

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatécnica
ISSN 2358-8926

Mater Dei
Salvador
destaca-se
pelo conforto
ambiental e a
QAI

Fluidos naturais:
uso não se
restringe
a sistemas
industriais

Diferença entre
HFOs e blends
de HFO e HFC

Especial: Guia
da refrigeração
industrial



FEBRAVA

22ª FEIRA INTERNACIONAL DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO,
VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO, TRATAMENTO DO AR E DE ÁGUAS

12 · 15
SETEMBRO
2023

das 13h às 20h
São Paulo Expo

A INOVAÇÃO NO CONTROLE

A **Febrava** é a principal vitrine nacional que permite uma ampla exposição de produtos inovadores e lançamentos para toda a cadeia AVAC-R, fortalece a sua marca e possibilita a geração de leads antes, durante e depois do evento.

A feira é um local ideal para varejistas, distribuidores, engenheiros, instaladores, projetistas, técnicos e demais profissionais do setor, realizarem negócios, aprimorarem conhecimentos e acompanharem de perto as inovações e tendências tecnológicas.

Um evento com foco em:



Inovação



Conteúdo



Relacionamento



Negócios

Alavanque os seus negócios na Febrava.

Entre em contato com os nossos consultores e participe do principal evento de AVAC-R da América Latina!

comercial@febrava.com.br | 11 3060-4893 / 97697-2276

    /febrava
febrava.com.br

Apoio Institucional

Apoio

Organização e Promoção



Fator BSE

**MONTREAL®**

MONTREAL FATOR BSE

Lubrificantes com Consciência Ambiental:

Os óleos Montreal Fator BSE, são produtos de alto desempenho 100% sintéticos desenvolvidos especialmente para a lubrificação de compressores herméticos e semi herméticos e que operam em temperaturas severas, além de turbo compressores tipo pistão e parafuso em sistema de refrigeração.

Os óleos Montreal Fator BSE possuem formulação exclusiva com Polyolester (POE) sintetizado e também um sistema único de aditivos especiais que proporciona excelente lubrificação, proteção contra desgastes, estabilidade térmica e química.

O desempenho dos óleos Fator BSE da Montreal está bem evidenciado numa ampla faixa de aplicações em sistema de refrigeração e ar condicionado, além de serem utilizados pelos fabricantes de compressores em sistema de refrigeração em toda a América Latina.



E são compatíveis com gás refrigerantes:

R-134^a, R-404^a, R-407c, R-410^a/b, R-417^a, R-422^a/b, R-427^a, R-438^a, R-452^a, R-514^a e R-507.

**MONTREAL®**
ÓLEO PARA COMPRESSORES DE REFRIGERAÇÃO

📍 Rua Brooklin, 192 - Chácara Marco
Barueri - SP - CEP: 06419-080
☎ + 55 (11) 2042-6904 / 4168-1419

✉ compras@oleomontreal.com.br

🌐 www.oleomontreal.com.br



20

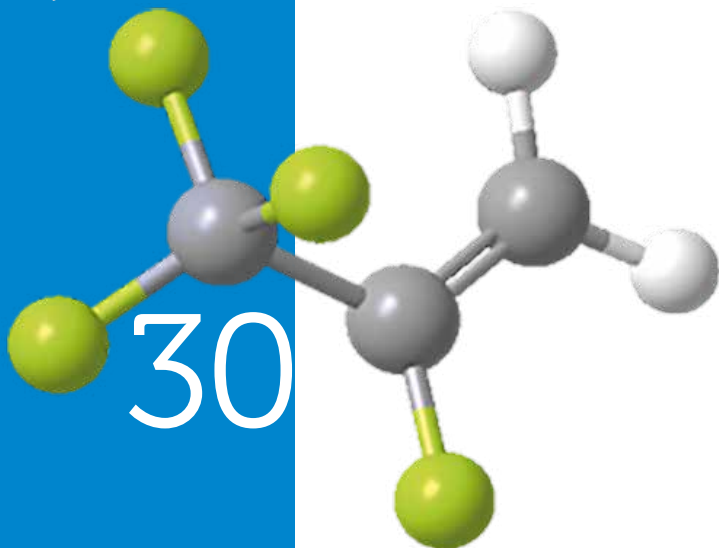
índice



8



12



Negócios	08
Fluidos refrigerantes naturais	
As diversas aplicações e precauções necessárias	12
Uso vai desde a indústria até conforto e ambientes hospitalares.....	16
Relato de caso: Mater Dei Salvador incorpora vigas frias	20
Diferença entre HFOs e blends de HFO e HFC	30
Opinião: ar-condicionado e eficiência energética	37
Trocadores de calor microcanal x cobre/alumínio	38
Diálogo	39
Abrava	40
Especial: Guia de produtos e serviços para refrigeração industrial	44
Agenda	50

Conheça a nova **solução** para o mercado de **Ar Condicionado**



VLC Variable Load Chiller

O Variable Load Chiller (VLC) é a solução ideal para o setor de Ar Condicionado. Com sua interligação por unidades escalonáveis, o VLC tem uma flexibilidade sem igual para se adaptar a diferentes aplicações e capacidades de resfriamento. Além disso, sua tecnologia de ponta garante uma operação confiável e eficiente, possibilitando uma longa vida útil e baixo custo de manutenção. O sistema de gestão integrada de controle permite uma otimização constante da capacidade de resfriamento para atender à demanda térmica. A rede de comunicação entre as unidades assegura uma operação sem master ou slave, oferecendo ainda mais flexibilidade e simplicidade na gestão do sistema. Escolha o Variable Load Chiller e desfrute de resfriamento de alta qualidade e eficiência.





Amônia: imprescindível na refrigeração industrial

A indústria de refrigeração industrial desempenha um importante e crescente papel na economia global e parte fundamental da vida moderna.

Nesta edição abordaremos um pouco sobre o fluido refrigerante natural amônia. Destacamos que o composto

amônia faz parte de nosso cotidiano e muitas vezes nem mesmo notamos. A amônia é utilizada para produção de fertilizantes na agricultura, fabricação de produtos de limpeza doméstica e coadjuvante na produção de plásticos, tecidos e corantes.

Destacamos que a utilização da amônia para refrigeração teve início em 1876, pela primeira vez em uma máquina de compressão de vapor, por Carl Von Linde.

A sociedade atual anseia por soluções ecológicas em praticamente todas as áreas e no setor de refrigeração industrial não é diferente. Neste cenário, os fluidos refrigerantes naturais, com destaque para a amônia, estão se tornando uma preferência global com sistemas inovadores e sustentáveis de acordo com as novas regulamentações de fluidos refrigerantes, substituindo em diversos setores os fluidos refrigerantes sintéticos com praticidade, segurança ambiental e ocupacional e eficiência energética.

Globalmente, há um interessante crescente na amônia como fluido refrigerante, particularmente na Europa onde os regimes regulatórios encorajaram novas aplicações e os sistemas de refrigeração com amônia são usados com segurança para ar-condicionado em hospitais, prédios públicos, aeroportos e hotéis.

Todos os sistemas de refrigeração requerem avaliação de risco, sistemas de amônia não são exceções. O PGR (Plano de Gerenciamento de Risco) para amônia consiste em um conjunto de procedimentos e medidas a serem tomadas para evitar riscos de acidentes a partir de normas legais.

O fluido refrigerante amônia possui todas as características desejáveis para um fluido refrigerante, exceto sua toxicidade. Em função disso, soluções modernas de refrigeração com amônia de baixa carga estão experimentando um aumento de interesse em diversos setores. Sem dúvida, sistemas de amônia de baixa carga são o futuro da refrigeração industrial. Soluções de equipamentos de baixa carga de amônia estão em forte expansão neste momento em que os avanços na tecnologia de trocadores de calor, controles, automação e aplicação da amônia com um fluido primário em conjunto com um fluido secundário, permitem reduzir as cargas de fluido refrigerante em mais de 90%.

O Departamento Nacional de Refrigeração da Abrava proporciona ferramentas e suporte às indústrias e profissionais do segmento para enfrentarem com sucesso os novos desafios e oportunidades para a utilização de todos os fluidos refrigerantes naturais, pois a refrigeração é imprescindível em nossas vidas.

Ricardo César dos Santos

gerente comercial da Mayekawa e vice-presidente de refrigeração industrial do DN Refrigeração da Abrava



COMITÊ EDITORIAL

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

DIRETORIA EXECUTIVA:

Pedro Evangelinos (Presidente do Conselho de Administração), Luiz Moura (Vice-presidente do Conselho de Administração), Arnaldo Basile (Presidente-executivo), Arnaldo Lopes Parra (Diretor de Relações Associativas e Institucionais), Cristiano Brasil (Diretor de Tecnologia), Fábio Takahama (Diretor de Economia), Gilberto Machado (Diretor Jurídico), Jovelino Antonio Vanzin (Diretor de Relações Governamentais), Samoel Vieira de Souza (Diretor de Relações Internacionais) e Charles Domingues (Diretor de Desenvolvimento Profissional), Renato Cesquini (Diretor de Meio Ambiente), Paulo Américo Reis (Diretor de Operações e Finanças), Eduardo Brunacci (Diretor Social), Luciano Marcato (Diretor de Eficiência Energética), Celso Simões Alexandre (Ouvidor), Henrique Cury (Delegado de Relações Internacionais), Thiago Pietrobon (Diretor-adjunto de Meio Ambiente) e Joana Canozzi (Diretora de Comunicação e Marketing).

CONSELHO FISCAL:

Wadi Tadeu Neaime, Renato Nogueira de Carvalho e Leonardo Cozac de Oliveira Neto (efetivos), e Hernani José Diniz de Paiva, Wagner Marinho Barbosa e Sidney Ivanof (suplentes).

CONSELHO CONSULTIVO DE EX-PRESIDENTES:

Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samoel Vieira de Souza

OUVIDORIA:

Celso Simões Alexandre

DELEGADO DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS:

Henrique Elias Cury

PRESIDENTES DOS DEPARTAMENTOS NACIONAIS:

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Central), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Francisco Pimenta (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Alexandre Lopes (Meio Ambiente), Renato Majarão (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Ar Condicionado Automotivo), Charles Domingues (DNNTA), Marcelo Munhoz (Qualindoor).

DIRETORIAS REGIONAIS:

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

CONSELHEIROS:

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



Editor: Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br

Colaboraram na edição:

Akihide Sayama, Celina Bacellar, Fábio Fadel, Joana Canozzi e Kedma Farsura

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

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

Capa: Divulgação Mater Dei Salvador

Redação e Publicidade:

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

novatécnica



Programa
**Família
Airstage**

Experiências além das expectativas

Airstage é a nossa nova marca global de produtos, que chega ao mercado trazendo ainda mais conforto, tecnologia, qualidade, tranquilidade e experiência em qualquer lugar do mundo.

Por isto, trouxemos esta novidade para o Programa Família Fujitsu, que agora ganha um novo nome e passa a se chamar Família Airstage. O nome mudou, mas o nosso programa de incentivo continua o mesmo: cheio de oportunidades e benefícios exclusivos feitos especialmente para vocês, parceiros instaladores, registrarem suas instalações e obterem pontos, que podem ser trocados por dinheiro ou prêmios.

Participe do Programa Família Airstage!

Mais vantagens, mais incentivos
e mais sucesso em nossos negócios.



Airstage é Fujitsu

familiaairstage.com.br

AIRSTAGE

FUJITSU

Klimatix lança chiller expansível com eficiência energética

A Klimatix anunciou o lançamento de seu mais recente produto, o Variable Load Chiller (VLC). O VLC é um chiller expansível eficiente e versátil para demandas de menor capacidade. Com recursos inovadores e um tempo de entrega mais ágil, o produto pretende conquistar clientes em diferentes setores.

O conceito do VLC é baseado na capacidade de ampliação dos chillers, permitindo aos usuários combinar unidades de 15 TRs e 18 TRs para alcançar a capacidade desejada. Essa flexibilidade possibilita a instalação de até 14 máquinas interligadas, oferecendo uma capacidade máxima de aproximadamente 250 TR. Além disso, o chiller VLC da Klimatix é equipado com a tecnologia inverter, garantindo a eficiência energética.

Destinado principalmente a hospitais, prédios comerciais de pequeno porte, hotéis e academias de ginástica, o VLC se destaca por sua adaptabilidade às necessidades dos clientes. “A instalação é facilitada pelo tamanho compacto e pela capacidade de trans-

porte em locais de difícil acesso, como elevadores de serviço. Para projetos de reforma e retrofit, o VLC oferece a vantagem de permitir expansões graduais conforme a carga térmica é avaliada, proporcionando uma solução adaptável”, explica George Szego, gerente comercial da Klimatix.

Segundo fontes da empresa, um dos diferenciais do produto é o prazo de entrega, visando fornecer as máquinas em até 45 dias. “Essa agilidade atende à demanda por soluções prontas para uso e facilita o planejamento dos clientes”, destaca Szego.

O VLC é apresentado como uma solução de baixo ruído, podendo ser uma opção para hotéis, uma vez que as máquinas podem ser programadas para funcionar de acordo com o nível de ocupação do estabelecimento.

O VLC está em processo de certificação internacional, garantindo sua conformidade com os padrões de qualidade e segurança. A Klimatix está trabalhando em parceria com o laboratório da Mecalor para obter as certificações necessárias.



Trox apresenta case de sucesso no uso de vigas frias em hospitais

No dia 22 de junho último, no Hotel Tivoli Mofarrej, foi realizado o Trox Fórum Healthcare – Inovação e Sustentabilidade em Qualidade do Ar para a Saúde, que contou com aproximadamente 70 participantes envolvidos direta ou indiretamente com edificações para a área de saúde. O evento também foi transmitido ao vivo pelo Canal da empresa no YouTube.

O objetivo foi apresentar as tecnologias existentes que podem contribuir para uma melhor qualidade do ar interior em edificações da área de saúde, com significativa redução no consumo de energia e um rápido retorno nos investimentos. As boas-vindas foram feitas por Luiz Moura, Presidente da Trox Américas, a seguir Luis Cláudio Almeida, MD da Trox do Brasil e Argentina, fez uma breve apresentação do grupo.

Na sequência, foram ministradas as palestras sobre Ar Condicionado 4.0 - Qualidade do ar, eficiência e tecnologia como práticas ESG, ministrada por Thiago Boroski, Coordenador de Eficiência Energética na Trox do Brasil; Vigas frias como uma solução sustentável para ambientes de saúde, ministrada por Celso Simões, presidente do Conselho da Trox Américas; e finalizando o ciclo de palestras, a apresentação do case referente a hospitais com aplicação de sistemas de vigas frias, com uma ênfase especial para o Hospital Mater Dei de Salvador-BA, ministrada pelo projetista, Mário Sérgio de Almeida, Diretor na MSA Engenharia.

Após as palestras foi aberto um fórum de discussão sobre os temas, mediado pelo Diretor Comercial da Trox do Brasil, Milton Shimada, que contou com a participação dos



palestrantes, além da presença especial do arquiteto Fábio Bitencourt.

O conceito do uso de vigas frias para a climatização de ambientes em geral, debatido durante o evento, está consolidado em países da Europa e da América da Norte. “No Brasil também já temos muitas instalações que fazem uso da tecnologia de vigas frias, como shoppings centers, escritórios comerciais e hospitais. O case do Hospital Mater Dei de Salvador, apresentado durante o evento, é considerado uma referência e de reconhecido sucesso” comenta o engenheiro Milton Shimada.

Para o encerramento do evento foi oferecido um coquetel na suíte presidencial do hotel, considerada a maior suíte da América Latina e que apresenta uma vista deslumbrante da cidade de São Paulo.

CONHEÇA NOSSO NOVO PRODUTO

UNIDADE CONDENSADORA COM
**CONDENSADOR
MICROCANAL**

+ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

+ POTÊNCIA

+ DURABILIDADE



WWW.RACBRASIL.COM

(11) 4771-6000



Sicflux inaugura showroom

A Sicflux, que já possui um showroom completo na sua fábrica em Araquari-SC, acaba de inaugurar um mini-showroom no escritório de São Paulo. O objetivo da empresa com este novo espaço é o de oferecer melhor atendimento ao cliente e auxiliar nos selecionamentos de produtos ideais para cada projeto de renovação de ar. A intenção com o novo espaço é, ainda, oferecer um atendimento personalizado, auxiliando nas dúvidas sobre selecionamento de produtos. Um exemplo são Titans da linha industrial da empresa que, apenas com a informação da vazão, pressão e altitude, o software indica algumas opções para a aplicação desejada. O novo endereço fica no bairro de Santo Amaro. Mais informações podem ser obtidas pelo telefone (11) 97441-4351.

Aberto o credenciamento online para a Febrava

A Febrava, Feira Internacional do Setor de Refrigeração, Ar con-

dicionado, Ventilação, Aquecimento (AVAC-R), Tratamento do Ar e de Águas, anuncia a abertura do credenciamento on-line para a 22ª edição que acontece entre os dias 12 e 15 de setembro no pavilhão do São Paulo Expo (SP).

Para o setor, este é considerado o maior e mais importante evento na América Latina, por conectar empresas nacionais e internacionais com um público qualificado, formado por engenheiros, projetistas, compradores especializados, instaladores e profissionais de áreas técnicas, além de apresentar as inovações e tendências para sistemas, projetos e manutenções.

“Neste ano, o evento volta a acontecer em formato presencial, o que aumenta a expectativa dos expositores e visitantes em se reunir para conferir os avanços do setor. A edição deverá superar 2019, com a expectativa de presença de mais de 25 mil profissionais e a participação de mais de 300 marcas expositoras”, destaca Ivan Romão, gerente da Febrava.

Entre as empresas que já confir-

maram presença e que apresentarão em seus estandes lançamentos e portfólios de produtos e serviços, estão algumas referências no setor, como Midea, Elgin, Chemours, Armacell, Emerson, Embraco Nidek, Gree, Bitzer, Trox, Danfoss, Full Gauge, Fujitsu, Semp TCL entre outras que poderão ser encontradas na lista de expositores à disposição no site da feira.

Além de oferecer uma jornada completa de conhecimento de novas tecnologias de AVAC-R, a feira também se destaca pelo fomento aos negócios, desenvolvimento de novas parcerias e networking.

