

ABRAVA climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatécnica
ISSN 2358-8026

Refrigeração precisa reduzir o consumo de energia em 60% até 2050

Supermercados reúnem condições ideais para a redução

Ar-condicionado pode ser atendido por centrais ou expansão direta

Guia da Refrigeração Comercial 2025

ABRAVA - Climatização e Refrigeração - Ano XI - N. 107 - Maio 2024

FEBRAVA

23ª FEIRA INTERNACIONAL DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO,
VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DO AR E DE ÁGUAS

NO CLIMA DA INOVAÇÃO



A Febrava é o maior e mais completo evento da América Latina para a indústria AVACR.

Mais do que uma feira, é a plataforma definitiva para marcas que querem se destacar e se conectar diretamente com os formadores de opinião do setor.

Aqui, você encontra um público especializado, formado por instaladores, varejistas, atacadistas, distribuidores, engenheiros, projetistas e técnicos - todos em busca de inovações e soluções tecnológicas que só os principais players podem oferecer.

Expor na Febrava é fortalecer seu posicionamento, ganhar visibilidade e abrir novas oportunidades de negócio no ponto de encontro do mercado.

Entre no clima dos melhores resultados com a Febrava 2025!

Fale com nossos especialistas e

garanta seu lugar

comercial.febrava@rxglobal.com



09 A 12

SETEMBRO | 2025
SÃO PAULO EXPO



/febrava

www.febrava.com.br

Co-Realização:



Apoio Institucional:



Organização e Promoção:



SYMBOL[®]

O melhor custo-benefício em bombas de vácuo para refrigeração do mercado brasileiro.

TECNOLOGIA
**100%
BRASILEIRA**



Uma bomba de vácuo de excelente qualidade garante economia energética e máxima eficiência em refrigeração.

Processo responsável pela remoção de partículas de ar e de líquido das tubulações de sistemas de refrigeração e ar condicionado, o vácuo em refrigeração é uma etapa essencial para instalação, manutenção e reparação destes sistemas, pois garante que estejam sempre limpos e livres de umidade e gases não-condensáveis.

Escolha o melhor negócio para sua empresa.

VENDA **OU**
LOCAÇÃO

Consulte disponibilidade.

MPeC

Manutenção Preventiva e Corretiva

Serviço customizado de acordo com suas necessidades de produção.


SYMBOL[®]
symbol.ind.br

39

anos
gerando vácuo com tecnologia



10

Índice

ACESSE A VERSÃO DIGITAL



30



24



31

Negócios..... 08

Refrigeração precisa reduzir o consumo de energia em 60% até 2050 10

 Avanços tecnológicos trazem ganhos energéticos e, também, desafios..... 14

 Refrigeração comercial aponta para a predominância dos fluidos secundários..... 18

 Ar-condicionado deve atender conforto térmico, custo do investimento e consumo..... 20

 Para hiper e supermercados, o ideal são sistemas de água gelada..... 23

 Supermercados reúnem condições ideais para a redução do uso de energia 24

Bry-Air comemora 60 anos de história..... 30

Um balanço da Conferência de Inverno da Ashrae 31

O Brasil e as COPs: da Eco-92 aos acordos emblemáticos 33

Abrava tem forte presença na AHR Expo..... 34

Diálogo 37

Especial: Guia da refrigeração comercial..... 37

Agenda..... 42

TIME TO **GO BIG**

UM AMBIENTE AGRADÁVEL COMEÇA COM A TCL NA FRIOPEÇAS.

CONHEÇA A LINHA COMPLETA DE CONDICIONADORES DE AR TCL.



TCL Comercial Leve



TCL FreshIN 2.0

TCL T-PRO Inverter



Compre
agora



TCL

FP FRIOPEÇAS

*Com base em resultados de testes comparando o modelo Inverter com um modelo convencional de 24.000 BTU/h. GARANTIA DE 10 ANOS se aplica somente nos modelos INVERTER.



Inovação para um futuro sustentável

Os supermercados enfrentam desafios crescentes para equilibrar eficiência operacional e sustentabilidade. A adoção de novas tecnologias não é apenas questão de inovação, passa por responsabilidade ambiental, econômica e social. Supermercados que investem em soluções sustentáveis e eficientes não só se destacam no mercado, mas também contribuem para um futuro sustentável e rentável. À medida que novas tec-

nologias e fluidos refrigerantes entram no mercado, é essencial que o setor de climatização e refrigeração esteja atento às tendências, para garantir o melhor desempenho, otimização de custos e a preservação do meio ambiente. Cada tipo de estabelecimento demanda soluções específicas. Pequenos mercados se beneficiam de sistemas compactos e modulares, enquanto grandes redes transitam em diferentes formatos, incluindo até centrais de refrigeração mais robustas e integradas a sistemas de automação avançada. O uso de dispositivos eletrônicos, compressores com modulação de carga, trocadores de calor mais eficientes e estratégias como a recuperação de calor vêm se consolidando como formas eficazes de otimizar o desempenho energético.

A redução do consumo de energia e a otimização da manutenção também passa pela implementação de ferramentas como sensores inteligentes e plataformas de monitoramento remoto. Na AHR Expo 2025, por exemplo, ficou evidente que a digitalização dos sistemas AVAC-R não é mais uma tendência, mas uma necessidade. A feira dedicou um pavilhão completo ao tema que vem ganhando muita relevância à medida que as redes de supermercados expandem sua atuação. O gerenciamento preditivo, com inteligência artificial e IoT, já permite ajustes em tempo real para maximizar a eficiência e reduzir custos operacionais. Manter a qualidade do ar interior é outro ponto-chave. A adoção de tecnologias para filtragem avançada, ventilação otimizada e controle da umidade se destaca como um fator decisivo para garantir um ambiente seguro e saudável, além de contribuir para a conservação adequada dos alimentos.

Em relação aos fluidos refrigerantes, a busca por alternativas mais sustentáveis avança rapidamente. Fluidos naturais, como CO₂ e propano, além dos HFOs, continuam ganhando espaço, impulsionados por regulamentações ambientais mais rígidas e pelo alto desempenho térmico. A combinação desses fluidos com novos conceitos de equipamentos tem garantido maior eficiência e menor impacto ambiental.

Diante desse cenário, fica claro que os supermercados que investem em inovação e sustentabilidade estarão mais preparados para enfrentar os desafios do setor. A adoção de soluções modernas e inteligentes não só reduz custos operacionais, mas também fortalece o compromisso ambiental, alinhando-se às demandas do mercado e às exigências regulatórias. O futuro dos sistemas AVAC-R no varejo alimentar será marcado por tecnologia, eficiência e sustentabilidade. As empresas que souberem integrar esses pilares terão um diferencial competitivo essencial para os próximos anos.

Joana Canozzi

diretora de serviços de engenharia da Copeland para América do Sul e Diretora de Marketing 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, Maurício 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), Fábio Takahama (Diretor de Economia), Gilberto Machado (Diretor Jurídico), Jovelino Antonio Vanzin (Diretor de Relações Governamentais), Samoel Vieira de Souza (Diretor de Relações Internacionais), Priscila Baioco (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), Joana Canozzi (Diretora de Comunicação e Marketing) e Matheus Leme (Tecnologia).
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), Ronaldo Facuri (Ar-Condicionado), Fernando Tominaga (Automação e Elétrica), Fábio Neves (Comissionamento e Elétrica); Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Fernando Tessaro (Projetistas e Consultores), Gerson Catapano (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Thiago Pietrobon (Meio Ambiente), Renato Majarão (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), André Oliveira (Ar-Condicionado Automotivo), Anderson Doms (Tratamento de Águas), Arthur Aikawa (Qualindoor).

DIRETORIAS REGIONAIS:

Minas Gerais: Remer Olavo Silva

CONSELHEIROS:

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



EDITOR:

Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br
Colaboraram na edição: Fabio Fadel, Gustavo Hoffman, Luiz Villaça e Marcos Euzébio, Paolo Tronville, Rafael Rebelo, Rogério Marson Rodrigues e Thiago Pietrobon
Depto. Comercial: Alfredo Nascimento alfredo@nteditorial.com.br, Adão Nascimento adao@nteditorial.com.br
Assinaturas: Laércio Costa assinatura@nteditorial.com.br
Foto de capa: gerada por OpenAI Chaptgpt

REDAÇÃO E PUBLICIDADE:

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



NOVO CENTRO DE TREINAMENTO FUJITSU AIRSTAGE

Capacitação em climatização com tecnologias de ponta

São Paulo acaba de ganhar um novo centro de treinamento da Fujitsu Airstage, com estrutura modernizada e ampliada para capacitação técnica. Aprimore suas habilidades em um espaço de última geração e prepare-se para o futuro da climatização com inovação e eficiência.



🏠 210 m² de estrutura moderna

👤 Showroom e sala de reunião exclusivos

👥 Capacidade para até 70 profissionais

🌍 Práticas sustentáveis integradas



INSTALADORES

Desenvolva suas habilidades técnicas com treinamentos práticos e teóricos que garantem excelência na instalação de sistemas modernos e eficientes. Certificado de qualificação emitido para profissionais que alcançarem, no mínimo, 70% de aprovação na avaliação.

ARQUITETOS

Explore soluções de climatização que aliam tecnologia e sustentabilidade, ideal para projetos que priorizam eficiência energética e conforto.

REVENDEDORES

Descubra as vantagens comerciais e técnicas dos produtos Fujitsu Airstage e ofereça aos seus clientes o que há de mais avançado em climatização.

Endereço

Rua Treze de Maio, 1633 - 2º andar. Bela Vista, São Paulo - SP.

Envie um e-mail para treinamento@br.fujitsu-general.com e solicite mais informações sobre os cursos disponíveis em 2025.

FUJITSU

AIRSTAGE



Dennis Knight e Mário Sérgio de Almeida

Premiação inédita de engenharia de ar-condicionado para o Brasil

No dia 8 de fevereiro, realizou-se a sessão plenária e encontro dos membros da Associação na Conferência de Inverno da Ashrae em Orlando, Flórida, USA. Na abertura do evento, realizada pelo presidente Mr. M. Dennis Knight na gestão 2024-2025, foi feita a entrega do Prêmio de Excelência em Engenharia, criado em 1989, para reconhecer o primeiro lugar da Competição de Prêmio de Tecnologia de nível da Sociedade pela aplicação de projeto inovador e utilização eficaz de energia. O destinatário do Prêmio de Excelência em Engenharia demonstrou a melhor conformidade geral com os critérios de julgamento.

Na ocasião, representando o Brasil no critério de Novas Instalações de Saúde, o engenheiro Mário Sérgio Pintos de Almeida, da empresa MSA Engenharia de Projetos, recebeu a premiação de 1º lugar na competição mundial de 2025, entregue pelo presidente da Ashrae, pelo projeto do Hospital Mater Dei de Salvador, Bahia.

Almeida é membro da Ashrae desde 1996, sócio fundador da Anprac (Associação Nacional de Profissionais de Refrigeração e Ar Condicionado),

sócio da Abrava há 20 anos, *past president* do DNPC (Departamento Nacional de Projetistas e Consultores da Abrava) e 50 anos de formação acadêmica em Engenharia Mecânica. Atuou, ainda, no desenvolvimento das normas brasileiras ABNT NBR 7256 - Tratamento de ar para estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) e NBR 16401 - Instalações de condicionamento de ar

- sistemas centrais e unitários.

Desde a implantação, em 1989, esta é a primeira vez que uma empresa brasileira ganha o 1º lugar do prêmio *Award of engineering excellence*, motivo de satisfação para a comunidade da engenharia de ar-condicionado nacional.

O mesmo projeto do Hospital Mater Dei já havia recebido outras premiações, culminando em Orlando com o prêmio de reconhecimento internacional. Dentre elas: Destaques do Ano em 2023 conferido pela Smacna (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association); Premiação Regional da Ashrae, região XII, em 2023; Premiação da Ashrae para América Latina e Caribe em 2024.

O projeto Mater Dei possui soluções inovadoras, cuja instalação, inaugurada em 5 de maio de 2022, apresenta histórico de operação com resultados surpreendentes de eficiência energética e qualidade do ar interno. Foram avaliados pela Ashrae os seguintes itens:

- 1º) Eficiência energética: comprovando que o projeto desenvolvido com meta de 0,42 kW/TR atingiu e comprovou na operação 0,38 kW/TR, superando todas as expectativas;
- 2º) Qualidade do ar interno e conforto térmico;
- 3º) Inovação;
- 4º) Operação e manutenção;
- 5º) Relação custo x benefício;
- 6º) Impacto ambiental.



Tsutomu Kunishima substituiu Akihide Sayama

Fujitsu General anuncia novo diretor-presidente no Brasil

A Fujitsu General anuncia a chegada de Tsutomu Kunishima como novo diretor-presidente da operação Brasil. Ele assume o cargo com o compromisso de dar continuidade ao trabalho de transformação da empresa no país, que tem experimentado crescimento e inovação nos últimos anos. Tsutomu Kunishima sucede Akihide Sayama, que se despede após liderar a empresa por quatro anos.

O novo diretor-presidente traz para o Brasil uma sólida experiência adquirida ao longo de sua trajetória. Ele passou sua carreira no Mizuho Bank no Japão como Executivo Comercial na área de investimentos por mais de 30 anos e ingressou na Fujitsu General em fevereiro de 2019. Durante sua carreira na Fujitsu General, no Japão, ele trabalhou em vários cargos, como Vice Gerente Geral de Vendas Internacionais e Marketing na matriz,

Vice-Gerente Geral da Divisão Financeira e Contábil e presidente da Fujitsu General na Índia.

O ex-diretor presidente da Fujitsu General do Brasil Akihide Sayama retornará e assumirá alguns projetos na matriz no Japão a partir do mês de fevereiro, mas destaca que quando chegou aqui trabalhou junto com todo o time de colaboradores, incentivando uma cultura de transformação constante. “Hoje, tenho muito orgulho de ver que a Fujitsu General do Brasil está no caminho certo, movida por uma equipe mais confiante e focada no futuro. A evolução é o maior legado que deixo, e acredito que essa mentalidade fará parte da cultura da empresa”, diz.

Kunishima assume em um momento de consolidação da nova fase da empresa e pretende impulsionar ainda mais a presença da Fujitsu General do Brasil no mercado, reafirmando seu compromisso com a inovação e a excelência em soluções no setor de climatização.

“É muito gratificante assumir o cargo de liderança da Fujitsu General no Brasil, em um momento tão estratégico para a empresa. Pretendo dar continuidade às transformações iniciadas, fortalecendo a cultura de inovação e colaboração com nossa equipe e parceiros. O mercado brasileiro possui um grande potencial e estou comprometido em ampliar a nossa presença, sempre entregando soluções de climatização que combinem eficiência, tecnologia e sustentabilidade”, ressalta o novo diretor-presidente da Fujitsu General do Brasil.

Oswaldo Bueno é reconhecido como fellow

Oswaldo Bueno é um dos engenheiros mais reconhecidos no ar-condicionado por seu saber, ponderação e contribuição incansável para a formação de novos profissionais. Formado pela Escola Politécnica da USP em 1973, atuou em diversos fabricantes de ar-condicionado, como Starco, Coldex-Frigor, Trane e York.

Na área acadêmica, atua como professor de disciplinas de Fundamentos e de Aplicações de Ar-Condicionado em cursos de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP, do Centro Universitário da FEI, e do Chapter Brasil da Smacna, há mais de 30 anos. Tem, ainda, forte participação em comissões organizadoras de importantes congressos e seminários, como o Conbrava e o Ciar. Também é conhecida sua participação em comitês de normas técnicas junto à ABNT, sendo coordenador do CB55 que elabora as normas técnicas do setor AVAC-R.

Bueno teve participação importante para o desenvolvimento de entidades técnico-científicas, como o Chapter Brasil da Ashrae, e colabora com diversos comitês e conselhos e com o Conselho Diretor da Região XII da Ashrae. Foi da diretoria de instituições associativas como Sindratar-SP e IBF (Instituto Brasileiro do Frio). Toda essa trajetória meritória credenciou-o a ser um membro fellow da Ashrae.

REVOLUCIONE A VENTILAÇÃO

**VENTILADORES COM MOTOR ELETRÔNICO:
MAIS EFICIÊNCIA, MENOS CONSUMO E O
FUTURO DA CLIMATIZAÇÃO AO SEU
ALCANCE!**

CFM-EC

Caixa de Filtragem Multivac



- ✓ Baixo ruído e isolamento acústica
- ✓ Altura reduzida para instalar sobre o forro
- ✓ Até 1.600 m³/h

CVM-EC

Caixa de Ventilação Multivac



- ✓ 2 Canaletas para Filtros
- ✓ Com opção de Flange ou Colarinho
- ✓ 6 Modelos - 1840 até 6.200 m³/h

VXM



- ✓ Motor: Trifásico - 4 polos
- ✓ Radial com pás curvadas para trás
- ✓ Até 20.000 m³/h

APLICAÇÕES

Em todos os ambientes que tenha necessidade de tratamento do ar.





