ABRAVA + climatização refrigeração

novatécnica
ISSN 2358-8926

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Os caminhos para a descarbonização do AVACR no Brasil

Bombas de calor: saída inteligente para reduzir o consumo energético

Inteligência Artificial enquanto ferramenta de apoio foi destaque no ENPC

Especial: Guia de compras do AVACR 2027



Abrava + Climatização & Refrigeração novembro de 2026 – Ano XIII - No. 132

Midea

Carrier

RECOMENDADO POR ESPECIALISTAS.
APROVADO POR QUEM USA.







Soluções completas em climatização
para todos os tamanhos e tipos de projetos.

Saiba mais


VRF


PACKAGE


FAN COIL


CHILLER

sumário









Negócios **06**

Meio ambiente

O papel dos vários agentes para fazer avançar a descarbonização do AVAC-R 8

Projetar para descarbonizar significa antecipar a operação 16

Descarbonização depende de decisões corretas de engenharia **20**

Bombas de calor: Eficiência, recuperação de energia e retrofit de sistemas prediais **22**

Descarbonização em simbiose mutualista: QAI e economia de energia - Parte II de II **26**

Abrava **36**

Diálogo **41**

Agenda **42**

Especial: Guia de compras do AVAC-R **43**

ACESSE A EDIÇÃO DIGITAL



Abrava lidera o debate sobre o futuro da engenharia e da climatização

A engenharia contemporânea transforma conhecimento científico, tecnológico e econômico em soluções práticas, éticas e sustentáveis, capazes de impulsionar o desenvolvimento e melhorar a qualidade de vida. Nesse contexto, o engenheiro deixou de ser apenas um executor técnico para assumir um papel estratégico, inovador e multidisciplinar.

Sua atuação exige visão sistêmica, capacidade de gestão, análise de riscos e compreensão dos impactos ambientais, econômicos e sociais de cada decisão. Além disso, a responsabilidade ética e legal tornou-se indispensável, exigindo profissionais comprometidos com a excelência técnica, a segurança e o cumprimento das normas que garantem a confiança da sociedade na engenharia.

O setor AVAC-R está diretamente ligado aos principais desafios da engenharia global, como eficiência energética, descarbonização, automação predial, digitalização e qualidade ambiental interna. O profissional da área já não se limita ao projeto termodinâmico tradicional. Hoje atua também em gestão energética, monitoramento de desempenho, integração de sistemas inteligentes e análise de dados, tornando o setor estratégico para o alcance das metas de neutralidade de carbono e para a promoção da saúde, do conforto e da produtividade dos ocupantes.

Nesse processo de transformação, a Abrava exerce papel de destaque ao impulsionar o desenvolvimento técnico e institucional do segmento. Por meio da disseminação de conhecimento, da capacitação profissional, da promoção das melhores práticas de engenharia e da difusão de novas tecnologias, a entidade fortalece o mercado brasileiro. Sua contribuição também se evidencia na elaboração e atualização de normas técnicas, fundamentais para a harmonização de critérios e para o crescimento sustentável do setor.

Esta edição de novembro aborda temas decisivos para o futuro do AVAC-R. Entre os destaques está uma reportagem sobre o papel dos projetistas e das tecnologias disponíveis na descarbonização do setor, apresentando estratégias para reduzir emissões e ampliar a eficiência energética. Outra matéria analisa a expansão das bombas de calor no mercado brasileiro, tecnologia considerada essencial para a transição energética e a eletrificação sustentável de processos térmicos.

A publicação traz ainda o tradicional Guia de Compras AVAC-R, referência para profissionais e empresas do segmento, além de um balanço completo do Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores, reunindo os principais resultados, tendências e debates que ajudam a definir os rumos da engenharia e da climatização nos próximos anos.

Aproveite bem a leitura!

Célio Martin
engenheiro, consultor em sistemas de ar-condicionado e presidente do DNPC Abrava

ABRAVA

CONSELHO EDITORIAL
Alberto Hernandez Neto, Antonio Luis de Campos Mariani, Arnaldo Basile Jr., Arnaldo Parra, Cristiano Brasil, Francisco Dantas, Gilberto Machado, João Pimenta, Leonardo Cozac, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano de Almeida Marcato, Maurício Salomão Rodrigues, Oswaldo de Siqueira Bueno, Priscila Baioco, Ricardo Santos, Roberto Montemor, Rogério Marson, Sandra Botrel e Wili Colozza Hoffmann

CONSELHO ADMINISTRATIVO
Presidente: Leonardo Cozac; **1º Vice-Presidente:** Marcelo Munhoz; **2º Vice-Presidente:** Priscila Baioco, **3º Vice-Presidente:** Roberto Montemor; **Membros efetivos**: Alexandre Fernandes Santos, Ana Luiza Guimarães, André Fontes, André Oliveira, Charles Domingues, Christian Drewes, Daniel Rohe, Eduardo Rusafa, Fábio Luís Leite Neves, Fernando Cunha, Francisco Pimenta, George Szego, João Manuel Aureliano, Mansur Haddad, Mário Canale, Maurício do Vale, Mauro Gomes, Renato Cesquini, Renato Gimenes, Renato Majarão, Ronaldo Facuri, Stefan Luís Rosiak, Toríbio Rolon. **Suplentes**: Eduardo Brunacci, Patrice Tosi e Thiago Pietrobon.
Conselho Fiscal: Luiz Villaça, Renato Nogueira, Wagner Barbosa; **Suplentes**: Arivan Sampaio, Henrique Cury e Mariângela Rolfini.

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

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

DIRETORIAS REGIONAIS:
Minas Gerais: Remer Olavo Silva

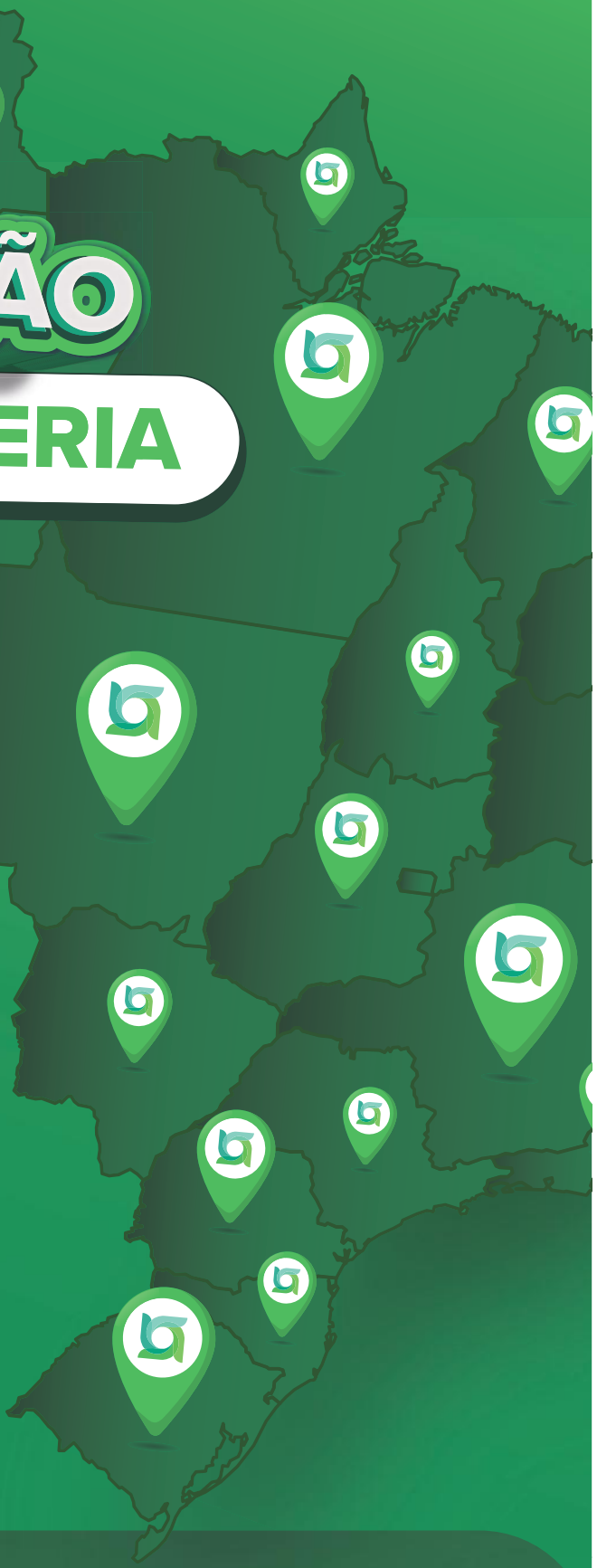
Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br
Colaboraram na edição: Domenico Capulli, Fabio Fadel, João Manuel Aureliano e Laurta Baldissera
Seção Abrava: Alessandra Lopes (Momento Comunicação)
Depto. Comercial: Adão Nascimento <adao@nteditorial.com.br>
Assinaturas: <assinatura@nteditorial.com.br>
Foto de capa: ID 339499030 © Surachet Vangda | Dreamstime.com
Redação e Publicidade:
Avenida Corifeu de Azevedo Marques, 78 - sala 5 - 05582-000 (11) 3726-3934
As opiniões publicadas, assim como os artigos assinados, são de absoluta responsabilidade dos autores, não significando qualquer concordância por parte da redação da revista.

Ano XIII – No. 152 - Novembro de 2026

novatécnica

ONDE TEM REFRIGERAÇÃO TEM UMA PARCERIA

FRIVEN
REFRIGERAÇÃO



PRESENÇA EM TODO BRASIL
POR MEIO DE REVENDAS E
LOJAS ESPECIALIZADAS.

- **MAIS DE 800 ITENS NO PORTFÓLIO.**
- **DIVERSOS LANÇAMENTOS**
- **MUITO MAIS SOLUÇÕES EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO**

Conheça os
produtos Friven
em nosso site.

FRIVEN
REFRIGERAÇÃO

frivenrefrigeracao

www.friven.com.br

Elgin dá início ao Mestres do Frio

A Elgin, empresa brasileira que oferece soluções comerciais e residenciais nos setores de eletroportáteis, climatização, refrigeração, bens de consumo, automação, eletrificação, entre outras, estreia em seu YouTube o reality show 'Mestres do Frio'. Realizado em parceria com Senai e Abrava, o formato em oito episódios é protagonizado por dez técnicos de refrigeração e climatização que disputam prêmios de até R$ 50 mil e uma vaga anual nos times de influência técnica da marca.

A aposta responde a uma estratégia de negócio, já que, na cadeia do frio, a decisão de compra passa diretamente pelo profissional técnico, responsável por especificar e recomendar equipamentos para supermercados, indústrias de alimentos, hospitais e centros de distribuição.

A capacitação desse profissional já é uma frente permanente da companhia, que mantém iniciativas como a Caravana Elgin e programas de formação em parceria com o Senai. O projeto 'Mestres do Frio' representa um dos maiores investimentos do marketing da companhia nos segmentos de Ar-Condicionado e Refrigeração Comercial. "A Elgin trabalha há anos na formação do técnico



de AVAC-R, e o 'Mestres do Frio' continua esse trabalho em outro formato: ensinar boas práticas enquanto entretém, algo que o setor nunca tinha feito. Decidimos falar com o técnico exatamente da forma como ele consome conteúdo, ressignificando a comunicação da indústria. Levar essa competição para uma plataforma de entretenimento, ao lado daquilo que o Brasil assiste diariamente, é dar à profissão o protagonismo e o espaço que ela merece. Esse é apenas o início de um novo momento para o segmento de AVAC-R", destaca Gabriela Feder Gil, diretora de Marketing da Elgin.

A Elgin desenvolveu o formato internamente. A execução foi realizada em parceria com o Senai e a Abrava, responsáveis pela construção técnica das provas e composição dojúri. A produção é de responsabilidade da Filmai, sob direção de Ronaldo Uzeda. A apresentação é de Cléber Galo. O júri técnico reúne Thiago Ponteciano, supervisor técnico da Elgin, Jacqueline Albuquerque, engenheira especialista em Refrigeração Comercial e embaixadora da Elgin Refrigeração, Jonatha Henriques, Instrutor de Mecatrônica Industrial e Climatização no SENAI, Paulo Vinicius Ramos Ferreira, instrutor de Mecatrônica Industrial e Refrigeração no SENAI, e Eduardo Bertomeu, diretor técnico da Abrava.

A competição recebeu cerca de 800 inscrições de técnicos de todos os cantos do Brasil e selecionou dez participantes, cinco representando a área de Refrigeração Comercial e outros cinco, a de Ar-Condicionado. Ao longo dos oito episódios, eles enfrentam provas em duplas e individuais, criadas a partir de cenários reais que esses profissionais encontram no dia a dia e avaliadas pelo cumprimento de normas técnicas e de segurança e pela qualidade da execução, com penalização a improvisos. Além do título de Mestre do Frio Brasil, o programa premia os primeiros colocados de cada categoria com R$ 50 mil e uma vaga anual nos times de influência técnica da marca, o Resfriando e a Seleção do Ar. Os segundos colocados recebem R$ 10 mil e os terceiros, R$ 5 mil.

Unidade condensadora Slim Microcanal

A Elgin apresenta a nova unidade condensadora Slim Microcanal. O lançamento combina o gabinete compacto do produto com um condensador microcanal em alumínio, desenvolvido para operar com menor carga de fluido refrigerante. O modelo também se destaca pela capacidade de operação em temperaturas ambientes de até 46 °C e pela garantia de dois anos para o condensador.

A Slim Tubo Aleta continua na linha. As duas versões usam compressor Elgin e contam com a mesma rede de distribuição e o mesmo pós-venda, e a escolha entre elas fica com o cliente, de acordo com cada projeto.

"O mercado conhece a Slim e confia no produto. O que fizemos foi incorporar uma nova tecnologia à linha, ampliando as possibilidades para que o instalador e o fabricante de equipamentos escolham a solução que faz mais sentido para cada projeto", afirma Priscila Baioco, diretora da Elgin Refrigeração. O condensador microcanal foi projetado para maximizar a troca térmica e garantir alta performance. A capacidade de operar em alta temperatura ambiente torna a unidade indicada para instalações



expostas e ambientes de alta carga térmica. O condensador também conta com proteção anticorrosiva, com desempenho validado em ensaio de 1.500 horas, característica que contribui para sua utilização em ambientes com diferentes níveis de exposição. O projeto foi desenvolvido para facilitar as atividades de instalação e manutenção. Com design patenteado, o gabinete compacto favorece a instalação em espaços reduzidos.

TOSI
AR CONDICIONADO



INDÚSTRIAS | CIMENTEIRAS | SIDERÚRGICAS | CELULOSE | DATA CENTERS | HOSPITAIS

INDÚSTRIAS TOSI

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

70 anos



© Diman6636 | Dreamstime.com

O papel dos vários agentes para fazer avançar a descarbonização do AVAC-R

Um professor, um projetista e um fabricante discutem o que já foi feito, o que falta fazer e quem precisa fazer quando o assunto é o combate à crise climática

Descarbonizar as edificações brasileiras passa, inevitavelmente, pelo AVAC-R. Mas. Por onde passa? Pela indústria, que precisa desenvolver equipamentos mais eficientes e fluidos de baixo impacto? Pelo projetista, que tem em suas mãos a oportunidade de gerar sistemas mais eficientes? Pela academia, que forma profissionais e produz conhecimento? Para entender o peso de cada agente, ouvimos três especialistas: o professor doutor João Pimenta, da Faculdade de Engenharia da Universidade de Brasília (UnB); o projetista e consultor Anderson Rodrigues, diretor da Artécnica; e Adalberto Charnichart, *senior regio-*

nal commercial director, applied products, Latin America, da Johnson Controls.

Para Pimenta, "o conceito de descarbonização aplicado ao AVAC-R no Brasil é o mesmo que em qualquer outro país". Basicamente, busca-se desenvolver e aplicar soluções de projeto, operação e manutenção comprometidas com a obtenção de sistemas mais eficientes e de menor impacto climático, em termos de emissões equivalentes de CO_2 ao longo de todo o ciclo de vida.

A particularidade brasileira está na matriz elétrica. "Considerando a elevada participação das fontes renováveis na matriz elétrica, as emissões diretas associadas aos fluidos refrigerantes, assim como aquelas relacionadas à fabricação e ao descarte dos equipamentos, ganham maior importância relativa, sem diminuir a relevância da eficiência energética", afirma o professor.

Rodrigues chega à mesma conclusão por outro caminho. Para ele, descarbonizar é "reduzir as emissões que uma instalação provoca ao longo de toda a vida dela, da partida ao descarte". Essas emissões vêm por dois lados: o refrigerante que escapa, "seja por vazamento em operação, na manutenção ou no descarte, lembrando que os HFCs mais usados têm GWP entre mil e quase quatro mil vezes o do CO_2", e a energia que o sistema consome. "Como a matriz elétrica é majoritariamente renovável, o refrigerante pesa proporcionalmente mais aqui do que na Europa ou nos Estados Unidos". O projetista faz, porém, uma ressalva: "Isso não é desculpa para descuidar da eficiência, porque no período seco e nos horários de ponta quem entra no sistema são as térmicas. Mas muda a ordem das prioridades. Primeiro, parar de vazar refrigerante. Depois, parar de desperdiçar energia."

Charnichart enxerga a mesma característica como uma vantagem competitiva. Segundo ele, "o Brasil encontra-se em uma posição particularmente favorável para essa transição, graças à sua matriz elétrica composta majoritariamente por fontes renováveis". Citando o Ministério de Minas e Energia, lembra que 86,8% da eletricidade do país provinha de fontes renováveis em 2025, "cenário [que] cria uma excelente oportunidade para eletrificar sistemas de aquecimento, tradicionalmente atendidos por caldeiras, e, simultaneamente, aumentar a eficiência dos sistemas de refrigeração". Na visão do executivo, a descarbonização do AVAC-R "consiste, fundamentalmente, em utilizar a energia de forma mais produtiva, reduzindo, ao mesmo tempo, as emissões e os custos operacionais", o que, para proprietários e operadores, significa "combinar equipamentos de alta eficiência, eletrificação, fluidos refrigerantes de baixo GWP e sistemas de controle mais inteligentes". A transição dos fluidos é outro componente essencial dessa equação. "Por força da Emenda de Kigali, o Brasil está avançando na redução gradual do consumo de HFCs, o que impulsiona a demanda por equipamentos projetados para operar com alternativas de baixo GWP. Cabe aos engenheiros projetistas analisar esses elementos de forma integrada."