As experiências e conteúdos técnicos também estão presentes no evento, como a Mostra Selo Destaque Inovação Febrava 2023, que vai apresentar os produtos mais inovadores dos expositores, eleitos por uma comissão julgadora organizada pela Abrava, pelo Sindrtar-SP e por outras entidades apoiadoras do evento.

A Abrava também é responsável pela realização dos eventos de conteúdo, com destaque para o XVIII Conbrava – Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar, que abordará o tema “AVACR rumo a um futuro sustentável e saudável”.

Outra atração da feira são as Ilhas Temáticas, espaços dedicados à apresentação de soluções e cases de sucesso dentro de diferentes verticais do AVAC-R. A Ilha do Instalador e a Ilha de Tratamento de Águas são as novidades para 2023.

“Com mais de duas décadas de atuação, a Febrava se consolidou como hub estratégico de visibilidade e negócios para o mercado latino-americano, pelo espaço para divulgação das tecnologias e tendências para a otimização de projetos e serviços, incluindo a distribuição

e comercialização de soluções e produtos que trazem melhor desempenho e eficiência operacional”, finaliza Romão.

O credenciamento é gratuito e deve ser feito de forma on-line e antecipada no site oficial: www.febrava.com.br.

Reconhecimento por serviço de excelência aos clientes

A Midea Carrier foi reconhecida como a melhor empresa que presta serviço de excelência aos clientes, no segmento Indústria - Eletrodomésticos, de acordo com a edição 2023 do Prêmio Consumidor Moderno de Excelência em Serviços ao Cliente. Além disso, a empresa foi considerada uma das Top 10 do Brasil.

“Estamos sempre buscando inovações e melhorias, de modo que a experiência do cliente com nossos produtos e serviços supere todas as expectativas. O reconhecimento no Prêmio Consumidor Moderno de Excelência em Serviços ao Cliente é muito importante e comprova que a Midea Carrier tem o cliente como foco”, compartilha Marcos Torrado, diretor Executivo da companhia.

Como uma das prioridades da Midea Carrier, continua Torrado, o atendimento ao cliente tem como objetivo oferecer assistência capacitada para atender aos consumidores de forma rápida, eficaz e humanizada. Além de prestar todo o apoio e orientação a todas as dúvidas de clientes e revendedores de todo o país.

O Prêmio reconhece as empresas e os profissionais comprometidos com a excelência na experiência e no atendimento ao cliente, realizado por meio de um levantamento que destaca as avaliações dos consumidores sobre as empresas com atuação em mais de 50 segmentos de mercado.

Trane anuncia fim da produção no Brasil

A Trane anunciou, no último 4 de julho, o fim da sua produção no país. Em comunicado a empresa afirma que “continua atuando fortemente no Brasil e investindo no crescimento da sua participação de mercado”.

O comunicado esclarece, ainda, que as operações comerciais de vendas, serviços e pós-vendas continuarão. Segundo a empresa os clientes brasileiros poderão, com a decisão, se beneficiar com “o acesso ao portfólio de produtos de outras fábricas da Trane, bem como as soluções sustentáveis de ponta no setor disponíveis em nosso portfólio global”. A planta fabril da empresa, em Araucária, Paraná, será encerrada em agosto próximo.

SHAPE OF SUSTAINABILITY



Castel
Italian technology

A sustentabilidade é um ato de responsabilidade que cabe a todos. A Castel responde com o desenvolvimento de produtos avançados para sistemas de CO₂ e soluções tecnológicas destinadas a reduzir o impacto ambiental, tanto direta como indiretamente.



www.castel.it

FEBRAVA

12-15 | São Paulo - Brazil
SEPT | Booth **C54**

AHR EXPO MEXICO

19-21 | Ciudad de México
SEPT | Booth **613**

As diversas aplicações para fluidos naturais



Divulgação JCI

Largamente utilizados na indústria e em processos de armazenamento, amônia, CO₂ e hidrocarbonetos também têm lugar em instalações de conforto

Desde o século XIX, os fluidos naturais foram os primeiros refrigerantes empregados em processos de armazenamento e conservação de alimentos e bebidas, graças à sua disponibilidade por serem substâncias naturais. De lá para cá, surgiram muitas (e muitas!!) outras opções sintéticas como os CFCs, HCFCs, HFCs, HFOs, HCFO e, provavelmente, muitas outras surgirão. Entretanto, os fluidos naturais nunca deixaram de ser aplicados nas diversas áreas da refrigeração industrial

e, certamente, assim continuarão.

Não é exagero dizer que, praticamente, qualquer aplicação de refrigeração industrial que necessite de frio ou calor pode ser feita com os fluidos naturais. Alguns exemplos de aplicações clássicas estão na área de alimentos e bebidas. Nas cervejarias, ao longo de todo o processo de produção da cerveja e no engarrafamento. O mesmo acontece nas fábricas de refrigerantes ou água com gás para fixação de CO₂ na bebida, no processo de engarrafamento.

O livro Refrigeração Industrial de Wilbert Stoecker já diz que frio e calor são indispensáveis em frigoríficos, abatedouros e demais processamentos de proteínas, como carne bovina, suína e frango, onde a refrigeração está presente para o

resfriamento de carcaças, na manutenção da carne resfriada ou mesmo no congelamento em túneis, garantindo sua preservação, retardando as mudanças físicas e as atividades química e microbiológica que causam a deterioração, prolongando a vida útil do armazenamento. E, aqui, complemento que esses processos são feitos com amônia e, dependendo do nível de temperatura, CO₂.

Na indústria da pesca, a amônia pode ser usada em equipamentos que fazem água do mar gelada circular dentro dos tanques do navio para resfriar rapidamente e manter a captura em boa qualidade.

A produção de gelo para aplicação alimentícia, tradicionalmente é feita com amônia. Outra aplicação de sucesso da amônia é no mercado de laticínios. Aqui, o frio é gerado para manter o leite abaixo de 4.0°C pois o nível de atividade dos microrganismos a esta temperatura é muito baixo. Entretanto, laticínios não usam só resfriamento, mas também aquecimento em vários níveis de temperatura para conservar e processar os diferentes produtos lácteos: produção de bebidas lácteas, como iogurte e leites especiais, queijos, manteiga, creme de leite, doce de leite etc.

Ainda na área alimentícia vale mencionar os centros de distribuição e supermercados, onde o frio é gerado em diferentes níveis de temperatura e, até mesmo, para o ar-condicionado do estabelecimento ou do shopping todo onde está instalado o equipamento. Outro bom campo de aplicação dos refrigerantes naturais são os processos industriais, como indústrias de plásticos, químicas e petroquímicas. No setor de saúde, nas farmacêuticas e na produção e preservação de vacinas os fluidos naturais também estão presentes. Nas indústrias petroquímicas, o fluido refrigerante, em alguns casos, é um dos próprios produtos da empresa. Um exemplo são os equipamentos de geração de água gelada que trabalham com propileno (R-1270) ou propano (R-290).

As vantagens da amônia e possibilidades do CO₂ e dos hidrocarbonetos

A refrigeração industrial, há muitos anos, é o campo de maior aplicação dos fluidos refrigerantes naturais, sobretudo a amônia. De forma resumida, pode-se dizer que a amônia é um refrigerante natural de baixo custo, de fácil acesso no mundo todo, apresenta excelentes propriedades termodinâmicas e é muito eficiente (o que ajuda a reduzir a pegada de carbono).

Em se tratando de segurança é autoalarmante e detectável em baixas concentrações (5 a 7 ppm) que são seguras para a saúde. É menos pesada que o ar – isto significa que, em condições atmosféricas normais, sobe na atmosfera e se decompõe em nitrogênio e hidrogênio. Por fim, é amigável ao meio ambiente por apresentar potencial de destruição da camada de ozônio e potencial de aquecimento global igual a zero (ODP=0, GWP=0). Ou seja, a amônia nunca será banida pelos critérios do Protocolo de Montreal.

O CO₂ também vem sendo empregado na refrigeração desde a década de 1860. Ele apresenta inúmeros benefícios em termos de eficiência e segurança, mas tem uma faixa de aplicação mais limitada às baixas temperaturas. Equipamentos que trabalham com CO₂ como refrigerante exigem cuidados maiores de projeto devido às suas altas pressões em temperaturas mais elevadas. Entretanto, vale ressaltar que os ganhos com os avanços em tecnologia destes equipamentos com CO₂ superaram em muito os desafios.

Além dos benefícios ambientais, sistemas com amônia e/ou CO₂, devidamente projetados, levarão a eficiências energéticas superiores aos sistemas com fluidos sintéticos. Apesar da forte dominância da amônia e do CO₂ na refrigeração industrial há espaço para os hidrocarbonetos, entre eles o R-290 e o R-1270. São fluidos classificados com baixa toxicidade, mas alta inflamabilidade, além de ODP e GWP = 0.

Com os devidos cuidados de projeto e adequações de segurança devido à inflamabilidade, são boas opções para o retrofit do R-22 e até do R-134a.

Outros hidrocarbonetos também são bastante empregados em condições de projeto específicas, como baixíssimas temperaturas (isobutano, R-600a) ou até bombas de calor (butano, R-600). É comum ver os hidrocarbonetos sendo empregados como fluidos refrigerantes nas indústrias que já estão familiarizadas com gases inflamáveis.

Precauções e regras para a utilização

A primeira regra de todas, para qualquer sistema de refrigeração, é a conscientização de projetistas, operadores e demais envolvidos nos processos, da complexidade, dos riscos e perigos do uso de refrigerantes nas instalações. Qualquer sistema de refrigeração, com qualquer tipo de fluido refrigerante, exige boas práticas de engenharia e cuidados com a segurança em todas as fases da execução: na concepção do projeto, na instalação de todos os componentes, na operação e na manutenção dos sistemas.

A garantia de uma instalação de sucesso passa por etapas, como o projeto cuidadosamente executado, programas de gestão de riscos com treinamentos e procedimentos de operação e manutenção. Tudo isso é mandatório e fundamental à segurança de qualquer instalação de refrigeração industrial.

Em relação ao R-290 (propano), por ser um hidrocarboneto inflamável, além de tudo o que foi citado anteriormente, os cuidados devem ser reforçados no que tange aos riscos inerentes à inflamabilidade. Além das precauções na operação do sistema, é preciso lembrar dos cuidados com a segurança no transporte, armazenamento e recuperação ou descarte desses fluidos inflamáveis.

Para o R-744 (CO₂), além do que já foi mencionado acima, o cuidado aqui é com relação às altas pressões em temperaturas mais altas – o que difere do trabalho normal com

outros fluidos mais comuns.

O CO₂ não é uma substância tóxica e é inodoro. Mas, vale reforçar que, em certas concentrações, pode causar mal-estar ou até ser letal. Por não ter cheiro, um vazamento acaba tornando-se imperceptível sem o uso de um sistema de detecção. Dependendo do volume vazado em um espaço confinado, por ser mais pesado que o ar, o CO₂ tende a ir para as regiões mais baixas, deslocando o oxigênio do ambiente e podendo asfixiar as pessoas que estejam na área. E aqui fica uma importante observação: o mesmo fenômeno de asfixia pode ocorrer em plantas com os refrigerantes sintéticos!

Uma importante recomendação nestes casos é o uso de sistemas de detecção de vazamentos. O IJAR está desenvolvendo um documento de orientação de uso seguro de CO₂, estabelecendo práticas e padrões seguros para trabalhar com esses sistemas de refrigeração.

A amônia apresenta problemas de toxicidade que devem ser controlados para que se possa empregar esse refrigerante de forma segura e sustentável. No entanto, como descrito anteriormente, é preciso obedecer às regras de boas práticas e padrões para um bom projeto executivo, instalação, comissionamento, operação, manutenção e desativação desses sistemas e, ainda o descarte correto dos fluidos (refrigerante, óleo etc.) que não serão mais aproveitados.

Segurança da instalação e dos operadores

O IJAR tem como missão “fornecer defesa, educação e padrões para o benefício da comunidade global no projeto, instalação e operação segura e sustentável de amônia e outros sistemas de refrigeração natural”. Com este objetivo, desenvolve material técnico e *standards* que levam a sistemas de refrigeração bem projetados e com orientações para manutenção adequada e correta operação dos equipamentos de acordo com as características de cada refrigerante. Dá condições aos proprietá-

rios e operadores das plantas para que se tornem familiarizados com suas instalações.

A prevenção é fundamental para garantir um ambiente de trabalho seguro associado a qualquer sistema de refrigeração. Os trabalhadores devem conhecer os procedimentos de emergência e as normas aplicáveis a cada sistema. Além disso, as regulamentações exigem inspeção regular dos equipamentos de segurança e treinamento contínuo para preparar os trabalhadores em caso de emergência. Tudo isso está disponível nos documentos do IJAR.

No caso de vazamento de qualquer fluido refrigerante, a evacuação do local e a ventilação eficiente são mecanismos importantes para reduzir a exposição ao fluido e o risco de acidentes mais graves. Todas as plantas devem possuir sistemas de detecção e ventilação de gases. Já existem sistemas mais modernos que alarmam ou são programados para desligar o sistema assim que a presença de um refrigerante atinja uma concentração pré-determinada. Os sistemas de refrigeração mais seguros buscam trabalhar com mínima carga de fluido refrigerante, ter ventilação adequada nas salas de máquinas, sistemas de alívio, além de, é claro, uma programação de treinamentos contínuo das pessoas envolvidas, principalmente, operadores.

Observação: O IJAR desenvolveu 9 *standards* aprovados pelo *American National Standards Institute* (ANSI) associados ao projeto e operação seguros de sistemas de refrigeração com fluidos naturais, e esses *standards* são aceitos internacionalmente.

Considerações finais

Refrigerantes naturais são ambientalmente amigáveis e energeticamente eficientes. Em qualquer aplicação industrial, essa é a principal vantagem destes fluidos sobre os seus sucessores sintéticos. O CO₂ tem um impacto mínimo nas mudanças climáticas, enquanto a amônia não tem nenhum. Embora o CO₂ seja um gás de efeito estufa, ele ocorre natural-

mente no meio ambiente e, quando usado como refrigerante, não é considerado problemático. Vale lembrar que ele é usado como “gás de base” contra o qual outros gases de efeito estufa são julgados. Portanto, o CO₂ tem um GWP de 1. Amônia, CO₂ e hidrocarbonetos têm propriedades termodinâmicas muito boas, e têm um bom potencial para serem mais eficientes do que a maioria dos refrigerantes sintéticos.

Mais comumente na Europa ou mesmo nos Estados Unidos, a amônia é empregada como fluido refrigerante em prédios governamentais, museus, aeroportos, faculdades e até hospitais. No Brasil e na América Latina, o uso ainda não é tão comum, embora haja instalações em shopping centers e hotéis.

Ainda há muito receio no uso de fluidos naturais em locais com grande circulação de pessoas. Mas, com projetos bem elaborados de baixa carga e com os devidos cuidados com a segurança na instalação, na operação e na manutenção dos sistemas, os fluidos naturais, principalmente a amônia, podem ser a melhor alternativa para diversas aplicações. As regulamentações devem ser devidamente adaptadas aos sistemas de refrigeração com a amônia, favorecendo, assim, a difusão destes sistemas de longo prazo.



Celina Bacellar
gerente de produtos de refrigeração industrial da Johnson Controls International



We are Everywhere

Estamos em todos os lugares

A REFRISAT está presente em projetos especiais e a linha SAP garante aos nossos clientes a confiabilidade e a eficiência necessária para fazer a sua indústria ir cada vez mais longe. Fazemos parte do grupo HBR Holding Brasil que possui mais de 3 décadas com amplo portfólio de produtos e de soluções, além de atuação diversificada e internacional, reconhecida pela qualidade, seriedade, ética e excelência em tudo que fazem.



Pioneiros em desenvolvimento de automação no setor, ainda somos a única empresa com um departamento exclusivo para isso. Garantia de know-how para desenvolver qualquer programação.

Presente na América Latina com amplo portfólio para atender projetos especiais.

Eficiência energética com os melhores resultados você encontra aqui.

QUER SABER MAIS?

Entre em contato conosco pelo telefone **(11) 2423-5900**

ou pelo e-mail: refrisat@refrisat.com.br

Seu projeto PEDE. A REFRISAT faz.



Chiller propano para variadas aplicações

Fluidos naturais têm ampla aplicação, na indústria, para conforto e mesmo em ambientes médico-hospitalares

Conversamos por email com Paulo Correa, gerente de engenharia da Mayekawa do Brasil que mostra o largo espectro para a utilização com segurança da amônia, CO₂ e propano. Para isso, é necessário observar as normas vigentes e aplicar as boas práticas.

A+CR: *Quais as aplicações que mais favorecem a utilização de refrigerantes naturais?*

Paulo Correa: Na área de refrigeração industrial, destacamos aplicações voltadas para as indústrias de alimentação, bebidas, lácteos, óleos e gorduras, químicas, óleo e gás, entre outras. Na refrigeração comercial, o propano, além de fácil de encontrar, e por um custo muito interes-

sante, oferece um PAG (Potencial de Aquecimento Global) muito baixo. E tem um excelente desempenho termodinâmico. Por fim, o propano tem um espectro de uso muito amplo, de -40 °C a +80 °C, tanto para produzir frio como calor. Seu único defeito é ser inflamável. Mas as instalações industriais utilizam pouca quantidade de carga, geralmente 20 a 50 quilos, e as precauções básicas de manutenção reduzem consideravelmente os riscos.

A+CR: *E na refrigeração industrial?*

PC: Já é sabido que os refrigerantes naturais contam com um baixo GWP (do inglês, *Global Warming Potential* ou Potencial de Aquecimento Global), menor do que os HFCs, bem como zero ODP (*Ozone Depletion*

Potential, ou Potencial de Destruição de Ozônio), tornando-os refrigerantes ecologicamente corretos. A aplicação de refrigerantes naturais e soluções de engenharia térmica que usam menos energia tem por objetivo contribuir com o desenvolvimento sustentável, economizar o esgotamento da camada de ozônio e impedir o aquecimento global. A partir deste entendimento, o Grupo Mayekawa criou a filosofia Natural Five, relacionada ao uso de cinco refrigerantes naturais, sendo amônia, dióxido de carbono, água, hidrocarbonetos e ar, os quais reforçam o compromisso ambiental do Grupo com tecnologias que não agredem o meio ambiente, protegendo a camada de ozônio e, também, evitando o aquecimento global. Esses refrigerantes têm muito mais recursos para aumentar significativamente a eficiência energética de um equipamento em comparação com os tradicionais, de acordo com as aplicações e faixas de temperatura.