43710168 © 1000words | Dreamstime.com

Refrigeração precisa reduzir o consumo de energia em 60% até 2050

Despendendo, anualmente, cerca de R\$ 3 bilhões com energia e R\$ 300 milhões com reposição de fluidos refrigerantes, setor supermercadista é forte candidato à modernização

O mundo vive um dilema. Por um lado, a crise climática eleva as temperaturas médias a escalas inimagináveis, provocando desconforto térmico, ameaçando a produção e conservação de alimentos e, logo, colocando não apenas vidas humanas em risco, mas também todo o equilíbrio da natureza. Nunca a refrigeração foi tão necessária. E aí está o dilema: é também ela uma das principais responsáveis pelo consumo energético e de substâncias químicas que apressam a marcha rumo ao colapso climático.

Durante a COP 28, em dezembro de 2023, a Coalizão para o Resfriamento, liderada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) publicou o relatório Mantendo a cabeça fria: Como

atender à demanda de resfriamento e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões, em apoio ao Compromisso de Resfriamento Global (*Global Cooling Pledge*), iniciativa conjunta entre a Coalizão para o Resfriamento e os Emirados Árabes Unidos, na condição de anfitriões do evento.

O documento alerta para a necessidade de tomar medidas fundamentais para reduzir o consumo de energia dos equipamentos em pelo menos 60% das emissões setoriais até 2050, permitindo o acesso universal ao resfriamento, tirando a pressão das redes de energia e economizando trilhões de dólares até esta data. Neste sentido, estabelece medidas em três áreas: resfriamento passivo, padrões mais altos de eficiência energética e uma

redução mais rápida das substâncias refrigerantes que aquecem o clima. Mais de 70 países, incluindo o Brasil, já assinaram o compromisso com a redução do impacto climático do setor de refrigeração.

“Com o aumento das temperaturas, é fundamental que trabalhem juntos para melhorar a eficiência energética e reduzir as emissões do setor de refrigeração e, ao mesmo tempo, aumentar o acesso à refrigeração sustentável. Esse acesso é especialmente importante para as comunidades mais vulneráveis, que geralmente são as que menos contribuem para as mudanças climáticas, mas são as mais expostas a seus impactos”, declarou, à época, o Dr. Sultan Al Jaber, presidente da COP 28.

“O setor de refrigeração deve crescer para proteger todas as pessoas do aumento das temperaturas, manter a qualidade e a segurança dos alimentos, manter as vacinas estáveis e as economias produtivas”, completou Inger Andersen, diretora executiva do PNUMA. “Mas esse crescimento não

deve ocorrer às custas da transição energética e de impactos climáticos mais intensos. Os países e o setor de refrigeração devem agir agora para garantir o crescimento da refrigeração com baixo teor de carbono. Felizmente, as soluções estão disponíveis hoje. A adoção de um sistema de refrigeração sustentável e eficiente em termos de energia oferece uma oportunidade de reduzir o aquecimento global, melhorar a vida de centenas de milhões de pessoas e obter enormes economias financeiras”, acrescentou ela.

As mudanças climáticas, associadas ao crescimento populacional e de renda, e à urbanização, aumentam a demanda por resfriamento. Apenas na África e Ásia, são perto de 1,2 bilhão de pessoas sem acesso à refrigeração. A esse número deve-se acrescentar populações periféricas, particularmente das Américas do Sul e Central. É um imenso contingente alijado, não só das mínimas condições de conforto térmico, como do acesso à alimentos saudáveis e vacinas, entre outras

necessidades básicas.

Por isso, apela Andersen: “Com o aumento das temperaturas, é fundamental que trabalhem juntos para melhorar a eficiência energética e reduzir as emissões do setor de refrigeração e, ao mesmo tempo, aumentar o acesso à refrigeração sustentável. Esse acesso é especialmente importante para as comunidades mais vulneráveis, que geralmente são as que menos contribuem para as mudanças climáticas, mas que estão mais expostas a seus impactos.”

Estimativas colocam os sistemas e equipamentos de refrigeração consumindo 20% de toda a eletricidade produzida no mundo, com previsão de dobrar esse consumo até 2050. As emissões de gases de efeito estufa, resultante do consumo de energia, aumentarão juntamente com o vazamento de gases refrigerantes com potencial de aquecimento global muito mais significativo do que o dióxido de carbono. Continuando o cenário atual, prevê-se que as emissões prove-



A Forming Tubing está com você em 2025!

Que seja um ano repleto de novas conquistas, aprendizados e momentos inesquecíveis! Cada dia traga oportunidades para crescer, realizar sonhos e fortalecer as conexões que nos impulsionam.

Desejamos que este novo ciclo venha repleto de saúde, prosperidade e muita energia positiva para alcançar tudo aquilo que você deseja.



(12) 3938-3899

@formingtubing

formingtubing.com.br



nientes da refrigeração serão responsáveis por mais de 10% das emissões globais em 2050.

Caso as recomendações do relatório sejam incorporadas, a redução das emissões causadas pela refrigeração poderia chegar a 60% do projetado atualmente para 2050, significando cerca de 3,8 bilhões de toneladas de CO₂e.

As medidas estabelecidas no relatório, se adotadas, podem:

a) permitir que mais de 3,5 bilhões de pessoas tenham acesso a geladeiras, aparelhos de ar-condicionado ou refrigeração passiva até 2050;

b) reduzir as contas de energia dos usuários em US\$ 1 trilhão em 2050 e em US\$ 17 trilhões cumulativamente entre 2022 e 2050;

c) reduzir a necessidade da potência de pico entre 1,5 e 2 terawatts (TW), perto do dobro da capacidade total de geração da União Europeia atualmente;

d) poupar investimentos em geração de energia em torno de US\$ 4 a US\$ 5 trilhões.

O relatório descreve as principais estratégias de resfriamento passivo, padrões mais elevados de eficiência energética e uma redução mais rápida dos refrigerantes hidrofluorcarbonetos (HFC) por meio da Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal.

Setor supermercadista é um dos maiores consumidores de refrigeração

O setor supermercadista no Brasil é um dos que mais consomem energia, devido à necessidade de manter sistemas de refrigeração, iluminação, ar-condicionado e outras operações que demandam eletricidade. Estima-se que o consumo energético em supermercados represente cerca de 12% do consumo energético no comércio brasileiro, ou entre 3% e 5% do consumo total de energia elétrica no país, variando conforme o porte e a eficiência energética de cada estabelecimento.

Dentro do consumo energético de um supermercado, os sistemas de refrigeração e ar-condicionado destacam-se enquanto os maiores responsáveis pelo uso de energia. A refrigeração representa, aproximadamente, de 40% a 60% do total da energia consumida.

Expositores, geladeiras, balcões e câmaras frigoríficas operam no sistema 24x7.

O ar-condicionado representa entre 10% e 20% do consumo energético, a depender do clima regional e do investimento em eficiência. Em regiões de clima mais quente, o percentual pode até subir.

Paradoxalmente, o setor tem demonstrado crescimento mesmo em períodos de crise econômica. E todas as previsões apontam para a expansão da rede, entre 3% e 5% ao ano, devido ao aumento da população e da urbanização, novos contingentes sendo absorvidos pela classe média, com elevação do acesso ao consumo, a expansão de redes de supermercados em regiões antes não atendidas, maior consumo de produtos processados, além da adoção de tecnologias para melhorar a eficiência operacional e a experiência do cliente.

O crescimento do setor é proporcional à pressão para a redução do consumo energético e pela adoção de práticas mais sustentáveis. Isso inclui equipamentos de refrigeração e ar-condicionado mais eficientes, adoção de energias renováveis, sistemas de gestão energética para a monitoração e redução do consumo. Mas, acima de tudo, pensar em alternativas que desaguem, efetivamente, em maior eficiência energética.

Fluidos refrigerantes

Regulamentações ambientais, aliadas a avanços tecnológicos, têm moldado o futuro dos fluidos refrigerantes em supermercados. Dentre as possibilidades estão as que seguem.

1. A transição para gases de baixo PCA (Potencial de Aquecimento Global), com destaque para os acordos internacionais, como a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal, incentivando a redução de fluidos refrigerantes com alto PCA, como os hidrofluorcarbonetos (HFCs). Têm-se colocado como substitutos os chamados fluidos naturais, particularmente o dióxido de carbono (CO₂), a amônia (NH₃) e os hidrocarbonetos, como propano e isobutano.

2. Adoção de sistemas de refrigeração transcítica e subcítica.

3. Inovações tecnológicas em com-

pressores e trocadores de calor estão melhorando a eficiência dos sistemas de refrigeração, tornando os gases de baixo PCA mais viáveis. Ao mesmo tempo, sistemas de controle avançados e a automação estão sendo integrados para monitorar e otimizar o desempenho dos sistemas de refrigeração.

Obviamente, a transição para novos sistemas e para a adoção de refrigerantes alternativos, apresentam desafios. A começar pelos altos custos de investimento inicial. Muitos dos fluidos aventados apresentam riscos de toxicidade e inflamabilidade, forçando a um aperfeiçoamento da mão de obra, através de procedimentos de segurança e treinamento.

Nada que impeça o avanço dessa pauta. Afinal, os custos podem ser largamente compensados pelos ambiciosos números de retorno financeiro. Dados da Associação Brasileira de Supermercados (Abrasa) mostram que a energia elétrica está entre os custos mais altos de um supermercado, atrás somente da folha de pagamento, representando uma despesa que pode chegar a R\$ 3 bilhões ao ano.

Pesquisa do Sindicato do Comércio Varejista de Gêneros Alimentícios de São Paulo (Sincovaga), realizada em 2021 com estabelecimentos de todos os portes - de mercearias a supermercados - mostrou que a energia elétrica ocupa de 15% e 25% do custo operacional desses estabelecimentos. Considerando que refrigeração e ar-condicionado representam cerca de 40% desse total, e se acrescentamos a isso a estimativa de desembolso do setor com vazamentos de fluidos refrigerantes em R\$ 300 milhões anuais, o retorno justifica o investimento.

Algumas respostas para o futuro do ACR em estabelecimentos varejistas encontram-se nas páginas a seguir. Especialistas apontam as melhores opções para a climatização para cada tipo de estabelecimento, os sistemas de refrigeração mais apropriados e eficientes e sistemas integrados que podem resultar em alta economia de energia e de performance.

Ronaldo Almeida

editor e publisher da revista
Abrava+Climatização & Refrigeração
e do Portal Engenharia e Arquitetura.

Líder mundial em ventilação



OTAM®

Participação confirmada no

ENTRAC Brasília | 09 e 10 de abril



Linha Industrial

www.solerpalau.com.br

Linha Habitat



Acesse o QR Code e saiba mais

Soler&Palau
Ventilation Group

f in [spbrasilventilacao](https://www.instagram.com/spbrasilventilacao)





© Ecobosp | Dreamstime.com

Avanços tecnológicos trazem ganhos energéticos e, também, desafios

A operação de fluidos refrigerantes inflamáveis, inovações tecnológicas, redes de comunicação e processamento em nuvem, entre outras tendências, exigem conhecimento específico e adequado

Para percebermos para onde caminha a substituição dos HFCs, com vistas a sistemas de baixo ou baixíssimo GWP, no contexto do Brasil, primeiramente é importante observarmos que nossa avaliação é centrada com base na nossa região, América do Sul, observada a legislação pertinente e específica, justificando as escolhas.

O movimento do mercado sinaliza, há mais de 5 anos, o caminho pela substituição dos hidrofluorcarbonetos (HFCs) em sistemas de refrigeração e climatização avançando para alternativas com baixo Potencial de Aquecimento Global (GWP), impulsionado por regulamentações ambientais e pela Emenda de Kigali (emenda ao Protocolo de Montreal). Esse movimento segue quatro principais direções:

1) Hidrocarbonetos (HCs) como Propano (R-290) e Isobutano (R-600a), opções naturais com GWP extremamente baixos e alta eficiência energética.

As aplicações principais são em refrigeradores convencionais de pequeno porte, refrigeração comercial em projetos de chillers para glicol, e sistemas de ar-condicionado de pequeno porte ou grande porte por refrigeração indireta de água.

Desafios: sua inflamabilidade exige cuidados extras no projeto e na manutenção dos sistemas.

2) Dióxido de Carbono (CO₂ – R-744), de GWP = 1, sendo uma alternativa sustentável. Sua principal vantagem é a alta densidade, o que reduz significativamente o tamanho de componentes, diâmetro de tubulações e vazão volumétrica dos compressores.

As aplicações principais são em supermercados, transporte refrigerado e sistemas industriais.

Desafios: alta pressão de operação exige componentes mais robustos e eficientes, além da capacitação técnica específica.

3) Misturas HFC+HFOs (Hidrofluorolefinas) ou HFOs puros, como R-1234yf e R-1234ze, de GWP significativamente menor que os HFCs tradicionais.

As aplicações principais são em automotivas, sistemas comerciais e chillers.

Desafios: avaliação do risco de flamaabilidade por características de projetos. Algumas misturas ainda apresentam inflamabilidade moderada e custo elevado.

4) Sistemas de Amônia (R-717), solução ideal para os centros de distribui-

ção dos supermercados, quando aplicada em conjunto com CO₂ e Glicol, por apresentar nessa configuração (cascata) a melhor eficiência energética aliada ao menor custo de manutenção.

Características, vantagens e limitações

A Amônia apresenta GWP ≈ 0 e é largamente aplicada em projetos de refrigeração industrial e grandes instalações há mais de um século.

Desafios: toxicidade, o que requer medidas rigorosas de segurança e capacitação técnica específica. Limitação de uso por regulamentações e normas específicas regionais.

Os HFOs puros não são recomendados por serem fluidos desenvolvidos especialmente para médias e altas temperaturas de evaporação. Misturados com HFCs apresentam melhor performance que o R-404A, além de menor GWP, apresentando, portanto, vantagens operacionais. Sistema mecânico convencional e passível de retrofit ao existente.

O CO₂ é de baixo custo do fluido, GWP:1, ótimo desempenho, maior complexidade, exigindo maior conhecimento técnico e maior investimento por kW. Impossível retrofit ao sistema existente convencional, sistema 100% novo. Já existem compressores fabricados no Brasil.

Os hidrocarbonetos são de baixíssimo GWP, excelente rendimento e eficiência energética, sistemas simples e chillers para resfriamento de glicol, porém, inflamáveis, o que requer capacitação técnica específica e adequação de componentes de segurança ao equipamento. Já existem compressores fabricados no Brasil.

Sistemas CO₂ transcíticos e sub-críticos

Os sistemas CO₂ transcíticos são aqueles de fluido único, o CO₂, configuração mecânica em booster, ou seja, a descarga dos compressores de congelados é direcionada para a sucção dos compressores de resfriados. Alta pressão, que pode chegar a até 1300 psig na

descarga dos compressores MT. Maior complexidade e custo de componentes e do próprio sistema, o que estica o prazo do *pay-back* do investimento. Sua manutenção requer alta especialidade técnica. Excelente performance em estações do ano sob temperaturas amenas. Fluido de baixo custo.

Os sistemas CO₂ subcríticos são em cascata, o que requer um segundo fluido para condensar o CO₂, que pode ser o glicol, o que requer outro fluido também para resfriá-lo. Pressão máxima de operação de 630 psig para o CO₂. Média complexidade e de custo de componentes. Sua manutenção requer especialidade técnica. Possui boa performance ao longo de todo ano.

O CO₂ é um fluido de baixo custo. Sistemas em cascata, preferencialmente, devem utilizar também fluido natural para a condensação do CO₂ (Exemplo R-290 Propano ou NH₃ Amônia) para que a solução seja 100% natural. No Brasil é muito comum a aplicação do CO₂ para congelados, resfriado (condensado) por glicol, que

**UNDER
PRESSURE,
TO OFFER YOU
EXCELLENCE.**

**Your pressure-proof
partner for
a successful future.**

A concorrência obriga à constante inovação, excelência e diferenciação. Desde 1961 estamos ao seu lado com um atendimento atento ao cliente, assistência pré-venda e pós-venda, uma extensa rede de distribuição e uma gama de soluções adequadas a cada cenário. Com a Castel você encontrará um parceiro disposto a apoiá-lo no crescimento, na mudança e na superação dos padrões do seu setor.

Castel
Italian technology

castel.it

中国制冷展
CHINA REFRIGERATION
27TH-29TH APRIL 2025
Shanghai New Int'l Expo Centre, China

VISIT US AT:
HALL E2 STAND E31

refrigeração

por sua vez é resfriado por R-134a ou R-290. Sua eficiência energética é similar à de um sistema usando R-404A, considerando a cascata como um todo.