Anderson Rodrigues



João Pimenta

Algumas medidas de aplicação imediata

Pimenta defende que as medidas "devem considerar todo o ciclo de vida da instalação e de seus componentes, não se limitando à fase de uso". Entre as principais, cita:

- a seleção de componentes com baixa pegada de carbono e fluidos refrigerantes de baixo potencial de aquecimento global (GWP);
- a definição de projetos comprometidos com elevados níveis de eficiência energética, incluindo estratégias de redução da demanda térmica;
- a implementação de estratégias inteligentes de controle e otimização operacional;
- a implantação de planos de manutenção preventiva e preditiva, visando controlar e mitigar a degradação do desempenho operacional e os vazamentos de refrigerantes;
- a implantação de uma cultura de consciência ambiental entre os usuários, incentivando sua participação ativa na operação eficiente das instalações;
- a adoção de estratégias de economia circular, priorizando redução, reutilização e reciclagem dos componentes, bem como recuperação e destinação adequada dos refrigerantes ao final da vida útil.

Rodrigues organiza o tema em quatro frentes. "A primeira é a troca de fluidos. O Brasil rati-

ficou a Emenda de Kigali, o consumo de HFCs já está congelado e o cronograma de redução está dado. Daqui para a frente vamos ver cada vez mais R-32, HFOs, CO_2, amônia e propano, cada um na sua aplicação. A segunda é a contenção, a mais negligenciada: menos carga de refrigerante, sistemas indiretos, detecção de vazamento, recolhimento e regeneração. Tem muito fluido indo para a atmosfera por manutenção malfeita, e isso me preocupa mais do que a discussão sobre o GWP do fluido novo. A terceira é a eficiência, olhando para a carga parcial e não para o número de catálogo, já que a instalação passa a maior parte do ano operando bem abaixo da capacidade nominal. A quarta quase não aparece nas listas: tirar o gás e a resistência elétrica do aquecimento de água e colocar bomba de calor no lugar, o que em hospital, hotel e indústria faz muita diferença".

Há ainda, para o projetista, um ponto que atravessa todos os outros: "Quem vai definir a curva de emissões até 2040 é o retrofit do parque existente. O prédio novo é uma parte pequena dessa história."

É exatamente aí que Charnichart posiciona a modernização. "O primeiro passo é compreender o desempenho atual de uma instalação, incluindo seu consumo de energia, requisitos operacionais, estado dos equipamentos e necessidades futuras." A oportunidade, diz, é significativa: "chillers resfriados a água costumam ter vida útil média de 20 a 30 anos, o que significa que muitos sistemas em operação hoje foram projetados com base em padrões de eficiência, cargas térmicas da edificação e requisitos operacionais muito diferentes dos atuais. Em vez de substituir equipamentos por outros equivalentes, os proprietários podem aproveitar a modernização para redimensionar os sistemas e incorporar equipamentos de maior eficiência, fluidos refrigerantes de baixo GWP, controles avançados e sistemas de aquecimento eletrificados." A justificativa econômica é igualmente importante: a modernização deve ajudar a reduzir o consumo de energia, controlar custos operacionais, aumentar a confiabilidade e prolongar o desempenho dos ativos prediais.

O peso do projeto de climatização

Sobre o papel da atividade de projeto, os três entrevistados convergem. "O peso é muito grande. As escolhas e decisões do projetista são vitais para alcançar soluções que minimizem as emissões. Um bom projetista é capaz de ir além da simples seleção de componentes de última geração, muitas vezes incompatíveis com o orçamento disponível, adotando soluções específicas de concepção e dimensionamento que tornem a operação mais eficiente. Além de estratégias como free cooling e climatização passiva, deve haver um comprometimento com a minimização das perdas de carga, a melhoria dos processos de transferência de calor, a redução das irreversibilidades termodinâmicas e o aproveitamento das oportunidades de regeneração e recuperação de energia", resume Pimenta.

Rodrigues, que vive o projeto no dia a dia, é ainda mais enfático: "Proporcionalmente ao que custa, o projeto é a etapa que mais pesa. Ele representa uma fração pequena do investimento, mas é nele que se decide o que vai operar por trinta, quarenta anos: a concepção do sistema, a carga térmica, o fluido, a estratégia de controle e até se vai ser possível medir alguma coisa depois. Equipamento bom não corrige erro de projeto. Já vi chiller excelente trabalhando a vida inteira fora da sua faixa de eficiência porque a central foi mal concebida. O inverso também acontece, e com frequência: um projeto bem pensado tirando bom resultado de equipamento mediano."

Charnichart também aponta o sistema como um todo: "O projeto de sistemas é fundamental, pois as maiores oportunidades frequentemente surgem da otimização do sistema como um todo, em vez de focar em equipamentos individuais. Os engenheiros podem usar as cargas reais da edificação, o consumo de energia e os requisitos operacionais para definir a combinação ideal de equipamentos e controles, enquanto a tecnologia digital ajuda a manter esse desempenho ao longo do tempo. O OpenBlue, da Johnson Controls, por exemplo, usa dados e análises com inteligência artificial (IA), aplicados a centrais de utilidades e sistemas prediais, para identificar oportunidades de redução de custos com utilidades e de consumo de energia, garantindo, ao mesmo tempo, uma operação confiável. O resultado é transformar uma meta de eficiência em um resultado operacional mensurável. Um exemplo é o hospital *Children's of Alabama*, onde as atualizações nos sistemas AVAC-R realizadas pela empresa geram economia anual de aproximadamente US$ 700 mil em custos de energia, que chega a quase US$ 870 mil com a otimização do OpenBlue. As melhorias também reduziram o consumo de gás natural em 69% e aumentaram a confiabilidade em áreas hospitalares críticas."

Para Pimenta, a principal contribuição do projetista está "na concepção de soluções integradas que permitam obter o melhor desempenho energético e ambiental possível, considerando as condições específicas de cada aplicação. Isso exige avaliar o comportamento global da instalação, e não apenas a eficiência individual dos equipamentos, buscando compatibilizar desempenho, viabilidade econômica e redução das emissões ao longo do ciclo de vida".

"Dimensionar direito. Parece óbvio, mas o superdimensionamento é o desperdício que eu mais encontro em campo. É carga térmica com fator de segurança em cima de fator de segurança, equipamento escolhido pelo pior minuto do ano, que depois passa o resto do tempo ligando e desligando. Resolvido isso, o resto



A maior competição de
AVAC-R do **Brasil já começou**

Toda **quinta-feira**, às **19h**, um episódio
novo no **YouTube da Elgin**

SENAI ABRAVA TM Soluções Full Gauge epeX AR da TERRA SÃO RAFAEL

Frisbel INTEGRAL Refrigeração TIL MARCON Mastercool Metalfrio POLOFRIO

vem em sequência: escolher o sistema pensando na carga parcial, deixar a instalação preparada para ser medida e comissionada, reduzir a carga de refrigerante sem espalhar fluido pelo prédio e especificar um controle que realmente module. E algo que não está em norma nenhuma: é o projetista quem precisa ter a conversa difícil com o cliente sobre custo de implantação versus custo de operação, e segurar a pressão de 'fazer igual ao último, que deu certo'", depõe Rodrigues sobre o papel do projetista.



Charnichart lembra que o engenheiro "tem a oportunidade de ir além da simples substituição de equipamentos por outros equivalentes, concebendo soluções que atendam às necessidades de desempenho da edificação, tanto no presente quanto no futuro, já que as cargas, a ocupação e os requisitos operacionais podem sofrer alterações significativas ao longo da vida útil de um sistema AVAC-R. Ao avaliar as condições reais, os engenheiros podem dimensionar corretamente e identificar onde velocidade variável, recuperação de calor, bombas de calor e controles inteligentes geram maior impacto. Isso faz da fase de projeto uma das oportunidades mais importantes para aprimorar o desempenho energético e a resiliência ao longo do ciclo de vida, além de reduzir os custos operacionais".

A importância de especificar os equipamentos mais adequados a cada situação

Se o projeto é decisivo, nem por isso os equipamentos perdem importância. "O peso é significativo", afirma Pimenta. "Atualmente, o mercado oferece uma ampla gama de alternativas, desde equipamentos de menor custo e eficiência até soluções de última geração, capazes de alcançar elevados índices de desempenho. Nos chillers de condensação a água, por exemplo, é possível encontrar COP nominal variando aproximadamente entre 5,0 e 7,5 e IPLV entre 6,0 e 9,5, conforme condições padronizadas pela AHRI. Essas diferenças podem representar reduções expressivas no consumo energético e, consequentemente, nas emissões associadas. Contudo […] a escolha de um equipamento de alto desempenho, isoladamente, não garante os resultados desejados sem os demais cuidados de projeto, operação e manutenção."

Rodrigues concorda. "Pesa bastante, mas depende do resto. Os grandes ganhos dos últimos vinte anos vieram, sim, do equipamento: velocidade variável, mancal magnético, fluidos de baixo GWP. Só que nenhum deles entrega o que promete se o sistema não foi pensado para aproveitá-lo. Um compressor inverter comandado por um controle que só liga e desliga acaba sendo um compressor de rotação fixa que custou mais caro", ilustra ele.

Para Charnichart, os equipamentos "representam uma parcela significativa do consumo de energia e do desempenho operacional de uma edificação ao longo de seu ciclo de vida; portanto, as decisões tomadas hoje podem gerar impactos por décadas". Compressores de velocidade variável e motores de alta eficiência podem reduzir o consumo de energia ao ajustar a operação de forma mais precisa à demanda, a recuperação de calor permite aproveitar uma energia que, de outra forma, seria descartada, e equipamentos projetados para fluidos de baixo GWP ajudam os clientes a se prepararem para as exigências regulatórias, que estão em constante evolução. Em suas palavras: "O objetivo não é apenas instalar equipamentos mais novos, mas sim selecionar tecnologias que consumam menos energia, reduzam os custos operacionais e ofereçam um desempenho confiável durante toda a vida útil do ativo."

A régua, para os entrevistados, é o desempenho comprovado. Rodrigues propõe indicadores: "Quando reduz as emissões no ciclo de vida inteiro, e isso se avalia por indicadores como TEWI ou LCCP, não pela capacidade de placa. "Ele olha para eficiência boa em carga parcial e não só no ponto nominal, fluido de baixo GWP, com pouca carga e baixa taxa de vazamento, vida útil longa, com manutenção viável e peça de reposição disponível, "porque equipamento que vai

para o descarte em dez anos carrega um carbono incorporado que ninguém contabiliza", e, acima de tudo, desempenho comprovado por medição depois de instalado. "Se não dá para provar, eu não tenho como dizer que contribuiu."

Charnichart segue a mesma lógica: a tecnologia contribui de forma mais eficaz "quando proporciona melhorias de desempenho mensuráveis em condições operacionais reais, e não apenas em condições ideais de projeto. A velocidade variável permite que o equipamento responda à demanda real, em vez de operar continuamente na capacidade máxima, e a recuperação de calor possibilita captar energia que seria descartada. O impacto, diz, pode ser significativo: a bomba de calor modular pode superar os padrões de eficiência em até 54%, o que se traduz em menor consumo de energia e redução dos custos operacionais ao longo de todo o ciclo de vida do equipamento."

Tecnologias em uso e testadas

Pimenta lista diversas tecnologias que já vêm contribuindo: chillers de alta eficiência, compressores de velocidade variável, ventiladores e bombas com controle de rotação, trocadores de calor de elevado desempenho e sistemas inteligentes de automação, além de free cooling, resfriamento evaporativo, recuperação de energia e refrigerantes de baixo GWP. "Em uma perspectiva mais ampla, soluções como district cooling, armazenamento térmico e aproveitamento de fontes naturais de resfriamento oferecem oportunidades adicionais de redução das emissões. A diferença está na redução do consumo energético, das emissões diretas dos refrigerantes ou de ambos, dependendo da aplicação."

Rodrigues aponta velocidade variável em compressores, bombas e ventiladores, com economias de 30 a 40% em carga parcial que já se tornaram comuns; chillers centrífugos de mancal magnético, isentos de óleo, com IPLV bem melhor sem perder rendimento com óleo contaminando os trocadores ao longo dos anos; na refrigeração comercial, o CO_2 transcrítico, que já opera em muitos supermercados no Brasil e substitui fluidos como o R-404A, de GWP perto de 4.000, por um fluido de GWP 1; propano nos equipamentos autônomos de pequeno porte e a amônia, que na indústria é tecnologia consolidada.

"A velocidade variável em chillers, bombas e torres de resfriamento aumenta a eficiência durante as muitas horas em que os sistemas operam abaixo da carga máxima. Os chillers com mancais magnéticos reduzem a complexidade mecânica, ao mesmo tempo em que proporcionam benefícios energéticos significativos.



O YORK® YZ, por exemplo, pode gerar economia anual de energia de até 35% em comparação com chillers tradicionais de velocidade fixa e mancais lubrificados a óleo, além de utilizar 80% menos peças móveis. E as bombas de calor e os sistemas de recuperação de calor fornecem aquecimento útil, reduzindo a dependência de equipamentos de aquecimento dedicados. O fio condutor, resume, é fazer mais com a energia já disponível em uma instalação, ao mesmo tempo em que se aumenta a confiabilidade e se reduzem os custos operacionais ao longo do ciclo de vida".

Cada agente contribui à sua maneira. Pimenta, que não representa um fabricante, destaca o papel da universidade. "Por meio do ensino, da pesquisa e do desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à eficiência energética e à redução das emissões, com estudos em climatização sustentável, resfriamento evaporativo, melhoria de processos de transferência de calor e massa e aproveitamento de fontes alternativas de energia térmica."

Rodrigues lembra que a Artécnica não fabrica equipamento. "Somos uma consultoria de engenharia, e o que entregamos é projeto. Isso significa carga térmica calculada com cuidado, sistema concebido para a carga parcial, fluido e equipamento escolhidos pelo custo de ciclo de vida, instalação preparada para medição e comissionamento e automação tratada como parte do projeto desde o início. Boa parte do nosso trabalho hoje é retrofit de centrais em hospitais e indústrias, e é ali que a descarbonização fica mais palpável: trocar central superdimensionada, colocar bomba de calor na água quente, recuperar calor, substituir fluido. No fim, o cliente recebe uma instalação que consome menos, vaza menos e que pode ser verificada."

Já a Johnson Controls, segundo Charnichart, tem como foco "ajudar os clientes a melhorar a eficiência energética, realizar a transição para fluidos refrigerantes de baixo GWP e otimizar o desempenho de edificações por meio de tecnologia digital. O valor torna-se mais significativo quando se reflete nos resultados obtidos pelo cliente, como no caso do Children's of Alabama, e é esse resultado que a empresa busca alcançar em todo o seu portfólio, ajudando os clientes a utilizar a energia de forma mais produtiva, reduzir custos operacionais e manter o desempenho confiável das edificações, do qual suas missões dependem".

Entre o ceticismo e o otimismo

Na hora de projetar o futuro, as opiniões se dividem. Pimenta é o mais cético: "Sou bastante cético quanto à capacidade do mercado brasileiro de AVAC-R de alcançar as metas desejadas de redução de emissões. Embora se observem, aqui e ali, lançamentos de produtos e soluções comprometidos com esse propósito, tais iniciativas ainda são insuficientes para produzir mudanças com a intensidade e a velocidade necessárias, em razão de gargalos tecnológicos, econômicos e culturais que limitam os avanços e tornam sua implementação excessivamente lenta. Por isso, soluções inovadoras e disruptivas terão papel fundamental, embora seja igualmente necessário superar as barreiras que dificultam a adoção, em larga escala, das tecnologias eficientes já disponíveis".

Rodrigues recorre a Gramsci: "pessimismo da razão, otimismo da vontade". "Olhando o campo com frieza, não dá para ficar eufórico. O parque instalado é enorme e opera mal. A manutenção ainda solta fluido na atmosfera como se fosse normal. A formação de técnicos para fluidos inflamáveis e para CO_2 está bem atrás do que o cronograma de Kigali exige. A fiscalização é fraca. E o menor preço inicial continua decidindo licitação e obra, deixando de lado justamente projeto, comissionamento e operação, que é onde a descarbonização acontece de verdade. Se o setor seguir no embalo, vai cumprir a letra da regulação e perder o espírito dela."

Mas a vontade, ressalva, "tem com o que trabalhar". "Kigali é lei no Brasil e tem prazo. A matriz elétrica limpa é uma vantagem que poucos países têm. As edificações certificadas e as metas ESG das grandes empresas estão puxando especificações melhores. E a tecnologia de que precisamos já está em catálogo; o que falta é adoção. Só que nada disso anda sozinho. Vira resultado quando tem gente disposta a projetar certo, especificar o fluido adequado, exigir comissionamento, formar técnico e abrir mão do superdimensionamento confortável. O setor vai chegar lá menos pela qualidade da tecnologia e mais porque alguns de nós decidem, todo dia, não aceitar instalação funcionando pela metade."

Charnichart, por sua vez, é otimista, "pois as tecnologias necessárias para alcançar um progresso significativo já existem. O próximo passo é ampliar a sua adoção, demonstrando as vantagens operacionais e financeiras da modernização. Isso significa ajudar os proprietários a compreender não apenas a eficiência dos equipamentos, mas também os custos de energia ao longo do ciclo de vida, as necessidades de manutenção, a confiabilidade e as opções de financiamento disponíveis, por meio de uma abordagem holística que englobe equipamentos, sistemas de controle, eletrificação e otimização digital. Para o Brasil, a oportunidade é expressiva: o país conta com um sistema elétrico altamente renovável aliado a tecnologias AVAC-R cada vez mais eficientes, aquecimento eletrificado, fluidos de baixo GWP e controles inteligentes. Os projetos que saírem na frente serão aqueles capazes de demonstrar, simultaneamente, reduções significativas de emissões e resultados de negócio atraentes."

Vácuo com tecnologia. A nossa especialidade.

SYMBOL®

40 ANOS
gerando vácuo com tecnologia





Flauta com Solenoide é item de série!

EQUIPAMENTO COM 1 ANO DE GARANTIA

O melhor custo-benefício do Brasil em:
- **Bombas de vácuo**
- **Embaladoras a vácuo**
- **Acessórios originais**
- **Suprimentos**

Há 40 anos, desenvolvemos tecnologia de vácuo com foco em economia energética e alta performance, utilizando tecnologia 100% brasileira e com suporte técnico em todo o território nacional.