A+CR: *Quais as características de*

cada um dos refrigerantes naturais?

PC: O R-290 (propano), é um refrigerante natural que possui zero potencial de deterioração da camada de ozônio e baixo potencial de aquecimento global (ODP= 0 e GWP=3). Além de ser altamente eficiente, é um dos refrigerantes mais ecológicos se comparado aos outros fluidos sintéticos comumente utilizados no mercado, como o R-134a que possui GWP=1430. O propano é utilizado como componente do GLP, e como fluido frigorífico em decorrência do programa de eliminação dos HCFCs e da previsão de redução do consumo de HFCs. Diversas empresas, localizadas principalmente na Europa, têm adotado o propano como fluido refrigerante, destacando mais especificamente as seguintes aplicações: expositores para supermercados, geladeiras e refrigeradores, resfriadores de bebidas, monobloco para câmaras frias, chillers para refrigeração, condicionamento de ar e aquecimento, além de equipamentos de condicionamento

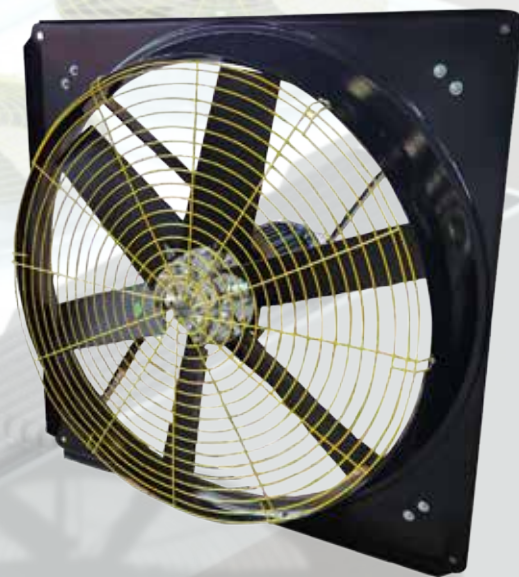
de ar residencial tipo Split, janela e portátil. No entanto devem ser observados que os equipamentos carregados com propano necessitam de cuidados especiais quanto à localização de componentes elétricos e segurança.

Para as aplicações de refrigeração industrial, o CO₂ torna-se a melhor alternativa na faixa de temperaturas que variam entre -35 °C e - 53 °C. Pode também ser usado, com bons resultados, como fluido secundário a altas temperaturas. Esta aplicação já está bem comprovada por diversas instalações existentes e em perfeita operação. Entretanto, quanto menor a temperatura, mais eficiente será a aplicação do CO₂, se comparado com a maioria dos outros refrigerantes convencionais. Somando-se a isso, o CO₂ ainda apresenta outros diferenciais, como a ausência de odor. Em caso de pequenos vazamentos, não causará pânico. Portanto, o CO₂ ressurge como uma alternativa natural de longo prazo. Equipamentos de refrigeração usando CO₂ como fluido refri-

projelmec

Ventiladores para unidades condensadoras PROJELMEC

Qualidade de quem está há quase 50 anos no mercado



- Painel estampado em uma única peça, com furação padronizada para instalação em unidades condensadoras
- Acoplamento direto ao motor elétrico
- Hélices em Polipropileno injetado
- Opção em chapa de aço galvanizado ou acabamento com galvanização a fogo

(51) 3451.5100 (11) 5571-6329 ✉ vendas@projelmec.com.br

🌐 projelmec.com.br

📷 @projelmec 📺 projelmecvent 📺 projelmec



Visite nosso site e conheça nossa linha completa.

gerante passam a ser soluções economicamente viáveis, além de ecologicamente corretas por não prejudicarem o meio ambiente. E, para um melhor aproveitamento das boas características do CO₂ em baixas temperaturas, uma opção bastante apropriada é o uso de outro fluido refrigerante no sistema de alta temperatura, formando um sistema em cascata, como o sistema CO₂ Brine.

A amônia apresenta muitos benefícios desejáveis para um agente refrigerante, como:

- Produzir o máximo possível de refrigeração para um determinado volume de vapor;
- Ter estabilidade química, sem tendência a se decompor, nas condições normais de funcionamento para temperatura e pressão atmosféricas;
- Não apresentar efeitos prejudiciais sobre metais, lubrificantes e outros materiais utilizados nos demais componentes dos sistemas de refrigeração;
- Não ser combustível ou explosivo nas condições normais de funcionamento;
- Possuir um bom custo x benefício;
- Melhor eficiência energética.

Contudo é um fluido tóxico. Como principais efeitos da inalação ou contato com amônia, o ser humano pode sofrer uma poderosa irritação das vias respiratórias, olhos e pele. Dependendo do tempo e do nível de exposição podem ocorrer efeitos que vão de irritações leves a severas lesões corporais. A inalação pode causar dificuldades respiratórias e outros malefícios à saúde.

A utilização em grande escala da amônia nos sistemas industriais de refrigeração pode gerar grande preocupação aos profissionais de segurança do trabalho, justamente pela falta de preparo nas Boas Práticas de Operação com Amônia. Daí, a pergunta que ouço sempre: “É possível instalar um sistema de refrigeração com amônia eficiente e seguro?”

Sem dúvida! Lembremos que toda consequência se origina em uma causa e, portanto, é possível melhorar os

controles com o uso de estratégias adequadas bem como diminuir sensivelmente os riscos, ou seja, incorporar Boas Práticas de Operação com Amônia. Um exemplo é a ampla utilização da amônia nas indústrias de alimentos e bebidas, tanto no Brasil como na América Latina.

É fato que existem altos riscos vinculados às atividades industriais do ramo alimentício que trabalham com amônia em seus processos de refrigeração. Mas tais riscos não significam que necessariamente acontecerá algum fato. Justamente por isso existem as boas práticas de manejo com a amônia, que reduzem sensivelmente os riscos e trazem à tona todos os benefícios para os sistemas de refrigeração. Tais práticas requerem atenção dos agentes que estarão no dia a dia das instalações frigoríficas. Eles devem estar devidamente equipados e capacitados para tratar com este agente químico, portanto, é recomendável embasar todo o trabalho com amônia (NH₃) nas normas técnicas nacionais vigentes, bem como nas normas europeias.

Recomendo aos profissionais que conheçam as principais causas de vazamentos nestes sistemas de refrigeração:

- Falhas nas válvulas de alívio, tanto mecânicas quanto por ajuste inadequado da pressão;
- Abastecimento inadequado dos vasos comunicantes;
- Danos provocados por impacto externo por equipamentos móveis, como empilhadeiras;
- Corrosão externa, mais rápida em condições de grande calor e umidade, especialmente nas porções de baixa pressão do sistema;
- Rachaduras internas de vasos que tendem a ocorrer próximas aos pontos de solda;
- Aprisionamento de líquido nas tubulações, entre válvulas de fechamento;
- Excesso de líquido no compressor;
- Excesso de vibração no sistema, que pode levar a sua falência prematura.

O uso de sistema fixo de detecção de

amônia com instalação de detectores dentro da sala de máquinas e ambientes industriais é recomendado para proteção do sistema de refrigeração industrial como um todo (operadores e maquinários). O IIAR (Instituto Internacional de Refrigeração por Amônia) recomenda ainda a instalação de caixa de controle do sistema de refrigeração de emergência, que desligue todos os equipamentos elétricos e acione a ventilação mecânica exaustora fixa ou portátil sempre que necessário. Através do monitoramento contínuo da concentração de amônia na sala de máquinas, quando atingidos determinados níveis serão acionados alarmes para tomadas de ações do controle de proteção.

A+CR: *Fluidos naturais podem ser utilizados em instalações de conforto?*

PC: Sim, podem. A Mayekawa mesmo tem uma instalação de ar-condicionado instalada em sua sede, em Arujá - SP, para suprir o conforto térmico de seu prédio administrativo. Até 2009 a empresa utilizava o sistema inundado/convencional para sua climatização predial, sempre utilizando amônia. O sistema de climatização atende ao prédio de escritórios com 1600 m², composto por dois pavimentos de 20m² x 40 m² e cerca de 150 pessoas que circulam quase que diariamente nestes espaços e, por isso, a climatização tem de estar funcionando perfeitamente.

Outro case de refrigerante natural utilizado para conforto é o do chiller microcanal propano, utilizado para compor o sistema de climatização instalado em um prédio comercial na cidade de São Paulo - SP. Neste caso, o chiller com tecnologia microcanal se destaca pela utilização do fluido refrigerante R-290 (propano). Importante destacar que por ser um refrigerante altamente eficiente e ecológico, sua utilização nesta obra foi uma imposição do cliente, uma vez que o propano é utilizado no sistema de climatização de todos os seus prédios localizados em vários países pelo mundo. Embora este chiller tenha sido projetado para aplicação comercial ele conta com engenharia industrial e tem aplicação diversificada, atendendo diferenciados processos, incluindo o segmento médico-hospitalar.



OBRAS INOVADORAS REQUEREM RESFRIADORES DE LÍQUIDOS DE ALTA EFICIÊNCIA.



O **Mater Dei Salvador** reúne tudo o que uma instalação icônica precisa: a referência de uma das maiores redes hospitalares do Brasil em conjunto com o maior fornecedor de produtos e soluções de climatização para estabelecimentos de saúde. O resultado é um **nível de conforto poucas vezes observado, aliado à máxima garantia de qualidade do ar interno e à altíssima eficiência energética.**

A **Midea Carrier**, fornecedora dos resfriadores de líquidos com compressores parafuso de última geração, orgulha-se de ter contribuído com o coração desse sistema inovador e parabeniza os parceiros MSA Engenharia de Projetos pela concepção e JAM Engenharia de Ar-Condicionado pela execução.

Mater Dei Salvador adota climatização por vigas frias



Divulgação Mater Dei

Ganhos energéticos e na qualidade do ar são comprovadamente superiores aos sistemas todo ar, com um custo de manutenção infinitamente menor

No Sannar 2020 (Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração) o primeiro dia da programação de palestras foi encerrado por uma apresentação de Mário Sérgio de Almeida cujo tema foi “Novas tecnologias de climatização em projetos hospitalares”. Na ocasião, o projetista, que deixara há pouco a presidência do DNPC (Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores) da Abrava, esboçava para uma plateia eminentemente técnica o que seria o primeiro hospital climatizado por vigas frias no Brasil, o Mater Dei Salvador.

Após um ano de funcionamento do estabelecimento hospitalar, voltamos a conversar com Almeida para conferir os resultados. A entrevista foi por Zoom, permitindo constatar o entusiasmo que esse gaúcho, baiano por adoção, tem pela ati-

vidade que escolheu há mais de 4 décadas e para a qual fundou a MSA Engenharia de Projetos.

Sem falsa modéstia ele começa, num tom de voz sempre pausado, a destacar que o Mater Dei Salvador, quinta unidade do grupo hospitalar mineiro e primeira fora do estado de Minas Gerais, é uma obra ícone no ar-condicionado, pelas soluções aplicadas e pela eficiência energética. “Agora, é importante dizer que o cliente é muito bom no aspecto de introduzir inovações.”

“Ele (o cliente) queria um hospital que fosse uma referência em termos de eficiência energética para o grupo, queria uma solução realmente inovadora e, na contratação, essa foi sua primeira exigência.”

Os desafios para o projeto de AVAC começaram com o conceito arquitetônico escolhido. O prédio é redondo, muito bonito, mas, em termos funcionais e de instalação, traz um alto grau de complexidade. “A tubulação tem que acompanhar a esfericidade do prédio, tanto a elétrica, quanto a hidráulica. Então, foi uma solução mais difícil em termos arquitetônicos; a segunda dificuldade que nós encontramos é que o empreendimento é muito próximo à orla marítima.”

O Mater Dei Salvador está localizado no bairro do Rio Vermelho, início da zona de maior maresia de Salvador, quiçá a maior do país. Se a paisagem é das mais magníficas do litoral brasileiro, por outro lado, pega o vento que vem do mar trazendo a maresia que penetra no edifício. “Então, eu sugeri à arquitetura que as portas de urgência e emergência, que possuem muita frequência de utilização, tivessem uma antecâmara para impedir que ar externo penetrasse no prédio”, conta o projetista.

Essa condição de alta maresia estabeleceu, de início, a solução para a escolha do chiller. A condensação a ar foi compulsoriamente descartada. Naquela situação, existem outros prédios cujos chillers duram 6 anos, fazendo-se necessária a troca



Vigas frias garantem as condições de conforto e a qai (Divulgação JAM)

da serpentina condensadora, além de uma agressão muito elevada às placas eletrônicas. Pela mesma razão em alguns locais de Salvador, inclusive a solução de split inverter fica comprometida.

Em seguida, a solução de vigas frias foi a resposta para a primeira exigência do proprietário, que era a eficiência energética. “A pergunta imediata foi: ‘mas já teve viga fria em hospital?’ Eles são muito perquiridores.”

Realmente, não se conhecia no Brasil uma instalação hospitalar de vigas frias. A saída foi buscar soluções internacionais. Neste ponto, entrou a Trox, que tem na Europa inúmeras instalações de vigas frias em hospitais, particularmente na Espanha.

“O interessante é que nós tivemos acesso a um dos maiores escritórios de engenharia multidisciplinar da Espanha. Fomos até eles, conversamos muito sobre viga fria, eles foram muito gentis, explicando as várias soluções que eles adotam. Depois, tem o portfólio da Trox, que contém grande número de obras já instaladas e funcionando na Europa e nos Estados Unidos. Então, isso deu um

pouco de segurança para eles adotarem a solução”, completa Almeida.

Mesmo assim, uma vez por mês, segundo o diretor da MSA, a engenharia do grupo Mater Dei ligava inquirindo sobre o projeto e as chances reais dele funcionar. “Então foi adotada a solução e eles aceitaram. E graças a Deus, deu certo, não é?”

Professoral, Mário Sérgio começa a explicar os fundamentos do projeto. “Por que viga fria? Uma temperatura usual da água gelada que a gente trabalha é a 7°C, podendo ser a 4,5°, 5°, temperaturas mais baixas, quando necessária uma desumidificação mais eficiente, mas normalmente é 7°C. A viga fria trabalha com 14°C. Então, aí já tem um ganho energético muito grande, não é? Esse foi um dos motivos que nós utilizamos a água a 14°C. Mas utilizamos o chiller a 7°C, para atender às DOAS (unidades dedicadas ao tratamento do ar externo). Todo o ar é desumidificado, resfriado, filtrado e reaquecido. Assim, nós usamos a água do chiller a 7°C e, como a viga trabalha com a água a 14°C e volta a 17°C, temos o ΔT em 3°C. Nós pegamos essa água a 17°C, botamos uma ‘pitadinha’ da água que sai do

relato de caso

chiller a 7°C e chegamos aos 14°C requeridos para ir para as vigas. O consumo de energia é baixo, não é?”

As vigas frias, embora atendam a uma grande área do hospital, não podem atender à todas. Áreas como de acelerador linear, instalações de imagem, tomógrafo, ressonância magnética, laboratórios, e centro cirúrgico não possuem vigas frias. Os demais ambientes, como UTI, consultórios, enfermarias e ambientes administrativos, são atendidos pelas vigas frias. Foram 1.600 vigas no total. Talvez a maior instalação do tipo no país.

A água gelada é produzida a uma temperatura única por dois chillers

em série. Em série na água gelada e contrafluxo na condensação. “A gente teve um ganho tremendo de energia na aplicação dos chillers parafuso. Eu sempre gostei mais do chiller parafuso do que do chiller centrifugo, que eu considero uma máquina maravilhosa funcionando à 100% de carga.”

O projetista explica que o hospital tem uma variação muito grande de carga. “No verão é muito quente de dia, mas pode ser como hoje, que está em 24°C, o que é um inverno para o baiano. Além disso, Salvador é uma cidade muito ingrata, em termos de clima. A umidade está sempre acima de 60%. Então, o limite de controle

de umidade é sempre até 60%. É necessário tratar a umidade no inverno, verão, outono e primavera. A pior condição é a que estamos vivendo no dia de hoje: 24°C, com 85 ou 90 % de umidade. O que que acontece? A máquina desliga por temperatura e o ambiente fica úmido.”

Por isso, se faz necessário o tratamento do ar que precisa ser muito bem resfriado e desumidificado, antes de ser injetado no ambiente, para não comprometer a climatização. A desumidificação é feita a 7 g por quilo da umidade absoluta. É

resfriado a 10°C, ou 9°C, com água gelada a 7°C. Em seguida o ar é reaquecido, ficando seco e a 14°C, sendo insuflado na viga a 18°C, alcançando, no ambiente, uma temperatura em torno de 22°C ou 23°C. As unidades dedicadas, instaladas na cobertura, desumidificam e distribuem o ar para todo o edifício. Existem, ainda, duas unidades dedicadas para tratar o ar do vigésimo primeiro até décimo terceiro pavimento, um novo conjunto de DOAS para atender do décimo segundo ao quarto pavimento, além de um novo conjunto para atender os pavimentos inferiores desde o terceiro andar.

Para as áreas, como centro cirúrgico, não atendidas pelas vigas, é usada uma unidade de tratamento do ar convencional, com filtragem de acordo com a Norma. Ou seja, filtros grossos, depois os médios, o ventilador e, depois dele, o filtro fino. O ar é injetado na sala como uma distribuição com caixas terminais com filtro absoluto. O ar exterior também é tratado no andar, injetado na caixa de mistura. Tem o retorno vindo da sala cirúrgica e a injeção do ar exterior, que vem das DOAS.

Como o ar é muito resfriado para a desumidificação, é necessário o reaquecimento para trazê-lo para a faixa de conforto. A solução foi instalar trocadores de calor na CAG, na água de condensação, trazendo, como resultado, a obtenção da água quente a 32°C. “Com essa água quente nós fizemos o processo de reaquecimento da serpentina de todo o hospital. Então, não tem resistência elétrica em local nenhum. E como a produção é muito grande, nós a utilizamos como pré-aquecimento da água hidrossanitária que vai para o sistema de abastecimento de água quente do hospital. Aí eles complementam a temperatura com um sistema a gás”, diz Almeida.

