximo congresso.

Fundadora da Faiar, a Abrava reafirmou durante o encontro seu compromisso com o fortalecimento da cooperação internacional, o desenvolvimento tecnológico e a integração entre entidades e mercados do setor AVAC-R.



do ar e segurança alimentar.

O Nordeste apresenta atualmente um dos cenários mais promissores para expansão do setor AVAC-R no país. As altas temperaturas da região impulsionam diretamente a demanda por refrigeração e climatização, criando oportunidades relevantes para fabricantes, distribuidores, instaladores, projetistas e empresas de manutenção.

Além do forte potencial de crescimento, o Nordeste vem se consolidando como um importante polo estratégico para investimentos, turismo, construção civil, hotelaria, indústria e energias renováveis — setores diretamente conectados ao avanço da climatização e refrigeração.

Estimativas do setor apontam que a região Nordeste já representa cerca de 10% do mercado nacional e deve alcançar, até o final de 2026, faturamento estimado em R\$ 5,5 bilhões. Nacionalmente, o setor deverá movimentar aproximadamente R\$ 55,62 bilhões no mesmo período. Em termos de empregabilidade, a expectativa é de geração de cerca de 20 mil empregos diretos e outros 10 mil indiretos na região.

No segmento de ar-condicionado comercial, praticamente todos os estabelecimentos comerciais possuem algum tipo de sistema de climatização, gerando forte demanda por serviços de manutenção, atualização tecnológica e eficiência energética.

Já no setor residencial, o potencial de crescimento é ainda maior. Atualmente, apenas 5,3% das residências nordestinas possuem ao menos um equipamento de ar-condicionado, enquanto a média nacional se aproxima de 20%, evidenciando uma significativa demanda reprimida e amplo espaço para expansão do mercado.

Na refrigeração comercial e industrial, os indicadores também demonstram grande potencial. Levantamentos apontam a existên-

cia de aproximadamente 20 mil estabelecimentos de grande porte usuários de refrigeração em toda a região Nordeste, impulsionando oportunidades para os segmentos de equipamentos, serviços, retrofit, automação e manutenção especializada.

Apesar do cenário positivo, o setor ainda enfrenta desafios importantes, entre eles a escassez de mão de obra qualificada, a informalidade em parte do mercado, a necessidade de padronização técnica, atualização sobre eficiência energética e sustentabilidade, além dos desafios logísticos e tributários entre os estados.

No médio prazo, a Regional Nordeste prevê a realização de eventos técnicos e institucionais, o fortalecimento de parcerias com Senai, universidades e entidades setoriais, além de iniciativas voltadas à qualificação profissional e networking entre os estados da região. Já no longo prazo, a meta é transformar a regional em referência nacional, ampliando sua representatividade institucional e fomentando investimentos, inovação e projetos sustentáveis.

A nova gestão também pretende ampliar o diálogo sobre temas estratégicos para o desenvolvimento do setor, incluindo qualidade do ar, manutenção preventiva, eficiência energética, inovação tecnológica, geração de empregos, participação feminina e liderança jovem no ambiente técnico e empresarial.

Já na agenda da Regional Nordeste, no dia 11 de agosto, acontecerá em Fortaleza o Panorama Regional Abrava Nordeste. Para mais informações e contato com a Regional Nordeste, enviar e-mail para abrava@abrava.com.br.

A seção Abrava é editada a partir de informações produzidas pela Momento Comunicação, assessoria de comunicação da Abrava, dirigida pela jornalista Alessandra Lopes

jurídico

Alerta: novas regras para devedores contumazes

Entenda os Riscos da Portaria Conjunta RFB/PGFN nº 6/2026

Foi publicada a Portaria Conjunta RFB/PGFN nº 6/2026, que detalhou os critérios para enquadrar uma empresa como “devedora contumaz”, trazendo um cenário de alto risco para o ambiente de negócios. A partir de agora, empresas com débitos superiores a R\$ 15 milhões e que demonstrem inadimplência reiterada podem ser classificadas nessa categoria, sofrendo sanções que vão muito além da simples cobrança da dívida.

O enquadramento como devedor contumaz acarreta consequências drásticas e imediatas. A empresa fica impedida de usufruir de benefícios fiscais, de participar de licitações, de celebrar contratos com o poder público e, em casos extremos, pode ter seu CNPJ declarado inapto ou até mesmo baixado. A norma cria um ambiente de forte pressão, onde a simples existência de um passivo tributário elevado, mesmo que em discussão, pode levar a uma “morte empresarial” por vias administrativas.

A questão mais preocupante é a subjetividade e a desproporcionalidade das sanções. A Portaria abre margem para que o Fisco aplique penalidades que podem inviabilizar completamente a operação de uma empresa antes mesmo de uma decisão judicial definitiva sobre os débitos. Essa abordagem pode ser questionada judicialmente por ferir os princípios da razoabilidade, da proporcionalidade e do direito à ampla defesa, configurando uma forma de coerção indireta para o pagamento de tributos.