Condições exclusivas de financiamento. Consulte-nos pelo

19 **3864 2100**

FINANCIE O QUE FAZ SENTIDO PARA VOCÊ, COM **CONDIÇÕES ESPECIAIS.**

CREDICITRUS club



symbol.ind.br

INDÚSTRIA BRASILEIRA



© Tongsupatman | Dreamstime.com

Projetar para descarbonizar significa antecipar a operação real

Nenhuma tecnologia constitui, isoladamente, garantia de descarbonização: o benefício precisa ser demonstrado em condições representativas de uso

A descarbonização tornou-se uma das principais agendas da economia global. A intensificação das mudanças climáticas, a necessidade de segurança energética, a pressão por competitividade industrial e o avanço dos compromissos ambientais estão acelerando a transformação dos sistemas de energia e das edificações. Os setores de aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração (AVAC-R) ocupam posição estratégica nesse cenário: são indispensáveis à saúde, ao conforto térmico, à conservação de alimentos, à produtividade industrial e ao funcionamento de infraestruturas críticas, mas, também, representam uma oportunidade concreta de mitigação climática. Há, portanto, uma exigência de abordagem sistêmica, capaz de conciliar eficiência energética, saúde, segurança, resiliência e viabilidade econômica.

Segundo o *Global Status Report for Buildings and Construction* 2024-2025, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o setor de edificações e construção responde por aproximadamente 34% das emissões globais de CO_2 e 32% do consumo mundial de energia. Para compreender a dimensão desse desafio, é fundamental distinguir duas categorias de emissões: o carbono operacional, decorrente do funcionamento dos edifícios, principalmente pelo consumo de eletricidade e combustíveis em sistemas de climatização, iluminação, aquecimento e demais instalações, e o carbono incorporado, associado às emissões da extração de matérias-primas, fabricação de materiais e equipamentos, transporte, construção, manutenção e destinação ao fim da vida útil. Em termos simples, o primeiro representa o carbono emitido para manter o edifício funcionando; e o segundo, aquele associado à sua existência física. A análise do relatório destaca que aproximadamente 80% das emissões de CO_2 consideradas para os edifícios correspondem ao carbono operacional, evidenciando o potencial de redução proporcionado por sistemas de alta eficiência, tecnologias inverter, bombas de calor, automação e integração com fontes renováveis. O carbono incorporado, por sua vez, demanda decisões criteriosas sobre materiais, durabilidade, reparabilidade, manutenção e circularidade. Para a engenharia, essa distinção é decisiva: enquanto a redução do consumo energético pode evitar emissões significativas durante décadas de operação, escolhas realizadas nas etapas de concepção e especificação também determinam impactos ambientais antes mesmo da inauguração. A descarbonização efetiva, portanto, exige avaliar conjuntamente essas duas dimensões ao longo do ciclo de vida da edificação.

A conjuntura geopolítica europeia tornou essa necessidade ainda mais evidente. A guerra entre Rússia e Ucrânia expôs a vulnerabilidade decorrente da dependência de combustíveis fósseis importados, pressionando os preços da energia e reforçando a busca por autonomia energética. A resposta europeia incluiu diversificação do suprimento, expansão das fontes renováveis e aceleração da eletrificação de usos térmicos. O conflito demonstrou que a transição energética não se restringe à agenda ambiental: envolve soberania, segurança de abastecimento e competitividade. Para o Brasil, embora a matriz elétrica apresente vantagens relevantes em razão da participação de fontes renováveis, isso não elimina o desafio. O crescimento da demanda por climatização, os picos de consumo, a expansão do parque instalado e as emissões associadas aos fluidos refrigerantes exigem decisões técnicas cada vez mais qualificadas.

Emissões operacionais e as incorporadas à cadeia produtiva

Descarbonizar o AVAC-R no Brasil significa reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas a todo o ciclo de vida das instalações, desde a fabricação dos equipamentos e a produção dos materiais, até o consumo de energia, as perdas de refrigerante, a manutenção e a destinação final. Essa visão supera a interpretação simplista de que basta adquirir um equipamento mais eficiente ou utilizar um fluido de menor potencial de aquecimento global (GWP). É necessário considerar as emissões operacionais e aquelas incorporadas à cadeia produtiva, além de avaliar a intensidade de carbono da eletricidade efetivamente consumida. O resultado deve ser mensurável: menos emissões por unidade de serviço térmico entregue, sem comprometer o desempenho, a qualidade do ar interior, a segurança e a confiabilidade.

As principais medidas passam pela redução da carga térmica dos edifícios, pela especificação correta dos sistemas, pela utilização de equipamentos de elevada eficiência sazonal (i.e., cargas parciais), pela automação, pela recuperação de energia, pelo controle adequado da ventilação e da umidade e pela redução das fugas de refrigerante. Também são fundamentais o comissionamento, a manutenção baseada em desempenho, a medição contínua e a modernização das instalações existentes. A escolha do fluido refrigerante deve considerar GWP, eficiência, segurança, disponibilidade, compatibilidade com o sistema e condições de operação. No Brasil, a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal, promulgada pelo Decreto nº 11.666/2023, estabelece a redução gradual do consumo de HFCs, com etapas que avançam até 2045. Esse movimento demanda planejamento tecnológico, capacitação profissional e práticas rigorosas de recolhimento, reciclagem, regeneração e prevenção de vazamentos.

Projeto é determinante

Nesse processo, o projeto possui peso determinante porque define grande parte do desempenho que acompanhará a instalação durante décadas. Um sistema mal dimensionado, com distribuição inadequada de ar, controles insuficientes ou seleção incorreta de equipamentos pode comprometer a eficiência mesmo quando utiliza tecnologias avançadas. A contribuição do projetista começa na concepção arquitetônica, com a análise da envoltória, da orientação solar, da ocupação, das cargas internas e das condições climáticas locais. Prossegue no cálculo das cargas térmicas, na definição das condições de conforto, no dimensionamento das redes, na seleção de equipamentos e na integração com os sistemas elétricos e de automação. Referências como as normas ABNT e os documentos técnicos de referência da ASHRAE oferecem bases para projetar instalações que conciliem desempenho térmico, ventilação, qualidade do ar e eficiência.

A principal contribuição do projetista é transformar requisitos dispersos em uma solução integrada,

tecnicamente verificável e economicamente sustentável. Isso pressupõe avaliar alternativas com simulação energética, comparar o custo do ciclo de vida, prever a instrumentação necessária e estabelecer indicadores de desempenho desde a fase de concepção. A decisão não deve se limitar ao investimento inicial: precisa considerar consumo anual, manutenção, disponibilidade operacional, vida útil e emissões acumuladas. Igualmente importante é especificar critérios de aceitação, comissionamento e monitoramento pós-ocupação. Projetar para descarbonizar significa antecipar a operação real, e não apenas atender às condições nominais de catálogo. É nessa passagem entre o desempenho teórico e o resultado efetivo que a engenharia demonstra seu valor.

Os equipamentos, por sua vez, são componentes essenciais dessa transformação, mas sua contribuição depende da aplicação. Compressores com velocidade variável, motores de alta eficiência, trocadores de calor aprimorados, válvulas de expansão eletrônicas e algoritmos avançados de controle permitem modular a capacidade de acordo com a demanda, reduzindo desperdícios em cargas parciais. Sistemas VRV/VRF, chillers de alto desempenho, bombas de calor, recuperação de calor, ventilação com recuperação de energia e plataformas de gerenciamento predial ampliam as possibilidades de otimização. Sensores, medidores e ferramentas de análise de dados ajudam a identificar desvios e a manter o desempenho ao longo do tempo. Entretanto, nenhuma dessas tecnologias constitui, isoladamente, garantia de descarbonização: o benefício precisa ser demonstrado em condições representativas de uso, comparado a uma referência adequada e confirmado pela operação.

Uma tecnologia contribui efetivamente para a redução de emissões quando proporciona menor consumo energético para entregar o mesmo serviço, reduz as emissões diretas associadas ao refrigerante e mantém esse benefício durante sua vida útil. Para isso, a análise deve considerar eficiência sazonal, perfil de carga, clima, horas de funcionamento, qualidade da instalação, manutenção e fator de emissão da eletricidade. A seleção de fluidos de menor GWP é igualmente relevante, mas precisa ser acompanhada de avaliação de segurança e adequação à aplicação. Refrigerantes inflamáveis ou submetidos a requisitos específicos de segurança exigem projeto, instalação e manutenção compatíveis. A avaliação deve ainda considerar a carga total, a probabilidade de vazamento e o destino do fluido ao fim da vida útil. A métrica decisiva não é o atributo isolado do produto, mas a redução líquida de emissões proporcionada pelo sistema.

Na Daikin, essa perspectiva se traduz no desenvolvimento de tecnologias voltadas à eficiência energética e à redução dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida. A empresa possui iniciativas globais relacionadas à expansão de equipamentos inverter, à melhoria contínua do desempenho, à adoção de refrigerantes de menor GWP e à recuperação e ao reaproveitamento de fluidos. O R-32, por exemplo, apresenta potencial de aquecimento global aproximadamente um terço inferior ao do R-410A. A Daikin também desenvolve soluções para refrigeração com refrigerantes como R-290 e CO_2 em aplicações específicas. Essas alternativas ilustram como a inovação pode atuar simultaneamente sobre eficiência e emissões diretas, respeitando os requisitos técnicos de cada aplicação. A contribuição efetiva, contudo, depende da escolha correta do produto, do dimensionamento, da instalação e da operação, e não apenas da marca ou da tecnologia empregada.

As perspectivas para o AVAC-R são positivas, mas condicionadas à capacidade do setor de transformar compromissos em resultados verificáveis. A evolução dos compressores, dos controles eletrônicos, dos refrigerantes, da automação e das ferramentas de simulação amplia o potencial de redução de emissões. No Brasil, a expansão das fontes renováveis, a experiência técnica acumulada e o desenvolvimento de políticas para a transição dos refrigerantes oferecem condições favoráveis. Em contrapartida, o parque instalado demanda modernização, o custo inicial ainda limita determinadas soluções e persistem lacunas de capacitação, medição e manutenção. O avanço dependerá da cooperação entre fabricantes, projetistas, instaladores, operadores, entidades técnicas, universidades e poder público. Caberá também às organizações incorporar metas de carbono aos critérios de contratação e avaliar o desempenho real das instalações, com transparência e indicadores consistentes.

A descarbonização do AVAC-R não será conquistada por uma tecnologia milagrosa, por uma norma isolada ou por uma declaração de sustentabilidade. Será resultado de milhares de decisões de engenharia, tomadas desde a primeira linha do projeto até a última intervenção de manutenção. O projetista precisa assumir o papel de integrador de desempenho; o fabricante, o compromisso com inovação e transparência; o instalador, a responsabilidade pela execução qualificada; e o operador, a disciplina de medir, corrigir e aprimorar. Para o setor, a chamada à ação é objetiva: projetar com visão de ciclo de vida, especificar com critérios de carbono, instalar com rigor e comprovar resultados com dados. A eficiência que não é medida permanece uma promessa. A descarbonização que não é demonstrada permanece uma intenção. O futuro do AVAC-R será definido pela capacidade de converter conhecimento técnico em redução real de emissões.

João Manuel R. L. Aureliano
Gerente sênior desenvolvimento de negócios da Daikin Ar-condicionado, conselheiro e presidente do DNAC Abrava

sannar 27ª EDIÇÃO SALVADOR 2027

Em 2027, o 27º SANNAR volta a SALVADOR

Desde 2000, o Sannar – Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração percorre Recife, Salvador, Fortaleza, Belém e Manaus. Ao longo dessas mais de duas décadas, tornou-se o principal ponto de encontro do AVAC-R na região. Em 2027, a 27ª edição chega à capital baiana com uma novidade: pela primeira vez, o evento acontece no Centro de Exposições Salvador.

Serão dois dias de palestras técnicas, lançamentos de produtos e encontros com engenheiros, projetistas, instaladores e fornecedores que acompanham o crescimento do mercado nordestino.



Reserve na sua agenda:
3 e 4 de março de 2027

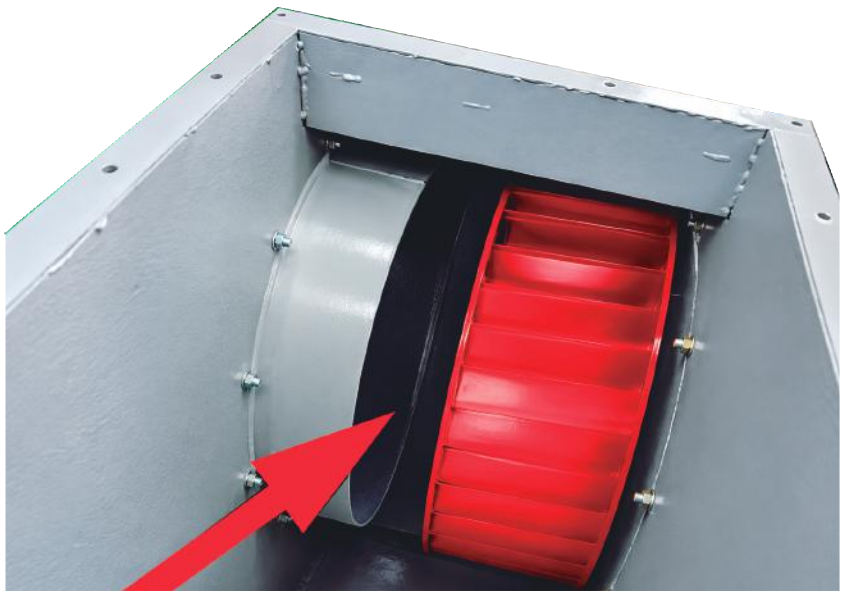
Centro de Exposições Salvador
Av. Octávio Mangabeira, 5.490 – Boca do Rio – Salvador (BA)

Empresas parceiras

ARMSTRONG · ASPEN PUMPS BRASIL · BELIMO · BerlinerLuft. · CAREL
DAIKIN · Eugênio · INDÚSTRIAS TOSI · MULTIVAC · MPU · POWERMATIC DUTOS E ACESSÓRIOS
projelmec · SICFLUX · OTAM S&P Equipamentos de Ventilação · RAYDUS · TROX

Organização: novatécnica

Informações: mkt@nteditorial.com.br



Divulgação Projelmec ventilação

Descarbonização depende de decisões corretas de engenharia

Precisamos superar a cultura do menor preço e considerar o custo energético ao longo da vida útil

Entendo o processo de descarbonização no Brasil como a redução das emissões de gases de efeito estufa ao longo do ciclo de vida dos equipamentos e sistemas. Na ventilação, isso passa principalmente pela eficiência energética, já que muitos equipamentos operam milhares de horas por ano. Descarbonizar significa reduzir desperdícios, desde o projeto até a operação, sem comprometer o desempenho necessário.

As principais medidas para a descarbonização das instalações de ventilação e ar-condicionado passam pelo dimensionamento correto, pela redução das perdas de carga, pela escolha de equipamentos eficientes e pela utilização de motores de alto rendimento e sistemas de controle. Também é fundamental evitar superdimensionamentos e garantir instalações e manutenção adequadas. A eficiência precisa ser considerada no conjunto, não apenas nos equipamentos isoladamente.

O projeto é determinante no processo, pois define grande parte das condições de consumo energético da instalação. Um ponto frequentemente negligenciado é o efeito sistema. Curvas imediatamente na descarga, transições abruptas e obstruções na entrada podem comprometer o desempenho do ventilador. Para recuperar a vazão necessária, pode ser preciso aumentar a rotação e, consequentemente, o consumo de energia. Um bom projeto evita essas perdas antes que se tornem problemas operacionais.

Assim, cabe ao projetista projetar o sistema para atender às necessidades reais com o menor consumo energético possível. Isso exige selecionar corretamente os equipamentos, considerar suas condições de instalação e especificar critérios de rendimento e desempenho comprovado. A integração entre projetistas e fabricantes também é essencial para evitar erros de aplicação.

O peso dos equipamentos também é significativo, especialmente em sistemas de operação contínua. O rendimento de um ventilador depende de seu projeto aerodinâmico, incluindo rotor, pás, bocal de entrada, folgas internas e carcaça. Esses detalhes influenciam diretamente a potência necessária para movimentar o ar. Por isso, precisamos avaliar o rendimento do conjunto, e não apenas a eficiência do motor.

Um equipamento ou tecnologia pode, efetivamente, contribuir para a descarbonização do AVAC-R quando entrega o desempenho necessário com menor consumo energético e essa eficiência pode ser comprovada. Ainda vemos compras baseadas exclusivamente no menor preço, sem avaliar a confiabilidade do fabricante e das curvas de desempenho. Dois ventiladores com a mesma vazão e pressão nominais podem apresentar rendimentos muito diferentes. O custo de aquisição não pode ser analisado isoladamente do consumo de energia e da vida útil.

Dentre as maiores contribuições para esse processo, destacaria moto-

res de alto rendimento, inversores de frequência, automação e ventiladores com aerodinâmica otimizada. Os inversores permitem adequar a rotação à demanda, proporcionando economias importantes em aplicações apropriadas. Também considero fundamentais os avanços nos processos de fabricação e os ensaios padronizados, que permitem maior precisão construtiva e confiabilidade na seleção dos equipamentos.

Na Projelmec, temos uma preocupação especial com a eficiência aerodinâmica dos ventiladores. Utilizamos bocais de entrada estampados, que proporcionam geometria precisa e repetibilidade dimensional, favorecendo as condições de entrada do ar no rotor. Também dedicamos atenção ao projeto dos rotores, das carcaças e das descargas, buscando minimizar perdas aerodinâmicas.

Contamos com laboratório interno para avaliação de desempenho, utilizando metodologias reconhecidas, como a ISO 5801 e a AMCA 210, o que



Laura Baldissera

nos permite fornecer dados técnicos consistentes para a seleção.

Existe muita engenharia por trás de um ventilador eficiente. Entretanto, esse trabalho nem sempre é valorizado na aquisição. Equipamentos aparentemente equivalentes podem apresentar diferenças importantes de rendimento e consumo. Por isso, defendemos que a escolha considere desempenho comprovado, qualidade construtiva e custo operacional, não apenas o menor preço.

Sou otimista quanto as chances do AVAC-R alcançar o objetivo de descarbonizar o setor, pois, já dispomos de conhecimento e tecnologias capazes de proporcionar avanços significativos. Nosso maior desafio é aplicar esse conhecimento de forma consistente, valorizando bons projetos, equipamentos confiáveis e instalações adequadas.

Precisamos superar a cultura do menor preço e considerar o custo energético ao longo da vida útil. A descarbonização depende de tecnologia, mas, principalmente, de decisões corretas de engenharia e da comprovação do desempenho na prática

Laura Baldissera
engenheira mecânica e diretora da Projelmec Ventilação Industrial





dreamstime_l_27678903.jpg

Eficiência, recuperação de energia e retrofit de sistemas prediais

O Brasil reúne condições favoráveis - matriz elétrica com participação expressiva de renováveis, grande mercado de climatização e turismo relevante – para a aplicação de bombas de calor

Na Europa, a adoção de bombas de calor avança sobre caldeiras a óleo e a gás, impulsionadas pela eficiência superior dos equipamentos e, mais recentemente, pela insegurança no fornecimento de combustível causada pela guerra da Ucrânia. No Brasil, onde a matriz elétrica é majoritariamente renovável, a pergunta é inevitável: a tecnologia faz sentido também aqui?