Além do ganho energético na produção da água quente, a água que segue para as torres de resfriamento também é resfriada, gerando mais recuperação de energia. Todo o processo é realizado por trocadores de placas.



Produção de água gelada com chillers parafuso (Divulgação JAM)



Unidades de tratamento do ar (Divulgação JAM)

GERENCIAMENTO DO DESEMPENHO DURANTE O CICLO DE VIDA DE UM EMPREENDIMENTO

A Armstrong pode ajudar a melhorar o desempenho dos sistemas mecânicos e reduzir os custos durante todo o ciclo de vida de um empreendimento.

Economia nos gastos da construção

Redução nos gastos operacionais

100% de conforto para os ocupantes

50% de redução nos Custos em reparos e substituições

ARMSTRONG FLUID TECHNOLOGY®

Para mais informações, visite-nos
armstrongfluidtechnology.com ou ligue
para - 011 4785 1330

ENVIE UM E-MAIL PARA:
comercialbr@armstrongfluidtechnology.com



Automação é garantia

Para funcionar a contento, a instalação conta com um excelente sistema de automação, de acordo com Almeida. Ele exerce um controle estrito das temperaturas e vazões nas unidades. Inclusive, se por qualquer motivo uma viga sofrer condensação, ela é imediatamente isolada, impedindo que o ambiente seja prejudicado.

“Eu tenho falado que o grande segredo é controlar, não deixar criar condensado. Para isso, cada quarto possui um termostato e um sensor

de umidade. Com isso, eu tenho ponto de orvalho. Ele me calcula o ponto de orvalho na hora; por exemplo, o quarto está a 22°C, com 60%. Então, o ponto de orvalho é 14°C, a mesma temperatura da água gelada. Se a umidade sobe um pouquinho, até 1,5°C acima dos 14°C da água gelada, a Rheva diz que é tolerável. Então, se no ambiente o ponto de orvalho estiver um pouco mais elevado, aumentamos a temperatura da água gelada para 15°C. Trata-se de medidas preventivas. E a medida reativa, se alguém abrir a janela,

por exemplo, já corta a água. Se teve uma lufada de vento, ou desligou e o ambiente ficou úmido, primeiro esfria com ar e depois entra com a água gelada. Existe o controle da temperatura lá em cima, na CAG, que é de 14°C. Então, se subir até 1,5°C, é possível de controlar. O importante é controlar a condensação e, para isso, nós colocamos diversos sensores de orvalho na instalação”, explica Almeida.

Além da alta eficiência energética, a instalação conta com alto grau de qualidade do ar interno. Primeiro porque todo o ar que segue para a viga é filtrado com filtro F9, embora a Norma peça F8. Por outro lado, a viga trabalha seca, não tem bandeja de condensado, não tem ponto de dreno, não possui motor, não existe a possibilidade de formação de biofilme. Ou seja, não cria colônias de fungos ou bactérias, dentre outros agentes patogênicos. Por consequência, não requer lâmpadas UV.

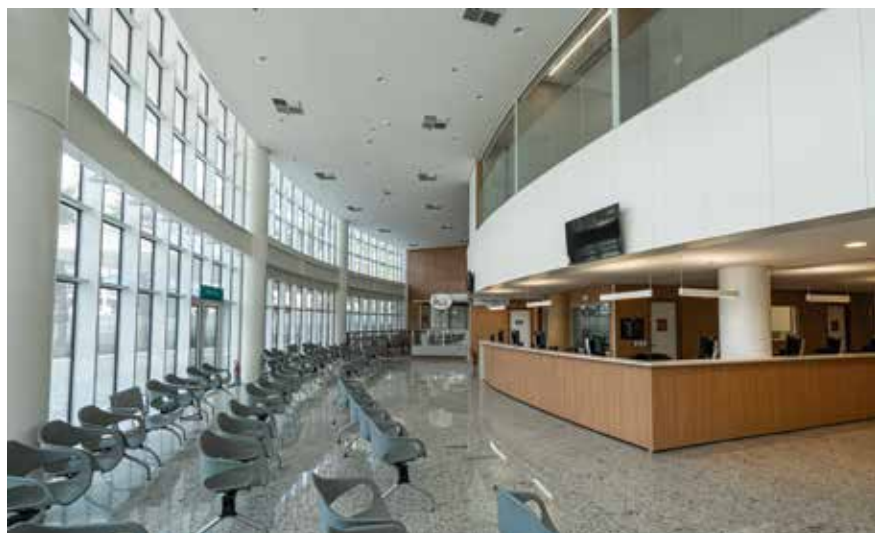
O diretor da MSA segue relacionando as vantagens indiretas. “Jamais vai ter um mecânico no quarto do hospital, limpando, dando manutenção. Outra grande vantagem é o nível de ruído. Não faz barulho nenhum. O paciente não sente o frio e nem o desconforto do vento frio, como acontece com um fancolete. Além de silenciosa, a distribuição do ar é com velocidade a menos de 0,20 m/s. É extremamente confortável, acústica e termicamente. E sem risco de contaminação do paciente.”

Outro fator a ser levado em conta é a manutenção, que em hospitais demandam muitos recursos. No caso das vigas frias essa é feita de 5 em 5 anos, bastando uma escovinha, des-sas de limpeza caseira, e um pano.

Por fim, os quartos de isolamento, que não possuem vigas frias, uma vez que demandam filtragem absoluta, contam com máquinas dedicadas. O projetista explica que o Mater Dei adota duas máquinas em cada quarto. “O quarto pode se transformar num quarto AII, para paciente contaminado, ou ele pode se trans-



Bombas *in line*
(Divulgação Mater Dei)



Área de recepção e atendimento
(Divulgação Mater Dei)



Parabéns à Rede de Hospitais Mater Dei pela inovação na utilização dos sistemas de climatização de Vigas Frias TROX

Localizada em Salvador-BA, com uma área construída de 62.000m², a nova unidade do Mater Dei se destaca por seu inovador sistema de climatização de Vigas Frias em uma parceria entre a JAM Engenharia, MSA e TROX, garantindo economia de energia, baixo ruído, ocupação reduzida de espaço e uma climatização perfeita para o conforto dos pacientes.

Aponte seu telefone para o QR CODE ao lado e conheça mais sobre essa obra:



Sistema de Viga Fria



Distribuição de Ar



Fancoletes Hospitalares



Unidades de Tratamento de Ar



TROX

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

Rua Alvarenga, 2025 - Butantã
05509-005 - São Paulo - SP - Brasil
trox-br@troxgroup.com
www.troxbrasil.com.br



TROX Social:



formar num quarto PE, para pacientes que exigem proteção.”

Um desafio e muitas recompensas

O engenheiro Joel Ayres da Motta Filho é o CEO da JAM Engenharia de Ar Condicionado, empresa mineira com 32 anos de atuação e uma das principais referências no setor. Ela foi a responsável pela instalação do Mater Dei Salvador, aliás como o é de todas as demais unidades do Grupo. Tem no portfólio obras emblemáticas, além de ser a única instaladora a executar três estádios para a Copa do Mundo de 2014: Mineirão, e Arenas Amazônia e Cuiabá.

No início da conversa, embora com toda a experiência acumulada, à pergunta do que significou a obra do Mater Dei Salvador, respondeu: “Como se diz, é uma instalação que dá dor de barriga, não é? Dor de barriga porque era um negócio com muita engenharia e muitas nuances de eficiência! Mas o Mater Dei comprou essa ideia e o que nos dava muita segurança era o próprio projetista, o Mário Sérgio, com sua capacidade técnica, sua tranquilidade e sua *expertise*. O que nos fez ficar mais animados ainda em encarar esse projeto, esse desafio, para que obtivéssemos o êxito.”

O CEO da JAM cita o projeto executivo, elaborado junto com o proje-

tista. “Projeto básico não é nada. No projeto básico você projeta cinco elefantes dentro de um fusca. No executivo, você tem que colocá-los dentro do fusca”, brinca. “Mas o Mário nos deu todo o suporte.”

Motta Filho realça, ainda, o papel dos demais parceiros. Como a automação, responsável, segundo ele, por boa parte do êxito. “Não adianta nada você ter um corpo sem uma inteligência. O bom funcionamento está no controle perfeito. Você imagina colocar uma viga fria numa das cidades mais úmidas do país, que mais condensa! Tanto que a instalação está funcionando faz mais de um ano e não temos problema nenhum por causa do sistema de controle.”

Modesto, o CEO da JAM diz que não existem obras sem problemas. “Aquela empresa que fala que não teve problema em obra tem alguma coisa errada. Tivemos problemas normais de percurso e que foram sanados, como de balanceamento, em atuadores de válvulas, em tubos. A empresa que não tem problema é a que não entregou a obra. Ou entregou e a obra não funcionou. Aí ela não tem problema, porque não funcionou ainda!”

Ele ressalta, também, o amparo do Mater Dei. “Compraram tudo do bom e do melhor. Eles não economizaram em nada. Compraram os melhores equipamentos, as melhores marcas para que o sistema desse aquele retorno de eficiência que foi prometido.”

Como a maioria esmagadora das instaladoras brasileiras, de grande ou médio porte, a JAM tinha uma experiência muito pequena com vigas frias. Na verdade, apenas uma instalação num laboratório da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), mas bem pequena. “Mais um complemento”, esclarece.

A central de água gelada

O engenheiro informa que foram instalados três chillers de 600 ton cada um, em série e contrafluxo trabalhando com 6°C e 13°C. Com isso, segundo ele, é possível trocar num



Ambientes de internação
(Divulgação Mater Dei)

Ficha técnica:

Projeto:	MSA Engenharia de Projetos
Instalação:	JAM Engenharia de Ar Condicionado
Chillers: Compressor parafuso:	Midea Carrier
Vigas frias, difusores, UTAs, UTAEs, difusores hospitalares:	Trox do Brasil
Bombas in line:	Armstrong
Automação:	Somitec/Mercato
Comissionamento:	Comiss Engenharia
Dutos:	Alupir Rocktec
Isolamento térmico:	Armancell

A automação do novo e moderno Mater Dei Salvador é mais uma parceria **Mercato e Somitec**

+

MaterDei

Rede de Saúde

A automação dos sistemas prediais do hospital Mater Dei Salvador foi realizada através de uma parceria entre a Mercato e a Somitec, atendendo as tecnologias e requisitos de projeto. Dentre as principais soluções fornecidas estão controladores, medidores, sensores, periféricos de automação e controle de acesso, e todos contaram com os serviços de integração e engenharia da Somitec.

O hospital Mater Dei Salvador utiliza as principais soluções de fabricação e distribuição **Mercato**:

CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS
Automação da CAG.



CONTROLADORES DEDICADOS
Controle do sistema de viga fria.



SENSORES E PERIFÉRICOS
Umidade, temperatura, pressão e nível.



CONTROLE DE ACESSO
Door Holders para escada pressurizada.



chiller parte do ΔT e no outro a outra parte. “A vantagem é que quando você tem baixa carga consegue fazer isso. A gente conseguiu há algum tempo fazer isso com um chiller só. Eu não precisava ligar os dois porque um conseguia esse ΔT total. Aí você vai aumentando a carga térmica e precisa trabalhar com os dois.”

Outro ponto destacado é a qualidade do ar interno. “Primeiro porque quando tem vigas frias obrigatoriamente existe uma renovação forçada na viga. Nesse tipo de viga você tem o ar que vem de uma UTAE (unidade de tratamento de ar externo) que pega o ar externo, filtra e joga na viga. Como o efeito da viga é por convecção e a indução, ali não tem motor, é mais um dos motivos para ter uma qualidade do ar interno muito controlada porque está sempre renovando, está sempre com pressão positiva e, portanto, sempre expurgando e renovando o ar interno”, explica. Vale lembrar que o mesmo não acontece em equipamentos comuns, que recirculam o ar.

Mas nem todas as áreas possuem vigas frias, como já explanado pelo projetista Mário Sérgio de Almeida, uma vez que essas prestam-se ao conforto. “As salas cirúrgicas foram tratadas com os ICLF, difusores cirúrgicos com filtragem absoluta ao centro e a cortina de ar no perímetro para que não contaminar o ambiente onde o paciente pode estar com a

barriga aberta, o campo aberto e evitar que o ar fora do campo do perímetro adentre a área que necessita de assepsia total. Nas unidades de tratamento intensivo, foram usados os FCDF, equipamentos especiais, também com filtragem absoluta. Equipamentos esses que tivemos a

um problema sério. E, para isso, utilizamos a tubulação em termoplásticos (PVC-U), que permite curvaturas.”

O tratamento da umidade, grande segredo para o funcionamento das vigas frias, também é lembrado. Se o ar for muito úmido, você não consegue o efeito. “O Mário Sérgio desenvolveu um sistema de trocador de passagem que reaproveita o próprio aquecimento do chiller para retirar a umidade e, além de retirar a umidade, gerar água quente para o sistema de banhos. O subproduto que na maioria das vezes é lançado fora, é reaproveitado, gerando ganhos energéticos.”

Esse é um recurso que a JAM já utilizou nas demais unidades do Mater Dei. “Nós usamos desde 1997, quando a Carrier lançou o *heat recovery* ou recuperador de calor. Obviamente, onde necessita de água quente, seja para lavanderia ou para banho.”

Finalizando seu balanço sobre a instalação no Mater Dei Salvador, Joel Motta Filho entende que ter entrado, após 32 anos de existência, como é o caso da JAM, em uma obra que representava um desafio de uma

nova tecnologia, da qual só possuía o conhecimento teórico e não o prático, deve ser entendido como um marco, um renascimento técnico. “A gente morre aprendendo. E como eu não quero morrer agora, eu quero só aprender. Então, para nós, foi um aprendizado. Nós temos que ser humildes e reconhecer que, por mais que a gente saiba, sabe muito pouco.”

O PORTFÓLIO MAIS COMPLETO E O MELHOR PRAZO DE ENTREGA DO MERCADO
Indústrias Tosi. A melhor solução para projetos de climatização.



**LINHA CHILLERS
TOSI/MULTISTACK**



**LINHA CONFORTO
SELFS/SPLITS**



**LINHA DATA CENTERS
CRAC/CRAH**



**LINHA ESPECIAL
TEX**



**DIFUSÃO DE AR
LINHA COMPLETA**



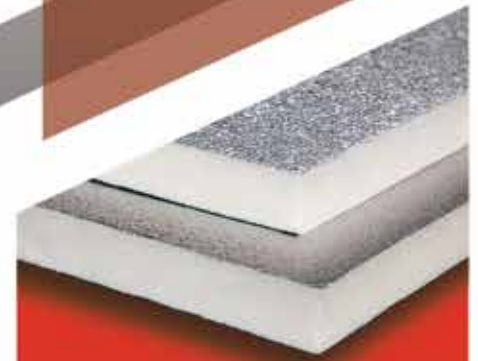
INDÚSTRIAS TOSI



11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

REPRESENTANTE EXCLUSIVO





Painel Pré Isolado
10mm / 20mm / 30mm
2, 3 ou 4 metros

AluPir é um painel tipo sandwich feito de PIR e revestido com folha de alumínio nas duas faces. O painel AluPir é usado para fabricar dutos pré-isolados para sistemas centrais de Ar Condicionado.



Duto Flexível
Com ou Sem Isolamento

Duto fabricado de filme ALU/PET, laminado com arame de alta dureza. Isolado com manta de lã de vidro de 25 mm, e revestido externamente com barreira de vapor de ALU/PET reforçado com fios de poliéster.

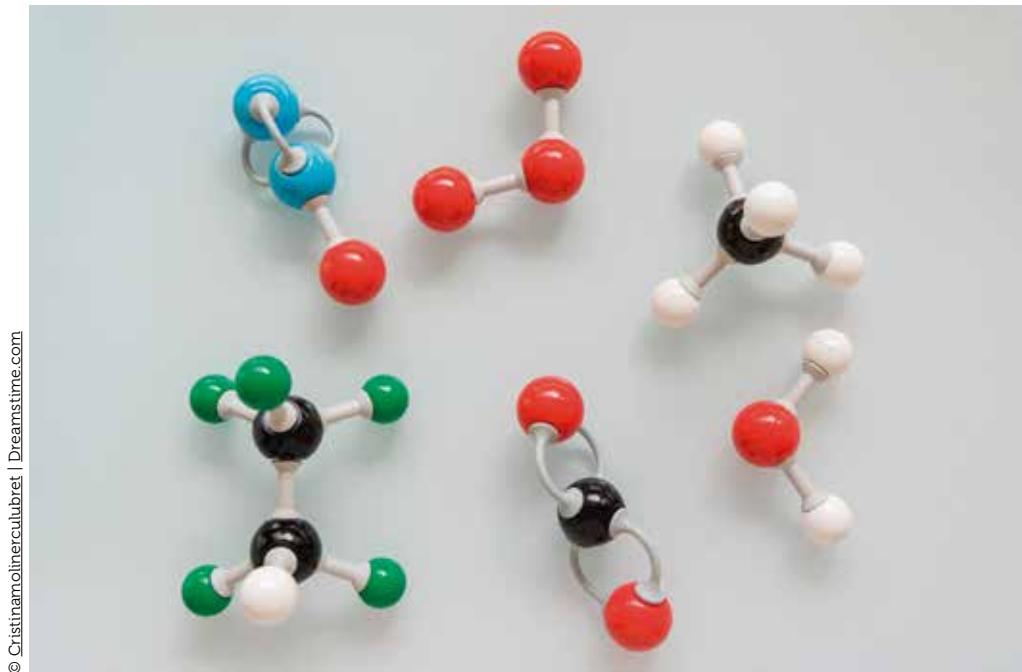


Lona Flexível
45mm x 100mm x 45mm
70mm x 100mm x 70mm

Desenvolvida para eliminar e atenuar vibrações em sistemas de ventilação e ar condicionado. Por ser um produto acabado, garante mais rapidez e qualidade na instalação.