Há, também, os sistemas modulares, que permitem o controle independente de diferentes zonas de refrigeração. São soluções que, por um lado, entregam mais simplicidade, porém, o conjunto das máquinas mostra-se apresentando maior consumo energético em comparação com sistemas centralizados.

Tecnologia aplicadas

Compressores semi-herméticos a pistão ainda são os mais robustos e que podem, de maneira geral, serem aplicados com quaisquer fluidos refrigerantes, desde que utilizando o óleo correto. Esses compressores acompanharam as tecnologias de controle de capacidade existentes por bloqueio de sucção via cabeçote ou uso de variador de frequência, além de ter a vantagem de poderem ser remanufaturados após ocorrência de danos mecânicos ou elétricos. Entendemos que esse tipo de compressor seja o mais adequado para as aplicações críticas comerciais, como é o caso de supermercados.

As principais tecnologias aplicadas às unidades condensadoras têm sido a de compressores com variação de capacidade, ventiladores dos condensadores também com velocidade variável, sistemas de monitoramento com conexão para supervisão remoto, separadores de óleo de alta performance. No caso de unidades condensadoras com compressores *scroll*, temos a tecnologia de injeção de líquido na descarga, possibilitando sua operação em baixas temperaturas, bem como injeção de vapor com sub-resfriamento mecânico (*economizer*), trazendo, além disso, melhor eficiência energética. A tendência predominante para o futuro das unidades condensadoras é a utilização de compressores com fluxo de fluido refrigerante variável e aplicação de fluidos de baixo GWP. Percebemos, também, uma tendência para crescimento na aplicação de unidades condensadoras carenadas.

Em relação aos evaporadores de ar, os principais avanços têm sido os ventiladores de velocidade variável, degelos inteligentes com tempo reduzido e aplicação de degelo a gás quente com

válvulas a pistão motorizado reguladoras de pressão. No caso de evaporadores feitos sob encomenda, a aplicação de aletas alternadas de menor comprimento permite um espaçamento maior entre aletas nas regiões de maior tendência a formação de gelo, reduzindo assim o bloqueio por gelo.

Os principais avanços em câmaras frias são na direção da consagração dos painéis termoisolantes em material PIR anti-chamas, nos evaporadores de alto desempenho e nas unidades condensadoras com compressores semi-herméticos a pistão aplicados com fluidos de baixo GWP e controle de vazão variável de fluido refrigerante. Aliados a isso, os sistemas de automação e monitoramento remoto, alguns inclusive utilizando Inteligência Artificial para solucionar problemas críticos e otimizar a manutenção.

A automação e a IoT contribuem pela inteligência embarcada na busca da aplicação em melhor performance de acordo com as condições internas da câmara e externas de temperatura ambiente, o que faz com que a máquina de refrigeração gaste exatamente a energia necessária para a retirada da exata carga térmica sob cada momento de funcionamento. Além disso, a IoT reduz significativamente os custos de manutenção através do uso de seus algoritmos de análise para a manutenção preditiva de excelência e rapidez na solução. A automação e a IoT permitem o diálogo assertivo entre o mantenedor e o equipamento.

Estratégias de eficiência e energias renováveis

O aproveitamento de calor dissipado pelo sistema de refrigeração para o aquecimento de água em supermercados já é implementado há alguns anos, utilizando o calor proveniente do fluxo de fluido na descarga dos compressores para seu reaproveitamento no aquecimento para uso sanitário, limpeza geral ou processos. A implementação é simples, basta utilizar trocador de calor na linha de descarga dos compressores.

Em relação à utilização de fontes de energia renovável nos sistemas de refrigeração, existem casos de implementação de painéis de energia solar sobre os tetos de supermercados, por exemplo,

e a energia produzida contribui significativamente para a redução da fatia de energia gasta pelas máquinas de refrigeração do estabelecimento.

Por fim, alertamos que é de fundamental importância o treinamento e preparo técnico dos refrigeristas que atuam nos sistemas de refrigeração dos supermercados. Fluidos refrigerantes inflamáveis, inovações tecnológicas, redes de comunicação e processamento em nuvem, entre outras das tendências mencionadas, exigem conhecimento específico e adequado. Sem isso, teremos um aumento nos problemas e incidentes em campo, pressionando em direção contrária aos benefícios trazidos pelas mudanças. Sendo assim, há também uma clara tendência por uma maior necessidade de preparação, conhecimento e formação técnica multidisciplinar para os profissionais que já atuam ou virão a atuar na área.



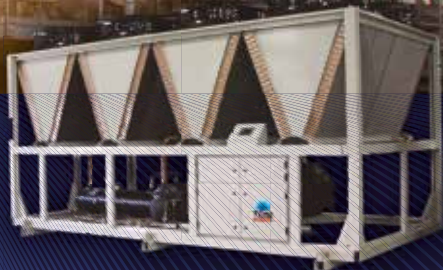
Luiz Villaça
Engenharia de aplicação da RAC
Brasil



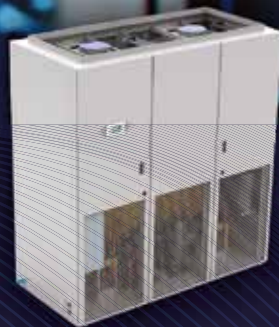
Marcos Euzébio
Gerente de Engenharia de Aplicação
da Bitzer do Brasil

TOSI

AR CONDICIONADO



indústrias



data centers



hospitais



INDÚSTRIAS TOSI

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR





Refrigeração comercial aponta para a predominância dos fluidos secundários

As misturas de HFC/HFO de baixo GWP poderão ser uma alternativa, mas existem dúvidas sobre algumas características de sua composição, custos e disponibilidade

As diretrizes da Emenda de Kigali estão vigentes e, desde 2024, limita as importações de HFCs com base na média importada nos anos de 2020 e 2022. Tal condição exige que os projetistas e fabricantes de equipamentos planejem suas ações para atender estas novas demandas. Na refrigeração comercial, neste momento, tudo indica que a substituição dos HFCs caminha para projetos com a utilização de fluidos secundários, hidrocarbonetos e CO₂. As misturas de HFC/HFO de baixo GWP (menor que 150) poderão ser uma alternativa, porém, ainda existem dúvidas sobre algumas características de sua composição, custos e disponibilidade dos estoques no mercado nacional. Resolvidas estas questões, deverão estar aptos a participarem deste processo de mudança.

As diversas alternativas apresentam vantagens e limites.

A aplicação de HFOs puros tem limitações para atender os regimes da refrigeração comercial, porém, algumas misturas de baixo GWP (menor que 150) podem ser alternativas, que trarão complexidades em função da classificação A2L, parcialmente inflamável, mas pode simplificar outros aspectos construtivos dos equipamentos quando comparado às soluções com CO₂ ou HC.

O CO₂ é uma alternativa que pode ser utilizada em qualquer aplicação, de média ou baixa temperatura, porém, há de se avaliar se o projeto seguirá tendo o CO₂ como único fluido refrigerante ou em cascata, quando um segundo fluido controlará a pressão de condensação do CO₂, mantendo-o sempre na condição subcrítica. Para operações transcricas, as elevadas pressões e o investimento inicial são limitantes que devem ser considerados.

Os hidrocarbonetos são inflamáveis, classificação Ashrae A3. As características dos equipamentos com este fluido são específicas para oferecer segurança operacional e de manutenção. Apesar de resultar em projetos com custos mais baixos do que o CO₂, o treinamento, capacitação e controle sobre operadores e equipes de manutenção se tornam obrigatórios.

Apesar de aplicável em supermercados, existem grandes barreiras ao uso da amônia, sendo uma das principais

a percepção do risco em função da sua toxicidade, mas, o fato é que, aproximadamente, 12 supermercados no Brasil utilizam a amônia no circuito primário.

Sistemas e tecnologias

Os sistemas de CO₂ transcrito operam exclusivamente com o CO₂ como fluido refrigerante, da etapa de absorção do calor do ambiente refrigerado até a dissipação deste calor para a atmosfera, sendo que nem sempre é possível realizar a condensação do CO₂ como em um sistema de refrigeração tradicional. Como a temperatura do ponto crítico deste fluido é baixa, quando comparada aos outros fluidos refrigerantes, de apenas 31°C, muitas vezes o fluido é apenas resfriado, exigindo-se processos adicionais para condensar o CO₂ para tê-lo no estado líquido. A grande vantagem é trabalhar com um fluido de GWP=1 e ser de alta eficiência energética para regiões de temperaturas médias mais baixas.

Os sistemas de CO₂ subcrítico operam com o CO₂ e outro fluido refrigerante responsável por controlar a temperatura de condensação do CO₂, mantendo-o sempre na condição subcrítica. É um sistema em cascata, o CO₂ na baixa e o outro fluido na alta. Este outro fluido refrigerante pode ser um HFC, HC ou um fluido secundário. A aplicação de um HC no lado de alta faz deste projeto uma solução de baixíssimo GWP, porém, demanda os cuidados necessários para operar um

sistema de média pressão e inflamável.

Quando se trata de sistemas em cascata, a combinação mais adequada, atualmente, é um hidrocarboneto na alta e o CO₂ na baixa. Já os sistemas modulares são adequados a alguns tipos de projetos, se mostrando viável quando oferecem uma segurança adicional a preços mais acessíveis.

Os compressores avançaram a contento, acompanhando a chegada das novas alternativas de fluidos refrigerantes. O principal avanço foi a disponibilização dos compressores de velocidade variável.

Por exemplo, em relação às unidades condensadoras, os maiores avanços estão nos compressores de velocidade variável e condensadores do tipo microcanal. A tendência predominante nestes equipamentos é a disponibilização de equipamentos para os fluidos de baixo GWP.

Em relação aos evaporadores de ar, os principais avanços observados são a alteração da geometria e diâmetros das tubulações para reduzir a

demanda por fluido refrigerante, além da aplicação de ventiladores eletrônicos de alta eficiência energética. A disponibilização de ventiladores eletrônicos, combinado com a aplicação de válvulas de expansão, também eletrônicas, elevam a eficiência energética dos evaporadores de ar.

Dentre os temas relacionados à refrigeração, a aplicação de fluidos naturais e o monitoramento de dados têm sido as tecnologias mais recentes aplicadas no armazenamento de produtos perecíveis. A automação e o IoT têm possibilitado a rápida evolução dos serviços de monitoramento eletrônico dos sistemas de refrigeração em supermercados, reduzindo as perdas de produtos, elevando a qualidade do frio e reduzindo o consumo de energia elétrica.

A aplicação de sistemas de recuperação de calor para aquecimento de água em supermercados é algo muito comum, destinando esta água quente para aplicações de cozinhas, áreas de preparo e banheiros. De maneira geral, as áreas de telhado dos super-

mercados são generosas, e o aproveitamento destas áreas para captação de energia solar é uma alternativa. Talvez as boas negociações com o mercado livre de energia tenham desincentivado a disseminação deste tipo de geração de energia.



Rogério Marson Rodrigues

Gestão Industrial SMR na Eletrofrio e membro do Conselho Editorial da revista Abrava+Climatização & Refrigeração

As melhores soluções para o mercado de refrigeração



VKW - Resfriadores de água

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



CA - Condensadores para refrigeração e ar condicionado

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



CM - Microcanais para refrigeração e ar condicionado

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

apema

A marca do trocador de calor

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

Agora com Painéis Solares em todas as novas instalações



Certified Company
GRC
PETROBRAS



Ar-condicionado deve atender conforto térmico, custo do investimento e consumo

A climatização de estabelecimentos comerciais é essencial para garantir o conforto térmico de clientes e funcionários, além de preservar a qualidade dos produtos. No caso dos mercados, existem três formatos principais: hipermercados, supermercados e minimercados. Esses formatos se diferenciam pelo espaço de ocupação, tipos de mercadorias e divisão de mercado. A escolha do sistema de climatização para cada um deles deve levar em conta o conforto térmico, o custo do investimento e o consumo de energia.

Começando pelos hipermercados, que possuem grandes áreas de ocupação e oferecem uma ampla variedade de produtos, desde gêneros alimentícios até bens de consumo duráveis, como eletrodomésticos e eletrônicos. Nesses locais, os sistemas de água gelada são altamente eficientes, proporcionando ótimo controle da temperatura e alta eficiência energética para grandes áreas. No entanto, o custo inicial e a necessidade de espaço para instalação podem ser elevados. Outra excelente opção são os sistemas VRF, que permitem tanto a utilização de grandes Unidades de Tratamento de Ar (AHUs) para atender grandes áreas, quanto o controle individualizado de zonas, como seções específicas, escritórios e lojas anexas. Há, ainda, os sistemas *rooftop*, instalados no telhado, ideais para grandes áreas abertas, com instalação simplificada. Esses sistemas, porém, podem não oferecer a mesma eficiência energética dos sistemas mencionados anteriormente.

Os supermercados, que possuem áreas de 100 m² a 5.000 m² e trabalham principalmente com produtos alimentícios e de uso imediato, podem seguir a mesma lógica dos hipermercados. Dependendo do tamanho do mercado, os sistemas VRF podem ser a melhor escolha devido à sua eficiência energética, capacidade de controle individualizado de zonas e custo de instalação mais baixo.

Para minimercados, estabelecimentos comerciais de pequeno porte que oferecem uma variedade restrita de

É possível integrar o ar-condicionado à refrigeração, com significativos ganhos energéticos

produtos, com ênfase em itens alimentícios e bebidas, os sistemas VRF são uma excelente opção. Além disso, os sistemas split são uma escolha prática e econômica, oferecendo controle individualizado de zonas e fácil instalação. Enquanto os sistemas split se destacam pelo investimento inicial mais baixo, os sistemas VRF ganham em termos de custo de manutenção, eficiência energética e controle centralizado do sistema.

Controle de ruído e do conforto térmico

A escolha de equipamentos silenciosos é uma das principais estratégias para minimizar o ruído em sistemas de climatização. Os sistemas de Volume de Refrigerante Variável (VRF) são conhecidos por sua operação silenciosa, devido aos compressores de velocidade variável. Além disso, existem chillers de baixo ruído, projetados com isolamento acústico e compressores de baixa vibração, que são altamente eficazes na redução do barulho.

O isolamento acústico dos equipamentos pode ser aprimorado por meio do enclausuramento em compartimentos isolados e da instalação de barreiras acústicas ao redor das unidades externas. A localização estratégica dos sistemas, preferencialmente em telhados ou áreas afastadas de zonas sensíveis, também ajuda a minimizar a propagação do ruído.

Além disso, a manutenção regular dos sistemas é essencial na garantia da operação de forma eficiente e silenciosa. Componentes desgastados podem aumentar os níveis de ruído, portanto, inspeções periódicas são

essenciais.

Por muito tempo, cortinas de ar foram utilizadas nas entradas de supermercados e hipermercados para separar o ambiente interno do externo. Atualmente, a maioria desses estabelecimentos é construída com zonas de transição na entrada, como antecâmaras. Essas áreas, que frequentemente abrigam lojas como drogarias, lanchonetes e loterias, funcionam como uma barreira adicional, reduzindo a troca de ar entre o ambiente interno e externo. É fundamental que o projeto de climatização dessas zonas seja elaborado de forma a não comprometer o sistema que atende o mercado.

Nos mercados de bairro, é comum o uso de portas automáticas que abrem e fecham rapidamente ao detectar a presença de pessoas. Isso minimiza o tempo em que as portas ficam abertas, reduzindo a perda de carga térmica e garantindo que a climatização interna seja preservada.

Eficiência energética e qualidade do ar

A instalação de portas de vidro nos expositores é uma solução eficaz, que ajuda na redução da troca de ar frio com o ambiente do corredor, mantendo a temperatura interna dos expositores e melhorando a eficiência energética. O isolamento térmico adequado das áreas de congelados e resfriados, utilizando materiais isolantes nas paredes e tetos, ajuda a manter o clima interno estável e reduz a necessidade de climatização adicional nos corredores.

Há, ainda, sistemas de recuperação de calor, que capturam o calor gerado pelos equipamentos de refrigeração e o utilizam para aquecer outras áreas do supermercado, aproveitando esta energia dissipada e contribuindo para a redução de energia no ambiente.