Para Adalberto Charnichart, senior regional commercial director, applied products, Latin America, da Johnson Controls, e João Manuel Aureliano, gerente s**ênior de** desenvolvimento de negócios da Daikin Ar-condicionado e Presidente do Departamento Nacional de Ar-Condicionado (DNCA) da Abrava, a resposta é sim, desde que a aplicação seja bem escolhida e o projeto, bem executado.

Segundo Charnichart, "uma bomba de calor transfere energia térmica, em vez de gerar calor diretamente", captando energia do ar externo, da água ou do calor já presente em uma edificação ou processo industrial. Como a maior parte da energia é transferida, "as bombas de calor atuais conseguem fornecer uma quantidade de energia térmica útil várias vezes superior à eletricidade necessária para operá-las".

Aureliano detalha o ciclo: enquanto uma resistência elétrica converte eletricidade diretamente em calor, a bomba de calor usa energia elétrica para acionar um ciclo frigorífico que transfere calor de uma fonte disponível para um meio em temperatura superior, com compressor, evaporador, condensador e dispositivo de expansão. A vantagem é expressa pelo coeficiente de desempenho (COP). "Uma bomba de calor com COP igual a 4 entrega 4 kWh térmicos para cada 1 kWh elétrico consumido. Isso não significa criação de energia, mas utilização eficiente de calor disponível."

O desempenho depende da tempe-

ratura da fonte térmica, do *setpoint* de saída da água, da eficiência do compressor, dos trocadores de calor, do fluido refrigerante e das condições de operação. Por isso, "a seleção deve considerar o desempenho nas condições reais de projeto, o consumo sazonal (i.e. cargas parciais) e a eficiência global da instalação, e não apenas um valor nominal de catálogo", alerta Aureliano.

O ganho está na recuperação de calor

Para Charnichart, a redução de consumo vem do reaproveitamento da energia que seria desperdiçada. "Um chiller proporciona resfriamento ao mesmo tempo em que rejeita calor, enquanto uma caldeira ou um aquecedor de resistência, operando separadamente, pode consumir energia adicional para produzir água quente". Uma bomba de calor com recuperação de calor captura e reutiliza essa energia.

O executivo cita dois equipamentos da linha YORK como exemplos. "O YMAE pode atingir um coeficiente de desempenho superior a 8 em operações simultâneas de aquecimento e resfriamento e supera os padrões de eficiência em até 54%". Já o YVWH, segundo ele, "é três vezes mais eficiente energeticamente do que uma caldeira convencional e quatro vezes mais eficiente do que sistemas tradicionais que combinam caldeira e chiller".

Assim, a eficiência não é só questão da tecnologia. Compressores de velocidade variável, motores eficientes e recuperação de calor ajudam, mas "a solução ideal depende, em última análise, das cargas e do perfil operacional do cliente, razão pela qual o projeto do sistema continua sendo tão importante", pontua Charnichart.

Faixas de temperatura e seleção

Aureliano lembra que existem equipamentos para diferentes temperaturas de saída, incluindo modelos de alta temperatura, e que a seleção precisa considerar *setpoint*, temperatura de entrada, condições ambientais, capacidade térmica e eficiência no ponto de operação. Como regra, "quanto maior a elevação de temperatura exigida, maior tende a ser o trabalho do compressor e menor o COP, embora projetos específicos possam atenuar esse efeito".



Bombas de calor instaladas em sistemas de grande porte (Divulgação JCI)

- Ele fornece alguns exemplos:
- 25 °C a 40 °C: aquecimento de piscinas e certos processos de baixa temperatura;
- 40 °C a 55 °C: pré-aquecimento, água quente para serviços e processos de calor moderado;
- 50 °C a 70 °C: hotéis, hospitais, cozinhas profissionais e lavanderias, com equipamento dimensionado para essas condições;
- acima de 70 °C: modelos de alta temperatura para processos industriais específicos. Sistemas industriais já alcançam 120 °C, enquanto tecnologias para faixas superiores avançam em desenvolvimento e demonstração.

Os intervalos, ressalva, "são indicativos, não limites universais nem garantias de desempenho". O projetista deve consultar as curvas do fabricante e verificar o COP na temperatura requerida, "inclusive durante os períodos mais desfavoráveis do ano".

Aplicações mais vantajosas

Os dois especialistas convergem: o melhor desempenho aparece onde há demanda contínua por aquecimento ou necessidade simultânea de aquecimento e refrigeração. Charnichart aponta hotéis e hospitais, que "combinam cargas significativas de refrigeração com uma demanda constante por água quente", além de processos industriais de aquecimento, higienização e recuperação de calor residual. Data centers são uma oportunidade emergente, "desde que exista uma demanda adequada nas proximidades".

Como prova de escala, ele cita Vancouver, onde duas bombas de calor centrífugas recuperam energia de águas residuais para aquecer 47 edifícios, cerca de 650 mil metros quadrados, atendendo a 10.000 residentes, além de espaços universitários, comunitários e comerciais. Os sistemas operam com eficiências superiores a 300%, e a expansão da *False Creek Neighborhood Energy Utility* deve reduzir as emissões em 7.000 toneladas por ano. A viabilidade,



Bombas de calor instaladas em residência (Divulgação Daikin)



João Manuel Aureliano

porém, depende das horas de recuperação. "Avaliar os perfis operacionais e o desempenho global do sistema é mais importante do que simplesmente selecionar equipamentos com base na eficiência nominal".

Aureliano descreve uma estratégia aplicável a hotéis: produzir água quente nos períodos mais favoráveis e armazená-la em reservatórios termicamente isolados para os picos de consumo. Nos horários de maior demanda de água gelada, o sistema prioriza a climatização e, quando a arquitetura do equipamento permite, recupera calor para contribuir com o aquecimento da água. Essa lógica, associada ao armazenamento térmico, "desacopla os momentos de produção e consumo, melhora a flexibilidade operacional e pode reduzir a necessidade de geração independente de frio e calor". A economia efetiva, ele pondera, depende do perfil de ocupação, das curvas de carga, do dimensionamento dos reservatórios e da estratégia de controle. A mesma abordagem pode beneficiar hospitais, edifícios comerciais, centros de processamento de dados e indústrias com demandas simultâneas.

Retrofit de sistemas a gás: híbrido e gradual

Para Aureliano, uma das oportunidades mais relevantes do mercado brasileiro é a modernização de sistemas de aquecimento a gás em hotéis, hospitais, academias, clubes, edifícios residenciais e indústrias. A substituição pode ser híbrida, com bombas de calor em paralelo à infraestrutura existente, "preservando os equipamentos convencionais para picos de demanda, contingências ou condições específicas de operação". Essa combinação permite transição gradual, reduz o investimento inicial e preserva a continuidade operacional.

Sobre a economia, ele afirma que a redução do consumo de gás pode compensar o investimento, e que em projetos favoráveis o *payback* pode ser de poucos anos, mas "esse prazo, contudo, não é universal", dependendo das tarifas de eletricidade e gás, do rendimento do sistema substituído, do perfil de consumo, das temperaturas requeridas, do investimento e dos custos de manutenção.

A avaliação deve partir do histórico de consumo de combustível, da demanda horária de água quente, das temperaturas de produção e retorno, das perdas de distribuição e da capacidade elétrica disponível, sem esquecer espaço físico, acústica, hidráulica e armazenamento térmico. Aureliano menciona ainda que a Agência Internacional de Energia destaca que as bombas de calor industriais já podem atender tecnicamente a uma parcela relevante da demanda mundial de calor de baixa e média temperatura, embora a implantação dependa da integração aos processos e da viabilidade econômica de cada caso.

A matriz elétrica brasileira

Charnichart avalia que a matriz elétrica nacional, "composta em grande parte por fontes renováveis, reforça a viabilidade das bombas de calor, especialmente quando substituem sistemas de aquecimento que dependem de combustíveis fósseis". Ele cita a Agência Internacional de Energia, segundo a qual as bombas de calor atuais podem ser de três a cinco vezes mais eficientes energeticamente do que as caldeiras a gás natural. No Brasil, isso significa eletrificar o aquecimento reduzindo, ao mesmo tempo, a demanda total de energia, com menor consumo e custos operacionais reduzidos para os proprietários.

O executivo da Daikin concorda que o país reúne condições favoráveis (matriz elétrica com participação expressiva de renováveis, grande mercado de climatização, turismo relevante, infraestrutura hospitalar e muitos processos industriais com demanda térmica), mas faz uma ressalva técnica: a contribuição efetiva para a descarbonização "deve considerar o consumo elétrico real, o fator de emissão da eletricidade, a tecnologia substituída e as emissões diretas decorrentes de eventuais vazamentos de refrigerante".

A implantação, de acordo com Aureliano, exige capacitação profissional, seleção responsável, comissionamento e manutenção. A ABNT NBR 5626:2020 estabelece requisitos para sistemas prediais de água fria e quente, cobrindo projeto, execução, operação e manutenção, e as partes aplicáveis da série ABNT NBR 16401 devem ser consideradas conforme o escopo dos sistemas de climatização. Tais normas "precisam ser complementadas por requisitos sanitários, de segurança e de desempenho pertinentes à aplicação", e as publicações da ASHRAE e da Rehva oferecem referências internacionais de dimensionamento, operação e controle de riscos.

"Nesse contexto, o Comitê de Bombas de Calor da Abrava cumpre o papel de aproximar fabricantes, projetistas, instaladores, consultores, pesquisadores e usuários finais, ajudando

a transformar oportunidades pontuais em soluções replicáveis", escalerece.

Uma nova forma de pensar a energia térmica

Para Charnichart, o Brasil tem a chance de tratar aquecimento e resfriamento de forma integrada, e não como sistemas distintos, aumentando a produtividade de todo o sistema energético, especialmente porque muitas instalações ainda atendem suas demandas com caldeiras ou resistência elétrica e precisam modernizar infraestruturas AVAC-R obsoletas.

"As bombas de calor não representam apenas uma alternativa para aquecer água: representam uma nova maneira de pensar a energia térmica. Os resultados, entretanto, dependem de engenharia consistente, análise econômica, segurança sanitária e operação qualificada", alerta Aureliano., que conclui com um chamado ao setor: "A tecnologia já existe. O desafio está em aplicá-la com inteligência e escala. A energia mais competitiva não é apenas aquela produzida de forma mais limpa, mas aquela utilizada com maior eficiência."



Adalberto Charnichart

Para o projetista, os dois executivos, deixam algumas recomendações:

- levantar o histórico de consumo de combustível e a demanda horária de água quente;
- definir as temperaturas de produção e de retorno e verificar o COP nessas condições, inclusive no pior período do ano;
- identificar demandas simultâneas de frio e calor que permitam recuperação de energia;
- avaliar a opção híbrida, em paralelo ao sistema existente, e o uso de armazenamento térmico;
- checar capacidade elétrica disponível, espaço, acústica e hidráulica;
- calcular o *payback* com as tarifas locais de eletricidade e gás e os custos de manutenção;
- considerar fator de emissão da eletricidade e risco de vazamento de refrigerante;
- garantir conformidade com as normas aplicáveis, comissionamento e manutenção qualificada.



Descarbonização em simbiose mutualista: QAI e economia de energia

Parte II de II [1]

Carga de carbono dos edifícios

Um modelo para calcular a carga total de carbono de um ambiente interno a ser climatizado requer informações qualitativas e quantitativas sobre a qualidade do ar externo, bem como dados sobre o número de ocupantes, os tipos de atividades realizadas, a frequência de uso e os padrões de ocupação do espaço climatizado. Esses parâmetros são essenciais para determinar as vazões de ar a serem tratadas pelos sistemas de purificação do ar externo e/ou a proporção de ar de retorno a ser recirculado. O objetivo é estabilizar as concentrações de dióxido de carbono (CO_2), fuligem, $PM_{2,5}$, agentes biológicos e alergênicos, compostos orgânicos voláteis (VOCs) e odores corporais. Essa estabilização requer unidades de purificação capazes de remover eficientemente contaminantes em múltiplas formas físicas e químicas, prolongando, assim, a vida útil do ar que normalmente é exaurido apesar de conter menos de 0,5% de dióxido de carbono.

A abordagem proposta prioriza a saúde e o bem-estar dos ocupantes, promovendo simultaneamente a economia de energia nos sistemas de climatização. A aplicação integrada de tecnologias físicas, químicas e biológicas de purificação do ar busca otimizar tanto a qualidade do ar externo quanto a estabilidade do ar interno recirculado. Isso é alcançado por meio da remoção do CO_2 que entra no sistema através do ar externo, bem como do CO_2 gerado internamente pelo metabolismo dos ocupantes e transportado pela corrente de ar de retorno. O balanço de massa entre o ar de exaustão e a entrada de ar externo é governado principalmente pela concentração de CO_2 e, concomitantemente, pelos níveis de oxigênio (O_2) disponíveis. A remoção contínua de material particulado e de contaminantes biológicos e químicos altera o ciclo convencional de climatização ao prolongar a vida útil efetiva do ar-condicionado, estabilizar e potencialmente personalizar a qualidade do ar interno e reduzir a demanda energética total do sistema.

De acordo com o conceito de cálculo da carga de carbono proposto por Capulli (2011), a vazão de ar externo é gerenciada com base em um padrão predefinido de qualidade do ar interno. Essa abordagem permite a personalização dos parâmetros de climatização para valores inferiores aos limites padronizados, que podem ser adotados como política da empresa para promover o bem-estar produtivo. O cálculo da carga de carbono de um edifício começa com os valores medidos da concentração de CO_2 no ambiente local do projeto e as respectivas vazões de ar externo fornecidas ao edifício. Esses parâmetros são aplicados em equações que determinam a concentração de dióxido de carbono no ar externo admitido pelo sistema de climatização. Posteriormente, os valores de concentração de CO_2 são convertidos em carga de CO_2 utilizando uma densidade de $\rho = 1{,}80\ kg/m^3$.

A concentração de dióxido de carbono em unidades de massa é obtida a partir de sua concentração volumétrica de acordo com a Equação (1):

$$[CO_2]\ (g/m^3) - [CO_2]\ (ppm) \times \frac{1.80\ (kg/m^3)}{1000} \qquad (1)$$

Posteriormente, essa concentração é multiplicada pela vazão de ar externo (Qout) para determinar a vazão mássica de dióxido de carbono introduzida no sistema por meio da entrada de ar externo, conforme expresso na Equação (2):

$$Q_{CO_2}\ (g/h) = Q_{out}\ (m^3/h) \times [CO_2]\ (g/m^3) \qquad (2)$$

Assim, obtém-se a vazão mássica de dióxido de carbono admitida no sistema de climatização. Alternativamente, a vazão de CO_2 (g/h) pode ser calculada utilizando a conversão padrão de partes por milhão (ppm) para miligramas por metro cúbico (mg/m^3), que considera o volume molar do ar sob temperatura e pressão ambiente padrão (SATP). Essa abordagem é inicialmente expressa pela Equação (3):

$$[CO_2]\ (mg/m^3) - [CO_2]_{out}\ (ppm) \times \frac{M.W.}{24.45} \qquad (3)$$

A concentração resultante é então multiplicada pela vazão de ar externo para obter a vazão mássica de CO_2, conforme apresentado na Equação (4):

$$Q_{CO_2}\ (g/h) = Q_{out}\ (m^3/h) \times \frac{[CO_2]\ (mg/m^3)}{1000} \qquad (4)$$

Nessas equações, M.W. representa o peso molecular da substância, que, para o dióxido de carbono, é de 44,01 g/mol, e 24,45 L representa o volume molar do ar em SATP.

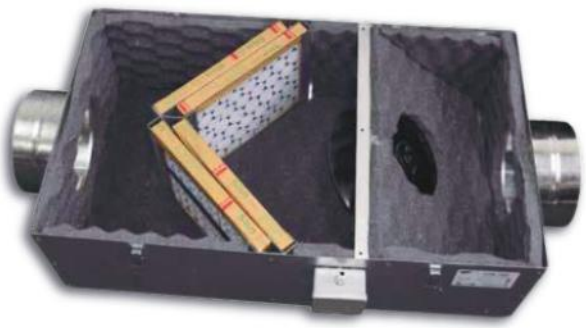
Outro componente considerado no cálculo da carga de carbono de um edifício é o dióxido de carbono gerado internamente pelos ocupantes, denominado emissões biogênicas. Um indivíduo envolvido em trabalho de escritório sentado normalmente emite aproximadamente 0,9–1,2 kg de CO_2 por dia, correspondendo a uma vazão mássica de aproximadamente 37,5–50 g/h. A vazão total de CO_2 gerada internamente é, portanto, obtida multiplicando-se a taxa de emissão por pessoa pelo número de ocupantes, conforme ilustrado na Tabela I (Capulli, 2011). Isso permite quantificar a quantidade de dióxido de carbono que deve ser tratada proveniente de fontes humanas, considerando a ocupação do edifício. Consequentemente, a carga total

[1] A primeira parte deste trabalho foi publicado na edição 151, outubro de 2026, da revista Abrava + Climatização & Redfrigeração. O trabalho pode ser acessado na íntegra em www.engenhariaearquitetura.com.br)

MULTIVAC
VENTILAÇÃO

REVOLUCIONE A VENTILAÇÃO

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



CVM-EC

Caixa de Ventilação Multivac

- 2 Canaletas para Filtros
- Com opção de Flange ou Colarinho
- 6 Modelos - 1800 até 6.000 m3/h

CFM-EC

Caixa de Filtragem Multivac

- Baixo ruído e isolação acústica
- Altura reduzida para instalar sobre o forro
- Até 1.600 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.

Multistar Ind. e Com. Ltda
Rua Othão, 368 - 05313-020 - São Paulo - SP
vendas@multivac.com.br
www.multivac.com.br

(11) 4800-9500
(11) 94912-1593
@multivacmpu

MULTIVAC

de carbono de CO_2 ativo no sistema (kg/h) pode ser determinada. A partir desse valor, deve-se subtrair a carga de carbono contida na vazão de ar de exaustão purgado para obter a carga líquida de carbono do edifício.

Atualmente, a sociedade vivencia uma realidade sem precedentes de exposição química contínua, para a qual não existe paralelo histórico. Esta geração pode ser descrita como a primeira geração baseada em carbono, pois esteve submetida, durante períodos prolongados, a atmosferas contendo concentrações elevadas de dióxido de carbono (CO_2). Quando hidratado pela umidade atmosférica, o CO_2 forma ácido carbônico. Assim como outros ácidos, o ácido carbônico reage prontamente com estruturas alcalinas, como formações de corais em ambientes marinhos e estruturas à base de cálcio no corpo humano, incluindo o tecido ósseo. Evidências já indicam acidificação do sangue e descalcificação associadas à exposição contínua a altas concentrações de dióxido de carbono em ambientes internos (Jacobson, 2019).