Versão Octogonal





Diferença entre HFOs e blends de HFO e HFC

O presente artigo irá discutir as diferenças entre a terceira e quarta geração de fluidos refrigerantes fluorados HFCs, HFOs Puros e Misturas de HFOs, destacando características, diferenças e aplicação

Fluidos refrigerantes são substâncias químicas empregadas em sistemas frigoríficos como veículos térmicos na realização do ciclo de refrigeração. Sendo assim, são responsáveis pelas trocas térmicas transferindo calor de um ambiente para o outro, ou seja, absorvendo calor de um espaço a ser refrigerado e transferindo-o para o meio onde será dissipado

Idealmente, um fluido refrigerante deve apresentar características físico-químicas, termodinâmicas e de segurança que tornam o seu uso não somente adequado, mas também eficiente e seguro. A **tabela 1** resume características relevantes relacionadas ao bom desempenho de uma substância química como fluido refrigerante.

Pode-se dizer que até o presente momento não existe um único fluido refrigerante ideal, dada a larga aplicação de ciclos de refrigeração em diferentes condições operacionais climáticas ao redor do mundo. Com base nas características acima a indústria química vem dinamicamente se reinventando e propondo alternativas que contemplem o maior número de requisitos possíveis, buscando satisfazer as condições e exigências das mais variadas aplicações, bem como custo e regulamentações governamentais.

Clorofluorocarbonos (CFCs) e hidroclorofluorocarbonos (HCFCs)

Os fluidos refrigerantes fluorados clorofluorocarbonos (CFCs) e hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) possuem cloro em sua composição com potencial de degradação da camada de ozônio, gerando o Protocolo de Montreal, com regulamentações para sua eliminação. Apesar dos chamados fluidos refrigerantes naturais estarem no foco atual das principais discussões em relação às tendências de utilização, a maior parte das aplicações comerciais envolvem fluidos

Tabela 1

Características Químicas	
Estável e boa compatibilidade química com os componentes do sistema	
Inerte	
Miscibilidade e solubilidade equilibrada em lubrificantes	
Saúde & Segurança	
Atóxico	
Não inflamável	
Impacto ambiental	
Zero Potencial de Degradação da Camada de Ozônio (PDO)	
Baixo Potencial de Aquecimento Global (PAG)	
Características Termodinâmicas	
Ponto crítico e ponto de ebulição adequados para aplicação	
Baixa capacidade térmica do vapor	
Baixa viscosidade	
Alta condutividade térmica	
Baixo ponto de congelamento	
Demais Características	
Custo atrativo	
Eficiência energética	
Fácil detecção de vazamentos (odor, tamanho de partícula)	

refrigerantes fluorados. O Brasil possui um cronograma para eliminação, conforme tabela 2, atualizado em 2023 através da publicação da instrução normativa número 20 de 16/12/2022, antecipando o cronograma para redução de 88,5% em 2027.

Hidrofluorocarbonos (HFCs) – terceira geração de fluidos refrigerantes fluorados

Hidrofluorocarbonos (HFCs) representam a terceira geração de fluidos refrigerantes fluorados. São uma classe de fluidos refrigerantes que possuem em sua composição carbono, hidrogênio e flúor, sendo desenvolvidos como alternativas às famílias anteriores. A eliminação das moléculas de cloro da estrutura dos CFCs e HCFCs, dando origem aos HFCs, elimina o PDO, tornando sua aplicação mais atrativa do ponto de vista ambiental. Ainda assim, os HFCs apresentam alto potencial de aquecimento global (PAG) e sua aplicação contribui para o efeito estufa quando liberado para a atmosfera. Dentre os HFCs mais utilizados atualmente no setor AVAC-R (Aquecimento, Ventilação, Ar-Condicionado & Refrigeração) nacional destacamos o R-134a, R-410A, R-407C e R-437A para aplicações de ar-condicionado (alta temperatura) e R-404A, R-410A, R-507,

Tabela 2 - Cronograma de eliminação do consumo dos HCFCs no Brasil.

Ano	Ação (t PDO)	Consumo Máximo
Etapa 1	2013	Congelamento da linha de base*
	2015	- 16,6% da linha de base
Etapa 2	2020	- 39,3 % da linha de base
	2021	- 51,6% da linha de base
Etapa 3	2025	- 67,5% da linha de base**
	2027	- 88,7% da linha de base **
	2030	- 97,5% da linha de base**
	2040	- 100% da linha de base

*Linha de Base: média do consumo de HCFCs de 2009 e 2010

** Projeção de parcela da linha de base a ser eliminada

R-438A, R-407A, R-407F para aplicações de refrigeração em média e baixa temperaturas.

Hidrofluorolefinas (HFOs) – Quarta geração de fluidos refrigerantes fluorados

Hidrofluorolefinas (HFOs) representam a quarta geração de fluidos refrigerantes fluorados. Estes compostos orgânicos, formados por átomos de carbono, hidrogênio e flúor, se diferem dos HFCs tradicionais por conterem dois átomos de carbono ligados por uma dupla ligação. Como resultado desta dupla ligação, as haloolefinas podem reagir mais rapidamente quando liberadas na atmosfera, o que permite que sua decomposição se dê de forma mais rápida, ou seja, apresentam menor tempo de vida na atmosfera, o que explica seu baixo PAG [1]. Além de Baixo PAG, os HFOs também possuem PDO igual a zero, devido a ausência de átomos de cloro em sua composição molecular assim como os HFCs, conforme figura 1[1,2].

Os HFOs oferecem capacidade similar às oferecidas pelos HFCs tradicionalmente utilizados no mercado AVAC-R e, em alguns casos, eficiência aprimorada.

Do ponto de vista termodinâmico, a primeira molécula base de HFO desenvolvida pela indústria química, que deu origem às famílias de misturas de HFOs, possui características muito similares às do R-134a, fluido HFC amplamente aplicado em sistemas de ar-condicionado automotivo e refri-

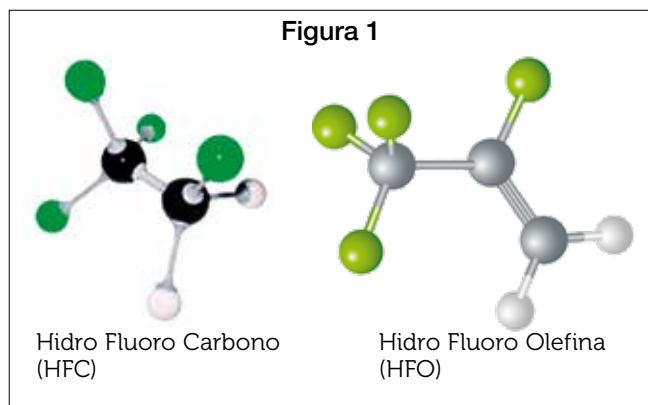


Gráfico 1

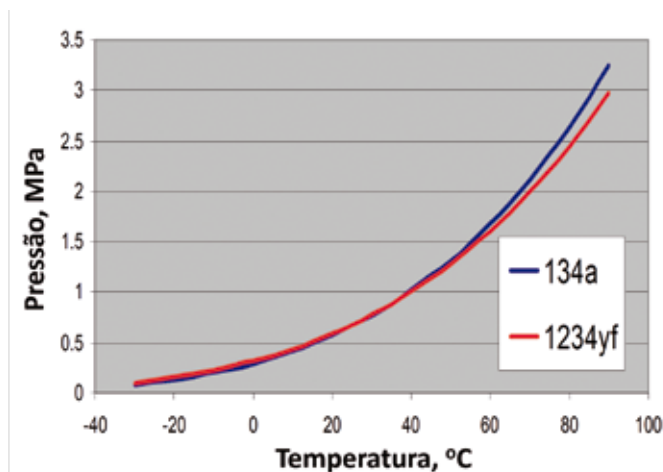


Figura 2

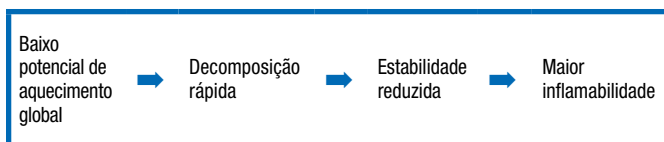


Tabela 3
Fluidos refrigerantes puros

	R-134a	R-1234yf
Classe	HFC	HFO
Fórmula química	CH ₂ FCF ₃	CF ₃ CF=CH ₂
Peso molecular	102	114
ODP (PDO)	0	0
GWP (AR5) (PAG)	1300	<1
T Ponto crítico	102°C	95°C
Ponto de ebulição	-26°C	-28,9°C

geração comercial em média temperatura. O gráfico 1 mostra o comportamento de pressão x temperatura das moléculas R-134a e R-1234yf. Nota-se que na faixa de aplicação de -20°C a 60°C as curvas praticamente se sobrepõem enfatizando a similaridade de comportamento termodinâmico.

A tabela 3 apresenta valores de características importantes de fluidos refrigerantes para o HFC R-134a e o HFO R-1234yf. Nota-se que, apesar da similaridade entre as características termodinâmicas, a estrutura da molécula de HFO resulta em PAG (GWP em inglês) 1300 vezes menor que o PAG do HFC. Desta forma os HFOs se diferenciam dos HFCs pois, em sua forma pura, não contribuem para o aquecimento global, já que se degradam mais facilmente quando liberadas no meio ambiente.

Fluidos refrigerantes de baixo impacto ambiental x inflamabilidade

A indústria química desenvolveu os HFOs, como o R-1234yf, atendendo normativas ambientais vigentes como alternativa para redução do GWP. Entretanto, a instabilidade conferida pela dupla ligação entre carbonos também influencia a inflamabilidade desta molécula química, conforme ilustra a figura 2.

Classificação de segurança:

À medida que o PAG é reduzido, a estabilidade do refrigerante também é reduzida e, portanto, os refrigerantes tornam-se inflamáveis. Muitos dos novos fluidos refrigerantes de baixo PAG são “levemente inflamáveis” ou “2L”, conforme classificado pela ISO 817 e ANSI/ASHRAE Standard 34 (ISO 2014, ASHRAE 2008). Estes fluidos são definidos como refrigerantes que têm velocidade de propagação de chama inferior a 10 cm/s e calor de combustão inferior a 19.000 kJ/kg. Portanto, embora a classe A2L seja inflamável, as substâncias dessa classe são mais difíceis de inflamar e, caso potenciais eventos de queima ocorram, são menos severos do que os refrigerantes classe 2 ou classe 3, conforme tabela 4.

Além de baixa velocidade de queima e baixo calor de combustão, esses refrigerantes exibem alta energia mínima de ignição (MIE), o que implica que são difíceis de inflamar [6]. Os valores MIE típicos para refrigerantes de 2L são de duas a quatro ordens de grandeza maiores que os mesmos valores para refrigerantes da classe 3. Atualmente, tanto HFOs puros como R-1234yf e R-1234zd são classificados como A2L, bem como algumas misturas de baixíssimo PAG como R-454C, R-455A e R-454B.

Misturas de fluidos refrigerantes de baixo impacto ambiental

Não somente as moléculas base de HFOs, como R-1234yf e R-1233zd ou 1336mzz-Z, fazem parte da quarta geração de fluidos refrigerantes fluorados. Esta geração passou a expandir à medida que foram desenvolvidas misturas destes HFOs com outros fluidos refrigerantes como HFCs ou naturais como R-290 ou CO₂ (R-744). As misturas também possuem zero PDO e reduzido, ou até mesmo baixíssimo, PAG. Também oferecem segurança em relação a outras propostas altamente inflamáveis, como o R-290 e R-600a, já que possuem baixa ou nenhuma inflamabilidade. A família de misturas pode ser aplicada em diversos segmentos, entre eles automotivo e varejista, a fim de atender a demanda do mercado, tanto para produção de novos equipamentos quanto de retrofits (substituição do fluido refrigerante de equipamentos já em operação, o que viabiliza prolongar a

operação do equipamento de acordo com as diretrizes das normas ambientais). A família das misturas de HFO busca apresentar substitutos que ofereçam características termodinâmicas similares às tecnologias já aplicadas para facilitar tanto a substituição quanto o desenvolvimento de novos sistemas. Sendo assim, vemos duas grandes tendências em misturas, conforme figura 3:

1) Linha de misturas não inflamáveis com PAG reduzido em relação aos HFCs, porém acima da ordem de 1000.

2) Linha de misturas levemente inflamáveis com menor PAG possível, respeitando desempenho desejável e compatível com a aplicação.

A tabela 5 apresenta um resumo dos produtos já desenvolvidos dentro da quarta geração e suas principais características:

Enquanto os HFOs puros apresentam o menor PAG possível, sendo levemente inflamáveis e apresentando comportamento termodinâmico específico, as misturas de HFO com HFC buscam oferecer equilíbrio entre inflamabilidade, PAG reduzido e comportamento termodinâmico compatível com a aplicação.

É natural que o mercado considere a transição para as soluções de menor PAG possível a maneira mais segura de lidar com a conversão a longo prazo. Entretanto, transição para soluções de PAG reduzido que não são inflamáveis, como R-448A, R-449A ou R-531A, pode ser uma boa alternativa que ainda perdure por um longo prazo.

Tabela 4

Toxicidade		
Inflamabilidade	A3 (p. ex. R-290)	B3 (p. ex. R-1 140)
	A2 (p. ex. R-152a)	B2 (p. ex. R-611)
	A2L (p. ex. R-32, R- 454B)	B2L (p. ex. NH3)
	A1 (p. ex. R-410A, R- 404A, R-134a)	B1 (p. ex. R21, R123)
	Baixa toxicidade	Alta toxicidade

Figura 3

Potencial de Aquecimento Global (PAG)

Ultra baixo		Muito alto
Misturas de HFO A2L & HFOs Puros	Misturas de HFO A1	HFCs

Considerando fatores como o cenário regulatório brasileiro, ciclo de vida e idade de uma instalação, orçamento de investimento disponível, bem como requisitos específicos da aplicação e mudanças de projeto requeridas para avançar com soluções levemente inflamáveis, na prática vemos de certa forma limitada a capacidade de avançar rapidamente

O PARCEIRO DO REFRIGERISTA TEM NOME:

FRIVEN.



CONHEÇA ALGUNS PRODUTOS DO PORTFÓLIO FRIVEN:

 GÁS EM CILINDROS	 GÁS EM LATAS	 BOMBAS DE VÁCUO
 CONTADOR ELETRÔNICO DE GÁS (BALANÇA)	 MANIFOLD	 RECOLHEDORA E RECICLADORA
 TANQUE RECOLHEDOR	 VENTILADORES AXIAIS	 APARELHO DE SOLDA (MAÇARICO)

A Friven oferece tudo que o refrigerista precisa para o dia-a-dia, com qualidade, confiança e segurança. Você encontra produtos Friven nas melhores lojas de refrigeração do país.

fluidos halogenados

Tabela 5

Terceira e quarta gerações de fluidos refrigerantes fluorados						
Aplicação de HFC ou HCFC			HFO: Opção de Baixo Impacto Ambiental			
(Alto Impacto Ambiental)			ASHRAE A1 (Não inflamável)		A2L (Levemente Inflamável)	
Classe de fluidos antecessora	GWP	Principal aplicação	Nomenclatura		Nomenclatura	
			ASHRAE	GWP	ASHRAE	GWP
HFC 404A	3943 (3922)	Transporte refrigerado	R-452A	1945 (2140)	R-454A	238 (239)
HCFC 22*	1760 (1810)	Refrigeração comercial	R-449A	1282 (1397)	R-454C R-455A	146 (148) 145
		Climatização	R-449C	1146 (1251)	R-454C	146 (148)
HFC 410A	1924 (2088)	Climatização	R-463A	1377 (1494)	R-454B	467 (466)
					R-452B	676 (698)
HFC 134a	1330 (1430)	Climatização	R-513A R-471A	573 (631) 150	R-1234yf R-1234ze	<1 (4) 7
HCFC 123*	79 (77)	Climatização	R-514A	2 (7)	R-1233zd	1
			R-1336mzz (Z)	2 (9)		



Mais do que peças, soluções inteligentes, econômicas e sustentáveis.

Os **Refinets Forming Tubing** são fabricados conforme especificação dos principais fabricantes de SISTEMAS DE AR CONDICIONADO VRV e VRF (Variable Refrigerant Flow).

Principais vantagens:



Redução de solda e de tempo de instalação;



Circuitos balanceados;



Minimiza possibilidade de vazamentos.



☎ 12 3938-3899

📞 12 9 8195-0453

🌐 formingtubing.com.br



com fluidos da classe A2L. Ainda hoje a disponibilidade de componentes e dispositivos de segurança para aplicação de fluidos A2L é restrita, apesar de seguir em constante evolução. É por isso que trabalhar com soluções intermediárias pode ser uma boa alternativa, uma vez que o mercado está passando por forte transição e as soluções de misturas não inflamáveis permitem redução significativa no PAG.

RCL: Limite de concentração de fluidos refrigerantes

Os limites de concentração de fluidos refrigerantes são definidos para determinar a máxima concentração limite permitida para aplicação de fluidos refrigerantes em espaços ocupados de forma segura. De forma geral, uma vez que a concentração de um fluido refrigerante supere 25% do LFL (limite inferior de inflamabilidade), ou seja, seu RCL, dispositivos ou inteligência de mitigação de riscos precisam ser considerados para que a aplicação de maiores concentrações também atenda critérios de segurança. Essa definição é feita com base na toxicidade e inflamabilidade dos fluidos refrigerantes. Ambos, HFCs ou HFOs, não são tóxicos, logo, a diferença de RCL entre as duas classes é definida pela característica de inflamabilidade.

Aplicar misturas de HFOs permite, de forma geral, maior flexibilidade em relação às cargas máximas permitidas, enquanto trabalhar com HFOs puros pode trazer maiores restrições de limite de carga máxima devido a sua inflamabilidade.

Glide

Os refrigerantes não azeotrópicos são misturas de dois ou mais tipos de fluidos refrigerantes em que os componentes têm diferentes temperaturas de saturação no mesmo nível de pressão. Quando um refrigerante não azeotrópico entra em um condensador, o componente menos volátil condensa primeiro. À medida que a concentração desse refrigerante

pouco volátil diminui, a temperatura da mistura refrigerante restante também diminui, aproximando-se da temperatura de saturação do segundo refrigerante menos volátil e assim por diante. Em um condensador operando com refrigerantes não azeotrópicos, existem três temperaturas de interesse especial: o ponto de orvalho (a temperatura de condensação mais alta), a temperatura média de condensação e o ponto de bolha (temperatura de condensação mais baixa), que é alcançado pouco antes de todo o refrigerante ter sofrido mudança de estado para líquido.