Diante dessa ameaça, a melhor estratégia é a prevenção. É fundamental que as empresas com passivo tributário relevante revisem sua situação fiscal e, se necessário, busquem proteção judicial para questionar a aplicação dessas sanções desproporcionais e garantir a continuidade de suas operações.

Dúvidas? O DEJUR está à disposição.

Nova gestão do Departamento Nacional de Ar-Condicionado



O DNAC Abrava dá início a um novo ciclo de gestão tendo à frente João Manuel Aureliano, representante da Daikin, como presidente, e Gustavo Hoffmann, da Midea Carrier, como vice-presidente. O mandato terá duração de dois anos e será pautado por uma atuação técnica, colaborativa e orientada a resultados.

A nova gestão assume em um momento de crescimento e transformação do setor. Dados recentes indicam expansão consistente na produção de equipamentos, especialmente no segmento de splits, produzidos na Zona Franca de Manaus, que passou de 3,8 milhões de unidades em 2023 para mais de 6,7 milhões em 2025. Para 2026, a expectativa é de crescimento em torno de 10%, com destaque também para a evolução dos sistemas centrais, que atendem a edifícios corporativos, laboratórios farmacêuticos, data centers, hospitais, shopping centers, entre outros.

Entre as prioridades de curto prazo, destacam-se as ações para reforçar o posicionamento institucional do DNAC como referência técnica, ampliar a atuação em pautas regulatórias e intensificar o diálogo com o mercado. Também está no radar o mapeamento de gargalos técnicos e normativos que impactam o desenvolvimento do setor.

Uma novidade na nova gestão é a estrutura e a proposta de operação do DNAC, que passa a contar com conselhos técnico e consultivo e grupos de trabalho temáticos. Essa estrutura permite atuação ágil, técnica e alinhada às demandas do setor.

A gestão destaca ainda a importância de uma comunicação segmentada e estratégica durante o período. Para o mercado, o foco está na inovação com responsabilidade e aderência às normas técnicas. Para projetistas e engenheiros, o protagonismo técnico é apontado como fator determinante para o desempenho dos sistemas.

Instaladores e mantenedores devem ser beneficiados por iniciativas voltadas à capacitação contínua, enquanto os usuários finais serão estimulados a compreender qualidade do ar interno e eficiência energética como investimentos em saúde, produtividade e economia. Já junto ao poder público, o setor busca se posicionar como estratégico para agendas como saúde pública, eficiência energética e metas climáticas.

A nova gestão do DNAC assume o compromisso de ampliar a integração entre os diferentes elos da cadeia e consolidar o departamento como referência técnica e institucional no país.



Abrava no lançamento da Haier no Brasil

No dia 15 de maio, o presidente do Conselho de Administração da Abrava, Leonardo Cozac, marcou presença no lançamento da Haier Smart Home no Brasil, que oficializou o início das operações da empresa no país. O evento aconteceu no Rosewood São Paulo e reuniu representantes globais do Grupo Haier, além de lideranças do setor AVAC-R.

Em suas considerações, Leonardo destacou a importância do setor AVAC-R, a atuação da associação e as principais ações em pauta para os segmentos representados. Também parabenizou a gestão do Grupo Haier pela decisão de se tornar empresa associada à Abrava, ressaltando que a chegada de uma marca global fortalece o protagonismo e a missão da entidade como porta-voz do setor junto ao mercado e à sociedade.

Na ocasião, Cozac entregou o certificado de filiação da Abrava à Haier Smart Home, que já inicia sua atuação no Brasil como empresa associada. O documento foi recebido por Jeffrey Li, vice-presidente sênior do Grupo Haier e chairman da Haier Smart Home. Os representantes também trocaram presentes em gesto cordial da parceria que se inicia.

Relatório da ABRAVA mostra que setor mantém boa expectativa de faturamento em 2026

Conforme o estudo, a confiança nas empresas do segmento, apesar de menor, continua positiva. Resultado é impacto direto da guerra no Oriente Médio e mostra que conflitos e incertezas sobre cenário econômico impõem desafio aos setores produtivos

O primeiro trimestre de 2026 ficará marcado pela guerra no Oriente Médio, que trouxe um grande aumento de incertezas para a economia brasileira como um todo. Mesmo assim, relatório da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), referente ao período entre janeiro e abril, aponta que a confiança nas empresas do segmento, apesar de ter atingido seu menor índice desde o início da pesquisa, continua positiva.

Segundo o estudo, o índice de confiança (IC - calculado para medir a confiança no segmento), ficou em 52,6. O indicativo é pequeno em comparação com outros períodos, mas não foi considerado negativo.