Durante momentos de menor ocupação, como à noite ou em horários de menor movimento, é possível maximizar o uso de *free cooling* e ciclo economizador. Isso envolve monitorar os padrões de ocupação e programar os

**SOLUÇÕES COMPLETAS
PARA SUA LOJA.**

**VENDA MAIS, COM
MELHORES RESULTADOS.**



Expositores remotos de alta eficiência



Painéis termoisolantes em PIR



Sistemas completos com fluidos naturais R290 (propano) e CO₂



- ▶ **Expositores remotos e com máquina acoplada;**
- ▶ **Gôndolas;**
- ▶ **Check-outs;**
- ▶ **Porta Paletes;**
- ▶ **Casas de máquinas;**
- ▶ **Câmaras frigoríficas.**



Ilhas self com R290 (propano)

CATÁLOGOS



FAST
Gôndolas & Check-outs

ELETROFRIO
REFRIGERAÇÃO

climatização

sistemas de controle para ativar essas estratégias. A utilização de *free cooling* e ciclo economizador pode oferecer várias vantagens, incluindo maior eficiência energética, redução de custos operacionais e melhor controle das condições ambientais. Mas, para que esta estratégia faça sentido, é necessário um projeto bem elaborado para garantir conforto térmico e eficiência.

Há diversas estratégias para garantir a qualidade do ar interno em hipermercados e supermercados. A ventilação adequada e sistemas de Ventilação com Recuperação de Energia (ERV/HRV) são altamente eficientes e fundamentais, pois trocam o ar interno com o ar externo, recuperando a energia que sai para pré-condicionar o ar fresco que entra.

O uso de filtros é outra estratégia essencial. Utilizá-los com alta eficiência, como filtros Hepa, remove partículas, alérgenos e outros poluentes do ar, enquanto filtros de carvão ativado são eficazes na remoção de odores e

compostos orgânicos voláteis (VOCs).

Monitorar a qualidade do ar continuamente é importante, utilizando sensores de CO₂ e VOCs, permitindo ajustar automaticamente a ventilação e a filtragem, conforme necessário. Todas essas estratégias podem ser integradas com a ajuda de sistemas de automação. Estes sistemas permitem automatizar o controle de ventilação, aquecimento, resfriamento e filtragem, otimizando a qualidade do ar e a eficiência energética.

A integração dos sistemas de climatização e refrigeração em hipermercados e supermercados não só é possível como também vantajosa. A principal vantagem reside na recuperação e reutilização do calor gerado pelos sistemas de refrigeração, que pode ser aproveitado para aquecer outras áreas que demandem aquecimento ou até mesmo água quente. O projeto deve ser feito pensando tanto na necessidade de frio a ser gerado como, também, de calor e se tal pode ser suprido pelo clima quente que é gerado pelo sistema de refrigeração. A integração também requer a implementação de sistemas de automação que possam monitorar e controlar todos os sistemas de forma centralizada, ajustando automaticamente a operação, conforme necessário. A principal dificuldade pode estar no custo inicial elevado e na complexidade do sistema. No entanto, os benefícios a longo prazo, como a economia de energia e a melhoria do conforto térmico, geralmente justificam o investimento.

Automação e IoT

A Internet das coisas (IoT) utiliza sensores que podem ser distribuídos por todo o estabelecimento para coletar dados sobre temperatura, umidade, qualidade do ar, ocupação e desempenho dos equipamentos. Esses dados são analisados em tempo real, permitindo, através do sistema de automação, ajustes dinâmicos automáticos dos sistemas de climatização e refrigeração. Sensores de temperatura e umidade monitoram as condições internas e externas, enquanto os de ocupação detectam a presença de pessoas e ajustam a climatização conforme necessário, evitando o desperdício de energia em áreas desocupadas.

Além dos dados coletados que permitem ajustes dinâmicos automáticos dos sistemas de climatização e refrigeração, a análise de dados e algoritmos de aprendizado de máquina podem prever demandas futuras de climatização com base em padrões históricos e condições atuais, ajustando os sistemas de forma proativa para otimizar o desempenho. Isso não apenas melhora a eficiência energética como também garante um ambiente interno mais confortável.

Para otimizar as instalações de supermercados visando conforto térmico e eficiência energética, algumas estratégias são fundamentais. Iluminação eficiente é de grande ajuda. A utilização de lâmpadas LED com sistemas de controle de iluminação, como sensores de presença e temporizadores, pode ajustar automaticamente a iluminação com base na ocupação e na luz natural disponível, reduzindo o consumo de energia.

O design e layout do mercado também desempenha um papel importante. A orientação do edifício pode minimizar a exposição aos raios solares que geram carga térmica ao ambiente. A organização de áreas no mercado, com gôndolas frias distantes de áreas quentes ajudam a diminuir a carga térmica do ambiente e melhoram o conforto. Por fim, o uso de energias renováveis como placas solares, pode reduzir a dependência de energia convencional melhorando a sustentabilidade.



Rafael Rebelo

engenheiro de aplicações VRF na Trane




NÃO FIQUE DE FORA DO TRADICIONAL ENCONTRO ENTRE USUÁRIOS E FORNECEDORES DE SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS DE AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO DO NORDESTE.

Desde a sua criação, em 2000, o SANNAR continua sendo uma referência para o mercado regional. A qualidade do público comprova a percepção. Profissionais habilitados – engenheiros e técnicos – acompanham palestras de alto nível e extrema sofisticação técnica.

Acesse as palestras do Sannar 2024 no canal da Nova Técnica Editorial no Youtube:
www.youtube.com/novatecnicaeditorial

 sannar@nteditorial.com.br

 portalea@nteditorial.com.br

 (11) 3726-3934

Para hiper e supermercados, o ideal são sistemas de água gelada

Em hipermercados, normalmente, falamos em uma aplicação de grande porte, com capacidades maiores. Neste caso, idealmente são utilizados equipamentos de expansão indireta como resfriadores de líquido (chillers) combinados com unidades de tratamento de ar (fancoils), ou equipamentos de expansão direta, como sistemas VRF e/ou splitões. É importante observar que cabem também soluções customizadas e, muitas vezes, híbridas, quando o projeto é desenvolvido para ter diferentes tipos de equipamentos, considerando diferentes aplicações em uma mesma obra.

Para supermercados maiores, segue valendo uma prevalência de equipamentos tipo chiller pela sua alta capacidade, eficiência e robustez. Quando pensamos em supermercados de médio porte, a tendência é partir para equipamentos de expansão direta com a aplicação de redes de duto, com capacidades e vazões altas, que podem ser atendidas por splitões e/ou sistemas VRF. As características do projeto serão essenciais para a definição da melhor solução, considerando as diferentes áreas atendidas.

Nos projetos de minimercados ainda podem ser aplicados sistemas centrais de menor capacidade, com maior prevalência de sistemas VRF que diminuam significativamente a área de instalação das unidades centrais (instaladas nas áreas externas). Ainda, ar-condicionado do tipo split atende bem e de forma econômica. Se puder investir em portas automáticas, com vedação eficiente, a climatização será ainda mais estável e econômica, com temperaturas e conforto garantidos.

Controle de ruído e conforto térmico

Os sistemas mais modernos apresentam níveis de ruído baixos, com possibilidade de instalação em áreas urbanas sem grandes transtornos. Os sistemas inverter, tanto splitão, VRF e chillers, possuem tecnologias de variação de frequência nos compressores e ventiladores, garantindo uma operação otimizada e com menor nível de ruído. Ainda, é possível aplicar alguns acessórios como mantas acústicas em compressores e atenuadores nas descargas de ar, quando os equipamentos externos estiverem muito

próximos de outras edificações.

A base fundamental de todo empreendimento, que conta com sistema de climatização, está no tripé formado por projetista, instalador e fabricante. Caso no supermercado de rua seja necessário manter as portas abertas, pode-se aplicar desde uma cortina de ar nas portas para minimizar as perdas, quanto desenvolver o projeto com diferentes zonas climáticas com características diferentes de vazão, capacidade e pressão para compensar estas perdas. Efetivamente, tratar as áreas que possuem uma maior perda de forma diferente das regiões internas do empreendimento, garantindo conforto térmico em toda a área atendida. Outro fator importante: para ter uma instalação adequada é primordial que exista uma manutenção periódica dos sistemas aplicados.

Levando em consideração, no projeto, os movimentos de frio e calor para que as máquinas sejam instaladas, reguladas e dimensionadas de maneira a funcionar adequadamente conforme a temperatura média do local em que está instalada. Utilizar freezer com portas é uma opção interessante para garantir não só o funcionamento do sistema de climatização, mas um bom rendimento e eficiência dos sistemas de refrigeração/congelados.

O uso de *free cooling* e ciclo economizador é viável em momentos de menor ocupação ou como complemento de carga em algumas situações. É importante observar os requisitos para uma boa aplicação deste tipo de solução, como uma condição externa de temperatura e umidade adequadas e a integração de sistemas de controle que gerenciem a operação desses modos.

Qualidade do ar interno

Em todos os sistemas de climatização é possível aplicar equipamentos para garantir as taxas mínimas de renovação de ar, um dos principais fatores de qualidade de ar interno. Pensando em uma maior eficiência energética, vale considerar equipamentos que tratem o ar externo que está sendo trazido para os ambientes internos, como recuperadores de calor e unidades dutadas de 100% de ar externo. Em sistemas de água gelada com *fancoil* ou sistemas de expansão direta de alta capacidade, é possível mis-

turar o ar externo com o ar de retorno, garantindo a qualidade do ar em níveis de CO₂ e em controle de temperatura.

É possível integrar os sistemas de climatização e refrigeração em supermercados com uma automação completa, que considere as características de operação de ambos. A grande vantagem seria garantir o controle dos sistemas de uma forma unificada, criando rotinas de operação que tragam conforto na operação para os usuários do mercado e eficiência energética. Por exemplo, dependendo das características do projeto, é possível programar os equipamentos em um *setpoint* diferente para cada momento do dia, conforme a utilização e ocupação.

A automação e a IoT contribuem significativamente para a integração dos sistemas, permitindo o monitoramento em tempo real e ajustes automáticos para otimizar o desempenho e a eficiência. Sistemas inteligentes podem prever necessidades de manutenção e ajustar parâmetros para maior eficiência de forma automática.

Na melhoria de eficiência energética geral das instalações de climatização, a automação e a IoT juntas são capazes de ajustar automaticamente as configurações de temperatura e ventilação com base em dados reais coletados e nas características de operação necessárias em cada momento. Isso resulta em maior conforto térmico controlado pelo usuário, além de trazer economia no uso de energia.



Gustavo Hoffman
engenheiro de aplicação da Midea
Carrier



dreamstime_xl_320264381

Supermercados reúnem condições ideais para a redução do uso de energia

Aplicação de sistemas energeticamente eficientes caracterizam-se pela adoção de altas temperaturas de resfriamento, baixas temperaturas de aquecimento, integração entre fluxos com propósitos de circularidade e arranjos em cascatas

Preâmbulo

Os supermercados constituem-se em consumidores que utilizam refrigeração para múltiplas e distintas finalidades, representando um segmento que oportuniza condições estratégicas para redução do uso de energia e de emissões dele resultantes, quando observado de uma forma holística que envolva a utilização dos conceitos fundamentais da transmissão de calor, da psicrometria, da termodinâmica, da mecânica dos fluidos e com integração a sistema de gerenciamento e de automação predial e IoT.

Esses condicionantes, combinados com o aproveitamento de possíveis ciclos climáticos naturais sazonais

proporcionados pela zona do local, conduzirão a sistemas exergeticamente eficientes, caracterizando-se pela adoção de altas temperaturas de resfriamento, baixas temperaturas de aquecimento, integração entre fluxos com propósitos de circularidade – rejeitos de um usados como insumos do outro – e arranjos em cascatas para equalização entre qualidade e exigência de fluxos exergeticos, quer seja no suprimento, quer seja na utilização.

Os sistemas mais eficientes devem ser avaliados com base em um enfoque exergetico – 2ª Lei da Termodinâmica – para que a escolha evite, tanto quanto possível, destruição de exergia em transformações.

Os fabricantes de boilers a combustão indicam eficiência térmica de até 96% quando procedendo aquecimento da água a 80°C, apesar de utilizarem combustível de qualidade exergetica 0,90 para obter um produto de qualidade exergetica 0,04, considerando o ambiente a 20°C.

A eficiência de 96% informada é relativa à quantidade de fluxo energético, considerando o poder calorífico inferior do combustível e o quanto dessa quantidade é aproveitada no aquecimento da água. Não considera a qualidade de exergia destruída na combustão nem a discrepância entre a temperatura da chama (1.200°C) e a desejada temperatura da água (80°C). Sob uma visão exergetica a eficiência é de 4%, resultando em grande transformação de exergia (energia nobre) em entropia (energia degradada) e consequente alto impacto ambiental provocado.

Não é incomum ver-se, em supermercados, compressores de refrigeração que atendem os produtos congelados e que operam com temperatura de evaporação de -30°C e correspondente temperatura de descarga do gás superaquecido a 120°C (quanto mais baixa for a temperatura de evaporação, mais alta será a temperatura de descarga para um mesmo fluido frigorígeno, sob uma mesma temperatura saturada de condensação) e esse fluxo térmico ser descarregado no meio ambiente exterior, através do rejeito dos condensadores, tendo ao lado um boiler gerando chama à 1.200°C para aquecer água a 80°C. É um descalabro energético.

Integração energética – sistemas híbridos de refrigeração

A aplicação de desumidificador por dessecação que permite ser selecionado para operar com energia térmica primária para reativação a temperatura de 95°C (e até mais baixa), proporciona reduzir a potência frigorífica necessária do sistema de ar-condicionado e aumentar a eficiência termodinâmica dos geradores de frio do referido sistema, por ensejar elevar a temperatura de evaporação em razão do desacoplamento entre cargas procedido pela desumidificação – que não recorre à condensação do vapor d'água – resultando em melhoria de eficiência termodinâmica da ordem de 25% e redução por resfriamento mecânico da ordem de 20% (carga térmica com FCTS 0,80).

Outra vantagem é a operação das serpentinas das unidades de climatização com resfriamento 100% sensível, eliminando a ocorrência de biofilme, contribuindo na sanitização do processo de tratamento do ar, na eficiência energética do processo, na melhoria da qualidade do ar interior e na simplificação dos serviços de manutenção.

Interação entre sistemas de refrigeração e de ar-condicionado em hipermercado

Este case ocorreu em 2001 e foi objeto de artigo publicado pela Revista Climatização, em sua edição de junho/2001, sob o título: Desumidificação – Processo alternativo de tratamento do ar externo. À época, ocorria o racionamento de energia elétrica com decorrentes restrições de liberação de demanda e contingenciamento do uso da energia elétrica. Recorria-se a fontes alternativas, sendo o gás natural a de maior viabilidade quanto a disponibilidade.

A instalação de frio alimentar, com projeto independente (não integrado) ao projeto do sistema de climatização, utilizou a descarga de gás quente do sistema de congelados para obter água quente sanitária predial a 45°C, empregando um dessuperaquecedor gás-água.

Como autores do projeto de climatização, procedemos a integração do frio alimentar com o ar-condicionado introduzindo um trocador de calor gás-ar na descarga do referido sistema de refrigeração, para uso em processo de desumidificação de ar por dessecação, para atender o sistema de climatização da loja, priorizado em relação ao trocador originalmente adotado para aquecimento de água – que teve o fluxo de água desviado – fazendo a descarga do gás, oriunda da compressão do sistema frigorífico de congelados, passar pelo trocador de calor de dessuperaquecimento, em contrafluxo com o ar externo de reativação do desumidificador dessecante.

O desumidificador requer ar a 95°C ($q = 0,18$), tendo sido possível obter, por interação com o fluxo de gás de descarga, a 115°C ($q = 0,22$). A potência térmica liberada pela descarga do compressor mostrou-se compatível com o requisito energético para aquecer a vazão necessária do ar de reativação até 95°C, usando parte da carga relativa à condensação (40°C) e toda a energia resultante do dessuperaquecimento do gás de descarga, propiciando ao ar atingir os 95°C.