Estas temperaturas e o ponto médio são variáveis importantes para o dimensionamento adequado de sistemas que utilizarão misturas [5]. Muitas vezes as misturas de HFOs são ligeiramente rebaixadas pelo fato de terem glide que precisa ser levado em consideração durante o projeto do sistema. Entretanto, lidar com o glide não é algo novo para projetistas, uma vez que soluções como R-407C, já difundidas, possuem glide comparável ao glide de misturas como R-448A e R-449A. Gerenciar questões de projeto relacionadas ao glide passa a ser algo mais corriqueiro com a adoção de misturas de HFO. Substâncias puras, ou misturas azeotrópicas independente da classe em que se enquadram, não apresentam glide, o que facilita sua aplicação.

Compatibilidade química

Tanto os HFOs puros, quanto as misturas de HFOs, apresentam compatibilidade química diferente da compatibilidade química dos HFCs de forma isolada. HFOs puros são mais sensíveis à presença de umidade no sistema, além de serem somente compatíveis com lubrificantes do tipo POE e PAG. Entretanto, o efeito da presença limitada a baixas concentrações de HFOs em misturas com HFCs, como as da classe não inflamável, interfere pouco em sua compatibilidade com os componentes internos do sistema. É por isso que hoje já encontramos a maior parte de componentes



CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

Soluções para renovação de ar que funcionam.
Vazões de 500 à 6.000m³/h.

CFM

Caixa de Filtragem Multivac
* 2 Canaletas para Filtros
* Baixo ruído e isolamento acústica
* Altura reduzida para instalar sobre o forro
* 500 ou 1.000m³/h



CVM

Caixa de Ventilação Multivac
* 2 Canaletas para Filtros
* Com opção de Flange ou Colarinho
* 6 Modelos disponíveis



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

Multistar Ind. e Com. Ltda.
Rua Othão, 368 - 05313-020 - São Paulo - SP - Brasil
+55 (11) 48009500

ventas@multivac.com.br
www.multivac.com.br



fluidos halogenados

e dispositivos de refrigeração homologados para uso com misturas da classe não inflamável de HFOs e, assim, tais misturas podem ser aplicadas em retrofits que considerem somente a substituição do lubrificante e do fluido refrigerante. Entretanto, não somente pela questão de inflamabilidade, mas também devido a compatibilidade química, a indústria vem pouco a pouco desenvolvendo portfólio próprio e inovador para a aplicação com HFOs puros e misturas de HFOs da classe levemente inflamável (A2L). Isso, pois, não somente o design, mas também a compatibilidade interna de dispositivos e componentes, precisa ser assegurada e a indústria vem investindo nesse tipo de adaptação.

Eficiência

Existe a tendência em se pensar que o menor PAG possível oferecerá a melhor eficiência possível, entretanto, nem sempre essa correlação é verdadeira. HFOs puros apresentam curva termodinâmica distinta das misturas de HFO e, portanto, são fluidos que apresentam relação entre pressão e temperatura, densidade e entalpias não equivalentes para um mesmo ponto. Assim, o deslocamento volumétrico requerido para entregar a mesma capacidade poderá variar, o que indica diferentes aplicações para cada um dos produtos.

Conclusão

HFOs puros são substâncias da quarta geração de fluidos refrigerantes halogenados que, devido às suas características químicas, possuem estabilidade desejável operando em sistemas de refrigeração e se degradam facilmente quando liberadas diretamente no meio ambiente; sendo assim, apresentam o menor PAG possível dentro de sua classe, o que também as confere leve inflamabilidade. Isso faz com que sua aplicação seja de certa forma restrita a cargas seguras e que novos sistemas sejam desenvolvidos para a sua aplicação. Já as misturas de HFOs podem ser divididas em dois grandes grupos: misturas não inflamáveis e misturas levemente inflamáveis. Em ambos os casos as misturas são desenvolvidas para atender requisitos de projeto e eficiência pertinentes à sua aplicação. É importante enfatizar

que as misturas não inflamáveis podem ser aplicadas para desenvolvimento de novos projetos ou retrofits em sistemas que já operam, porém, as misturas levemente inflamáveis requerem desenvolvimento de projetos próprios para sua aplicação, respeitando limites de carga, mitigação de riscos e compatibilidade química dos materiais. De forma geral, as misturas não inflamáveis apresentam redução significativa de PAG em relação aos tradicionais HFCs, enquanto as misturas levemente inflamáveis apresentam o menor PAG possível dentro da sua aplicação recomendada específica. Até o momento algumas aplicações de fluidos A2L ainda esbarram em limitações como a atualização de códigos e normas de segurança para seu uso, assim como a disponibilidade de equipamentos e componentes para o desenvolvimento de sistemas seguros e compatíveis com as melhores práticas. Entretanto, o avanço vem acontecendo pouco a pouco e empresas comprometidas com a redução do impacto ambiental vêm aplicando fluidos A2L no mercado nacional. Assim, é importante pontuar que as misturas de reduzido GWP podem ser uma ótima alternativa de fácil implementação transitória na busca por sustentabilidade.



Joana Bercht Canozzi

Diretora de Serviços de Engenharia da Copeland e vice-presidente do Comitê de Mulheres da Abrava

Referências bibliográficas:

- [1] Steve Kujar, Elyse Sorenson, Haloolefins Refrigerants Highly Unstable in the Atmosphere, But Good Stability in HVAC&R Equipment. ASHRAE Journal, June 2018.
- [2] Xi Wu, Chaobin Dang, Shiming Xu, Eiji Hihara, State of the art on the flammability of hydrofluoroolefin (HFO) refrigerants, International Journal of Refrigeration, Volume 108, 2019, Pages 209-223, ISSN 0140-700.
- [3] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- [4] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). 2008. Addenda to ANSI/ASHRAE Standard 34-2007, Designation and Safety Classification of Refrigerants. 1st Public Review of BSR/ASHRAE Addendum w to ANSI/ASHRAE Standard 34-2007.
- [5] SWEP Refrigerant Handbook, 2023. Disponível em: <https://www.swep.net/refrigerant-handbook/refrigerant-handbook/>. Acesso em 28 maio 2023.

O ar-condicionado pode contribuir para a economia de energia elétrica

Nas décadas recentes o segmento de refrigeração e ar-condicionado cresceu substancialmente no Brasil e, de acordo com levantamento feito pela Abrava, o setor AVAC-R, que reúne refrigeração, ar-condicionado, aquecimento e ventilação, espera um aumento de 7% nas receitas deste ano, passando de R\$ 34,2 bilhões em 2022 para R\$ 36,6 bilhões. Com isso, a expectativa é que o faturamento de 2023 seja o maior dos últimos 15 anos. Especificamente no mercado de ar-condicionado residencial, uma alta de 3% é estimada para 2023.

Por esses dados, é possível notar que a importância do ar-condicionado nas residências, comércio e indústria, traz uma preocupação natural que é o consumo de energia elétrica no seu uso.

Ao contrário do que muita gente pensa, o ar-condicionado contribui para a economia de energia elétrica à medida em que agrega inovação e tecnologia focadas na eficiência energética dos equipamentos. Um exemplo disso é a utilização da tecnologia inverter, que mantém o aquecimento ou o resfriamento do ambiente sem oscilações ou picos de energia, fazendo com que o equipamento consuma menos energia elétrica, ou seja, seja mais eficiente energeticamente.

Outra novidade em termos de eficiência energética são os condicionadores de ar que utilizam o fluido ou gás refrigerante R-32, o mais moderno atualmente no mercado. Com potencial de aquecimento global (GWP) em torno de 1/3 em relação ao fluido R-410A e eficiência energética superior, o R-32 é a melhor escolha para quem busca economizar energia e proteger o meio ambiente ao mesmo tempo.

A Fujitsu General do Brasil, multinacional japonesa que fabrica e distribui os condicionadores de ar das marcas Fujitsu e Airstage no Brasil, já lançou alguns modelos de ar-condicionado como o cassette e o teto que utilizam o R-32 e está migrando toda a sua linha para produtos com essa nova tecnologia mais amigável ao meio ambiente.

A alta eficiência energética dos condicionadores de ar Fujitsu também foi certificada pelo Inmetro que, recentemente, vem substituindo o CEE (Coeficiente de Eficiência Energética = EER) pelo IDRS (Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal = SEER). Diversos modelos fabricados e distribuídos pela empresa possuem o Selo Procel Ouro, como o modelo Teto de 24 mil BTU/h, por exemplo, que obteve classificação de eficiência energética comprovadamente muito superior aos demais modelos da mesma categoria no mercado.

Manter os condicionadores de ar em bom funcionamento, realizar a limpeza de filtros com frequência e a manutenção periodicamente por técnicos capacitados também contribui para que os equipamentos operem de maneira mais eficiente e consumam menos energia elétrica.

O Dia Mundial da Energia é uma ótima oportunidade para refletir sobre a importância desse recurso e a sustentabilidade no uso da energia elétrica em nosso dia a dia.

Em sintonia com a sustentabilidade, a Fujitsu General

do Brasil tem como missão “Vivendo juntos pelo nosso futuro”. É por isso que a nossa estratégia de crescimento se concentra em ser o mais amigável ao meio ambiente possível, oferecendo soluções que são eficientes energeticamente e sustentáveis. Nosso compromisso com a gestão sustentável se baseia em três pilares: “Coexistência e Harmonia com o Planeta”, “Contribuição com a sociedade” e “Empatia com os Colaboradores”.

Os nossos produtos, a nossa missão e os nossos valores comprovam que é possível ter conforto térmico, economizar energia e proteger o meio ambiente ao mesmo tempo, cuidando das pessoas hoje e garantindo um futuro melhor a todos.



Akihide Sayama

Presidente da Fujitsu General do Brasil



A **Belimo** líder global no desenvolvimento para dispositivos de controle com foco em eficiência energética, segurança e conforto de Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado conta agora com uma ampla gama de sensores:

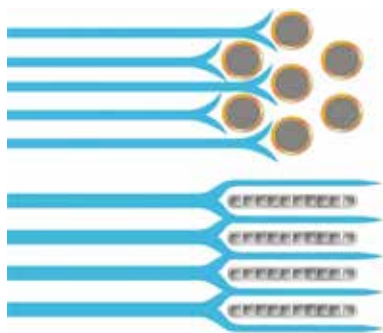
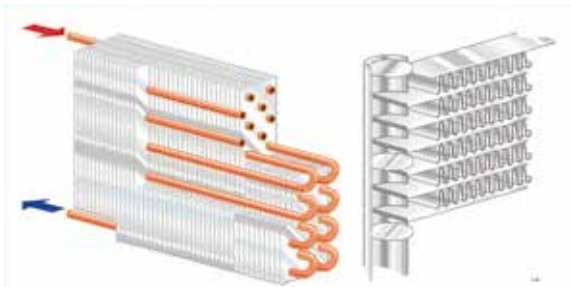
- Sensores de Temperatura Ambiente com display (**Vencedor do Prêmio AHR Expo Innovation 2023**).
- Medidores de Energia Térmica (BTU Meter).
- Dispositivo para Monitoramento de Gás.

→ Conheça as Vantagens
belimo.com/br/pt_BR

BELIMO

Trocador de calor tipo microcanal versus cobre/alumínio

O tema é polêmico; este artigo pretende apresentar as características de ambos e suas vantagens em algumas aplicações



Os trocadores cobre/alumínio, conhecidos com tubo aleta, amplamente utilizados até meados de 2010 em condensadores de pequeno e médio porte, foram sendo substituídos por trocadores microcanal. A substituição deve-se a uma série de vantagens que o trocador microcanal apresenta em relação aos trocadores cobre/alumínio, como menor custo – acima de 50% menos do que o cobre alumínio - e eficiência energética com as mesmas temperaturas em torno de 10% maior.

Então, a depender do tamanho da

unidade condensadora, seja ela de ar-condicionado ou de refrigeração, as características do trocador impactam diretamente em sua qualidade. Produzir um equipamento mais compacto, cujas aplicações são residenciais ou para pequenos comércios, gera um impacto positivo nas vendas.

O design da tubulação microcanal faz com que ele tenha uma alta taxa de transferência de calor pela área maior de contato com o ar em relação ao trocador cobre/alumínio. Suas aletas compactas ajudam a gerar uma turbulência no fluxo de ar que melhora sua transferência de calor. O trocador microcanal em si é menor, pois seu projeto contempla maior área de troca, que é o que impacta diretamente na transferência de calor. A tubulação de cobre pode ser mais resistente, mas possui área de troca muito menor e faz com que a eficiência do cobre/alumínio seja menor que a do microcanal.

Vamos às vantagens do microcanal em relação ao cobre/alumínio. No quesito corrosão, por ser 100% alumínio, o microcanal não apresenta corrosão galvânica, o que já ocorre com maior frequência nos trocadores cobre/alumínio. Sua durabilidade está diretamente ligada às práticas de limpeza e, também nesse quesito, o microcanal é mais vantajoso. Por apresentar menores espessuras que o trocador cobre/alumínio, sua limpeza é mais rápida e eficiente. No trocador cobre/alumínio há uma profundidade maior e internamente pode haver acúmulo de resíduos sólidos.

Ainda falando de cuidados e manutenção preventiva do microcanal, a limpeza é efetiva apenas com a aplicação de água pressurizada, enquanto o cobre/alumínio requer produtos que alcancem as áreas mais interiores, que tendem a encrustar e esse processo aumenta o risco de danos durante sua higienização.

Os dados a favor do microcanal são muitos: maior capacidade e eficiência, temperatura de condensação menor e redução de peso entre 50 e 70% comparado ao cobre/alumínio, que fazem

com que haja uma economia em transporte e custos de instalação. A carga de fluido refrigerante é 70% menor em microcanais condensadores que nos trocadores cobre/alumínio, o que reduz significativamente os custos de instalação e manutenção.

Em condensadores a ar, a aplicação do microcanal faz com que os ventiladores e o nível de ruído sejam reduzidos, uma vez que o fluxo de ar encontra menor resistência que nos trocadores cobre/alumínio. A redução dos ventiladores também contribui para a diminuição do consumo de energia e para a produção de equipamentos mais compactos.

Todas as vantagens acima citadas fazem com que o microcanal na refrigeração seja muito mais difundido em unidades condensadoras que os trocadores cobre/alumínio. E há muitas outras aplicações para o microcanal, como em evaporadores e em sistemas com glicol, mas, para cada aplicação, é necessário um estudo tanto da sua forma construtiva como das ligas de alumínio. Suas aplicações são vastas como em chillers, refrigeradores portáteis, ar-condicionado residencial e secadores de ar. Há variações que são imprescindíveis para o bom funcionamento do microcanal que, se não forem respeitadas, fazem com que a vida útil do produto e o rendimento da instalação sejam prejudicados.

Além da forma construtiva e do material da liga de alumínio, a forma como o microcanal é instalado deve ser respeitada. A Danfoss, assim como outros fabricantes, tem um manual de instalação que indica como fazer a fixação considerando expansão térmica do material, distância entre ventilador e aletas, sentido do fluxo de ar e recomendações para uma operação eficiente e com a garantia do melhor rendimento possível.

Kedma Farsura

supervisora de suporte técnico da Danfoss do Brasil e membro do Comitê de Mulheres da Abrava

Homens e mulheres terão igualdade salarial

Não sei se o empresário brasileiro está atento à Lei 14.611 de 2023, que foi publicada no dia 4 de julho de 2023 no Diário Oficial da União.

A Lei, de poucos artigos, estabelece igualdade salarial e de critérios remuneratórios entre mulheres e homens. Mas, deixa evidente que a discriminação está vedada, de forma ampla, ou seja, por motivo de sexo, raça, etnia, origem ou idade.

Se assim for, deverá sofrer condenação aos pagamentos das diferenças salariais, sem prejuízo de multa e possível ação de indenização por danos morais.

A multa corresponde dez vezes o valor do novo salário devido pelo empregador ao empregado discriminado, e eleva ao dobro no caso de reincidência, sem prejuízo de outras medidas legais. Antes, a multa era igual a um salário-mínimo regional, elevada

ao dobro no caso de reincidência.

As empresas com 100 ou mais empregados, deverão publicar, semestralmente, relatórios de transparência salarial.

Atenção, não se esqueça da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709, de 2018), pois ela é importante.

Muito cuidado, porque se for identificada a desigualdade salarial ou de critérios remuneratórios, as empresas deverão criar planos de ação para mitigar essa desigualdade, com metas e prazos, garantida a participação de representantes das entidades sindicais e de representantes dos empregados nos locais de trabalho. Em caso de descumprimento das disposições, será aplicada multa administrativa no valor de até 3% da folha de salários do empregador, limitado a cem salários-mínimos, sem prejuízo das demais sanções.

Outro ponto, que sempre é minha crítica, a Lei é publicada e após isso não mais se pode alegar seu desconhecimento. O governo não estabelece uma política de orientação e transição para a aplicação da lei. Ela é imediata. O ônus de mudar uma cultura patriarcal será do empregador.

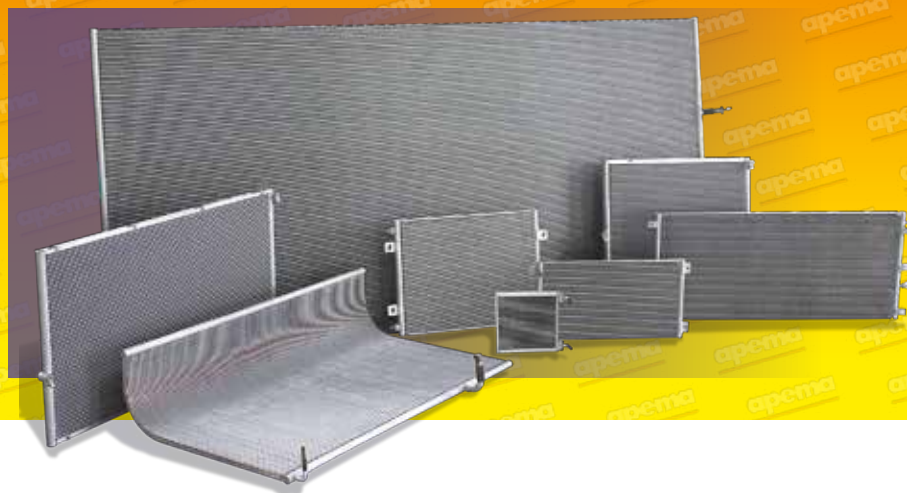
Em minha visão, toda mudança cultural deveria ser precedida de uma política específica, de adaptação, para depois aplicar multas e indenizações. Mas o Estado somente interfere para punir. Na minha visão de Estado, ele deve sempre ser o capital estruturante, o principal cumpridor da Constituição da República. Infelizmente, não é assim, ao menos no Brasil.