Preocupação com a economia

Ou seja, desmembrando-se os dados em economia brasileira e empresas, o trabalho destacou que a maior preocupação dos empresários do setor AVACR (sigla usada para definir o segmento de empresas de Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração) é com a economia do país, cujo índice de confiança atingiu somente 34,8 pontos. E não, propriamente, com o setor.

Mostrou, também, que pela primeira vez o IC geral entrou no campo do pessimismo, puxado pelo



desânimo das empresas em relação à economia brasileira, de um modo mais amplo, mostrando que há desafios para o setor produtivo no período, em função da incerteza sobre a guerra no Oriente Médio.

Indicadores financeiros

Os indicadores financeiros das empresas do segmento, conforme o relatório, ficaram bem abaixo do trimestre anterior. O faturamento no trimestre cresceu apenas 1,2% em relação ao mesmo período de 2025.

De acordo com o economista Guilherme Moreira, diretor de economia da ABRAVA, além do baixo faturamento, preocupa a combinação de queda em novos pedidos (-1,4% em relação ao mesmo período de 2025) e forte elevação de custos (16,7%). Os níveis de estoques, por sua vez, tanto de produtos finais quanto de insumos, encontram-se

acima dos índices desejados.

Boa expectativa

O que faz com que, mesmo com fatores negativos, o estudo mostra que na maioria dos segmentos há ainda uma perspectiva positiva de faturamento para 2026. O setor de instalação, refrigeração e fabricação de ar condicionado, por exemplo, apresenta boas expectativas de crescimento. Já setores como projetistas mostram queda esperada de mais de 3% até o final do ano.

Segundo a avaliação de Moreira, esse resultado acende um sinal de alerta no setor AVACR. De acordo com ele, no tocante ao custo de insumos houve forte elevação nas indústrias do segmento, durante o 1º trimestre de 2026, ficando esta elevação abaixo, apenas, do 1º trimestre de 2025.

Desvalorização do real em relação ao dólar

Por um lado, em 2025 o fator preponderante que contribuiu para isso foi a alta do dólar, enquanto neste ano é a elevação do petróleo, em virtude da guerra no Oriente Médio. Outro item importante avaliado foi o fato de que a forte desvalorização do real em relação ao dólar em 2024 foi parcialmente revertida em 2025, reduzindo os custos dos insumos.

Fatores conjunturais e geopolíticos também geraram incertezas sobre commodities, como o preço do cobre, essencial para o setor AVACR. As previsões para os custos dos insumos em 2026 ainda são incertas, devido à complexa geopolítica internacional e às eleições presidenciais no Brasil.

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

INSCRIÇÕES ABERTAS

VII SEMINÁRIO DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL

Refrigeração Aplicada
à Segurança Alimentar

INSCREVA-SE AGORA!

23 DE JUNHO DE 2026

Escaneie o
QR CODE
e visite o
nosso site



REALIZAÇÃO



APOIO



PATROCÍNIO

COPATROCÍNIO





CURSOS DE CURTA DURAÇÃO (8H)	
09/06	PMOC
23/07	Básico de VRF

Mais informações:

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

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

EVENTOS 2026		
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.....	15, 41 e 43
Apema.....	17
Entrac.....	2ª. capa
Forming Tubing	31
Full Gauge.....	4ª. capa
Indústrias Tosi.....	07
Multivac/MPU	05
Portal Engenharia e Arquitetura	18
Projelmec.....	13

CURSOS ABRAVA

POR QUE ESTUDAR CONOSCO?

Estude com quem é referência:

venha para a **ABRAVA** e destaque-se no setor **AVACR**.



CONFIANÇA

A ABRAVA tem mais de 60 anos de experiência em capacitação e já formou mais de 5 mil profissionais no setor de AVACR.



ESTRUTURA

Infraestrutura própria, com laboratórios para aulas práticas e estrutura para você acompanhar online de onde estiver.



CONHECIMENTO

Instrutores experientes, reconhecidos e atuantes no mercado.

**CONHEÇA
OS CURSOS
DA ABRAVA:**

ABRAVA.COM.BR





O **Clube de Vantagens**
da Full Gauge Controls para
instaladores com CNPJ ativo
que usam o software Sitrad.

+500
prêmios já
entregues



Inscreva-se no Club Sitrad!

Junte pontos comprando os produtos selecionados e troque por prêmios!



Cadastre-se no programa

Faça seu cadastro no programa
de fidelidade e já ganhe pontos
pelo cadastro



Ganhe pontos

Acumule pontos em todas
as suas compras para
desfrutar dos melhores prêmios



Resgate prêmios

Acesse sua área de cliente,
escolha um prêmio e troque
os pontos pelos prêmios

www.clubsitrad.com.br

Sitrad®

**Gerenciamento e
monitoramento de**
forma remota a qualquer
hora via internet



Faça o download
do Sitrad

Siga-nos!



/fullgaugecontrols
/fullgaugecontrols



/company/fullgauge
fullgauge.com



Since 1985