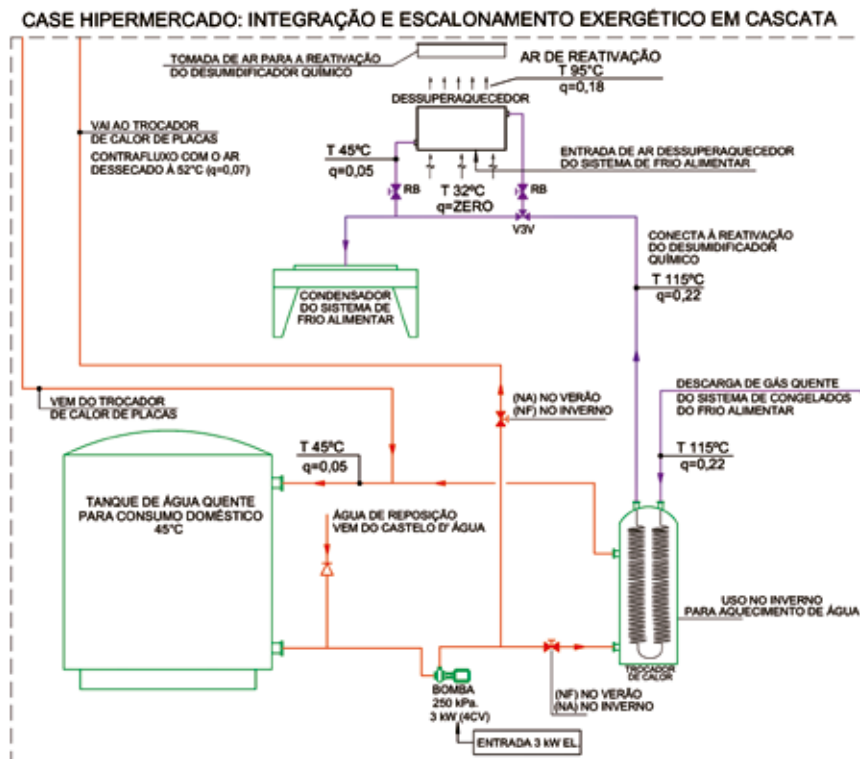
O ar de processo, ao ser desumidificado por dessecação, resultou em umidade absoluta na saída de 5,7 g/kg e temperatura de saída em 52°C, ou seja, a redução da umidade implica em acréscimo da temperatura.

A integração só foi viabilizada porque assumimos a responsabilidade pelos resultados – por exigência do fornecedor do sistema de frio alimentar aos prepostos do empreendedor – no que concordamos.

Fizemos o dimensionamento, desenho construtivo e detalhamento do trocador de calor gás-ar para ser inserido na descarga de gás quente do sistema de refrigeração de congelados, com propósito de obter ar externo aquecido até 95°C para realizar a reativação de um desumidificador sólido, por dessecação.

Segue a descrição do processo:

Logo quando posto em marcha, realizada sob a nossa orientação e acompanhamento, a tecnologia incrementada ao sistema atendeu às necessidade de preparação térmica do fluxo de ar de reativação do desumidificador, resultando em eficiência térmica condizente, tanto no que respeita à adsorção, quanto à desadsorção, conferindo eficácia no propósito de obter o fluxo de ar desumidificado para o processo de



climatização do supermercado, sem provocar qualquer intercorrência em relação ao desempenho do sistema de refrigeração ao qual foi acoplado.

Há uma permuta entre calor sensível e calor latente; a entalpia do ar se mantém. A vantagem consiste no fato de que a umidade teria que ser tratada com baixa temperatura de resfriamento (alta exergia), enquanto o ar desumidificado por dessecação possibilitava o tratamento com altas temperaturas de resfriamento (baixa exergia).

Então o ar dessecado a 52°C de temperatura ($q = 0,07$) é compatível com aquecer a água até os 45°C pretendidos ($q = 0,05$) e, ao mesmo tempo, é resfriado até 27°C (água para aquecer a 24°C na entrada), tornando os ciclos de propósitos recíprocos duplamente atendidos (circularidade). Na hipótese de não ocorrência de demanda por água quente, um sistema de arrefecimento, composto por torre de resfriamento e sistema de bombeamento, assume a carga do 1º estágio do processo de dessecação.

A entalpia final do ar dessecado após a interação situou-se em valor inferior à do ambiente interior, em razão da alta exergia por estar hiperdesumidifi-

cado (temperatura de orvalho de 6°C).

Dessa forma, após arrefecido no contrafluxo com o fluxo de água a ser aquecida do sistema sanitário predial e sob baixa entalpia, o fluxo de ar passa a ser resfriado por água gelada a temperatura de 12°C (e não a 5°C, como seria necessário para desumidificar por condensação do vapor d'água), elevando o COP dos chillers do sistema de ar-condicionado em 26% (3,7% para cada °C de elevação da temperatura de evaporação), seguindo o ciclo invertido de Carnot.

Em situações de paralisações no sistema de ar-condicionado – o que resultaria na indisponibilidade de troca de calor no dessuperaquecedor gás-ar – o fluxo de água a aquecer passa a circular pelo dessuperaquecedor originalmente instalado na descarga de gás do sistema de congelados, interagindo com o fluxo de gás quente a 115°C e aquecendo a água até 65°C, suficiente para proceder sanitização periódica do sistema de água quente sanitária predial.

Caso não fosse priorizado o atendimento do fluxo de gás quente para o processo de dessecação do ar em relação ao processo de aquecimento de

água, ocorreria a quebra da hierarquia de qualidade necessária para obter a desumidificação do fluxo de ar pretendido de reativação do desumidificador. Constitui-se em sistema exergético em cascata entre fontes de energia e cargas por elas supridas.

É uma definição com hierarquia de qualidade exergética compatibilizada às necessidades. Daí pode-se depreender que as maiores oportunidades de ganhos – quer seja na redução, quer seja em mitigação de emissões resultantes do uso da energia – estão no correto emprego da energia – qualidade compatível entre fonte e exigência – e interação do uso, ensejando que resíduos sejam utilizados como fontes para processos de menor exigência (2ª Lei). Mesmo que o consumo seja em maior quantidade – exemplo do rotor dessecante cujo COP é 0,7, ao invés do resfriamento até atingir a condensação por refrigeração mecânica com COP 5,0 (sete vezes maior), porém utilizando energia elétrica ($q = 1,00$) ao invés de resíduo de processo que se degradaria se não utilizado de imediato ($q = 0,22$), constituindo-se em reuso de energia.

Considerando que a aquisição do

desumidificador químico foi realizada anteriormente à intervenção que integrou as instalações frigoríficas, o mesmo veio provido de queimador para aquecimento ativo por combustão de gás natural; todavia, o aquecimento foi viabilizado por processo passivo proporcionado pela troca térmica free-heating no dessuperaquecedor instalado no sistema de refrigeração do frio alimentar, fornecendo ao sistema de climatização a energia térmica para o processo de desumidificação – beneficiando energeticamente a instalação de climatização e recebendo, em contrapartida, os benefícios do ar hiperdesumidificado nas trocas com o ar do salão de vendas e, como resultado, redução de consumo de energia, mitigação da formação de gelo nos evaporadores dos expositores e maximização do tempo entre os ciclos de degelo, culminando com a preservação da qualidade e validação da vida útil dos produtos. O dispo-

sitivo de aquecimento por queima de gás natural – originalmente incorporado – destina-se apenas para eventual uso em caso de indisponibilidade ocasional da operação do sistema de refrigeração a ele integrado.

O questionamento a ser feito é se a energia está sendo criteriosamente empregada (integração energética progressiva e não emitente), ao invés de questionamento acerca de vantagens de sistema por expansão indireta sobre sistema por expansão direta, ou vice-versa. As oportunidades de vantagens estão concentradas fundamentalmente nos conceitos integrados de emprego dos recursos energéticos, bem mais do que as possíveis de serem obtidas por diferentes conceitos de equipamentos disponíveis para utilização; são só complementares.

Extensão da integração entre sistemas ao lado do ar

A utilização de expositores frigoríficos passou por várias alterações no sentido de reduzir trocas de ar entre o interior dos expositores e o ambiente da loja, até por influência da Ashrae St. 189-1 que estabelece desempenho para edificações de alta performance. Apesar da redução de expositores abertos, substituindo-os por expositores fechados, há transferência de ar frio dos expositores para o ambiente por ocasião das aberturas de portas, com vazão estimada equivalente a 35% do valor para expositores abertos.

Mesmo assim, há formação de corredores frios, sendo recomendado o processo de circulação de ar, com captação próxima aos expositores e ao nível do piso e reposição de ar desumidificado sem provocar turbulência e sem favorecer trocas de ar entre os expositores e o ambiente da loja.

Os expositores de frios operam a 4°C e umidade relativa de 80%, resultando em 4,0 g/kg de umidade absoluta. Já os expositores de congelados



Eficiência e conforto que fazem a diferença!

REDUZA CUSTOS E MAXIMIZE O DESEMPENHO COM A ARMACELL

Transforme seu supermercado com Armacell!
Conheça nossa página no Instagram [@ARMACELLBRASIL](#)

Armacell, inventora e fornecedora
do Isolamento Armaflex

 **armacell**[®]
MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD

eficiência energética

operam a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 90%, resultando em 0,7 g/kg de umidade absoluta.

Considerando uma umidade na insuflação do ar de 5,7 g/kg oriunda do desumidificador por dessecante, evita-se 72% da carga de umidade transferida para o expositor de resfriamento e 46% para os de congelados, racionalizando a operação, se comparada aos 10 g/kg dos processos tradicionais.

O processo de desumidificação por dessecagem, que leva a umidade absoluta do ar à 5,7 g/kg, favorece grandemente a otimização do desempenho desses equipamentos ao evitar significativa carga latente que seria inevitavelmente congelada nos evaporadores da maioria dos expositores, o que intensificaria o uso dos dispositivos de degelo, contribuindo com a preservação da qualidade e da vida útil dos produtos, com a assepsia e com a eficiência energética por evitar congelamento e degelo.

Além do suprimento de ar hiperdesumidificado, a adoção de ventilação no entorno dos expositores, captando o ar “despejado” dos expositores junto ao piso e insuflando-o em regiões da loja a serem climatizadas, é fator importante para mitigar o fluxo de compensação da vazão trocada entre expositores e salões de vendas.

Isso significa que a distribuição de ar para a climatização deverá considerar o layout dos expositores e suas configurações, de modo a não causar turbulências que venham a favorecer o acréscimo dessas trocas de ar entre o ambiente da loja e o interior dos expositores.

Outro fator importante: as potências de resfriamento da loja (aquecimento dos expositores) deverão ser cuidadosamente contabilizadas e deduzidas das potências dos sistemas de climatização. Dessa forma, a interação é benéfica para ambos os sistemas, o de frio alimentar recebendo ar frio e seco, e o de climatização recebendo potência frigorífica, com valor e fator de calor sensível definidos por tipo de expositor e regime de operação, racionalizando os custos das instalações e os processos de produção de frio, dados os cuidados adotados na direção de uma circularidade operacional holisticamente integrada.

Não é incomum constatar-se em supermercados processos de distribuição de ar com bocas de insuflação uniformemente localizadas e espaçadas, ignorando a contribuição dos expositores e, até jatos de ar com fluxo dirigidos aos gabinetes dos expositores (bocas de saída laterais) incorrendo em turbulências e favorecendo o aumento de trocas de ar entre expositores e ambiente.

Quanto ao GWP dos fluidos refrigerantes

Não vamos nos referir ao uso dos fluidos naturais por constituir-se em parcela significativamente especializada, e por considerar que a presente matéria deve ter como foco a parcela fundamentalmente majoritária que, supomos, está dividindo o mercado em foco, parte atendendo ao setor de frio alimentar e parte atendendo ao setor de climatização.

Mas isso não impede – e até exige – uma integração para

ENTRAC

Programe-se para os Entracs de 2025.

Brasília: 9 e 10 de abril

Natal: 14 e 15 de maio

São José do Rio Preto: 25 e 26 de junho

Porto Alegre: 20 e 21 de agosto

Belo Horizonte: 21 e 22 de outubro

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

Realização:  novatécnica

Apoio:  ABRAVA

 SINDRATAR

Patrocinadores

 armacell

 ARMSTRONG

 ASPEN
PUMPS

 BELIMO

 Berliner Luft.

 DAIKIN

 Every Control
Solutions

 INDÚSTRIAS
TOSI

 MULTIVAC

 MPU

 projelmec

 POWERMATIC
DUTOS E ACESSÓRIOS

 SICFLUX

 OTAM
Equipamentos de Ventilação

 S&P

 WEGER
quality air, quality life

que o cliente final usufrua os benefícios dela decorrentes. A integração não exige um compartilhamento de sistemas frigoríficos comuns às duas finalidades. Porém, a preocupação com os impactos ambientais deve ser um compromisso profissional e um posicionamento ético de respeito à sustentabilidade, e de preservação dos ecossistemas e do meio ambiente para as gerações futuras.

Deve-se ressaltar que o impacto ambiental provocado pelos fluidos refrigerantes depende da taxa de vazamentos e do valor do GWP, sendo que o produto entre esses define o valor das emissões. Conforme constam na Ansi/Ashrae Standard 228, o vazamento de gás em sistemas de expansão direta corresponde a 4 vezes o equivalente de um sistema por expansão indireta, enquanto os respectivos valores de GWP ora vigentes resultam em 50% maiores para os sistemas por expansão direta, o que resulta em emissões relativas aos fluidos refrigerantes nos sistemas por expansão direta 6 vezes o valor correspondente ao de sistemas por expansão indireta equivalente.

Também com respeito às instalações frigoríficas para supermercados, a referida Norma informa vazamentos anuais de fluido refrigerante correspondentes a 30% da carga, o que levou Japão, Estados Unidos, Reino Unido, Suécia e Dinamarca, entre outros países, a optarem por fluido secundário no intuito de obter redução significativa das cargas de fluido refrigerante e, também, para mitigar ocorrências de vazamentos por evitar longos trechos de tubulações e grande número de acessórios e, por consequência, reduções em vazamentos e emissões.

Considerando a nova geração de fluidos refrigerantes sintéticos, os HFOs, de baixíssimo GWP, que misturados com os atuais HFCs, conduzem a refrigerantes com valores de GWPs em conformidade com as prescrições da EU de redução das emissões para 1/3 das correspondentes a 2014 até 2030, e a EPA (USA), de valores do GWP ≤ 700 , em atendimento à Emenda de Kigali. Deve-se considerar que os resultantes RCLs dos novos refrigerantes sintéticos são bem inferiores ($\pm 75 \text{ g/m}^3$) com classificação A2L, em comparação ao do R-410A adotado em sistemas atuais por expansão direta (420 g/m^3) classificado como A1, exigindo os cuidados estabelecidos pela Ansi/Ashrae St. 15 e ABNT-NBR 16669. Para supermercados, a escolha predominante tem recaído no R-407A, cujo GWP é equivalente à 50% do GWP do R-404A.

Conclusão

Aí está a grande diferença. Edificações de alta exergia recebem suprimento energético oriundo de 2 fontes de altíssimas qualidades:

Eletricidade $q = 1,00$

Combustível $q = 0,90$

Edificações de baixa exergia recebem suprimento energético de fontes de qualidades variáveis, conforme as necessidades das cargas:

Eletricidade $q = 1,00$

Energia térmica de resíduos (no caso a 115°C) $q = 0,22$

Interagem, ainda, obtendo suprimento a cargas de menor exigência a partir de rejeitos de cargas de maior exigência, majorando a eficientização (reuso), minimizando emissões

(rejeitos com menor qualidade proporcionados pelo arranjo em cascata) e até evitando queima de combustível.

Francisco Dantas

engenheiro mecânico, consultor e diretor da Interplan Planejamento Térmico Integrado; é membro do Conselho Editorial da revista Abrava+Climatização & Refrigeração

Referências

Ashrae Handbook Refrigeration 2022

Ashrae Handbook Applications 2023

Rehva, Low Temperature Heating And High Temperature Cooling - Guidebook N° 07

International Energy Agency – IEA – Annex 26

International Energy Agency – IEA – Annex 37

International Energy Agency – IEA – Annex 49

International Energy Agency – IEA – Annex 59

International Energy Agency – IEA – Annex 80

IPCC Sixth Assessment Report - AR6

Ansi/Ashrae/USGBC/IES Standard 189.1

Ansi/Ashrae Standard 228-2023

Ansi/Ashrae Standard 15/34

ABNT – NBR 16069/16666



Sistemas hidrônicos para HVAC

A chave para o sucesso em projetos de retrofit em Edifícios.

Os edifícios representam 38% das emissões globais de CO₂, sendo 28% durante a operação e 10% durante a construção e renovação. A Belimo contribui com soluções inovadoras para sistemas HVAC hidrônicos, que aumentam a eficiência energética, reduzem emissões e proporcionam conforto nos edifícios. Produtos como válvulas inteligentes e sensores precisos permitem otimizar projetos de renovação, alinhando eficiência e sustentabilidade.

→ Conheça as Vantagens belimo.com

BELIMO



A celebração da equipe

Bry-Air comemora 60 anos de história



Deepak Pahwa – Chairman Bry-Air Global

Com mais de seis décadas de atuação no mercado AVAC, a Bry-Air integra o Pahwa Group. Integram o grupo, ainda, as empresas Desiccant Rotors International (DRI), Delair e Technical Drying Services (TDS), todas voltadas às soluções de controle de ar e ambiente. A Bry-Air é a principal empresa do Pahwa Group.