A abordagem proposta neste estudo segue o mesmo princípio químico, empregando um líquido alcalino que estabiliza o ácido carbônico (CO_2 + H_2) em um meio alcalino, resultando na formação de carbonato e bicarbonato de sódio. Além disso, esse meio alcalino funciona como um agente de inertização biológica ao dissolver as camadas de lipopolissacarídeos de vírus e bactérias capturados por meio da supressão simultânea do material particulado ($PM_{2,5}$). Nesse contexto, o uso de depuradores de CO_2 baseados em uma via de líquido alcalino cria uma barreira protetora contra a vulnerabilidade biológica de edifícios hermeticamente fechados, aumentando sua resiliência durante condições de pandemia e proporcionando proteção contra ameaças biológicas ou químicas externas.

A inovação tecnológica da carbonatação in situ

A descarbonização é urgentemente necessária para mitigar os impactos das mudanças climáticas e tornou-se um foco recorrente em diversos setores industriais que buscam estratégias alternativas de energia e redução de emissões. Uma abordagem amplamente adotada é a remoção de dióxido de carbono por meio da captura e armazenamento de carbono (CCS), na qual o CO_2 é sequestrado em cavernas subterrâneas ou formações geológicas. Embora eficaz em grande escala, a CCS caracteriza-se por altos custos e significativa complexidade logística, limitando sua aplicabilidade a grandes instalações industriais.

A tecnologia desenvolvida neste trabalho é inspirada nos princípios formulados pelo cientista francês Antoine Lavoisier (1743–1794), um dos fundadores da química moderna, que afirmou que "na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma". Com base nesse princípio, o presente estudo introduz o conceito de Captura e Transformação de Carbono (CCT — *Carbon Capture and Transform*). Por meio da integração da mecânica dos fluidos e da cinética química, essa abordagem permite a extração de dióxido de carbono de uma corrente gasosa e sua posterior solubilização em um meio líquido de reação alcalino, onde é transformado em um sólido salino solúvel, conforme ilustrado na Figura 6.

Em outras palavras, o dióxido de carbono gasoso é convertido em uma fase sólida. Por meio do emprego de rotores centrífugos multiventuri que operam com líquido alcalino refrigerado, a solubilização do ácido carbônico e sua subsequente neutralização são obtidas por meio da reação clássica ácido-base, ácido + base → sal + água, como reação química da carbonatação do CO_2 (Capulli, 2011), expressa na Equação (5). Essa reação apresenta entalpia negativa; portanto, a neutralização do dióxido de carbono é um processo exotérmico, resultando na formação de carbonato de sódio. O carbonato de sódio produzido apresenta elevada estabilidade termodi-

TABELA I - CARGA INTERNA TÍPICA DE CARBONO DE UM CALL CENTER

Número de pessoas na sala (n):	120
Vazão mássica de CO_2 (g/h/pessoa):	37,5
Vazão mássica de CO_2 (g/h) produzida por n pessoas:	4500

Tabela I. Fonte Capulli, CONBRAVA, 2011.

FIGURA 6. CARBONATOS DE SÓDIO PROVENIENTES DA NEUTRALIZAÇÃO DO CO_2 GASOSO. FONTE: (VALLOUREC).



AMOSTRA	Tubos de aço Vallourec – Resíduo Salino do Precipitador Hidrodinâmico para Descarbonização de Gás, Pesquisa Na_3CO_3	CÓDIGO	1308 /26 -01	Coleta	Data 26/01/09
Atende aos critérios de recebimento	Sim	TIPO DE INSTALAÇÃO	Permanente		

TESTE FÍSICO-QUÍMICO	RESULTADO	UNIDADE	LIMITES	LQ	Método SMWW(24th Ed.)	DATA DO TESTE
Teor de carbonato de sódio	35,9	% CO_3	--	0,1	Método 2320	26/01/15
Teor de carbonato de sódio	4,36	%HCO_3	--	0,1	Método 2320	26/01/15
Teor de Hidróxido	< 0,1	%OH	--	0,1	Método 2320	26/01/15

nâmica, conforme indicado pelo diagrama de Ellingham, que representa graficamente a relação entre a variação da energia livre de Gibbs padrão (ΔG°) e a temperatura para reações de formação. Entre os carbonatos, o carbonato de sódio é um dos compostos termodinamicamente mais estáveis.

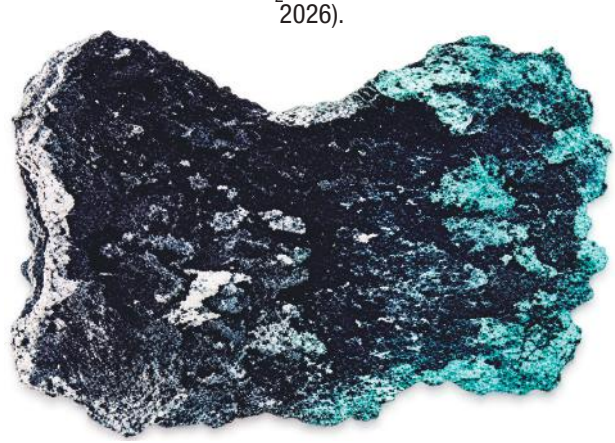
$$2NaOH(l) + CO_3(g) \rightarrow Na_2CO_3(l) + H_2O(l) \quad \Delta H° = -109{,}4 \text{ kJ/mol} \quad (5)$$

O estudo da aplicação de unidades DOAS que incorporam tecnologia de centrifugação líquida multiventuri, baseada em precipitadores hidrodinâmicos, demonstra sua viabilidade tanto para a modernização de sistemas existentes quanto para a integração ao projeto original de novas instalações. Nessa abordagem, unidades de remoção de dióxido de carbono e refrigeração *in situ* são especificadas para instalação diretamente no plenum da sala de máquinas. Essas unidades são capazes de processar a vazão total de ar externo, bem como uma fração entre 20% e 30% da vazão de ar de retorno, dependendo da tipologia do edifício.

A operação do sistema é controlada por monitoramento autônomo por meio de dampers motorizados, controlados por tecnologias de monitoramento da qualidade do ar interno prontamente disponíveis. Sensores que medem dióxido de carbono, PM_1, $PM_{2,5}$, compostos orgânicos voláteis (VOCs) e concentrações de oxigênio no ambiente climatizado permitem um controle operacional dinâmico. Além disso, esses recursos de monitoramento contribuem para o desempenho do edifício em sistemas de certificação ambiental. A integração de um precipitador hidrodinâmico operando com água gelada permite o tratamento do ar externo com remoção eficiente de poluentes particulados urbanos, eliminando, assim, a necessidade de filtros mecânicos convencionais. Em uma única etapa de tratamento e com desempenho estável, são alcançadas eficiências de remoção de partículas superiores a 97,7% para $PM_{2,5}$, nível comparável ou superior ao da filtragem F9 (Capulli & Regazzi, 2024). Além disso, a redução da carga térmica associada ao tratamento do ar externo libera capacidade nas unidades fan-coil a jusante. Simultaneamente, o tratamento por centrifugação com líquido alcalino da corrente de ar de retorno, operando em uma faixa de pH de 7,5–8,0, garante a remoção de contaminantes alergênicos. Tanto na corrente de ar externo quanto na de retorno, as concentrações de dióxido de carbono são reduzidas, permitindo maiores taxas de recirculação do ar, menor dependência da entrada de ar externo e, consequentemente, novas reduções no consumo de energia. Testes empíricos demonstram o potencial de redução das vazões de ar externo em aproximadamente 50%, resultando em uma redução mínima de 20% no consumo total de energia. Esses resultados já consideram o aumento da carga de calor latente associado à centrifugação utilizando líquido refrigerado, que tende a levar o ar próximo à saturaçãonem temperaturas próximas de 24 °C.

A filtragem líquida do ar-condi-

FIGURA 7. RELATÓRIO DE TESTE DO RESÍDUO COLETADO DURANTE A DESCARBONIZAÇÃO DO AR UTILIZANDO UM PRECIPITADOR HIDRODINÂMICO EM UMA CORRENTE DE AR RICA EM CO_2. FONTE: (SUMATEX CHEMICAL ANALYSIS, 2026).



cionado por meio da tecnologia de centrifugação líquida multiventuri, quando aplicada a uma parcela do ar de retorno, promove a transformação do dióxido de carbono de sua fase gasosa para uma forma sólida salina. Esse processo remove o CO_2 do balanço de massa gasoso, reduzindo sua concentração na corrente de ar e permitindo maior reutilização do ar-condicionado. Como os parâmetros de qualidade do ar interno são baseados em massa, a redução de um constituinte resulta em um aumento proporcional na concentração relativa dos demais, permitindo maiores taxas de recirculação. Esse efeito reduz diretamente a carga térmica latente e, consequentemente, o consumo de energia elétrica do sistema. A descarbonização por meio de reação química representa um meio altamente eficaz de converter dióxido de carbono em um sólido estável, removendo-o permanentemente da fase gasosa. Essa abordagem permite otimizar o ciclo de climatização ao possibilitar maior circulação de ar enquanto mantém as concentrações de oxigênio dentro da faixa de 20–21%. Ao submeter o ar a processos de absorção em sistemas de filtragem líquida, o CO_2 é convertido em um sólido salino, prolongando a vida útil efetiva do sistema de climatização e produzindo uma redução direta e mensurável no consumo de energia.

Contribuição do zero ambiental para o net zeb net

Os resultados alcançados, incluindo uma redução de até 84% na concentração de dióxido de carbono na corrente de ar (Capulli & Regazzi, 2024), têm impacto direto e mensurável tanto no consumo de energia quanto na classificação de desempenho dos sistemas de climatização. Esse impacto é quantificável, e o conceito dual NET ZEB — Edifício de Zero Ambiental e Zero Energia — demonstra uma integração mutuamente benéfica entre controle ambiental e eficiência energética. Essa abordagem simbiótica representa uma inovação no projeto de sistemas AVAC-R, proporcionando conformidade ambiental aliada à eficiência energética, ao mesmo tempo em que aumenta a resiliência dos edifícios contra ameaças químicas e biológicas, sejam elas de origem natural ou intencional.

Em uma simulação hipotética, a Tabela II apresenta um sistema de climatização operando com uma vazão de ar externo de 6.600 m³/h, a uma concentração de CO_2 de 450 ppm, sob condições termo-higrométricas de 35 °C e 50% de umidade relativa (UR). Esse ar é filtrado mecanicamente até o nível G4 + F9 e resfriado até condições de conforto interno de 24 °C e 50% UR. Os resultados são comparados com uma carga equivalente de dióxido de carbono tratada por filtragem líquida refrigerada, correspondente a uma vazão de ar externo de 3.300 m³/h a 80 ppm de CO_2. Para um sistema que emprega um chiller ar-água com água gelada fornecida a 8 °C, a comparação demonstra uma economia de energia elétrica de 52,8% em relação à configuração convencional. Além disso, a Figura 9 ilustra a poluição particulada micrométrica, normalmente invisível (PM_1 e $PM_{2,5}$), efetivamente removida por meio da filtragem líquida na entrada de ar externo de um shopping center.

Os resultados apresentados na Tabela II indicam uma redução substancial na demanda de energia associada ao tratamento do ar externo, proporcionando uma economia total de energia de 52,8%. Esse nível de redução supera significativamente os ganhos incrementais normalmente obtidos por meio de otimizações mecânicas, aerodinâmicas ou fluidodinâmicas recentes, pois atua fundamentalmente sobre o principal fator de consumo energético dos sistemas de climatização — o condicionamento do ar externo.

FIGURA 8. PURIFICADOR DE AR EXTERNO OPERANDO POR CENTRIFUGAÇÃO LÍQUIDA MULTIVENTURI RESFRIADA POR ÁGUA GELADA. “FONTE: (CATERING NEWREST – GUARULHOS/SP, 2022)”.

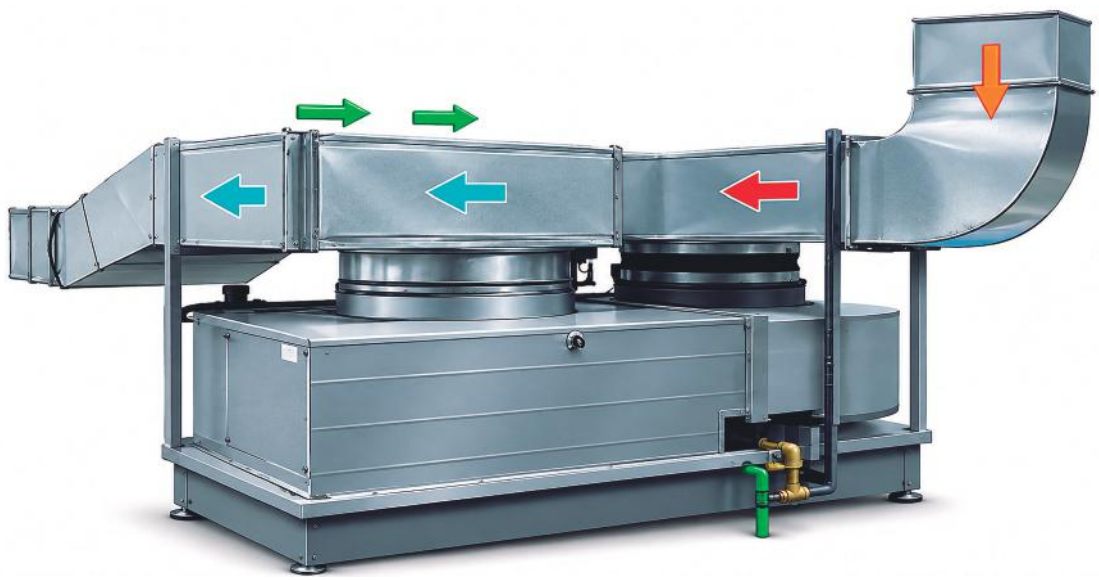


FIGURA 9. RESÍDUO DE FULIGEM COLETADO NA ENTRADA DE AR. “FONTE: (SHOPPING LEBLON, 2025)”.



Conclusões

A inovação é impulsionada pela necessidade, e a descarbonização não é exceção. Embora o dióxido de carbono não seja tradicionalmente classificado como um poluente devido à sua estabilidade química e relativa inércia, o aumento substancial de sua concentração na troposfera produziu impactos em escala global. Em um ciclo de retroalimentação positiva, esse aumento também afetou negativamente o desempenho e os requisitos de projeto dos sistemas AVAC-R.

A tensão inerente entre reduzir o consumo de energia e garantir a saúde e o bem-estar dos ocupantes intensificou-se, particularmente porque o principal insumo dos sistemas AVAC-R — o ar externo — frequentemente chega com concentrações de dióxido de carbono próximas de 50% dos limites internos aceitáveis. Essa condição levou ao aumento das vazões de ar externo até os limites práticos das capacidades de automação e do projeto dos sistemas mecânicos. Em resposta, a química reativa surgiu como uma abordagem inovadora e eficaz para restaurar a qualidade do ar antes de seu condicionamento. Ao melhorar a qualidade do ar na fonte, essa estratégia permite ampliar o ciclo útil de climatização e, ao mesmo tempo, reduzir substancialmente a demanda por entrada de ar externo.

A próxima etapa de desenvolvimento envolve demonstrar a viabilidade de operar sistemas AVAC-R com níveis personalizados de qualidade do ar interno inferiores aos limites regulatórios, mantendo simultaneamente a viabilidade econômica. Como a climatização é um serviço remunerado, a qualidade do ar fornecido deve ser adequada ao perfil específico de ocupação, incluindo fatores como duração da exposição, ocupação obrigatória, vulnerabilidade imunológica, sensibilidade alergênica e o contexto ambiental de implantação do sistema. Esses contextos podem incluir regiões costeiras com aerossóis salinos, áreas úmidas com emissão de sulfeto de hidrogênio, aeroportos e centros urbanos densamente povoados. Em última análise, essa abordagem permite o controle abrangente e eficaz da qualidade física, química e biológica do ar-condicionado.

Domenico Capulli
Engenheiro Sênior da Veltha Despoluição Atmosférica - Brasil.
Membro de Comitês de Normas da ABNT - Brasil.

SIMBOLOGIA	
ppm	partes por milhão, mg/l
mg/m³	miligramas por metro cúbico
pH	potencial hidrogeniônico
µg/m³	microgramas por metro cúbico

TABELA II - COMPARAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA EM UM CENÁRIO COM FILTRAGEM MECÂNICA (G4+F9) × CENÁRIO COM FILTRAGEM LÍQUIDA.

Cenário	Vazão processada e condição termo higrométrica	Precipitador hidrodinâmico (motor e bomba + água gelada)	Resfriamento e desumidificação por chiller ar-água (COP=3)	Potência elétrica do ventilador/filtros G4-F9	Totais Kw
Filtragem mecânica do ar urbano com 450 ppm de CO_2	Vazão de ar: 6600 m³/h Ar externo: 35 °C / 60% RH Ar interno: 24 °C / 50% RH		Sensível ≈ 24 kW Latente ≈ 60 kW Total ≈ 84 kW Pele. = 29,3 kW	Pele. = 2,2 kW	31,50
Filtragem líquida do ar tratado com 80 ppm de CO_2	Vazão de ar: 3300 m³/h Ar externo: 35 °C / 60% RH Filtragem líquida: 24 °C / 90% RH Ar interno: 24 °C / 50% RH	Pele. = 3,55 + 3,3 = 6,85 kW	Latente ≈ 6 kW Reaquecimento ≈ 2 kW Pele.= 8 kW		14,85
Redução de energia no ar externo					52,8%

Tabela II. Resumo dos cálculos para o exemplo hipotético. Fonte: Capulli, 2026.

REFERÊNCIAS

MARSZAL, A., Bourelle, J., & Mussall, E. (2010). Edifícios de energia líquida zero: metodologias de cálculo versus códigos nacionais de edificações. Proceedings of EuroSun 2010. https://doi.org/10.18086/eurosun.2010.06.14

JACOBSON, T. A., Kler, J. S., Hernke, M. T., Braun, R. K., Meyer, K. C., & Funk, W. E. (2019). Riscos diretos à saúde humana decorrentes do aumento do dióxido de carbono atmosférico. Nature Sustainability, 2, 691–701. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0323-1

CAPULLI, D., & Regazzi, R. (2024). Filtragem líquida do ar e monitoramento contínuo: qualidade do ar interno personalizada. E3S Web of Conferences, 523, 06003. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452306003

CAPULLI, D., Oliveira, N., & Pires, T. (2015). Carbonatação do ar externo como estratégia para possibilitar o Net Zero em sistemas AVAC-R. CONBRAVA – XIV Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar.