Fábio A Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@ffadel.com.br

Condensador resfriado a AR Microcanais CM Para Refrigeração e Ar Condicionado

Art@apema.com.br



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



Estrutura fabril de última geração utilizada na produção





Descarbonização na refrigeração em debate

O presente e o futuro do processo de descarbonização na refrigeração foram intensamente debatido no dia 28 de junho, durante o “IV Seminário de Refrigeração Comercial e Industrial”, organizado pelo Departamento Nacional de Refrigeração Comercial e Industrial da Abrava.

A partir do tema central “Desafios e oportunidades da refrigeração em um mundo descarbonizado”, especialistas expuseram suas ideias a mais de 200 participantes presenciais e online, entre os quais representantes da Fiesp, Senai, ENPBAR, Ambev e Imbera, além de profissionais de empresas atuantes no setor da refrigeração. O Seminário aconteceu no auditório da Federação das Indústrias de São Paulo.

“A descarbonização é um tema que está em discussão no mundo, o net-zero entrou de vez para a pauta acerca de discussões da não emissão de CO₂ e redução do uso de energia com foco na eficiência energética, assunto que engloba a refrigeração, sem deixar de considerar a eletrificação, tendência mundial que aponta as bombas de calor como uma das soluções para contribuição do atual cenário”, destacou Renato Majarão, presidente do DN Refrigeração.

O presidente da Abrava, Arnaldo Basile, parabenizou o DN pela realização do evento e por colocar em discussão tema tão relevante, “tendo em vista a evidente necessidade de o Brasil se adaptar e introduzir, na pauta do dia

a dia, a busca por novas aplicações de baixo carbono, assim como o exercício das boas práticas no setor e para toda sociedade”.

A cerimônia oficial de abertura, comandada por Luiz Villaça, membro do DN Refrigeração, contou ainda com a participação do Prof. Osvaldo Lahoz Maia, que representou o diretor-geral do Senai-SP, Ricardo Terra, que destacou a importância da qualificação profissional e inovação nas tratativas das questões climática.

O gerente-geral do Sindratar-SP, Marcelo Mesquita, por sua vez, incentivou mais discussões do setor AVAC-R acerca do tema.

O tema central do IV Seminário deu a tônica às 12 palestras da programação. A gerente do Departamento de Desenvolvimento Sustentável (DDS) da Fiesp, Anicia Pio, falou sobre “A perspectiva de transição para uma economia de baixo carbono”. O painel da manhã ainda contou com as palestras “Descarbonização em sistemas de refrigeração industrial”, por Jairo José de Araújo, da Mayekawa; “Eficiência energética para sistemas de água gelada: soluções, case e descarbonização”, por Diego Nista, da Klimatix; “Aplicações de desumidificação dessecante na indústria de alimentos”, por Jefferson Carara, da Munters; “Isolantes térmicos Armaflex sob a ótica da sustentabilidade”, por André Dickert, da Armacell; e apresentação do case de descarbonização do Ambev, ministrada pelo diretor de sustentabilidade Caio Augusto e pela especialista em sustentabilidade e mudanças climáticas, Monica Navarro. O período foi encerrado com a realização de uma

mesa-redonda.

O ciclo de palestras do período da tarde foi aberto com a apresentação de George Alves, da ENPBAR – Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional, que falou a respeito da “Transição e continuidade do Procel com a ENPBAR”.

A programação continuou com as palestras “Redução de emissões e o futuro sustentável para refrigeração”, por Lucas Fugita, da Chemours; “Vantagens dos sistemas de gerenciamento remoto na refrigeração, por Anderson Padilha, da Full Gauge; “Programa de descarbonização da indústria”, apresentado por Vanessa Campos Guedes, do Senai-SP; “Ventiladores para sistemas com fluidos refrigerantes inflamáveis”, por Jorge Araújo Monzém, da ebm-papst; e, “Pilar WCM – Meio ambiente e energia com foco em descarbonização”, por Marcos Silva e equipe Imbera. Ao final, uma mesa-redonda foi formada para debate acerca das temáticas apresentadas.

O Seminário contou com o patrocínio das empresas: Armacell, Chemours, ebm-papst, Full Gauge, Klimatix, Mayekawa e Munters, sendo uma correalização do Sindratar SP, e apoio de diversas entidades dos setores representados. A íntegra do evento pode ser conferida no canal oficial do Youtube da ABRAVA https://www.youtube.com/live/820v3An_I_A?feature=share

Conbrava 2023 abre as inscrições

O XVIII Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar (Conbrava) que acontecerá entre os dias 13 e 15 de setembro de 2023, abordando o tema “AVACR rumo a um futuro sustentável e saudável” tem suas inscrições abertas. De organização e realização da Abrava, o Congresso conta em sua programação com mais de 40 palestras de representantes da academia, associações e empresas do setor AVACR. O evento acontecerá no São Paulo Expo – SP.

Para Leonardo Cozac, Presidente da Comissão Organizadora do Conbrava, “o evento já se consolidou como o

maior de caráter técnico científico do mercado de ar-condicionado, refrigeração, ventilação e aquecimento da América Latina. Planejar e organizar com excelência a 18ª edição é o desafio da comissão organizadora. Com a abertura das inscrições para participantes, iniciamos uma nova fase em busca de um público qualificado, ávido por atualização de conhecimentos pautados em novas soluções científicas e novas tecnologias”.

O Conbrava tem por objetivo a troca de experiência, atualização e difusão de conhecimentos baseados no que existe de mais modernos em tecnologias e soluções no escopo dos segmentos representados. A ocasião é uma oportunidade ímpar aos participantes de se ter acesso ao que existe disponível de mais atual no setor AVAC-R nacional e internacional, além de reunir os mais renomados profissionais que atuam nos setores representados.

Todas as informações do Conbrava podem ser acompanhadas no site www.conbrava.com.br, assim como, a realização das inscrições.

4º Encontro de Inverno para Jovens Profissionais de Ar-Condicionado e Refrigeração

No dia 06 de junho, o Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava realizou o 4º Encontro de Inverno para jovens profissionais de ar-condicionado e refrigeração, que abordou o tema “A imersão no mercado de trabalho no setor AVAC-R. O evento teve por objetivo promover e atualizar jovens profissionais do setor, com informações a respeito do mercado de trabalho e contou com a participação de mais de 180 participantes. O Encontro contou com o apoio institucional da Escola Senai Oscar Rodrigues Alves e foi direcionado aos alunos da escola e a profissionais atuantes nos setores de climatização e refrigeração.

Arnaldo Basile, presidente da Abrava, ressaltou a importância do evento como atualização dos profis-

sionais que atuam no setor, especialmente os jovens que estão em busca de qualificação. Finalizou reforçando que a Abrava tem atuado de forma a contribuir da melhor maneira para a qualificação de profissionais nas melhores práticas, não apenas para empresas e profissionais do setor, mas para toda a sociedade.

Eduardo Macedo Ferraz e Souza, diretor da escola, agradeceu a Abrava e o Sindratar-SP pela oportunidade de sediar o evento, contribuindo para a formação e desenvolvimento profissional no setor de refrigeração e climatização. O gerente geral do Sindratar SP, Marcelo Mesquita também participou da abertura do evento, destacando seu entusiasmo.

“Esse evento nasceu da necessidade constante de se renovar o mercado AVAC-R, o que deve ser feito com critério para que bons e qualificados profissionais se insiram nele. A Escola Senai Oscar Rodrigues Alves é uma referência nesta área e nos incentivou bastante na criação deste evento, além de serem responsáveis em produzir profissionais com ótima base técnica. Portanto, considero um evento de extrema importância para obtermos êxito nesta renovação, o qual deve ser replicado em outras escolas e universidades”, declarou Francisco Pimenta, presidente do DNPC.

Na programação do Encontro, oito palestras foram ministradas: Francisco Pimenta – DNPC “Explorando o mercado de trabalho: Oportunidades no setor de projetos de AVACR”; Kleber Lima – Sebrae “Inteligência Emocional”; Thiago Boroski – Trox – “Ar condicionado 4.0”; Maurilio Oliveira – Armacell “AVACR – As diferentes possibilidades de um mesmo segmento”; Washington Kaleby Lina – *Ashrae Studente Branch*



“Comunicação e *network* para uma carreira de sucesso”; Carlos Camargo – Trane “O poder dos dados no setor AVACR”; Eduardo Sorrilha Spagnuolo – Grundfoss “Bombeamento Inteligente e o impacto do seu uso em construções sustentáveis”; Miguel Ferreirós e Liriane Ferreirós – DNPC “Experiência de trabalho colaborativo em projetos de AVAC-R que suportam processos BIM”.

O evento contou com o patrocínio das empresas: Armacell, Grundfoss, Trane e Trox. E, copatrocínio de Midea Play, Klimatix e Sicflux.

Tratamento de águas e qualidade do ar foram debatidos em Santa Catarina

Aconteceu no dia 20 de junho, a 1ª edição do Seminário de Qualidade do Ar e Tratamento de Águas, ocasião também de realização do 1º Encontro Nacional de Tratadores de Águas para o setor AVAC-R – Enatrar. O evento, que aconteceu no Auditório do Centro de Ciência da Saúde da UFSC, foi organizado pela Abrava, por meio do Comitê Nacional de Tratamento de Águas, e contou com a correalização do Simmmef – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico da Região Metropolitana de Florianópolis e da Universidade Federal de Santa Catarina.

Reunindo mais de 90 profissionais, o seminário teve oito palestras ministradas por profissionais das áreas da engenharia e saúde. “O evento trouxe ao mercado de Santa Catarina, a similaridade entre os temas tratamento de águas e qualidade de ar interno, temas como usos múltiplos de águas em



ambientes hospitalares, formas para monitoramento de águas e qualidade do ar interno, assim como, a relação com a saúde das pessoas foram abordados e debatidos por especialistas, médicos, engenheiros, técnicos e usuários que estavam presentes. O seminário também foi um sucesso no aspecto de união entre os setores de saúde e Engenharia, ou seja, havendo sinergia entre ambos teremos benefícios na saúde dos usuários, na conservação de equipamentos e eficácia em vários pro-

cessos que utilizam águas e necessitam de qualidade de ar interno”, declarou Charles Domingues, presidente do Comitê de Tratamento de Águas da Abrava e organizador do Seminário.

O evento foi conduzido por Arivan Sampaio Zanlucca, vice-presidente do Simmeff. A cerimônia oficial de abertura contou com a participação do Prof. Dr. Fabrício Neves, diretor do Centro de Ciências da Saúde da UFSC que destacou a importância de tratar temas como o do Seminário em um

ambiente acadêmico. A cerimônia de abertura, contou ainda com a participação do vice-presidente da Regional Sudeste da Federação das Indústrias de SC, José Fernando da Silva Rocha. Leonardo Cozac, presidente do PNQAI – Plano Nacional de Qualidade do Ar, proferiu suas palavras destacando a relevância da disseminação de informações para a sociedade.

Zanluca apresentou as atividades desenvolvidas pelo Sindicato junto ao setor de AVAC-R, assim como destacou as parcerias mantidas com as diversas entidades, em especial Abrava, Asbrav e o PNQAI, do qual é membro signatário.

A programação do Seminário contou com oito palestras: “Infecções pulmonares relacionadas ao ar-condicionado – Dra. Rosemari Maurici da Silva – UFSC; “Usos múltiplos da água em ambientes hospitalares – Água na economia circular – Águas em AVAC-R” – Charles Domingues – CNTA Abrava; “Qualidade do Ar Interno em ambientes hospitalares” – Leonardo Cozac – PNQAI/Brasindoor; “Monitoramento em águas de arrefecimento” – Anderson Frederico; “Importância da renovação do ar e ambientes internos” – Leandro Wolff – Sicflux; “PMOC e seus aspectos legais” – Mário Canale – Presidente da Asbrav; “Torres de resfriamento e a água (importância no contexto do conforto térmico, hospitalar e industrial) – Bruno Bonaldi- Evapco; e, “Sistemas ativos no controle da qualidade do ar interno” – Ricardo Cheren.

A programação do evento contou ainda com duas mesas-redondas, que foram mediadas por Charles Domingues, uma a cada final de um período. A mesa de encerramento contou ainda com três participações especiais: Prof. Dr. Fabrício Neves, que contribuiu com a mediação, e duas médicas convidadas para a ocasião, a Dra. Leila John Marques Steidle, médica responsável pelo ambulatório de doenças intersticiais pulmonares do HU-UFSC, e a Dra. Jane da Silva, médica alergista, coordenadora do Núcleo de Alergia do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC).

A realização do Seminário contou com o patrocínio da empresa Sicflux, e copatrocínio da Klimatix.

jurídico

Questões do ICMS entre matriz e filiais foram recentemente decididas pelo STF

Há menos de dois meses o Supremo Tribunal Federal finalizou o julgamento da ADC 49 que discutia a constitucionalidade da incidência de ICMS na transferência de mercadorias entre estabelecimentos do mesmo titular. Trata-se de uma ação ajuizada pelo Governador do RN para tentar modificar a jurisprudência do STF nesse tema e fazer incidir o imposto. A ação foi derrotada por unanimidade, mas outros temas relacionados acabaram sendo regrados e tiveram seus efeitos modulados.

Resumindo, o que ficou definido: (i) não incide ICMS nas transferências entre estabelecimento da mesma empresa, (ii) o direito à manutenção dos créditos de ICMS nas operações anteriores, e (iii) o direito à transferência do crédito de ICMS entre os estabelecimentos, porém, só poderá ser usufruído a partir de 01/01/2024. Nesse prazo, os estados deverão regulamentar a questão, e caso não o façam, as empresas estarão autorizadas a transferi-los.

Inicialmente, o julgamento gerou insegurança dada a quantidade de posicionamentos divergentes dos ministros em diversos pontos, de forma que mesmo o quórum legal para modulação de efeitos não foi obtido. Na falta disso, optou-se por seguir o voto da maioria simples dos julgadores.

O DEJUR - Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para sanar quaisquer dúvidas.

Email para: Thiago Rodrigues (thiago@rosenthal.com.br ou juridico@abrava.com.br)

CONBRAVA2023

VAMOS JUNTOS CONSTRUIR UM FUTURO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL PARA TODOS.

13 a 15 de setembro de 2023 - São Paulo Expo



Escaneie o QR code e inscreva-se.

Marque presença no Conbrava 2023 e amplie os seus horizontes.

Saiba mais em: conbrava.com.br



XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DE AR.
CONBRAVA
AVANÇAR | RUMO A UM FUTURO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL.

Realização



ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO
— DESDE 1962 —

Patrocinador Diamante



Patrocinador Ouro



Patrocinador Prata



Copatrocinador



Apoio Institucional



Mídias Parceiras



Instituições Parceiras



produtos e serviços

Índice

AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO

Castel Srl
Vulkan

BOMBAS D'ÁGUA

Armstrong

BOMBAS DE CALOR

Armstrong
Mayekawa
Tosi

BOMBAS DE VÁCUO

Symbol
Vulkan

CÂMARAS FRIGORÍFICAS

Güntner
São Rafael

COMPRESSORES ABERTOS

Bitzer
Danfoss
Midea Carrier
Trox

COMPRESSORES ALTERNATIVOS

Bitzer
Danfoss
Mayekawa
Trox

COMPRESSORES CENTRÍFUGOS

Danfoss
Midea Carrier
Trox

COMPRESSORES PARAFUSO

Bitzer
Danfoss

Mayekawa
Midea Carrier
Trox

COMPRESSORES, REMANUFATURA (DE)

Bitzer
Midea Carrier

COMPRESSORES ROTATIVOS

Midea Carrier

COMPRESSORES SCROLL

Bitzer
Danfoss
Trox

CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Evapco
Mipal

CONEXÕES E TUBULAÇÕES

Forming Tubing
Vulkan

CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE PRESSÃO

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
Pennse
Vulkan

CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE TEMPERATURA

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
Pennse
Vulkan

CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE UMIDADE

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
Pennse

CONTROLE E GERENCIAMENTO

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Pennse
Trox
Ziehl-Abegg

DETECTOR DE VAZAMENTO

Carel
Danfoss
GDA Automação
Pennse
Vulkan

EVAPORADORES

Apema
Brahex
Danfoss
Evacon
Güntner
Midea Carrier
Mipal
Refrio
Termointer
Tosi
Trox
Ziehl-Abegg

FILTROS SECADORES

Castel Srl
Danfoss
Forming Tubing
Rac Brasil

FLUIDOS REFRIGERANTES HALOGENADOS

Chemours

ISOLAMENTO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES

Armacell
Epex

INVERSORES DE FREQUÊNCIA

Danfoss
Midea Carrier
Weg Automação

Manômetros
Danfoss
Rac Brasil
Symbol
Vulkan

MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO COM FLUIDOS NATURAIS E HALOGENADOS