Com presença global, o Grupo está presente em mais de 80 países. Com a matriz localizada na Índia, possui subsidiárias na China, Malásia, Brasil, Nigéria, Suíça, e uma planta associada no EUA. Além disso, marca presença, através de escritórios, nos Emirados Árabes Unidos, Filipinas, Indonésia, Tailândia, Vietnã, Nigéria, Suíça e Bangladesh; e representação no Quênia, África do Sul, Argélia, Tunísia,

Grupo Pahwa é integrado por quatro empresas, todas voltadas às soluções de controle do ar ambiente

Bahrein, Jordânia, Omã, Catar, Nepal, Mianmar, Bangladesh, Paquistão, Sri Lanka, Colômbia, Argentina, El Salvador, Equador, Nova Zelândia, Tailândia, Japão, Coreia e Fiji.

Segundo a empresa, todas as suas plantas de fabricação possuem certificação ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, estando “entre algumas das instalações mais modernas nas indústrias globalmente”. Integram suas instalações, também, nove laboratórios de P&D. “Somos especializados em sistemas de desumidificação projetados e atendemos indústrias como baterias de lítio, produtos farmacêuticos, processamento de alimentos, eletrônicos e muito mais”, informa Pahwa, presidente mundial do Pehwa Group.

Recentemente a empresa lançou o desumidificador industrial P95°X, o desumidificador de baixo ponto de orvalho, o EcoVOC, e o NMP, todos voltados para o controle do ar e da umidade. Estão nos planos da empresa para os próximos anos o gerador de água potável através do ar, o direct air capture, o desenvolvimento de ferramentas orientadas por IA para manutenção preditiva, um aplicativo de calculadora psicrométrica e a conexão wireless entre o usuário e a máquina da Bry-Air.



Daiane Ruzyski – Diretora Bry-Air Brasil



Vijay Chaudhry – CEO Bry-Air Global



Um balanço da Conferência de Inverno da Ashrae

Neste ano, a Conferência de Inverno da Ashrae aconteceu em Orlando, Flórida, entre 8 e 12 de fevereiro. Com a participação de 3.800 profissionais, entre líderes do setor, especialistas e profissionais que discutiram temas-chave, como inteligência artificial, tecnologias emergentes e desenvolvimento da força de trabalho. Foram mais de 400 reuniões de comitês, 111 sessões técnicas e inúmeros eventos sociais e de *networking*. Ao mesmo tempo, a AHR Expo ocupou o Orange County Convention Center, com mais de 1.800 expositores, que apresentaram as mais recentes tecnologias, produtos e serviços de AVAC-R para cerca de 50.000 participantes durante três dias.

Entre as sessões presenciais da Conferência de Inverno mais frequentadas estavam: Seminário 13: Refrigerantes e equipamentos de baixo e ultra baixo GWP para atender aos esforços atuais e futuros de descarbonização; Seminário 8: Terra, calor e gelo - ampliando a eficácia dos sistemas geotérmicos usando armazenamento de gelo; Seminário 42: O maravilhoso mundo dos sistemas de ar exterior dedicados e equipamentos de recuperação de energia; Seminário 25: Soluções de armazenamento de energia para melhorar a construção e a resiliência da rede; Seminário 11: Avanços em tecnologias de IA para a indústria da construção.



Dennis Knight

Número de participantes se mantém estável, mas publicação de papers cai

A sessão de transmissão ao vivo mais popular foi o Seminário 36, *Livestream: Dimensões interdisciplinares do comportamento dos ocupantes, qualidade ambiental interna para a saúde do ambiente construtivo*.

Discurso do presidente

Em seu discurso sobre o estado da Sociedade, no período 2024-25, o presidente da Ashrae, Dennis Knight, forneceu atualizações sobre o tema atual do ano da sociedade, capacitando nossa

força de trabalho: construindo um futuro sustentável.

“Enquanto olhamos para o futuro, peço a cada um de vocês que continuem sendo embaixadores apaixonados por nossa indústria”, disse Knight. “Compartilhe suas histórias, participe de conversas e inspire a próxima geração de profissionais. Precisamos demonstrar ao mundo o que fazemos e o profundo impacto que nossa indústria está fazendo hoje - e o potencial ainda maior que ela detém é no futuro para abordar a qualidade ambiental interna, o desenvolvimento sustentável e a resiliência.”

Knight destacou o progresso em iniciativas-chave, incluindo um roteiro de desenvolvimento da força de trabalho recém-lançado que descreve estratégias para atrair, engajar e reter talentos para a indústria AVAC-R. O manuscrito completo do Estado da Sociedade e a apresentação de Knight podem ser encontrados em ashrae.org/president.

O presidente Knight anunciou os vencedores do *Ashrae Decarbonization Challenge 2024-25*, um programa de concessão que apoia os capítulos da Ashrae na implementação de projetos locais focados em eficiência energética e redução de emissões. O desafio, liderado pelo comitê *Young Engineers in Ashrae (YEA)*, recebeu 14 propostas de projetos, premiando sete projetos com subsídios que variam de US \$ 2.970 a

US \$ 10.000, totalizando US \$ 59.970.

Reforçando o seu compromisso com a inovação na indústria, a Ashrae anunciou a criação do Fundo Presidencial Gordon Holness de US\$ 1 milhão. Este fundo fornecerá uma doação anual de US\$ 50.000 em perpetuidade para apoiar os capítulos da Ashrae no desenvolvimento e execução de soluções criativas para alguns dos desafios mais urgentes do setor de construção. Holness, que serviu como presidente da Ashrae entre 2009 e 2010, juntou-se a Knight na Conferência de Inverno de 2025 para anunciar o lançamento do fundo. A Ashrae homenageou as contribuições excepcionais de seus membros durante seu Programa de Honras e Prêmios. Além disso, o vice-presidente executivo e secretário da Ashrae, Jeff Littleton, forneceu atualizações sobre o progresso da Sociedade no avanço do ambiente construído em seu relatório. “A Ashrae permanece firme em sua missão de servir o ambiente construído através da pesquisa, educação e desenvolvimento de padrões e diretrizes líderes do setor”, disse Littleton. “A medida que navegamos pelos desafios e oportunidades em evolução dentro de nosso campo, nosso compromisso com a inovação, compartilhamento de conhecimento e desenvolvimento da força de trabalho é mais forte do que nunca. Através da colaboração com nossa rede global de capítulos e parceiros do setor, continuaremos a promover avanços significativos que moldam o futuro do AVAC-R. A Ashrae não está apenas se adaptando à mudança, estamos liderando-a.»

O Instituto de Aprendizagem Ashrae (ALI) oferece valiosas oportunidades educacionais, com 20 cursos durante a conferência. Entre os mais populares estavam:

Ambientes e cargas em mudança para data center (alta densidade, refrigeração líquida, computação de borda); Diretriz 36: Melhores sequências de controle de AVAC da classe

V em AVAC - Melhorias de saúde e energia usando procedimento de qualidade do ar interno.

Todos os participantes registrados, tanto presenciais quanto virtuais, tiveram acesso à plataforma virtual da conferência durante sua realização e até 12 meses após sua realização.

Eu frequento os encontros de inverno

da Ashrae como membro do comitê de normas, no qual sou membro votante. Isso me obriga a muitas reuniões, fazendo com que eu não consiga frequentar muitas sessões técnicas. Já em relação à Feira, o que mais me interessa são os softwares e instrumentos de medição. As novidades são relacionadas ao tema da Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT)

Diminuição dos Papers da conferência

Uma tendência que vem sendo observada é a menor quantidade de *papers* apresentados. Talvez os acadêmicos, que forneciam a maior parte do conteúdo, não querem gastar tempo para escrever, já que o *paper* da *Ashrae Transactions* é muito difícil de ser encontrado. Assim, os acadêmicos preferem publicar em publicações que sejam acessíveis, já que seu interesse é ser lido e, posteriormente, citado. Por outro lado, no afã de economizar, a organização do Encontro eliminou até mesmo o livrinho que trazia o programa.

Isso faz com que a Conferência apareça mais como uma *trade conference*. A parte técnica diminui bastante. Quase tudo é seminário. A grande quantidade de eventos, com uma variedade das sessões técnicas, esconde a pouca coisa que seja tecnicamente muito avançada, vamos dizer. São muitas discussões e muita coisa de pessoas que não são da universidade ou de pesquisa.

Também o local escolhido para a hospedagem da Conferência desencoraja os participantes. O hotel estava cobrando tarifas que podiam chegar a US\$400 por noite. Eu, por exemplo, tenho dificuldade para justificar esse valor para minha instituição, a Politécnico de Turim. E acredito que o mesmo acontece em relação a muitos dos potenciais participantes.

Temas em destaque

A Ashrae tem um grupo que se chama *Center of Excellence for Building Decarbonization*, que enquanto a Ginger Scoggings era a Presidente se chamava *Task Force for Building Decarbonization*. Eles transformaram esta *task force* em um centro, um outro comitê técnico que conta com um *budget*. Como membro do Comitê de Normas, fui designado para fazer a ligação deste com o *Center for Excellence*

for Building Decarbonization, uma vez que esse comitê tem a parte de normatização e de pesquisas. Mas as primeiras manifestações do presidente Trump vão no sentido contrário. Então, não sabemos qual o futuro desse Comitê.

Esse comitê patrocinou alguns seminários. Um deles foi sobre refrigerantes de baixo ou ultrabaixo potencial de aquecimento global. Na mesma direção, aconteceram os seminários sobre equipamentos que contribuem para os esforços correntes e futuros de descarbonização e o de expansão de sistemas geotérmicos usando a acumulação de gelo. Mereceram atenção, também, os sistemas dedicados para o tratamento do ar externo e de recuperação de energia.

Sem dúvida, todos esses são esforços no sentido de alcançarmos sistemas mais eficientes energeticamente, com menor poder de agressão ao meio ambiente, e que elevem a qualidade do ar nos ambientes internos. Mas, sabemos que o caminho não é tão fácil e os obstáculos muito grandes porque o assunto é muito técnico e a tendência é para reduzir os custos.

Finalmente, vamos lembrar que a Conferência Anual da Ashrae de 2025 será realizada de 21 a 25 de junho em Phoenix, Arizona. A Conferência de Inverno de 2026 acontecerá de 31 de janeiro a 4 de fevereiro de 2026 e a AHR Expo, de 2 a 4 de fevereiro de 2026 em Las Vegas, Nevada.



Paolo Tronville

enviado especial da revista Abrava+Climatização & Refrigeração à Conferência de Inverno da Ashrae, é acadêmico no Politécnico de Turim (www.polito.it) e pesquisador na área de controle e medida de contaminação para a qualidade do ar interno - paolo.tronville@polito.it



dreamstime_m_337142533

O Brasil e as COPs: da Eco-92 aos acordos emblemáticos

As mudanças climáticas já nos impõem desafios que estariam piores se não tivéssemos os acordos firmados nas conferências do clima, pois, sem elas, a temperatura média do planeta, que hoje está em 1,5°C acima da média do período pré-industrial, estaria mais próximo dos 4°C.

Mas você sabia que o Brasil tem desempenhado papel significativo nesta agenda desde seu início? Foi na Eco-92, também conhecida como Rio-92 ou Cúpula da Terra, que o mundo decidiu pela criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), que reconheceu a necessidade de cooperação global para enfrentar as mudanças climáticas. E se manteve ativo nas conferências que ficaram conhecidas como Rio+10 e Rio+20.

Na COP 3 (1997), realizada em Kyoto, Japão, o Brasil foi um dos primeiros países em desenvolvimento a apoiar o Protocolo de Kyoto, que definiu metas obrigatórias de redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitiu a implementação de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento, criando o mercado de carbono. E na COP 21 (2015), realizada em Paris, o Brasil também assinou o Acordo de Paris, que veio a substituir o Protocolo de Kyoto, na manutenção de metas e do mercado de carbono.

Mas nem tudo são flores nesta história. Na COP 25, realizada em Madrid, o Brasil enfrentou críticas por sua postura em relação ao desmatamento na Amazônia. Na COP 26, em Glasgow, novamente foi criticado pelo impedimento de participação da sociedade na conferência, além de ter sido acusado de mudar a metodologia de cálculo de suas emissões e metas.

Agora estamos a véspera de mais uma COP, novamente como anfitriões. A COP 30 acontecerá em novembro, em Belém, e manterá a pauta ambiental ativa ao longo do ano todo. Vamos para a COP com a atualização das metas nacionais (chamadas Contribuição Nacionalmente Determinada ou NDC), com o compromisso de neutralidade de carbono até 2050. O setor AVAC-R está inserido neste contexto tendo, inclusive, compromissos específicos como o *Global Cooling Pledge* e o *Global Methane Pledge and Other Super Pollutants*.

Além dos desafios de infraestrutura, que avançam muito bem, precisamos, ainda, encontrar solução para hospedagem de 50 mil pessoas, o cenário político mundial será também desafiador aos negociadores dos países que precisam chegar ao consenso absoluto sobre temas, por vezes, inconciliáveis. Mas, nas palavras de Simon Stiell, secretário-executivo da UNFCCC, em uma palestra no Instituto Rio Branco, em Brasília, no início de fevereiro,

falando para os diplomatas brasileiros: “Quando 2 trilhões de dólares fluem para energia limpa e infraestrutura de baixo carbono em apenas um ano, como aconteceu no ano passado, você pode ter certeza de que não é sinal de sorte.”

No próximo artigo, vamos entender mais a fundo quais são os compromissos do setor AVAC-R com a agenda do clima, cuja participação é tão essencial na mitigação dos impactos, quanto na adaptação às mudanças já impostas.



Thiago Pietrobon

presidente do Departamento Nacional de Meio Ambiente da Abrava (DNMA) e esteve acompanhando, pela Associação, as negociações na COP 29, além de participar ativamente das negociações sobre a agenda climática

Delegação da Abrava na AHR Expo 2025 em Orlando

A Abrava cumpriu uma intensa e produtiva agenda durante a AHR Expo 2025 (*International Air-Conditioning, Heating, Refrigerating Exposition*), realizada entre os dias 8 e 12 de janeiro, em Orlando, Estados Unidos. O evento é considerado um dos mais importantes do setor AVACR (Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração), reunindo líderes globais, empresas inovadoras e especialistas para conferir tendências e avanços tecnológicos.

Uma extensa agenda esteve na programação do grupo que, além da visita à Feira, participou de visitas a empresas do setor AVAC-R e manteve reuniões com a Icarhma (*International Council of Air Conditioning, Refrigeration, and Heating Manufacturing Associations*), Faiar (Federação de Associações Ibero-Americanas de Ar Condicionado e Refrigeração), AASA (*Ashrae Associations Society Alliance*), AHRI (*Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute*), entre outras atividades.

Durante os cinco dias de programação, representantes da Abrava cumpriram extensa agenda. Alguns dos compromissos foram:

1) No dia 8, a Cerimônia Internacional da Ashrae homenageou importantes nomes do setor. O Eng. Oswaldo Bueno foi reconhecido com o título de Fellow, enquanto o Eng. Mario Sergio de Almeida recebeu o prêmio



Comitiva brasileira



Estande do Programa Abrava Exporta

de “Melhor Projeto Internacional de Climatização” pelo trabalho realizado no Hospital Mater Dei, em Salvador (BA).

2) No dia 9, o *world group* da Icarhma se reuniu para discussão de tendências e as ações dos três principais focos de cada uma das 10 entidades que formam o grupo. Os engenheiros Arnaldo Basile, Samoel Vieira de Souza e Leonardo Cozac representaram a Abrava, debatendo temas como Qualidade do Ar Interior (QAI), capacitação profissional, transição de fluidos refrigerantes e a inserção do tema COP 30, previsto para novembro em Belém.

3) Em 10 de janeiro, a AASA discutiu a formação de uma associação internacional de entidades. No mesmo dia, Arnaldo Basile, Oswaldo Bueno e Luis Antônio Mariani participaram de um encontro com representantes de Portugal, Itália, Estados Unidos e Dinamarca.

4) No dia 11, a Faiar, da qual a Abrava é uma das entidades fundadoras há mais de 20 anos, promoveu o Fórum *Acciones y oportunidades del relacionamiento de AHR EXPO y Faiar en el marco del evento Faiar en Orlando*. Arnaldo Basile destacou as iniciativas da Abrava, incluindo a divulgação da Febrava e do Conbrava.

O evento também contou com apresentações da secretaria da Faiar sobre as atividades da Federação. O Chapter Ashrae México divulgou a

feira que ocorrerá no segundo semestre em Monterrey (México). O projeto Abrava Exporta foi apresentado por Leila Vasconcelos.

Priscila Baioco, presidente do Conselho de Mulheres da Faiar, discorreu acerca das ações em curso e o resultado da pesquisa a respeito da atuação das mulheres no setor. Completaram a comitiva brasileira Celso Simões, Oswaldo Bueno e

Samoel Vieira.

Ainda no dia 11, um almoço foi oferecido pelo Diretor de Portfólio da RX, Márcio Alves, e pela Gerente da Febrava, Tatiana Rassini, aos diretores da Abrava.