CAPULLI, D., Cardoso, T., Thurler, G., & Harduim, D. (2011). Carga carbônica: um novo parâmetro nos projetos de climatização de ambientes. In Proceedings of the XII Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar-condicionado, Aquecimento e Tratamento do Ar.

European Parliament. (2024a). Diretiva (UE) 2024/1275 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de abril de 2024, relativa ao desempenho energético dos edifícios. EUR-Lex.

European Parliament. (2024b). Diretiva (UE) 2024/2881 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2024, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa. EUR-Lex.

U.S. Green Building Council. (2024). LEED v5 – sistema de classificação para projeto e construção de edifícios.

https://www.usgbc.org

ASHRAE. (2022). ANSI/ASHRAE Standard 62.1: Ventilação e qualidade aceitável do ar interno (Apêndice E, Tabela E-1). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

WHO – World Health Organization. (2023). Diretrizes globais de qualidade do ar e da-dos de mortalidade. Air pollution.

EnergyPlus. (2023). Análise comparativa de softwares de simulação de modelagem energética de edifícios para conformidade com o LEED. LinkedIn Technical Publication.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece sinceramente o apoio recebido dos colaboradores envolvidos na coleta de amostras em campo. Um agradecimento especial é dirigido àsu esposa, Jane G. Capulli, por sua paciência, compreensão e apoio inabalável durante os períodos de ausência intelectual e espiritual, apesar de sua presença física.

N.E.: Apresentado originalmente no 54th AiCARR International Congress, March 25-26, 2026 – MCE Milan (Italy), sob o título *Decarbonising our future: energy, economic and social aspects of smarter and digitalized buildings and cities*

ENTRAC 2027

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

O ENTRAC 2027 JÁ TEM

DATA E LUGAR MARCADOS!

CAMPO GRANDE (MS)	**7 E 8 DE ABRIL**
CAXIAS DO SUL (RS)	**5 E 6 DE MAIO**
MANAUS (AM)	**9 E 10 DE JUNHO**
RIBEIRÃO PRETO (SP)	**11 E 12 DE AGOSTO**
MACEIÓ (AL)	**20 E 21 DE OUTUBRO**

MARQUE NA AGENDA!

EMPRESAS PARCEIRAS

ASPEN PUMPS BRASIL · BELIMO · BerlinerLuft. · DAIKIN

Every Control Solutions · INDÚSTRIAS TOSI · MULTIVAC MPU · POWERMATIC DUTOS E ACESSÓRIOS

projelmec · SICFLUX Ar em movimento · OTAM S&P Soler&Palau Ventilation Group · TROX

ORGANIZAÇÃO novatécnica

mkt@nteditorial.com.br

ABRAVA climatização refrigeração

CALENDÁRIO EDITORIAL 2027

Saiba o que encontrar nas páginas da revista ao longo do ano.

JANEIRO

- Monitoramento remoto como recurso para obtenção da qualidade de frio e eficiência energética
- Inteligência artificial aplicada ao controle da qualidade do ar interior
- Simulação termo energética como ferramenta para decisões de projeto e investimento em edificações

ESPECIAL • Guia da automação e controle

FEVEREIRO

- Custo do ciclo de vida de sistemas de climatização: por que o menor investimento inicial nem sempre representa a melhor solução?
- Novas tecnologias aplicadas no resfriamento de água de processo industrial
- Automação, IoT e IA na manutenção da qualidade do ar e da eficiência energética

MARÇO

- Aplicação de fluidos refrigerantes A2L em racks e unidades condensadoras de sistemas de refrigeração
- Exaustão de garagens, particularmente com o advento dos veículos elétricos

ESPECIAL • Guia da refrigeração comercial

ABRIL

- Inteligência artificial na Central de Água Gelada: monitoramento e controle na produção e distribuição da água gelada
- Comissionamento e análise de desempenho de sistemas: ganhos energéticos e de qualidade do ar
- Inteligência Artificial para a manutenção de padrões de temperatura e umidade em edificações

MAIO

- Qualidade do ar interno e eficiência energética: como conciliar ventilação, conforto e consumo de energia?
- Tecnologias de degelo e o uso da inteligência artificial
- Como viabilizar a recuperação, reciclagem e regeneração de fluidos refrigerantes no Brasil

ESPECIAL • Guia da qualidade do ar interno

JUNHO

- Operação de centrais de água gelada em carga parcial: estratégias de otimização energética
- Torre de resfriamento: aberta ou circuito fechado?
- O que mudou na responsabilidade técnica pelo PMOC
- Ventilação na armazenagem de grãos

mkt@nteditorial.com.br

LEIA TODAS AS MATÉRIAS NO PORTAL EA

www.portalea.com.br

e|a engenharia arquitetura

TEMAS E TENDÊNCIAS

Tecnologia, eficiência e inovação no setor AVAC-R.

JULHO

- Normas de segurança para sistemas de refrigeração - ABNT (NBR 16069 + NBR 13598) versus ABNT NBR ISO 5149 Partes I a IV
- Aplicação de fluido secundário na média e baixa temperatura em sistemas de refrigeração para supermercados
- Retrofit energético de edificações existentes: oportunidades, limitações e avaliação de resultados

ESPECIAL • Guia da refrigeração industrial

AGOSTO

- Recuperadores de calor, desuperaquecedores e bombas de calor: vantagens e desvantagens em sistemas de refrigeração industrial
- Integração de fontes renováveis, como energia solar e bombas de calor geotérmicas, aos sistemas de climatização
- Ventilação em galpões industriais para a redução do estresse térmico

SETEMBRO

- Degelo em sistemas de refrigeração utilizando R-744 como fluido refrigerante e para sistemas de baixa temperatura que utilizam fluidos secundários;
- Monitoramento remoto e manutenção preditiva usando IoT e sensores inteligentes;
- Refrigerantes naturais e suas regulamentações ambientais

ESPECIAL • Prévia da Febrava 2027

OUTUBRO

- Eficiência energética avançada em sistemas inverter, com algoritmos de controle que otimizam o consumo
- Descarbonização de edifícios existentes

ESPECIAL • Balanço da Febrava 2027

NOVEMBRO

- Impacto das boas práticas de manutenção de AC na eficiência energética
- Exaustão de cozinhas industriais

ESPECIAL • Guia de compras do AVACR

DEZEMBRO

- Retrofit para carbono zero em edificações
- Comissionamento em data-centers
- Torre de resfriamento x dry cooler

@NovaTecnicaEditorial
novatecnicaeditorial
Nova Técnica Editorial

novatécnica

Inteligência Artificial foi destaque no 26º ENPC

A Inteligência Artificial já faz parte da transformação tecnológica que vem impactando diferentes etapas da engenharia. No setor AVAC-R, suas aplicações avançam do desenvolvimento de projetos à operação dos sistemas. Nesse contexto, o 26º Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da Abrava (ENPC 2026) reuniu mais de 200 profissionais para discutir os caminhos, as oportunidades e os desafios dessa nova realidade. O evento foi realizado nos dias 6 e 7 de outubro, no Rio de Janeiro.

Promovido pelo Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava, o encontro teve como tema central "Inteligência Artificial no AVAC-R: do projeto à operação e os desafios éticos da nova engenharia".

"A discussão reforça a importância de preparar o setor para uma transformação que já está acontecendo. A tecnologia pode ampliar a capacidade de análise e acelerar processos, mas o conhecimento técnico, a experiência e a responsabilidade profissional permanecem fundamentais para validar as soluções e orientar as decisões de engenharia", entende Célio Martin, presidente do DNPC.

Entre os temas abordados estiveram a transformação das formas de pensar, projetar e decidir; as aplicações de IA em ventilação; a climatização de data centers; a produtividade e a rentabilidade em escritórios de projetos; o tratamento do ar; as aplicações na indústria AVAC-R; e o uso de dados para a otimização de sistemas e edificações.

Em seu discurso de abertura, o presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, destacou a importância das novas tecnologias, as oportunidades que elas oferecem e os impactos dessas mudanças para o setor AVAC-R.

"Para aproveitá-las, precisamos investir na formação e atualização dos profissionais, acompanhar a evolução tecnológica e fortalecer a inovação nas nossas empresas. E, nesse contexto, a realização do ENPC cumpre sua missão diante do setor."



Célio Martin, presidente do DNPC


Aderbal Costa Araújo recebe a homenagem dos seus pares

No segundo dia, as discussões avançaram para questões diretamente relacionadas à atuação de projetistas e consultores, incluindo o papel desses profissionais na era da IA, a engenharia de prompts, a análise de dados em ventilação, a operação de edifícios mais inteligentes e eficientes e a aplicação da tecnologia no controle da umidade.

Um dos destaques do segundo dia foi a mesa-redonda sobre os impactos da Inteligência Artificial na engenharia e no setor AVAC-R. O debate reuniu Carlos Alexandre, da Lumens Engenharia; o professor Rodolfo Cittadino, especialista em inovação e IA; e o professor João Pimenta, da Universidade de Brasília (UnB). A mediação foi conduzida por Francisco Pimenta, membro do DNPC da Abrava.

Entre as principais conclusões da mesa-redonda, destacou-se o entendimento de que a Inteligência Artificial deve ser utilizada como ferramenta de apoio à engenharia, e não como substituta do profissional. A tecnologia pode



A foto final: dever cumprido

assumir tarefas repetitivas, processar grandes volumes de dados, apoiar análises e aumentar a produtividade, permitindo que os profissionais dediquem mais tempo a atividades estratégicas e de maior valor agregado.

Outro ponto fundamental foi a permanência da responsabilidade técnica e da validação humana. Mesmo diante do avanço das ferramentas, cabe ao engenheiro analisar criticamente as informações, verificar os resultados e tomar decisões que exigem conhecimento técnico e responsabilidade profissional.

O debate também chamou a atenção para os cuidados necessários na utilização da IA. Segurança, ética, qualidade dos dados e senso crítico devem acompanhar a adoção da tecnologia, especialmente porque essas ferramentas podem apresentar respostas incorretas ou gerar informações imprecisas quando não recebem contexto e direcionamento adequados.

Como parte da tradição do ENPC, a programação reservou um momento especial para homenagear uma personalidade do setor AVAC-R, escolhida pela comissão organizadora em reconhecimento à sua trajetória profissional e à sua contribuição para o desenvolvimento do setor.

Nesta edição, o homenageado foi Aderbal Costa Araújo, profissional cuja trajetória é marcada pela experiência, pelo conhecimento técnico e pela dedicação à área de projetos, contribuindo para o fortalecimento e a evolução do setor AVAC-R.

A homenagem representou o reconhecimento do DNPC da ABRAVA ao trabalho, ao talento e à dedicação de profissionais que contribuem para o desenvolvimento da engenharia e para o fortalecimento do mercado.

Ao reunir diferentes perspectivas sobre o tema, o ENPC 2026 mostrou que a discussão sobre Inteligência Artificial no AVAC-R vai além da adoção de novas ferramentas. Trata-se de uma transformação na forma de trabalhar, analisar informações, desenvolver projetos, acompanhar sistemas e tomar decisões.

Com o encerramento da edição de 2026, o DNPC já inicia os preparativos para o próximo encontro, previsto para 2027, em São Paulo, dando continuidade à proposta de promover a atualização profissional, o intercâmbio de conhecimento e o fortalecimento do setor.

Carreira e transformação foram destaques no VII Encontro Nacional de Mulheres

O mercado de trabalho está em transformação e ampliar a participação das mulheres nos espaços profissionais, técnicos e de liderança é parte fundamental desse movimento. Foi a partir dessa perspectiva que o Comitê de Mulheres da Abrava realizou, no dia 8 de outubro de 2026, no Rio de Janeiro, a sétima edição do Encontro Nacional de Mulheres do Setor AVAC-R.

Consolidado como um dos principais espaços de diálogo sobre representatividade, carreira e desenvolvimento profissional feminino no setor, o encontro chegou pela primeira vez ao Rio de Janeiro reunindo cerca de 120 convidados, ampliando a presença regional da iniciativa e fortalecendo a proposta de conectar mulheres de diferentes áreas e regiões do país.

Para Juliana Reinhardt, presidente do Comitê de Mulheres, a realização da sétima edição representa a continuidade de um movimento que vem ganhando força ao longo dos anos. “Chegar à sétima edição do nosso encontro, pela primeira vez no Rio de



Leonardo Cozac na abertura do Encontro

Janeiro, reforça a força de um movimento que cresce a cada ano. Nosso compromisso é conectar mulheres, ampliar oportunidades e fortalecer o protagonismo feminino, contribuindo para um setor AVAC-R cada vez mais diverso, inovador e representativo”, destaca.

Com uma programação que contou com debates, palestras, troca de experiências e iniciativas de desenvolvimento, o encontro trouxe diferentes perspectivas sobre os desafios e as oportunidades que fazem parte da

trajetória profissional das mulheres e das transformações pelas quais passa o mercado AVAC-R.

O presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, assim como outros líderes masculinos, participou do evento. Em suas considerações iniciais, reforçou seu apoio às iniciativas do Comitê, e destacou a importância dos temas pautados no grupo.

Um dos destaques da programação foi o painel "O Futuro do Mercado AVAC-R", que reuniu profissionais com experiências distintas e complementares dentro do setor.

Participaram do debate Adriana Mourão, administradora, empreendedora e líder do Grupo Mulheres do Brasil – Núcleo Maricá; Márcia Oliveira, empresária e diretora da FAPRO – Faculdade Profissional e ETP Escola Técnica Profissional; Michele Tobias, executiva de marketing e trade marketing da Haier Brasil; e Job Ney, profissional e empresário do setor de climatização e refrigeração. O bate-papo foi mediado por Janaina Pereira, membro da liderança do Comitê de Mulheres da Abrava e gerente de vendas na Elgin.



Juliana Reinhardt, presidente do Comitê

A programação também trouxe histórias e experiências pessoais como ponto de partida para refletir sobre carreira e protagonismo. A empresária Graciele Davince, CEO da Eletrofrigor, apresentou a palestra "Desafios, Conquistas e Propósito – Uma trajetória de legado no AVAC-R". Graciele empreende desde os 16 anos e construiu sua trajetória em um mercado historicamente masculino.

Outro momento de destaque foi a palestra "O Ponto de Virada da Carreira Feminina", conduzida por Karinna Forlenza, especialista em liderança feminina e comportamento organizacional, TEDx Speaker, autora do livro *Quebre o Teto de Vidro* e criadora do Método Empodera.

Mais do que um encontro anual, o Comitê de Mulheres da Abrava vem desenvolvendo iniciativas permanentes para estimular a conexão e o desenvolvimento das profissionais do setor.

Entre elas está o Clube do Livro, iniciativa lançada em 2025 e apresentada durante o encontro por Liliane Carvalho. A proposta utiliza a leitura como ferramenta para estimular o conhecimento, a troca de experiências e a construção de novas perspectivas entre as participantes. O evento contou com a mediação de Suellen Assoni, coordenadora de MKT e Eventos da Abrava.

Abrava participou da Febrava Rio 2026 com agenda técnica e institucional

A Abrava encerrou sua participação na Febrava Rio 2026 com um balanço positivo de sua agenda institucional e técnica. Entre os dias 6 e 9 de outubro, a entidade promoveu e participou de iniciativas voltadas à disseminação de conhecimento, à qualificação profissional, ao fortalecimento das relações com o mercado e à aproximação com os diferentes elos da cadeia produtiva do setor AVAC-R.

A programação reuniu atividades no estande da Associação, encontros setoriais, apresentações técnicas no Febrava Converge e o lançamento da cartilha A Refrigeração e a Segurança dos Alimentos, desenvolvida pelo Departamento Nacional de Refrigeração da Abrava. Também na agenda, a realização e organização do 26º Encontro Nacional de Projetistas e Consultores (ENPC) e o VII Encontro de Mulheres, iniciativas que contribuíram para ampliar o diálogo e a troca de experiências entre profissionais e empresas do setor.



O presidente do Conselho Administrativo da entidade, Leonardo Cozac, participou da abertura oficial da Febrava Rio, junto a outros líderes, destacando a importância da realização do evento no Rio de Janeiro. E discorreu acerca dos avanços, desafios e oportunidades para o setor AVAC-R, que tem a expectativa de faturamento para 2026 de aproximadamente US$ 55,62 bilhões, indicador que evidencia a relevância desses segmentos para a indústria, o comércio e os serviços, além de sua contribuição para a sociedade.

"Precisamos fortalecer cada vez mais a participação em todo país, posicionando o nosso setor junto às decisões que definirão o futuro do mercado, contribuindo com conhecimento técnico e soluções para os desafios do país" reforçou Leonardo.

Ao longo dos quatro dias de feira, a Febrava Rio reuniu expositores dos segmentos de refrigeração, ar-condicionado, ventilação, aquecimento, instalação e comércio, com apresentação de lançamentos, soluções e oportunidades de negócios para o mercado.

A participação institucional e agenda cumprida pela gestão do Conselho Administrativo da Abrava com a presença de Leonardo Cozac, presidente do conselho, e dos vices

Priscila Baioco, Marcelo Munhoz e Roberto Montemor, assim como do presidente executivo, Paulo Macedo e do vice Marcelo Mesquita, reforçaram a atuação da entidade na representação nacional, além de sua contribuição para o desenvolvimento técnico e econômico do mercado.

"A presença da Associação na Febrava Rio reforça nosso compromisso de atuar nacionalmente como porta-voz do setor AVAC-R e ampliar nossa presença em outros polos de negócios. O evento representou uma oportunidade de estreitar o relacionamento com o mercado da região, disseminar informações técnicas, contribuir para a qualificação profissional, estimular a troca de experiências, fortalecer conexões e fomentar novas oportunidades de negócios", afirma Paulo Macedo.

A Abrava foi responsável pela curadoria e realização de uma programação técnica no Febrava Converge, reunindo representantes de seus Departamentos Nacionais para compartilhar conhecimento e discutir desafios, tendências e soluções que impactam diferentes segmentos do setor AVAC-R. Entre os temas apresentados estiveram "Por que o mofo sempre volta? Os 10 mandamentos para uma operação hoteleira livre de mofo", apresentada por Robson Petroni, do Departamento Nacional de Qualidade do Ar Interno (Qualindoor); "Gestão de risco e o controle microbiológico em sistemas de condensação", por Alex Ambrosio, do Departamento Nacional de Tratamento de Águas (DNTA); "Do conforto à continuidade operacional: O papel do AVAC-R na indústria de óleo e gás", por João Manuel Aureliano do Departamento Nacional de Ar-Condicionado (DNAC); "Fluido Refrigerante: um Componente que também precisa de Manutenção", por Filipe Colaço, do Departamento Nacional de Refrigeração; "Chillers de Mancal Magnético em Retrofits de AVAC-R", por Edison Tito Guimarães, do Departamento Nacional de Projetistas e Consultores (DNPC).