Adriatic

MOTORES ELÉTRICOS

Symbol

ÓLEOS LUBRIFICANTES

Danfoss
Óleo Montreal
Symbol

PRESSOSTATOS

Belimo
Danfoss
Full Gauge
GDA Automação
Pennse
Rac Brasil

RACKS PARA REFRIGERAÇÃO

Bitzer

Mayekawa
Rac Brasil

REGISTRADORES DE PRESSÃO

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge

REGISTRADORES DE TEMPERATURA

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge

REGISTRADORES DE UMIDADE

Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS

Daikin
Danfoss
Evacon
Evapco
Güntner
Midea Carrier
Refrio
Tosi
Trox

RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS

Danfoss

SENSORES DE TEMPERATURA E UMIDADE

Belimo
Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
Pennse
Vulkan

SEPARADORES DE LÍQUIDO

Armstrong
Castel Srl
Danfoss
Evacon
Güntner
Rac Brasil
Tosi
Trox

SERPENTINAS

Alpina
Evapco
Güntner
Mipal
Termointer
Tosi
Trox

SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

Armstrong
Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Midea Carrier
Pennse
Trox
Weg Automação

SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO, CONSULTORIA E PROJETO (EM)

Microblau
Midea Carrier
Weg Automação

SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO, INSTALAÇÃO (DE)

Weg Automação

TANQUES DE GELO

Alpina
Evapco

TEMPORIZADORES

Every Control
Full Gauge

TERMOSTATOS

Belimo
Danfoss
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
Pennse
Ziehl-Abegg

TORRES DE RESFRIAMENTO

Alpina
Evacon
Evapco
Güntner
Korper

TROCADORES DE CALOR ALETADOS

Apema

Danfoss
Güntner
Midea Carrier
Mipal
Refrio
Termointer
Tosi
Trox

TROCADORES DE CALOR CASCO/TUBO

Apema
Bitzer
Brahex
Evacon
Midea Carrier

TROCADORES DE CALOR A PLACAS

Apema
Armstrong
Bitzer
Brahex
Danfoss
Güntner
Midea Carrier

TROCADORES DE CALOR TUBO/TUBO

Tosi

TÚNEIS DE CONGELAMENTO

Güntner
Mipal

UMIDIFICADORES

Carel
Every Control
Midea Carrier
Munters
Tosi
Trox

UNIDADES CONDENSADORAS

Bitzer
Danfoss
Evacon
Mayekawa
Midea Carrier
Mipal
Rac Brasil
Tosi
Trox

VÁLVULAS PARA AMÔNIA

Danfoss

VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Belimo
Castel Srl
Danfoss
GDA Automação
Multivac/MPU

VÁLVULAS DE EXPANSÃO ELETRÔNICA

Carel
Castel Srl
Danfoss
Full Gauge
Rac Brasil

VÁLVULAS SOLENÓIDES

Castel Srl
Danfoss
Rac Brasil
Vulkan

VASOS DE PRESSÃO

Evacon
Güntner
Mayekawa
Rac Brasil

VENTILADORES E MICROVENTILADORES

Brahex
Güntner
Multivac/MPU
Projelmec
Rac Brasil
Termointer
Trox
Ziehl-Abegg

VENTILADORES INDUSTRIAIS

Projelmec
Ziehl-Abegg

fornece

Dados Cadastrais

ADRIATIC
Adriatic Service Peças e Serviços Ltda
Rua Pres. Washington Luís, 26
Santo André – SP – 09260-670
Tel.: (11) 4977-4900
contato@adriatic.com.br
www.adriatic.com.br
Atividade: Serviços



ALPINA EQUIPAMENTOS
Alpina Equipamentos Industriais Ltda
Estrada Marco Polo, 940
São Bernardo do Campo - SP -
09844-150
Tel.: (11) 4397-9133
vendas.torres@alpina.com.br
www.alpinaequipamentos.com.br
Atividade: Fabricante



APEMA
Apema Equipamentos Industriais Ltda
Rua Tiradentes, 2356
São Bernardo do Campo - SP -
09781-220
Tel.: (11) 4128-2577
vendas@apema.com.br
www.apema.com.br
Atividade: Fabricante



ARMACELL BRASIL
Armacell Brasil Ltda
Rodovia SC 281, 4800
São Jose – SC – 88122-000
Tel.: 0800 722 508
info.br@armacell.com
www.armacell.com.br
Atividade: Fabricante



ARMSTRONG FLUID TECHNOLOGY
Armstrong Fluid Technology do Brasil – Ind e Com Ltda
Rua José Semião Rodrigues Agostinho, 1370
Embu das Artes – SP – 06833-300
Tel.: (11) 4785 1330
comercialbr@armstrongfluidtechnology.com
www.armstrongfluidtechnology.com
Atividade: Fabricante

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



BITZER
Bitzer Compressores Ltda
Av. João Paulo Ablas, 777
Cotia - SP - 06711-250
Tel.: (11) 4617 9100
marketing@bitzer.com.br
www.bitzer.com.br
Atividade: Fabricante

BRAHEX REFRIGERAÇÃO
Brahex Ind. e Com. de Equip. de Refrig. Ltda
Estrada São José, 1780
Encantado – RS – 95960-000
Tel.: (51) 3751 3847
comercial2@brahex.com.br
www.brahex.com.br
Atividade: Distribuidor

CAREL
Carel Sud América
Instrumentação Eletrônica Ltda
Rodovia Visconde de Porto Seguro, 2660 – galpão i/j
Valinhos – SP – 13278-327
Tel.: (19) 3826-6799
falecom@carel.com
www.carel.com.br
Atividade: Fabricante



CASTEL
Castel Srl
Via Provinciale, 2/4 – Pessano
con Bornago
Milão - Italia - 20042
Tel.: (39) 02957-021
info@castel.it
www.castel.it
Atividade: Fabricante



CHEMOURS
The Chemours Company Ind. e
Com. de Prods. Químicos Ltda
Alameda Mamoré, 687 – 10 ° And
- Cj 1002 e 1003
Barueri – SP – 06454-040
Tel.: (11) 4166 8122
tatiana.j.ide@chemours.com
www.chemours.com
Atividade: Fabricante

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

DANFOSS
Danfoss do Brasil Indústria e
Comércio Ltda
Rua Américo Vespúcio, 85
Osasco – SP – 06273-070
Tel.: (11) 2135 5400
gs-pom_br@danfoss.com
www.danfoss.com.br
Atividade: Fabricante

EPEX
Epex Ind. e Com. de Plásticos
Ltda
R. Carlos Moser, 547
Rodeio – SC – 89136-000

Tel.: (47) 3311 1300
joaopedro@epexind.com.br
www.epexind.com.br
Atividade: Fabricante



- Chillers
- Componentes para Refrigeração
- Intralogística 4.0
- Sistemas de Movimentação e Automação
- Transportadores
- Trocadores de Calor
- Vasos de Pressão

EVAACON
Evacon Equip. Inds. Eireli
Rua Joacks, 164
Diadema – SP – 09970-370
Tel.: (11) 4059 0059
vendas@evacon.com.br
www.evacon.com.br
Atividade: Fabricante



EVAPCO
Evapco Brasil Equip. Industriais
Ltda
Alameda Vênus, 151
Indaiatuba - SP – 13347-659
Tel.: (11) 5681-2000
marcia.fracao@evapco.com.br
www.evapco.com.br
Atividade: Fabricante

EVERY CONTROL
Every Control Solutions Ltda
Rua Marino Felix, 279
São Paulo – SP - 02515-030
Tel.: (11) 3858-8732
vendas@everycontrol.com.br

www.everycontrol.com.br
Atividade: Fabricante



FORMING TUBING

FORMING TUBING DO BRASIL
Forming Tubing do Brasil Ind.
Com. e Repres. Ltda
Rua Monte Azul, 945
São José dos Campos – SP –
12238-350
Tel.: (12) 3938-3899
formingtubing@formingtubing.
com.br
www.formingtubing.com.br
Atividade: Fabricante



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

GDA AUTOMAÇÃO
Galpão do Ar Dist. e Imp. de
Comp. p/ Climatização Ltda
Av. Imperatriz Leopoldina, 957 –
Cj 2214
São Paulo – SP – 05305-011
Tel.: (11) 3647 9593
contato@galpaodoar.com.br
www.galpaodoar.com.br
Atividade: Distribuidor



GÜNTNER
Güntner do Brasil
Representações Ltda
Rua Hermes Fontes, 365
Caxias do Sul – RS – 95045-180
Tel.: (54) 3220 8100
contato.br@guntner.com
www.guntner.com.br
Atividade: Fabricante



KÖRPER
Körper Equipamentos Industriais
Ltda
Rua José Capretz, 301
Jundiaí – SP – 13213-095
Tel.: (11) 4525-2122
vendas@korper.com.br
www.korper.com.br
Atividade: Fabricante



MAYEKAWA DO BRASIL
Mayekawa do Brasil Equip. Inds.
Ltda
Rua Licatem, 250
Arujá – SP – 07428-280
Tel.: (11) 4654-8000
financeiro@mayekawa.com.br
www.mayekawa.com.br
Atividade: Fabricante

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

MIDEA CARRIER
Springer Carrier Ltda
Av. do Café, 277
São Paulo – SP – 04311-900
Tel.: (11) 5593 2122
cbrasil@mideacarrier.com
https://carrierdobrasil.com.br/
Atividade: Fabricante



MIPAL
Mipal Indústria de Evaporadores
Ltda
Av. Eng° Afonso Botti, 240
Cabreúva- SP – 13317-208
Tel.: (11) 4409-0500
mipal@mipal.com.br
www.mipal.com.br
Atividade: Fabricante



MULTIVAC/MPU
Multistar Ind e Com Ltda
Rua Othão, 368
São Paulo – SP - 05313-020
Tel.: (11) 4800-9500
vendas@multivac.com.br
www.multivac.com.br
Atividade: Fabricante



MUNTERS BRASIL
Munters Brasil Indústria e
Comércio Ltda
Rua Ladislau Gembaroski, 567 B
Araucária - PR – 83707-090
Tel.: (41) 3317-5050
contato@munters.com
www.munters.com
Atividade: Fabricante



20 ANOS

ÓLEO MONTREAL
Óleo Montreal Eirelli - ME
R. Brooklin, 192
Barueri – SP -06419-080
Tel.: (11) 4168 1219
compras@oleomontreal.com.br
www.oleomontreal.com.br
Atividade: Distribuidor



PENNSE CONTROLES
Pennse Controles Ltda - EPP
Av. Dr. Rudge Ramos, 320 – Cj 901
São Bernardo do Campo – SP –
09636-000
Tel.: (11) 2022 4656
financeiro@pennse.com.br
www.pennse.com.br
Atividade: Distribuidor



PROJELMEC

Projelmec Ventilação Industrial Ltda
Rod. RS 118 - Km 6,5 nº6667
Sapucaia do Sul - RS - 93230-390
Tel.: (51) 3451-5100
vendas@projelmec.com.br
www.projelmec.com.br
Atividade: Fabricante

RAC BRASIL

Peroy Indústria e Exportação Ltda
Av. Mal. Castelo Branco, 76
Taboão da Serra - SP - 06790-070
Tel.: (11) 4771-6000
nilton@racbrasil.com
Site: www.racbrasil.com
Atividade: Fabricante



REFRIO COILS & COOLERS Ind. e Com. de Evaporadores Refrío Ltda

Av. dos Inajás, 22
Hortolândia - SP - 13187-041
Tel.: (19) 3897-8500
refrio@refrio.com
www.refrio.com
Atividade: Fabricante

SÃO RAFAEL

São Rafael Ind. e Com. Ltda
Av. Getúlio Vargas, 650
Arujá - SP - 07400-230
Tel.: (11) 4652 7900
mkt2@saorafael.com.br
www.saorafael.com.br
Atividade: Fabricante



SYMBOL

Symbol Tecnologia de Vácuo Ltda
Rua José Ramos da Paixão, 652
Sumaré - SP - 13180-590
Tel.: (19) 3864-2100
atendimento@symbol.ind.br
www.symbol.ind.br
Atividade: Fabricante

TERMOINTER
TERMOINTER NEW INTERCAMBIADORES
Rua Domingos Marques Da Silva, 232
CEP 07790-505 Polvilho - Cajamar / SP
TELEFONES:
(11) 4448-5625 / 4448-0868 / 4408-5134
WWW.TERMOINTERNEW.COM.BR
PRINCIPAL ATIVIDADE:
Fabricante de Trocadores de Calor
Tipo Serpentina Aletada
PRINCIPAIS PRODUTOS:
Serpentinas Aletadas para Água Quente/Fria;
Expansão Direta; Vapor e Especiais; Rotores em
Alumínio, Microventiladores e Fancoletes

TERMOINTER

Termointer New Intercambiadores Ltda
Rua Domingos Marques da Silva,
232
Cajamar - SP - 07790-505
Tel.: (11) 3832-0470
vendas@termointer.com.br
www.termointernew.com.br
Atividade: Fabricante



TOSI

Tosi Indústria e Comércio Ltda
Estrada do Quito Gordo, 446
Cabreúva - SP - 13315-000
Tel.: (11) 4529-8900
contato@industriastosi.com.br
www.industriastosi.com.br
Atividade: Fabricante



TROX DO BRASIL

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



VULKAN LOKRING

Vulkan do Brasil Ltda
Rodovia Engº Constâncio Cintra,
km 91
Itatiba - SP - 13252-200
Tel.: (11) 4894-7300
br.marketing@vulkan.com
www.vulkan.com
Atividade: Fabricante

WEG AUTOMAÇÃO

Weg Drives & Controls -
Automação Ltda
Av. Prefeito Waldemar Grubba,
3300
Jaraguá do Sul - SC - 89256-900
Tel.: (47) 3276-4000
automacao@weg.net
www.weg.net
Atividade: Fabricante



ZIEHL-ABEGG

Ziehl-Abegg do Brasil Imp. Exp. e
Com. Equip. Vent. Ltda
Via de Acesso Pedreira
Rod. Anhaguera km 31,775 -
Modulo 18
Cajamar - SP - 07753-600
Tel.: (11) 2872 2042
rosineide.krippner@ziehl-abegg.
com.br
www.ziehl-abegg.com.br
Atividade: Fabricante

agenda

FEIRAS E EVENTOS - 2023

ENTRAC

Agosto

9 e 10

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Ribeirão Preto - SP

Setembro

11 a 14

Conbrava - São Paulo Expo – São Paulo - SP

12 a 15

Febrava - São Paulo Expo – São Paulo - SP

Outubro

4 e 5

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Porto Alegre-RS

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema.....	39
Armstrong.....	23
Belimo.....	37
Castel.....	11
Conbrava.....	43
Febrava.....	2ª. capa
Forming Tubing.....	34
Fujitsu.....	07
Full Gauge.....	4ª. capa
Klimatix.....	05
Mercato.....	27
Midea Carrier.....	19
Multivac/MPU.....	35
Óleo Montreal.....	03
Projelmec.....	17
Rac Brasil.....	09
Refrigeração Tipi.....	33
Refrimat.....	15
Rocktec.....	29
Senai.....	3ª. capa
Tosi.....	28
Trox.....	25



Programa de Capacitação em Qualidade do Ar de Interiores

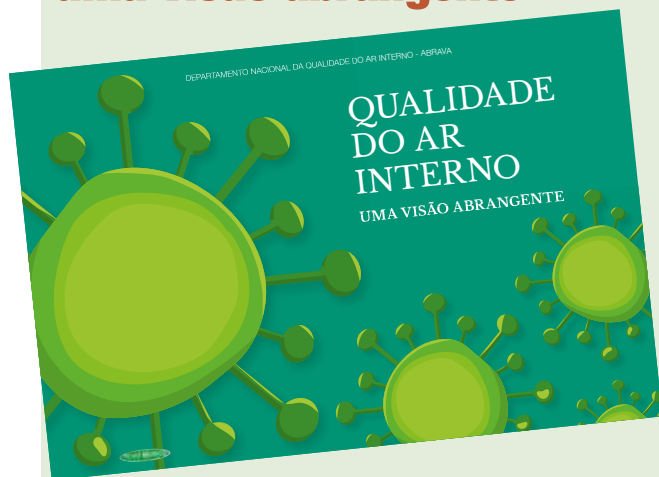
Local: EAD - Docente: Diversos

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

MOMENTO AVAC-R

Toda quinta-feira no canal do Youtube da Abrava

QUALIDADE DO AR INTERNO: uma visão abrangente



O **Qualindoor Abrava** (Departamento Nacional da Qualidade do Ar Interno da Abrava) apresenta a primeira publicação com uma visão ampla da qualidade do ar interno. Editado pela Nova Técnica Editorial, o livro oferece 14 artigos escritos por especialistas nas diversas disciplinas que compõem o tema, desde seus fundamentos a aplicações específicas. Não por outro motivo tem, por título, **Qualidade do interno – Uma visão abrangente**.

Título : Qualidade do ar interno - Uma visão abrangente
Isbn : 9788551006375
Segmento específico : literatura técnica
Idioma : português
Formato : 26 x 18 x 1,4
Páginas : 192
1ªed.(2023)
Vários autores

A OBRA ENCONTRA-SE À VENDA NA ABRAVA: 11 3361 7266.

CURSO LIVRE

Boas Práticas em Condicionadores de Ar Compacto e Split

GRATUITO

PRESENCIAL

 **CARGA HORÁRIA**
32 horas

 **INSCRIÇÕES ABERTAS**
Consulte a programação
no site da Escola



Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves

Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76,
Ipiranga, São Paulo – SP

 (11) 2065-2810  refrigeracao.sp.senai.br

 [senaisrefrigeracao](https://www.facebook.com/senaisrefrigeracao)  [senairefrigeracao](https://www.instagram.com/senairefrigeracao)

SENAI

Penta[®]

Termômetro portátil com cinco sensores

NOVO DESIGN E
OUTROS AVANÇOS
TECNOLÓGICOS

PRÓXIMA FEIRA:

FEBRAVA
EXPOSIÇÃO NACIONAL DE MATEMÁTICA

12/09 - 15/09
São Paulo, Brasil
São Paulo Expo
Stand: F32

Estojo
incluído!

Display
maior e com
indicação de nível
de carga



• Baixo consumo de energia: com o Penta permanentemente acionado, as pilhas alcalinas duram até 43 dias.



• Opera em temperatura ambiente entre -20°C e 60°C e os sensores medem temperaturas entre -50°C e 105°C.

Tudo isso somado as características que você já conhece!

PENTA: O MELHOR AMIGO DO REFRIGERISTA!



www fullgauge.com.br
/fullgaugecontrols

club
Sitrad

O CLUB SITRAD VOLTOU!

Cadastre-se, pontue
e troque por prêmios.



clubsitrad.com.br