Abrava Exporta

Durante a Feira, o estande da Abrava Exporta, uma parceria entre a Abrava e a ApexBrasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), sediou doze empresas do setor AVAC-R para participar da AHR Expo.

A expectativa de geração de negócios foi da ordem de US\$ 17,37 milhões, sendo US\$ 10,33 milhões em negócios fechados durante a feira e mais de 1.080 reuniões de negócios. Estiveram presentes na feira as empresas Asmontec Salas Limpas, Bundy Refrigeração, EQ Tech (Frigoking), Globus Electronics, Joape Climatização, Korper, Mecalor (Klimatix), RLX Refrigerantes, Serraff Trocadores de Calor, Thermomatic, Trox e Unada Motor (Graude).

Segundo a gestora técnica do programa, Leila Vasconcelos, “Os resultados da feira são muito significativos para as empresas e enfatizam a competitividade do setor, além da importância dessa participação desde 2005. A feira apresenta inúmeras oportunidades comerciais, com reuniões diretas entre potenciais compradores e distribuidores com as empresas brasileiras, além de ser um ponto de encontro para parceiros comerciais de outros países. A ampla divulgação que rea-

2025

CURSOS



ABRAVA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO
AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

DESDE 1962



**CURSOS
HÍBRIDOS**
(presencial na sede
da ABRAVA ou online
ao vivo)

CAPACITE-SE COM QUEM MAIS ENTENDE DE AVACR!

Ainda dá tempo! Garanta sua vaga e aprimore seus conhecimentos com a entidade que é referência do setor. Matrículas abertas!

CURSOS DE LONGA DURAÇÃO | CARGA HORÁRIA DE 03 A 05 MESES

7ª TURMA
**REFRIGERAÇÃO
COMERCIAL**

DE 15/03/2025 A 02/08/2025
150 HORAS

19ª TURMA
**PROJETOS DE SISTEMAS DE AR
CONDICIONADO E VENTILAÇÃO
BÁSICO PARA INICIANTES**

DE 17/03/2025 A 22/09/2025
81 HORAS

3ª TURMA
**VENTILAÇÃO E
DISTRIBUIÇÃO DE AR**

DE 20/03/2025 A 20/11/2025
87 HORAS

**AUTOMAÇÃO E ELÉTRICA PARA
SISTEMAS DE AVACR**

2ª TURMA 05/02 A 11/06/2025
3ª TURMA 23/07 A 12/11/2025
51 HORAS (cada turma)

REALIZAÇÃO



Cursos e Treinamentos
ABRAVA

www.abrava.com.br
cursos@abrava.com.br
(11) 3361 7266





Projetistas

lizamos por meio do programa tem atraído o interesse de compradores internacionais na distribuição dos produtos do setor.”

O presidente executivo da Abrava, Arnaldo Basile, marcou presença no estande, recepcionando representantes brasileiros, que prestigiaram a associação, assim como profissionais de vários países sul-americanos e norte-americanos.

Vale destacar a presença e participação de um grande grupo de projetistas e consultores do DNPC da Abrava, que também cumpriram agenda com visitas à feira e a empresas do setor AVAC-R.

Arnaldo Basile destacou a importância da participação da Abrava na AHR Expo: “Nossa atuação foi um sucesso. Além de fortalecermos a presença internacional da associação, abrimos portas para futuras parcerias e consolidamos iniciativas como o Abrava Exporta. A troca de experiências e a interação com líderes globais são fundamentais para o avanço do setor. A Abrava segue firme em seu compromisso de promover o desenvolvimento técnico e comercial da indústria AVAC-R, preparando-se para a próxima edição da Febrava e contribuindo ativamente para a evolução do mercado brasileiro” concluiu Basile.

Selo Inovação Febrava 2025

Estão abertas as inscrições para o Selo Inovação Febrava 2025, que visa destacar as soluções inovadoras no setor de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar e Águas (AVAC-R). As inscrições podem ser feitas até 25 de abril de 2025. O Selo tem como objetivo valorizar produtos e processos que impulsionam a eficiência, a sustentabilidade e a evolução tecnológica, promovendo maior visibilidade às empresas expositoras. Podem participar as empresas expositoras da Febrava 2025, desde que apresentem soluções lançadas após 2023. A iniciativa é da Abrava e do Sindratat SP. O selo será concedido durante a 23ª Febrava (09 a 12 de setembro de 2025).

Para a edição de 2025, a comissão organizadora aprimorou o processo de avaliação com a adoção de uma plataforma que permite agilidade no envio e na análise das informações.

Os produtos cadastrados na plataforma serão avaliados por uma comissão técnica especializada, formada por renomados profissionais do setor AVAC-R e representantes de entidades parceiras da Abrava. Entre os critérios analisados estão: grau de inovação, impacto no mercado e benefícios ao setor.

As soluções aprovadas receberão o Selo Inovação Febrava, um guia com orientações para aplicação do Selo, que pode ser exibido no estande, materiais promocionais e comunicações digitais. Além de ampla divulgação nos materiais de comunicação da Febrava e visibilidade especial promovida pela organização do evento.

A seção Abrava é produzida a partir dos textos elaborados pelo Momento Comunicação, dirigida pela jornalista Alessandra Lopes

Jurídico

Reforma tributária – efeitos nos contratos de locação

A regulamentação da reforma tributária contém uma provisão para adiar os seus efeitos sobre os contratos de locação. A lei complementar 214 em seu art. 487 estabelece condições especiais para pagamento de PIS/COFINS, agora denominado CBS, em contratos de locação firmados antes da nova legislação. Essa medida permite manter a alíquota reduzida de 3,65% em receitas de locação comercial, desde que alguns requisitos específicos sejam atendidos, são eles:

Os contratos devem ser por tempo determinado, com assinatura registrada antes da publicação da Lei Complementar (por assinatura eletrônica ou reconhecimento de firma);

Os contratos devem ser documentalmente registrados em cartório até o final de 2025. Como a referida lei foi sancionada esse mês, e trata de condições que já deveriam estar cumpridas em 2024, não há o que se fazer acerca do requisito “1”. Aqueles enquadrados devem apenas lembrar-se de registrar os contratos em cartório durante o corrente ano.

Já para os imóveis residenciais, essa condição é válida até o final de 2028, porém, com uma grande diferença: a lei permite a comprovação de início da vigência do contrato mediante apresentação dos pagamentos realizados.

Para dúvidas, o DEJUR - Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para saná-las.

Dr. Thiago Rodrigues
e-mail: thiago@rosenthal.com.br
ou juridico@abrava.com.br

Quando um sócio se retirar da sociedade limitada

A sociedade por quota de responsabilidade limitada é o tipo mais utilizado no Brasil. Em sua maioria, são os sócios que dirigem a companhia, diretamente, ou seja, os sócios são os executivos e o “conselho de administração” ao mesmo tempo.

Quando as coisas não vão bem, a sociedade se degenera, pois não consegue mudar a gestão do conflito. A vaidade, atrelada ao poder de ser “o dono”, trunca a fluidez do bom diálogo.

Os sócios, em conflito, desabafam com os funcionários, levando discórdia dentro da empresa. O ambiente se torna tóxico. E, quando isso acontece, o caminho da derrocada se inicia. Evidente que há exceções.

O final é previsível, um ou mais sócios se retiram da sociedade, passando para a fase de liquidação das quotas sociais. É nesse ponto, de apu-

ração de valor da quota social, que a coisa geralmente se convola em processo judicial ou arbitral. O sócio retirante sempre entende que o valor de sua saída é aquele valor da venda da empresa, no mercado.

Segundo a legislação brasileira, o valor da apuração realizar-se-á pelo Balanço específico, conhecido como Balanço de Determinação. É neste que se apurará a data da resolução da sociedade, quando ela se pôs fim. Se põe fim com o afastamento do sócio, após sua notificação escrita ou quando se afasta definitivamente. O recomendável é o afastamento imediato para não sofrer qualquer tipo de manobra dos demais.

Em seguida, se analisarão as Demonstrações Contábeis que deverão estar auditadas ou assinadas pelo contador responsável, para encontrar o ativo e o passivo da empresa, inclu-

sive os ocultos, lucros e prejuízos, inventário, estoque entre tantas outras análises que levarão ao valor exato da quota do sócio retirante.

Para tudo isso é recomendável estabelecer toda a regra no contrato social, para não gerar impugnações. Isto é, ter uma cláusula que explicita a nomeação de um intermediador ou árbitro (não precisa ser em juízo arbitral), bem como todo o procedimento da dissolução. Poderá, também, optar que seja feita da mesma forma que a dissolução judicial, parcial ou imparcial.

O caminho apontado, aqui, traz segurança para todos. Sem envolver a empresa num ambiente desolador para os empregados que a tudo acabam assistindo e sem deteriorar o patrimônio dos sócios.

Fábio A. Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@affadel.com.br

GUIA DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

índice de produtos

Automação

Carel
Copeland
Danfoss
Every Control
Indústrias Tosi
RAC Brasil
Sicflux
Trane
Trox do Brasil

Bombas de água

Armstrong Fluid Technology

Bombas de vácuo

Mastercool
Symbol
Câmaras frigoríficas
Deltafrío
Eletrofrio
RAC Brasil
São Rafael

Centrais de água gelada

Johnson Controls-Hitachi
Trane

Climatizadores evaporativos

Deltafrío
Güntner

Coberturas e Telhas temo-isolantes

Eletrofrio

Coifa para cozinha industrial

Halton Refrin

Componentes de difusão de ar

Halton Refrin
Indústrias Tosi
Trox do Brasil

Compressor aberto

Bitzer
Danfoss
Trane

Compressor alternativo hermético

Bitzer
Copeland
Trane
Trox do Brasil

Compressor alternativo semi-hermético

Bitzer
Copeland
Trane
Trox do Brasil

Compressor parafuso

Bitzer
Trane

Compressor rotativo hermético

Carel
Trane
Trox do Brasil

Compressor rotativo semi-hermético

Carel
Trane

Compressor scroll

Bitzer
Carel
Copeland
RAC Brasil
Refrigeração Tipi
Trane
Trox do Brasil

Condensadores

Apema
Brahex
Danfoss
Eletrofrio
Fujitsu General
Güntner
Johnson Controls-Hitachi
Mipal

RAC Brasil
Refrío Coils & Coolers
Serraff
Termointer
Trane

Trineva
Trox do Brasil

Condensadores evaporativos

Apema
Deltafrío
Evapco
Fujitsu General
Güntner
Mipal
Trane
Conexões de cobre
Forming Tubing
Mipal

Refrigeração Tipi

Controladores eletrônicos de pressão

Carel
Castel
Copeland
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Trane
Trox do Brasil

Controladores eletrônicos de temperatura

Carel
Castel
Copeland
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Refrigeração Tipi
Trane

Controladores eletrônicos de umidade

Carel
Castel
Copeland
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Trane

Controle e gerenciamento remoto

Bitzer
Copeland
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Trane
Trox do Brasil

Desumidificadores

Castel
Indústrias Tosi
Mipal

Detectores de vazamentos de gases

Carel
Copeland
K11
Mastercool
Refrigeração Tipi
Trane

Dutos de ar-condicionado

Fujitsu General
Multivac
Powermatic
Sicflux

Equipamentos para transporte frigorificado

Mipal

Equipamentos multi-split

Daikin
Fujitsu General
Johnson Controls-Hitachi
Trane

Trox do Brasil
Equipamentos package
 Daikin
 Indústrias Tosi
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Trane
Equipamentos rooftop
 Deltafrio
 Indústrias Tosi
 Johnson Controls-Hitachi
 Trane
 Trox do Brasil
Equipamentos split
 Daikin
 Fujitsu General
 Indústrias Tosi
 Johnson Controls-Hitachi
 Trox do Brasil
Equipamentos VRF
 Daikin
 Fujitsu General
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Trane
Evaporadores
 Apema
 Berlinerluft
 Brahex
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Güntner
 Indústrias Tosi
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Refrio Coils & Coolers
 Serraff
 Termointer
 Trane
 Trineva
Exaustores
 Berlinerluft
 ebm-papst
 Indústrias Tosi
 Mipal
 Multivac
 Projelmecc
 Qualitas
 S&P Otam
 Sicflux
Expositores Frigoríficos
 Eletrofrio
 Filtros secadores
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 Forming Tubing
 RAC Brasil
 Refrigeração Tipi
 Trane
 Trox do Brasil
Fluidos refrigerantes
 Refrigeração Tipi
 Rlx Fluidos Refrigerantes
 Trane
 Trox do Brasil
Inversores de frequência
 Carel
 Copeland
 Danfoss
 Trox do Brasil
Isolamento térmico para câmaras frigoríficas
 Armacell

Isolamento térmico para tubulações frigoríficas
 Armacell
 Trane
Manômetros
 Mastercool
 RAC Brasil
 Refrigeração Tipi
 Trane
Máquinas de gelo
 Güntner
 RAC Brasil
Micro-ventiladores
 Brahex
 Mipal
 Multivac
 Refrigeração Tipi
Monoblocos frigoríficos
 Deltafrio
 Eletrofrio
Motores elétricos
 Mipal
 Symbol
 Motores EC
 Brahex
 Güntner
 Mipal
 Multivac
Painéis para câmaras frigoríficas
 São Rafael
 Eletrofrio
Portas para câmaras frigoríficas
 Eletrofrio
Pressostatos
 Belimo
 Copeland
 Danfoss
 Full Gauge
 RAC Brasil
 Trane
 Trox do Brasil
Racks para refrigeração
 Bitzer
 Deltafrio
Registradores de pressão
 Every Control
 Full Gauge
 Trane
Registradores de temperatura
 Copeland
 Every Control
 Full Gauge
 Trane
Registradores de umidade
 Copeland
 Every Control
 Full Gauge
 Trane
Resfriadores de líquidos
 Evapco
 Güntner
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Refrio Coils & Coolers
 Refrisat
 Trane
Resfriadores evaporativos
 Deltafrio
 Evapco
 Güntner
 Mipal
 Trane

Resistências elétricas
 Danfoss
 Mipal
 Trane
Sensores de temperatura
 Belimo
 Carel
 Copeland
 Danfoss
 Every Control
 Full Gauge
 Sicflux
Sensores de umidade
 Belimo
 Carel
 Copeland
 Every Control
 Full Gauge
 Sicflux
Temporizadores
 Every Control
 Full Gauge
 Sicflux
 Trox do Brasil
Termostatos
 Belimo
 Danfoss
 Every Control
 Full Gauge
 Trane
 Trox do Brasil
Torres de resfriamento
 Deltafrio
 Evapco
 Güntner
 Refrisat
Trocadores de calor
 Apema
 Bitzer
 Brahex
 Carel
 Danfoss
 Güntner
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Refrio Coils & Coolers
 Refrisat
 Serraff
 Sicflux
 Termointer
 Trane
 Trineva
Tubulação para refrigeração
 Forming Tubing
 Mipal
 Sicflux
 Trane
Umidificadores
 Carel
 Every Control
 Trane
Unidades condensadoras
 Bitzer
 Copeland
 Danfoss
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Güntner
 Indústrias Tosi
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 RAC Brasil
 Trane
 Trox do Brasil
Vacuômetros eletrônicos
 Mastercool

Refrigeração Tipi
 Symbol
Válvulas de balanceamento
 Belimo
 Danfoss
 Multivac
 Trox do Brasil
Válvulas de controle
 Belimo
 Castel
 Danfoss
 RAC Brasil
 Sicflux
 Trox do Brasil
Válvulas esfera
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 RAC Brasil
 Trox do Brasil
Válvulas de expansão eletrônica
 Carel
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 Full Gauge
 Mipal
 RAC Brasil
 Trox do Brasil
Válvulas de expansão termostática
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 Mipal
 Trane
 Trox do Brasil
Válvulas de retenção
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 RAC Brasil
 Trane
 Trox do Brasil
Válvulas solenóide
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 RAC Brasil
 Trane
 Trox do Brasil
Ventiladores axiais
 Berlinerluft
 Brahex
 ebm-papst
 Mipal
 Multivac
 Projelmecc
 Qualitas
 RAC Brasil
 Refrigeração Tipi
 S&P Otam
 Sicflux
 Trane
 Trox do Brasil
Ventiladores centrífugos
 Berlinerluft
 ebm-papst
 Multivac
 Projelmecc
 Qualitas
 S&P Otam
 Sicflux
 Termointer
 Trane
 Trox do Brasil