A programação foi encerrada com o painel institucional "Abrava e o Futuro do AVAC-R: Tendências, Desafios e Oportunidades", que contou com a participação de Luiz Villaça (VP do DN Refrigeração) e Rafael Munhoz (Presidente do Qualindoor) para discutir as transformações que impactam o setor, incluindo evolução tecnológica, demandas do mercado, desafios de operação e manutenção e oportunidades para profissionais e empresas. O painel foi mediado por Suellen Assoni, coordenadora de MKT e Eventos.

Cartilha sobre a segurança dos alimentos é lançada na Febrava



A Abrava lançou, no dia 6 de outubro, a Cartilha de Refrigeração na Segurança dos Alimentos. Desenvolvida pelo Departamento Nacional de Refrigeração (DN Refrigeração), a publicação tem como objetivo disseminar informações e conscientizar sobre a importância da refrigeração e do controle adequado da temperatura para a conservação e a segurança dos alimentos.

O lançamento ocorreu no estande da Abrava, com a presença de convidados, associados, patrocinadores e apoiadores da iniciativa. A publicação reforça o compromisso da entidade com a segurança dos alimentos, um dos pilares estratégicos da atual gestão, ao lado da qualidade do ar interno e da descarbonização.

A cerimônia contou com a participação do presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, que parabenizou a iniciativa e destacou a relevância de ampliar o debate sobre segurança dos alimentos. Priscila Baioco, vice-presidente do Conselho Administrativo da Associação, ressaltou a importância da ampliação e da disseminação de informações sobre o setor de refrigeração. Também esteve presente a diretora da Febrava, Tatiana Rassini, que destacou a importância da parceria entre a Reed Exhibitions e a ABRAVA para o desenvolvimento do setor AVAC-R.

Desenvolvida sob coordenação técnica de Luiz Villaça, vice-presidente do DN Refrigeração, a cartilha apresenta, de forma didática, conceitos e orientações sobre a cadeia do frio, sistemas e equipamentos de refrigeração, confiabilidade e qualidade do frio, transporte refrigerado, planejamento, cenário regulatório e boas práticas.

A publicação é destinada a profissionais dos setores de refrigeração e alimentação, empresas e usuários envolvidos nessa cadeia, incluindo supermercados, restaurantes, cozinhas industriais, transportadores, centros de distribuição, padarias, sorveterias e estabelecimentos similares. O material também orienta o consumidor final sobre a importância de reconhecer e valorizar condições adequadas de conservação dos alimentos.

Abrava no Climate Week NYC



A associação foi representada pelo presidente do Conselho Administrativo, Leonardo Cozac, no evento voltado para discussões sobre caminhos práticos para a transição de governos e empresas rumo à economia de baixo carbono

O evento foi organizado pelo Climate Group e realizado de forma paralela à Assembleia Geral da ONU. A edição teve como foco a discussão de caminhos práticos para a transição rumo a uma economia de baixo carbono.

Um dos principais pontos foi a abordagem do tema Healthy indoor air in schools (qualidade do ar interno saudável nas escolas), seguida de reunião sobre o lançamento da Comissão Global para Ação, que se propõe a ser um grupo de trabalho internacional composto por líderes e especialistas de vários países.

Durante a reunião foi lançado o Global Framework for Action (Quadro de Ação Global) que descreve um guia estratégico internacional com diretrizes, metas e pilares para que governos, empresas e a sociedade civil do mundo inteiro trabalhem juntos em prol de objetivos como: a qualidade do ar interno (Saúde Pública) (1); e a questão da biodiversidade e alimentação (2). No tocante à qualidade do ar interno, o documento estabelece nove pilares para transformar as políticas públicas e os mercados de construção, visando tornar a circulação de ar limpo em ambientes fechados uma norma mundial.

Os painéis e debates do Climate Week foram divididos em eixos como finanças sustentáveis, tecnologia e inteligência artificial aplicadas ao clima, transporte, eletrificação e a valorização da natureza nas políticas públicas. Foram realizados mais de mil encontros e palestras espalhados por toda a cidade, reunindo líderes empresariais, políticos, investidores e ativistas. Dentre os quais, por parte de instituições do Brasil, além da Abrava, também representantes do Instituto Clima e Sociedade (iCS).

Uma das prioridades foi o alerta para que seja acelerada a eletrificação limpa, de forma a triplicar a capacidade global de produção de energia renovável até 2030, o que, conforme destacaram participantes e líderes mundiais presentes ao evento, precisa estar dentro das estratégias de governos e empresas.

Foram ressaltadas, ainda, questões como as condições necessárias para aumentar o investimento em novas indústrias, incluindo políticas públicas, reformas dos mercados, expansão das redes elétricas, armazenamento de energia e processos de licenciamento. A Climate Week NYC 2026 teve como lema: “Energia. Impacto. Ação”.

Pacto pela inclusão produtiva e empregabilidade

No dia 25 de setembro, a Abrava formalizou sua adesão ao Pacto pela Inclusão Produtiva e Empregabilidade, iniciativa do Governo do Estado de São Paulo voltada à ampliação do acesso da população a oportunidades de trabalho, geração de renda e qualificação profissional. A iniciativa busca aproximar as demandas do setor produtivo da oferta de cursos e programas de capacitação, contribuindo para ampliar as oportunidades de inserção no mercado de trabalho.

A assinatura contou com a presença de Bianca do Prado e Leonardo Vinicius de Paula Curto, representantes da Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) do Governo do Estado de São Paulo, que foram recebidos na Abrava por Paulo Macedo,



Presidente Executivo, Vitoria Lopes, Diretora de Desenvolvimento Profissional, Marcelo Mesquita, VP Executivo e Rebeca Santos, responsável pela área de cursos e treinamentos.

A adesão reforça o compromisso da Associação com o desenvolvimento profissional e a inclusão produtiva, em um cenário no qual a disponibilidade de profissionais qualificados representa um dos desafios do setor AVAC-R. Essa atuação se soma às iniciativas já desenvolvidas pela entidade por meio de seu Centro de Treinamento, que vem ampliando a oferta de cursos de curta e longa duração, nas modalidades presencial e on-line, com conteúdos alinhados às necessidades do mercado e infraestrutura própria de treinamento na sede da associação.

Conbrava abre chamada de trabalhos sobre eficiência, IA e descarbonização

Eficiência energética, descarbonização, inteligência artificial e inovação tecnológica estão entre os principais desafios do setor AVAC-R (aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração). Para ampliar o debate sobre esses temas, o XX Conbrava – Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação, Aquecimento, Tratamento de Ar e de Águas abriu a chamada de trabalhos técnicos para a edição de 2027.

Os resumos podem ser enviados até 18 de fevereiro de 2027. O Conbrava é organizado pela Abrava e considerado o maior congresso do setor AVAC-R na América Latina. Reúne especialistas, pesquisadores, empresas e profissionais da área.

A 20ª edição será de 15 a 17 de setembro de 2027, juntocom a Febrava 2027. Charles Domingues preside a comissão organizadora, e Francisco Pimenta é o vice-presidente.

O tema deste ano é "O Futuro do AVAC-R: Eficiência, Inteligência e Descarbonização". O congresso vai discutir as mudanças tecnológicas e ambientais que afetam o setor, com destaque para eficiência energética, qualidade do ar interior, mudanças climáticas, sustentabilidade e inteligência artificial.

Pesquisadores, estudantes, profissionais e empresas podem enviar trabalhos. Cada trabalho deve se encaixar em uma de cinco áreas temáticas: Ar-Condicionado, Aplicações de AVAC-R, Refrigeração, AVAC-R Proporcionando Qualidade de Vida e Equipamentos e Sistemas. A novidade desta edição é que os textosaprovados e apresentados sairão nos Anais digitais do Conbrava 2027, com ISBN (International Standard Book Number, identificador único de livros) e DOI (Digital Object Identifier, identificador permanente de documentos digitais), como prevê o regulamento. Esses códigos registram a autoria e garantem que as publicações possam ser localizadas e citadas com segurança, o que aumenta sua visibilidade.

O público vai escolher por votação os três melhores artigos apresentados, que receberão prêmios em dinheiro: R$ 5.000 para o primeiro lugar, R$ 3.000 para o segundo e R$ 1.000 para o terceiro.

A lei muda. mas a realidade acompanha?

A redução da jornada de trabalho representa um avanço social. Entretanto, uma conquista legítima não dispensa cautela na sua implementação.

Durante décadas, empresas organizaram investimentos, contratos, custos e estruturas produtivas sob determinadas regras. Alterá-las profundamente exige planejamento e tempo de adaptação.

A Constituição Federal protege tanto o valor social do trabalho quanto a livre iniciativa. São fundamentos que devem conviver em equilíbrio, sem que a proteção de um signifique ignorar o outro.

O próprio Direito reconhece a importância da segurança jurídica, da proporcionalidade e das consequências práticas das decisões. Não basta que uma medida tenha finalidade legítima; é necessário considerar seus efeitos.

A nova jornada prevê uma transição, mas será ela suficiente para que as indústrias reorganizem turnos, contratem profissionais e preservem sua competitividade?

A preocupação não está em negar direitos aos trabalhadores, mas em evitar que mudanças aceleradas produzam dificuldades justamente para quem precisa manter empregos.

Transformações sociais duradouras exigem diálogo, previsibilidade e responsabilidade.

A lei pode mudar por decisão do legislador. A realidade econômica, entretanto, não se transforma por decreto.



Fabio Fadel
advogado e escritor



CURSOS ABRAVA

EVENTOS 2026

Novembro		
11 e 12	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac Goiânia	San Marino Suite Hotel Rua 05 nº 1090, Setor Oeste - Goiânia, GO

EVENTOS 2027

Março		
3 e 4	SANNAR – Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração	Salvador – Bahia
Abril		
7 e 8	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Campo Grande - MS
Maio		
5 e 6	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Caxias do Sul - RS
Junho		
9 e 10	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Manaus - AM
Agosto		
11 e 12	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Ribeirão Preto - SP
Setembro		
14 a 17	Febrava	São Paulo Expo - SP

INFORMAÇÕES ENTRAC: WWW.ENTRAC.COM.BR

Programa de Capacitação em Qualidade do Ar de Interiores
SAIBA MAIS

MOMENTO ABRAVA
Todo mês webcans exclusivos sobre o setor no canal do YouTube da Abrava

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema 25
Armacell 21
Calendário editorial..... 34
Elgin.....11
Entrac 2027 33
Friven 05
Full Gauge..... 4ª. capa
Indústrias Tosi..... 07
Midea Carrier..... 2ª. capa
Multivac/MPU 27
Noite do Pinguim 59
Projelmec 13
Sannar 19
Symbol 15

Índice de produtos e serviços do AVAC-R

ACUMULADORES DE SUCÇÃO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
DFM
RAC Brasil

ALARGADORES/CORTADORES DE TUBOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

AMASSADORES DE TUBOS DE COBRE
Bandeirantes Refrigeração
Friven

AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Elektra
Heating & Cooling

AMPERÍMETROS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

ANALISADORES DE FLUIDOS REFRIGERANTES
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Conforlab
Dufrio Refrigeração

AQUECEDORES DE ÁGUA
Indústrias Tosi

AQUECEDORES DE AR
Dufrio Refrigeração
Indústrias Tosi

AQUECEDORES ELÉTRICOS
Indústrias Tosi

ATENUADORES DE RUÍDO
Alfa Soluções Térmicas
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Caravela
Dufrio Refrigeração
Fusero
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
KMC Controls
Multivac
Seimmei
Trox

ATUADORES PARA DAMPERS E VÁLVULAS
Actua Controls
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
CACR
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
Mercato Automação
Trox

BALANÇA DOSADORA DE REFRIGERANTES
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

BOMBAS DE ÁGUA GELADA E DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling

BOMBAS DE CALOR
Daikin
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Indústrias Tosi

BOMBAS DE CONDENSADO
Dufrio Refrigeração
Friven
Heating & Cooling

BOMBAS DE VÁCUO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
Heating & Cooling
Symbol

CÂMARAS FRIGORÍFICAS
AHT
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling
Munters
São Rafael

CAPELAS DE FLUXO UNIDIRECIONAL
CACR
KMC Controls
Trox

CARREGADORES DE REFRIGERANTES
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

CHAVES DE FLUXO
Actua Controls
Bandeirantes Refrigeração
Elektra
Friven
Heating & Cooling
Hidrodema
KMC Controls
Mercato Automação

CHAVES DE NÍVEL
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

CHAVES SELETORAS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling

CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS
Bandeirantes Refrigeração
CACR
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling
Munters

COIFAS INDUSTRIAIS
CACR
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Körper
Nederman
Powermatic
Veltha

COMPRESSORES CENTRÍFUGOS
Bandeirantes Refrigeração
Copeland
Dufrio Refrigeração
Elektra

COMPRESSORES CENTRÍFUGOS DE MANCAIS MAGNÉTICOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elektra
Trox

COMPRESSORES INVERTER
Bandeirantes Refrigeração
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Compressres parafuso
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Trox

COMPRESSORES RECÍPROCOS
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra

COMPRESSORES ROTATIVOS
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Elgin
Friven

COMPRESSORES SCROLL
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Elgin
Friven
Trox

CONDENSADORES A PLACA (CPHE)
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Trox

CONDENSADORES ALETADOS
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss
Elgin
Imperium
Indústrias Tosi
Mipal
RAC Brasil
Serraff
Termointer
Trineva
Trox

CONDENSADORES CASCO/TUBO
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Trox

CONDENSADORES EVAPORATIVOS
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Imperium
Termointer

CONDICIONADORES DE AR SISTEMA VRF
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Daikin
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling
Imperium
Polyclima

CONDICIONADORES DE AR TIPO SPLIT E MULTISPLIT
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Daikin
Dufrio Refrigeração
Elektra
Elgin
Heating & Cooling
Polyclima
Trox

CONEXÕES PARA TUBULAÇÕES FRIGORÍFICAS
Bandeirantes Refrigeração
DFM
Dufrio Refrigeração
Forming Tubing
Friven
Heating & Cooling

CONTROLADORES DE DEMANDA
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Full Gauge

CONTROLADORES DE NÍVEL
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Dufrio Refrigeração
Full Gauge
KMC Controls
Mercato Automação

CONTROLADORES DE PRESSÃO
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Castel
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

CONTROLES DIGITAIS
Bandeirantes Refrigeração
CACR
Castel
Copeland
Dufrio Refrigeração
Every Control
Friven
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação
Trox

CORTINAS DE AR
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
Heating & Cooling

DAMPERS CORTA-FOGO/FUMAÇA
Alfa Soluções Térmicas
Fusero
Heating & Cooling
Imperium
Indústrias Tosi
KMC Controls
Mercato Automação
Nederman
Seimmei
Trox

DAMPERS PARA CONTROLE DE VAZÃO
Alfa Soluções Térmicas
CACR
Fusero
Heating & Cooling
Imperium
Indústrias Tosi
KMC Controls
Mercato Automação
Powermatic
Seimmei
Trox

UMIDIFICADORES DE AR
Dufrio Refrigeração
Elgin
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
Munters
Trox

DETECTORES DE FOGO/FUMAÇA
KMC Controls
Mercato Automação
Trox

DETECTORES DE VAZAMENTOS
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Copeland
Danfoss
Friven
K11
KMC Controls
Mercato Automação

DETECTORES DE VIBRAÇÃO
Mercato Automação
Trox

DUCHAS DE AR (AIR SHOWERS)
CACR
Dufrio Refrigeração

DUTOS E CONEXÕES DE LÃ DE VIDRO
CACR
DuctAir
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Multivac
Rocktec

DUTOS E CONEXÕES METÁLICAS PRÉ-FABRICADOS
DuctAir
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
Powermatic
Rocktec
Sicflux
Top Dutos

DUTOS EM PAINÉIS PRÉ-ISOLADOS E ACESSÓRIOS
DuctAir
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
Multivac
Rocktec
Top Dutos

DUTOS FLEXÍVEIS
CACR
DuctAir
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Multivac
Rocktec
S&P Otam
Sicflux
Top Dutos

DUTOS TÊXTEIS
Dahltex – Dutos Têxteis
DuctAir
Duttex
Top Dutos

ELIMINADOR DE GERMES E ODORES
Mercato Automação

ENGATES RÁPIDOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

EVAPORADORES A PLACAS (EPHE)
Apema
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Trox

EVAPORADORES DE AR FORÇADO
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elgin
Mipal
Serraff
Trineva

EVAPORADORES PARA USO AUTOMOTIVO
Elektra
Serraff

EXAUSTORES
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Hazman
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
Multivac
Nederman
Projelmec
Qualitas
S&P Otam
Sell-Parts
Sicflux

EXPOSITORES FRIGORÍFICOS
AHT
Dufrio Refrigeração
Elektra

FABRICADORES DE GELO
Dufrio Refrigeração

FANCOILS DE AMBIENTE (FANCOLETES)
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil
CACR
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elektra
Heating & Cooling
Imperium
Indústrias Tosi
S&P Otam
Seimmei
Trox

FILTROS ABSOLUTOS
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Trox

FILTROS AUTOMÁTICOS
CACR
Nederman
Trox

FILTROS DE CARVÃO ATIVADO
Dufrio Refrigeração
Nederman
Trox

FILTROS DE MANGA
Dufrio Refrigeração
Nederman

FILTROS E DEPURADORES DE AR
Dufrio Refrigeração
Ecoquest
Nederman
Trox
Veltha

FILTROS ELETROSTÁTICOS
Dufrio Refrigeração
Ecoquest
Trox

FILTROS FINOS
Heating & Cooling
Sicflux
Trox

FILTROS GROSSOS
Heating & Cooling
Trox

FILTROS SECADORES
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Copeland
DFM
Dufrio Refrigeração
Elgin
Forming Tubing
Friven
RAC Brasil

FLANGEADORES
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

FLUIDOS REFRIGERANTES - AMÔNIA
Dufrio Refrigeração

FLUIDOS REFRIGERANTES - CO_2
Conforlab
Dufrio Refrigeração

FLUIDOS REFRIGERANTES HALOGENADOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
Heating & Cooling

FLUIDOS REFRIGERANTES - HIDROCARBONETOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

FORROS VENTILADOS
Trox

GRELHAS, DIFUSORES E VENEZIANAS
Alfa Soluções Térmicas
Fusero
Heating & Cooling
Imperium
Indústrias Tosi
KMC Controls
Multivac
S&P Otam
Seimmei
Top Dutos
Trox