Ventiladores com motores EC
 Berlinerluft
 Brahex
 ebm-papst
 Mipal
 Projelmecc
 S&P Otam
 Sicflux
 Termointer
 Trox do Brasil
Ventiladores radiais
 Berlinerluft
 ebm-papst
 Projelmecc
 Qualitas
 S&P Otam
 Sicflux
 Trox do Brasil
Visores de líquido
 Castel
 Copeland
 Danfoss
 RAC Brasil
 Trox do Brasil
 Serviços
Cursos e treinamentos
 Senai – SP
Instalação de cozinhas industriais
 Adriatic
Instalação de sistemas de ar condicionado central
 Adriatic
 Johnson Controls-Hitachi
 Mipal
 Trane
Instalação de sistemas de refrigeração
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Refrisat
Instalação de sistemas de automação para ar condicionado
 Trane
 Trox do Brasil
Instalação de sistemas de automação para refrigeração
 Copeland
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Refrisat
Manutenção de bombas de água
 Adriatic
Manutenção de bombas de Vácuo
 Symbol
Projetos de automação para refrigeração
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Every Control
 Refrisat
Projetos para sistemas de ar condicionado
 Termointer
 Trane
Projetos para sistemas de refrigeração
 Castel
 Deltafrio
 Eletrofrio
 Güntner
 Mipal

GUIA DA REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

cadastro das empresas

ADRIATIC

Adriatic Service Peças e Servs. Ltda
R. Presidente Washington Luís, 26
Santo André – SP – 09260-670
Tel.: (11) 4977 4900
contato@adriatic.com.br
www.adriatic.com.br
Atividade: Instalação e manutenção



APEMA

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

ARMACELL

Armacell Brasil Ltda
R. Ferreira de Araujo, 202 – CJ 101
São Paulo – SP - 05428-000
Tel.: 11 3146 2050
info.br@armacell.com
www.armacell.com
Atividade: Fabricante

ARMSTRONG

Armstrong Fluid Technology do Brasil Ind. e Com. Ltda
R. José Semião Rodrigues Agostinho, 1370 – Cond. CLE – Galpão 06
Embu das Artes – SP – 06833-300
Tel.: (11) 4785 1330
comercialbr@armstrongfluidtechnology.com
www.armstrongfluidtechnology.com
Atividade: Fabricante

BELIMO

Belimo Brasil – Montagens e Com. de Autom. Ltda
R. Barbalha, 251
São Paulo – SP - 05083-020
Tel.: (11) 3643 5656
grace.vasconcelos@br.belimo.com
www.belimo.com
Atividade: Fabricante

BERLINERLUFT

BerlinerLuft do Brasil Ind. e Com. Ltda
Av. Presidente Getúlio Vargas, 9720
Alvorada – RS – 94836-000
Tel.: (51) 3101 9001
berlinerluft@berlinerluft.com.br
www.berlinerluft.com.br
Atividade: Fabricante



BITZER

Bitzer Compressores Ltda
Av. João Paulo Ablas, 777
Cotia - SP - 06711-250
Tel.: (11) 4617 9123
marketing@bitzer.com.br
www.bitzer.com.br
Atividade: Fabricante

BRAHEX

Brahex Ind. e Com. de Equip. de Refrig. Ltda
Estrada São José, 1780
Encantado – RS - 95960-000
Tel.: (51) 99515 8244
fernando@brahex.com.br
www.brahex.com.br
Atividade: Fabricante

CAREL

Carel Sud America Instrum. Elet. Ltda
Rod. Visconde de Porto Seguro, 2660 – Galpão I 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
Milano – Italy - 20042
Tel.: (02) 95702 1
info@castel.it
www.castel.it
Atividade: Distribuidor



COPELAND

Copeland do Brasil Ltda
Av. Hollingsworth, 325
Sorocaba – SP – 18013-004
Tel.: (15) 2180 6900
karina.grava@copeland.com
www.copeland.com/pt-br
Atividade: Fabricante

DAIKIN

Daikin Ar Condicionado Brasil Ltda
Av. Dr. 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 Ind. e Com. Ltda
R. Américo Vespúcio, 85
Osasco - SP - 06273-070
Tel.: 0800 878 7847
sac.brasil@danfoss.com
www.danfoss.com.br
Atividade: Fabricante

DELTAFRIO

Deltafrío Ind. e Com. de Refrigeração Ltda
RS 122 – km 11, 11777
São Sebastião do Cai – RS - 95760-000
Tel.: (51) 3536 1551
marketing@deltafrío.com.br
www.deltafrío.com.br
Atividade: Fabricante

ebm-papst

ebm-papst Motores Ventiladores Ltda
Av. José Giorgi, 301
Cotia – SP – 06707-100
Tel.: (11) 4613 8700
vendas2@br.ebmpapst.com
www.ebmpapst.com
Atividade: Fabricante



ELETROFRIO

Eletrofrío Refrigeração Ltda
R. João Chede, 1599
Curitiba – PR – 81170-220
Tel.: (41) 2105 6000
marketing@eletrofrío.com.br
www.eletrofrío.com.br
Atividade: Fabricante



EVAPCO

Evapco Brasil Equipamentos Industriais Ltda
Av. Fernando Stecca, 100
Sorocaba – SP – 18087-149
Tel.: (11) 5681 2000
vendas@evapco.com.br
www.evapco.com.br
Atividade: Fabricante

EVERY CONTROL

Every Control Solutions Ltda
R. 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 Ind. Com. e Repres. Ltda
R. Monte Azul, 945
São Jose dos Campos – SP – 12238-350
Tel.: (12) 3938 3899
formingtubing@formingtubing.com.br
www.formingtubing.com.br
Atividade: Fabricante



INDÚSTRIAS TOSI
Tosi Indústria e Comércio
Estrada do Quito Gordo, 1909
Cabreúva – SP – 13315-000
Tel.: (11) 4529 8900
marina.tosi@industriastosi.com.br
www.industriastosi.com.br
Atividade: Fabricante



MULTIVAC
Multistar Indústria e Comércio Ltda
R. Othão, 368
São Paulo - SP - 05313-020
Tel.: (11) 4800 9500
vendas@multivac.com.br
www.multivac.com.br - www.mpu.com.br
Atividade: Fabricante



FUJITSU GENERAL
Fujitsu General do Brasil Ltda
R. Treze de Maio, 1633 - 2º e 9º Andar
São Paulo – SP- 01327-905
Tel.: (11) 3149 5700
marketing@br.fujitsu-general.com
www.fujitsu-general.com.br
Atividade: Fabricante



HITACHI
Air conditioning solutions
JOHNSON CONTROLS-HITACHI
Johnson Controls-Hitachi Ar Condicionado do Brasil
Ltda
Rod. Presidente Dutra, km 141
São José dos Campos – SP – 12247-901
Tel.: (12) 3906 2135
jch_br-atendimento@jci-hitachi.com
www.jci-hitachi.com.br
Atividade: Fabricante



POWERMATIC
DUTOS E ACESSÓRIOS
POWERMATIC
Powermatic Ind. e Com. de Dutos, Máq. Peças e
Estruts. Inds. Ltda
Rua Antonio Villa, 1495
Brotas - SP – 17382-196
Tel.: (11) 3017 3800
contato@powermatic.com.br
www.powermatic.com.br
Atividade: Fabricante



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

K11
K11 Comercial Importadora Ltda
R. Dr. Olavo Egídio, 764 – Cj 28
São Paulo – SP – 02037-001
Tel.: (11) 3151 5124
kiko@k11.com.br
www.k11.com.br
Atividade: Fabricante



PROJELMEC
Projelmec Ventilação Industrial Ltda
Rod. RS 118 km 6,5 - 6667
Sapucaia do Sul – RS – 93230-390
Tel.: (51) 3451 5100
vendas@projelmec.com.br
www.projelmec.com.br
Atividade: Fabricante



GÜNTNER
Güntner do Brasil Representações Ltda
R. Hermes Fontes, 365
Caxias do Sul - RS - 95045-180
Tel.: (54) 3220 8110
elisa.kemmer@guntner.com
www.guntner.com.br
Atividade: Fabricante



MASTERCOOL
Mastercool do Brasil Com. e Refrigeração Ltda
R. Inácio Luis da Costa, 908
São Paulo – SP – 05112-010
Tel.: (11) 4407 4015
marketing@mastercool.com
www.mastercool.com
Atividade: Fabricante

QUALITAS
Qualitas Ind. Eletromecânica Ltda
Av. Anesio Bazani, 240
Itapira – SP – 13973-532
Tel.: (19) 9968 1517
fernanda@qualitas.ind.br
www.qualitas.ind.br
Atividade: Fabricante

HALTON REFRIN

Halton Refrin Equip. e Tecnol. para Trat.do Ar S/A
R. Antônio de Napoli, 511
São Paulo - SP - 02987-030
Tel.: (11) 3942 7090
vendas@haltonrefrin.com.br
www.haltonrefrin.com
Atividade: Fabricante



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



RAC BRASIL
Peroy Indústria e Exportação Ltda
Av. Marechal Castelo Branco, 76
Taboão da Serra - SP - 06790-070
Tel.: (11) 4771 6000
peroy@peroy.com.br
www.racbrasil.com
Atividade: Fabricante

REFRIGERAÇÃO TIPI
Refrigeração Tipi Ltda
Estrada RST 453, km 01 – s/n
Caxias do Sul – RS – 95110-690
Tel.: (54) 4009 8600
tipi@tipi.com.br
www.tipi.com.br
Atividade: Distribuição/Representação



REFRIO COILS & COOLERS
Indústria e Comércio de Evaporadores Refrio Ltda
Av. dos Inajás, 22
Hortolândia - SP - 13187-041
Tel.: (19) 3897 8500
refrio@refrio.com
www.refrio.com
Atividade: Fabricante

REFRISAT
Santana Refrigeração e Instrumentação Ltda.
Av. Justino de Maio, 100
Guarulhos – SP – 07222-000
Tel.: (11) 2423 5900
paula.colucci@refrisat.com.br
www.refrisat.com.br
Atividade: Fabricante



RLX FLUIDOS REFRIGERANTES
RLX Fluorochemical Import. e Export. Ltda
Av. Carlos Gomes, 700 – CJ 1504
Porto Alegre – RS – 90480-000
Tel.: (51) 3516 9479
marketing@rlxrefrigerantes.com.br
www.rlxrefrigerantes.com.br
Atividade: Fabricante



S&P OTAM
S&P Brasil Ventilação Ltda
Av. Francisco Silveira Bitencourt, 1501
Porto Alegre – RS – 91150-010
Tel.: (51) 3349 6363
comercialbr@solerpalau.com
www.solerpalau.com.br
Atividade: Fabricante

SÃO RAFAEL
São Rafael Indústria e Comércio Ltda
Av. Getúlio Vargas, 650
Arujá – SP – 07400-230
Tel.: (11) 4652 7900
vendas6@saorafael.com.br
www.saorafael.com.br
Atividade: Fabricante



SENAI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
R. 1822, 76
São Paulo – SP - 04216-000
Tel.: (11) 2065 2810
mauro@sp.senai.br
www.refrigeracao.sp.senai.br
Atividade: Entidade de ensino



SERRAFF
Serraff Indústria de Trocadores de Calor Ltda
Rod. RS130, km 81, 7272
Arroio do Meio – RS – 95940-000
Tel.: (51) 3716 1448
serraff@serraff.com.br
www.serraff.com.br
Atividade: Fabricante

SICFLUX
Sictell Ind. e Com. de Prod. Elet. e Met. Ltda
R. Prosperidade, 656
Araquari - SC - 89245-000
Tel.: (47) 3452 3003
marketing01@sicflux.com.br
Site: www.sicflux.com.br
Atividade: Fabricante

SYMBOL
Symbol Tecnologia de Vácuo Ltda
R. 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 Ltda
R. Domingos Marques da Silva, 232
Cajamar - SP - 07790-505
Tel.: (11) 5990 4031
daiane@termointer.com.br
www.termointer.com.br
Atividade: Fabricante



TRANE
Trane Technologies Ind. Com. Serv. De AC Ltda
R. das Perobas, 119
São Paulo - SP – 04321-120
Tel.: 0800 727 7023
sac@trane.com
www.trane.com.br
Atividade: Fabricante



TRINEVA
Trineva Artefatos de Refrigeração Ltda
R. Dr. Afonso Vergueiro, 778
São Paulo - SP - 02116-001
Tel.: (11) 2955 9977
contato@trineva.com.br
www.trineva.com.br
Atividade: Fabricante



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



CURSOS DE CURTA DURAÇÃO (8H)

18/março	Renovação de Ar
25/março	PMOC – Edição revisada e ampliada contemplando as mudanças do CFT.
27/março	Fluidos Refrigerantes
08/abril	Carga Térmica em Condicionamento de Ar
29/abril	Workshop de Análise de Custos para Instaladores

CURSOS DE LONGA DURAÇÃO

15/03 a 02/08	Refrigeração Comercial
17/03 a 22/09	Projetos de Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Básico (Iniciantes)
20/03 a 16/10	Ventilação e Distribuição de Ar

Todos os cursos da Abrava acontecem de forma presencial, na sede da Abrava na Av. Rio Branco, 1.492 - Campos Elíseos – São Paulo (SP) e online. Informações: www.abrava.com.br - cursos@abrava.com.br (11) 3361-7266 ramal 222 . Os eventos e cursos da Abrava estão sujeitos à mudança de datas

EVENTOS 2025

Março

14	Imersão mulheres de alta performance no AVACR	
19 e 20	Sannar – Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração	Gran Mercure Boa Viagem Recife - Recife-PE
25	Conatrat - Conferência Nacional de Tratamento de Águas	UnB – Universidade de Brasília – DF

Abril

05	Workshop Ar-Condicionado Automotivo	Sede da Abrava
9 e 10	Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado	Lets Idea Brasília Hotel - SHN Quadra 5 Bloco B Asa Norte - Brasília - DF
16	Workshop de Automação e Elétrica no AVACR	Sede da Abrava

Mai

14 e 15	Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado	Praiamar Natal Hotel & Convention - R. Francisco Gurgel, 33 - Ponta Negra - Natal – RN
---------	---	--

Junho

25 e 26	Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado	Hilton Garden Inn São José do Rio Preto - Av. Anísio Haddad, 8001, Georgina Business Park - São José do Rio Preto - SP
---------	---	--

Agosto

20 e 21	Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado	Hotel Deville Prime Porto Alegre Av. dos Estados, nº 1.909 - Porto Alegre - RS
---------	---	--

Setembro

9 a 12	23ª. Febrava	São Paulo Expo – São Paulo - SP
10 a 12	XIX Conbrava	São Paulo Expo – São Paulo - SP

Outubro

21 e 22	Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado	Transamerica Belo Horizonte Lourdes - Av. Álvares Cabral, 967, Lourdes - Belo Horizonte
---------	---	---

Programa de Capacitação em Qualidade do Ar de Interiores
SAIBA MAIS:



MOMENTO ABRAVA
Toda mês webcans exclusivos sobre o setor no canal do Youtube da Abrava

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Abrava	35
Apema	19
Armancell.....	27
Belimo.....	29
Eletrofrío.....	21
Castel	15
Febrava	2ª. Capa
Forming Tubing	11
Fujitsu	07
Full Gauge.....	4ª. capa
Indústrias Tosi.....	17
Multivac/MPU	09
Senai	43
Soler Palau Otam	13
Symbol.....	03
TCL-Friopeças	05



Cursos Livres SENAI-SP: sua especialização ágil e prática para atuar na indústria

Confira as turmas abertas e faça sua especialização na área de refrigeração:

Manutenção em Condicionador de Ar Split Inverter

32 horas

Refrigeração Comercial Avançado

60 horas

PMOC em Instalações de Ar Condicionado

16 horas

Aulas presenciais, durante a semana e aos sábados.

Venha para o SENAI-SP!

Acesse o QR Code
e saiba mais



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

 @senairefrigeracao

 Senai Ipiranga - Refrigeração

 refrigeracao.sp.senai.br

SENAI

Educação Forte » Indústria Forte » País Forte

Reconhecimento Mundial!

Patente concedida nos Estados Unidos



VX-1005E | VX-1025E | VX-1050E

Nossos controladores para válvulas de expansão eletrônicas (VEE) possuem tanta tecnologia que **foram patenteados nos Estados Unidos e Brasil**, através dos órgãos regulamentadores United States Patent and Trademark Office (USPTO) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), respectivamente.

Isso significa que a tecnologia é totalmente nova e, por isso, concede à Full Gauge Controls o direito de exclusividade em sua produção e comercialização. **O produto é revolucionário por ser 2 em 1** (termostato mais driver da VEE no mesmo produto), além do gerenciamento completo pelo software Sitrad e muitas outras vantagens.

Use a linha de VEE você também!

Baixe gratuitamente o app FG Toolbox e use a ferramenta VEE Selector para calcular o modelo de corpo de válvula.



BAIXE JÁ!

PRÓXIMAS FEIRAS:

FEICON

08/04 - 11/04
São Paulo, SP
Stand: B071



12/05 - 15/05
São Paulo, SP
Stand: 372



Since 1985