HIGRÔMETROS
Every Control
Mercato Automação

INDICADORES DE NÍVEL
Castel
KMC Controls
Mercato Automação

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Dufrio Refrigeração
Every Control
Friven
Full Gauge
KMC Controls
Mercato Automação

INVERSORES DE FREQUÊNCIA
Bandeirantes Refrigeração
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

ISOLAMENTO ACÚSTICO
Armacell
Dufrio Refrigeração
HSA

ISOLAMENTO TÉRMICO
Armacell
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
HSA
Rocktec

ISOLANTES TÉRMICOS EM LÃ DE VIDRO
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
Multivac
Rocktec

ISOLANTES TÉRMICOS FLEXÍVEIS – BORRACHA ELASTOMÉRICA
Armacell
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling

ISOLANTES TÉRMICOS FLEXÍVEIS – POLIETILENO EXPANDIDO
Armacell
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Hazman
HSA

JUNTAS DE EXPANSÃO
Hazman
Heating & Cooling

JUNTAS DE VEDAÇÃO
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling

KITS PARA TESTES DE ÓLEO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Friven
Hazman

LÂMPADAS UVC
Ecoquest
K11
Mercato Automação

LAVADORES DE AR
CACR
Caravela
Dufrio Refrigeração
Ecoquest
Heating & Cooling
Veltha

LAVADORES DE GASES
Ecoquest
Heating & Cooling
Veltha

LIMPEZA E INSPEÇÃO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling

LINHA DE SUCÇÃO
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Forming Tubing

MANIFOLDS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
DFM
Dufrio Refrigeração
Friven
Hazman

MANÔMETROS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
Hazman
RAC Brasil

MEDIDORES DE VAZÃO DE ÁGUA
Belimo
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

MEDIDORES DE VAZÃO DE AR
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Dufrio Refrigeração
Every Control
Hazman
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

MOTORES E MICROMOTORES ELÉTRICOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Sell-Parts

ÓLEOS MINERAIS
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
K11

ÓLEOS SINTÉTICOS
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Dufrio Refrigeração
Friven
Hazman
K11

PAINÉIS ELÉTRICOS DE COMANDO E CONTROLE
Bandeirantes Refrigeração
CACR
Caravela
Dufrio Refrigeração
Every Control
Heating & Cooling
KMC Controls
Trox

PAINÉIS PARA CÂMARAS FRIGORÍFICAS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração

PERFIS PARA FLANGEAMENTO DE DUTOS
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Powermatic

PORTAS DE INSPEÇÃO ESTANQUE
CACR
Dufrio Refrigeração Refrigeração
Heating & Cooling
Powermatic
Seimmei

PORTAS FRIGORÍFICAS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
São Rafael

PRESSOSTATOS
Actua Controls
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elgin
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação
RAC Brasil

PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO
Every Control
Full Gauge

PURIFICADORES DE AR
Dufrio Refrigeração
Mercato Automação
Nederman
Trox

QUADROS ELÉTRICOS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elgin
Every Control
Friven
Heating & Cooling

RECEPTORES DE CARGA
Dufrio Refrigeração

RECOLHEDORAS E RECICLADORAS DE REFRIGERANTES
Bandeirantes Refrigeração
Friven

RECUPERADORES DE ENERGIA
Heating & Cooling
Trox

REFINETS
Forming Tubing

REFRIGERADORES E CONGELADORES COMERCIAIS
AHT
Dufrio Refrigeração

REFRIGERADORES PARA TRANSPORTE FRIGORIFICADO
Dufrio Refrigeração

REGISTRADORES DE TEMPERATURA E UMIDADE
Copeland
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge

RELÉS DE PARTIDA E PROTEÇÃO
Actua Controls
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elgin
Friven

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS (CHILLERS) - ABSORÇÃO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Trane
Trox

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS (CHILLERS) - COMPRESSORES CENTRÍFUGOS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Daikin
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Trane
Trox

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS (CHILLERS) - COMPRESSORES CENTRÍFUGOS LEVITAÇÃO MAGNÉTICA
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Daikin
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
Trane
Trox

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS (CHILLERS) - COMPRESSORES PARAFUSO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Bitzer
Daikin
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Trane
Trox

RESFRIADORES DE LÍQUIDOS (CHILLERS) - COMPRESSORES RECÍPROCOS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Bitzer
Daikin
Dufrio Refrigeração
Trane

RESFRIADORES EVAPORATIVOS
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Körper
Munters
Trane

SALAS LIMPAS, ACESSÓRIOS DIVERSOS
CACR
Indústrias Tosi
Munters
Seimmei
Trox

SELF-CONTAINED
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
BHP Ar-condicionado
Heating & Cooling

SENSORES DE TEMPERATURA
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

SENSORES DE UMIDADE
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Copeland
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

SEPARADORES DE LÍQUIDOS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Castel
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elgin
Heating & Cooling
Munters
RAC Brasil

EPARADORES DE ÓLEO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Castel
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elgin
RAC Brasil

SEPARADORES DE RESÍDUOS
Alfa Soluções Térmicas
Dufrio Refrigeração

SISTEMAS DE DEGELO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss

SISTEMAS DE UNIÃO A FRIO DE TUBOS
Dufrio Refrigeração

SISTEMAS FRIGORÍFICOS DIVIDIDOS
AHT
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração

SISTEMAS FRIGORÍFICOS MONOBLOCOS (PLUG-IN)
AHT
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Elgin

SOFT STARTERS
Danfoss
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

SOFTWARES
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

SOLDAS, SISTEMAS PARA
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração

TANQUES DE LÍQUIDOS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração

Castel
Elgin
RAC Brasil

TEMPORIZADORES
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge

TERMOACUMULAÇÃO - TANQUES PARA ÁGUA
Bandeirantes Refrigeração
Heating & Cooling

TERMOACUMULAÇÃO - TANQUES PARA GELO

TERMO-HIGRO-ANEMÔMETROS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração

TERMÔMETROS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Every Control
Friven
Full Gauge
Heating & Cooling

TERMOSTATOS
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

TORRES DE RESFRIAMENTO
Bandeirantes Refrigeração
Caravela
Heating & Cooling
Körper

TRATAMENTO DE ÁGUA, PRODUTOS PARA
Caravela

TRATAMENTO DE AR, PRODUTOS PARA
CACR
Conforlab
Veltha

TROCADORES DE CALOR CASCO/TUBO
Apema
Heating & Cooling
Trox

TROCADORES DE CALOR MICROCANAL
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss

TROCADORES DE CALOR PLACAS
Apema
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Danfoss
Heating & Cooling

TROCADORES DE CALOR SERPENTINAS ALETADAS
Elgin
Indústrias Tosi
Mipal
Serraff
Termointer
Trineva

TROCADORES DE CALOR TUBO/TUBO
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer

TUBOS CAPILARES
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Forming Tubing
Friven

TUBOS DE ALUMÍNIO
Dufrio Refrigeração

TUBOS DE COBRE
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling

TUBOS FLEXÍVEIS E MANGUEIRAS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
Heating & Cooling

TUBULAÇÕES PARA REFRIGERAÇÃO
Bandeirantes Refrigeração
DFM
Dufrio Refrigeração
Hazman
Hidrodema

TÚNEIS DE CONGELAMENTO
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração

UMIDIFICADORES DE AR
CACR
Dufrio Refrigeração
Every Control
Munters
Trox
Veltha

UMIDOSTATOS
Actua Controls
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Mercato Automação

UNIDADES CONDENSADORAS A ÁGUA
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Caravela
Dufrio Refrigeração
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
RAC Brasil

UNIDADES CONDENSADORAS A AR
Bandeirantes Refrigeração
Bitzer
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elgin
Heating & Cooling
Indústrias Tosi
RAC Brasil
Trox

VACUÔMETROS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven
KMC Controls

VÁLVULAS AUTOMÁTICAS
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
Hidrodema
KMC Controls
Mercato Automação
RAC Brasil

VÁLVULAS BORBOLETA
Actua Controls
Belimo
Danfoss
Hazman
Heating & Cooling
Hidrodema
KMC Controls
Mercato Automação

VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Belimo
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Hazman
Heating & Cooling
KMC Controls
Mercato Automação

VÁLVULAS DE CARGA E DESCARGA
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
KMC Controls

VÁLVULAS DE EXPANSÃO ELETRÔNICAS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Full Gauge
Hazman
Heating & Cooling
RAC Brasil
Trox

VÁLVULAS DE EXPANSÃO MOTORIZADAS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Danfoss
Heating & Cooling
KMC Controls
RAC Brasil

VÁLVULAS DE EXPANSÃO PRESSOSTÁTICAS
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Friven

VÁLVULAS DE SEGURANÇA E ALÍVIO PARA REFRIGERANTES
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Danfoss
Dufrio Refrigeração

VÁLVULAS DE SERVIÇO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Copeland
Danfoss
DFM
Dufrio Refrigeração
Friven
Elgin
Hazman
Heating & Cooling

VÁLVULAS ESFERA
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração

Belimo
Castel
Copeland
Danfoss
Elgin
Friven
Hazman
Heating & Cooling
Hidrodema
Mercato Automação
RAC Brasil

VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO
Actua Controls
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Friven
Hazman
Hidrodema
Mercato Automação

VÁLVULAS REVERSORAS PARA CIRCUITOS FRIGORÍFICOS
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Danfoss
Dufrio Refrigeração

VÁLVULAS SOLENOIDE
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Copeland
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Elgin
RAC Brasil

VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS E PRESSOSTÁTICAS PARA REFRIGERANTES
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Copeland
Dufrio Refrigeração
Elgin
RAC Brasil

VASOS DE PRESSÃO
Apema
Dufrio Refrigeração
RAC Brasil

VENTILADORES E MICROVENTILADORES

BANDEIRANTES REFRIGERAÇÃO
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Elgin
Friven
Hazman
Heating & Cooling
Multivac
Projelmec
Qualitas
S&P Otam
Sell-Parts
Sicflux

VENTILADORES AXIAIS INDUSTRIAIS
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Caravela
ebm-papst
Elektra
Hazman
Heating & Cooling
Multivac
Projelmec
Qualitas
S&P Otam
Sell-Parts
Sicflux

VENTILADORES AXIAIS LEVES, BAIXA PRESSÃO
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Caravela
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Elgin
Friven
Hazman
Heating & Cooling
Multivac
Nederman
Projelmec
Qualitas
S&P Otam
Sell-Parts
Sicflux

VENTILADORES CENTRÍFUGOS – TIPO SIROCCO
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Hazman
Heating & Cooling
Projelmec
S&P Otam
Sell-Parts

VENTILADORES CENTRÍFUGOS INDUSTRIAIS
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Hazman
Heating & Cooling
Projelmec
Qualitas
Sell-Parts
Sicflux

VENTILADORES CENTRÍFUGOS LEVES, BAIXA PRESSÃO
Bandeirantes Refrigeração
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Hazman
Heating & Cooling
Projelmec
Qualitas
S&P Otam
Sell-Parts
Sicflux

VENTILADORES DE PLÁSTICO
Dufrio Refrigeração
ebm-papst
Elektra
Elgin
Sell-Parts

VIGAS FRIAS
Trox

VISORES DE LÍQUIDO
Alfa Soluções Térmicas
Bandeirantes Refrigeração
Castel
Copeland
Danfoss
RAC Brasil

VOLTÍMETROS
Bandeirantes Refrigeração
Dufrio Refrigeração
Friven

VOLUME DE AR VARIÁVEL – CAIXAS E REGULADORES
Dufrio Refrigeração
Hazman
Seimmei
Trane
Trox

Serviços - Instalação e manutenção

AR-CONDICIONADO - SISTEMAS SPLIT SYSTEMS
Adriatic
BHP Ar-condicionado
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Castel
Climapress
Dufrio Refrigeração
Elektra
Elgin
Elo Ar
Hazman
Heating & Cooling
JG
KPM Service
Polyclima
Pósitron
Searcon
Sollo Engenharia
TBS
Tecsar
Top Dutos
Venther
X Air

AR-CONDICIONADO - CENTRAIS DE ÁGUA GELADA
Adriatic
Arcontemp
Arplan
BHP Ar-condicionado
CACR
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Castel
Cedro Ambiental
Climapress
Elo Ar
Ergo Engenharia
Garneira
Hazman
Heating & Cooling
Hidrodema
JG
KPM Service
Polyclima
Pósitron
Rocktec
Searcon
Sollo Engenharia
Sondar
Star Center
TBS
Tecsar
Trane
Venther
X Air

AR-CONDICIONADO – DATA CENTERS E CALL CENTERS
Arcontemp
Arplan
BHP Ar-condicionado
CACR
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Castel
Climapress
Ergo Engenharia
Hazman
Heating & Cooling
JG
KPM Service
Searcon
Sollo Engenharia
Sondar
Star Center
TBS
Trane
X Air

AR-CONDICIONADO - SISTEMAS ESPECIAIS P/ PROCESSOS INDUSTRIAIS
Arcontemp
Arplan
CACR
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Castel
Climapress
Dufrio Refrigeração Refrigeração
Elektra
Ergo Engenharia
Heating & Cooling
Hidrodema
KPM Service
Rocktec
Sollo Engenharia
Sondar
Star Center
TBS
Tecsar
Termointer
Top Dutos
Trane
Trox
Venther
X Air

AUTOMAÇÃO EM SISTEMAS DE AVAC-R
AHT
Arcontemp
CACR
Cargo Engenharia
Castel
Copeland
Dufrio Refrigeração Refrigeração
Ergo Engenharia
Every Control
Hazman
Heating & Cooling
KMC Controls
KPM Service
Searcon
Sell-Parts
Sollo Engenharia
Star Center
TBS
Trox
X Air

COGERAÇÃO
Arplan
Ergo Engenharia
Heating & Cooling
KPM Service
Sollo Engenharia
Star Center

CONTROLES AUTOMÁTICOS E AUTOMAÇÃO PREDIAL
CACR
Casa do Ar
Every Control
KMC Controls
Sollo Engenharia
TBS

DETALHAMENTO DE PROJETOS BÁSICOS PARA INSTALAÇÃO
AHT
Arcontemp
Arplan
BHP Ar-condicionado
CACR
Dufrio Refrigeração
Ergo Engenharia
Hazman
JG
Sollo Engenharia
TBS
Venther

EXAUSTÃO P/ COZINHAS INDUSTRIAIS
Arcontemp
BHP Ar-condicionado
CACR
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Ecoquest
Ergo Engenharia
Hazman
Heating & Cooling
KPM Service
Qualitas
Sell-Parts
Sollo Engenharia
Star Center
TBS
Top Dutos
X Air

RECICLAGEM DE FLUIDOS REFRIGERANTES
Sollo Engenharia

RECONDICIONAMENTO/ REMANUFATURA DE COMPRESSORES
Adriatic
Sollo Engenharia

REFORMA E RETROFIT DE TORRES DE RESFRIAMENTO
Arcontemp
Caravela
Cargo Engenharia
Heating & Cooling
Hidrodema
KPM Service
Sollo Engenharia
TBS
Trane

REFRIGERAÇÃO COMERCIAL
AHT
Arcontemp
Bitzer
Casa do Ar
Castel
Dufrio Refrigeração Refrigeração
Elgin
Hazman
HSA
Polyclima
Searcon
Sollo Engenharia
Termointer
Trane

REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL
Arcontemp
Bitzer
Casa do Ar
Dufrio Refrigeração
Elgin
Ergo Engenharia
Hazman
HSA
JG
Munters
Searcon
Sollo Engenharia
Sondar
Trane
Venther

RETROFIT DE SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO
Arcontemp
Arplan
CACR
Cargo Engenharia
Casa do Ar
Climapress
Dufrio Refrigeração
Elo Ar
Ergo Engenharia
Heating & Cooling
JG
KPM Service
Polyclima
Pósitron
Sollo Engenharia
Star Center
TBS
Tecsar
Termointer
Trane
Trox
Venther
X Air

RETROFIT DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL
Arcontemp
Ergo Engenharia
Munters
Sell-Parts
Sollo Engenharia
Trane
Venther

Serviços – Projeto, consultoria e Serviços especiais

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE SISTEMAS AVAC-R
Arcontemp
Arplan
Berlinerluft do Brasil
Cargo Engenharia
Climatizar
Conforlab
Danfoss
Ecoquest
Fundament-Ar
Garneira
Hazman
Interplan
JG
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
Somar
TBS
Termax
TermicaBrasil

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS
Conforlab
Control
Sondar

AR-CONDICIONADO - CENTRAIS DE ÁGUA GELADA
Arcontemp
Arplan
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Cedro Ambiental
Climatizar
Ergo Engenharia
Garneira
Hazman
Interplan
JG
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
PlanenSearcon
Somar
Star Center
TBS
Teknika
Termax
TermicaBrasil
Thermoplan
Trane
Trox
Venther
X Air

AR-CONDICIONADO – DATA CENTERS E CALL CENTERS
Arcontemp
Arplan
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Climatizar
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Garneira
Hazman
Interplan
JG
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
Planenrac
Searcon
Somar
Star Center
TBS
Teknika
Termax
TermicaBrasil
Thermoplan
Trane
X Air

AR-CONDICIONADO - EXPANSÃO DIRETA
Arcontemp
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Climatizar
Danfoss
Dufrio Refrigeração
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Hazman
Imperium
Masterplan
Oswaldo Bueno
Planenrac
Pensar
Somar
Sondar
Star Center
TBS
Teknika
Termax
TermicaBrasil
Thermoplan
Trane
Venther
X Air

AR-CONDICIONADO - PROCESSOS INDUSTRIAIS
Arcontemp
Arplan
Berlinerluft do Brasil
BHP Ar-condicionado
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Castel
Climatizar
Danfoss
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Garneira
Imperium
Interplan
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
Planenrac
Prudente Engenharia
Somar
Sondar
Star Center
TBS
Termax
TermicaBrasil
Thermoplan
Trane
Trox
Venther
X Air

AR-CONDICIONADO - SPLIT SYSTEMS
Arcontemp
BHP Ar-condicionado
Brisa
Cargo Engenharia
Climatizar
Danfoss
Dufrio Refrigeração Refrigeração
Hazman
Interplan
JG
Masterplan
Pensar
Planenrac
Searcon
TBS
Teknika
Termax
Thermoplan
Venther
X Air

AUTOMAÇÃO EM SISTEMAS DE AVAC-R
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Climatizar
Copeland
Danfoss
Ergo Engenharia
Garneira
Hazman
Heating & Cooling
Interplan
KMC Controls
Masterplan
Pensar
Planenrac
Searcon
Sicflux
Somar
Star Center
TBS
Trane
Trox

CLASSIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE AMBIENTES
Conforlab
Somar
TBS
TermicaBrasil
Trox

COGERAÇÃO
Heating & Cooling
Interplan
Pensar
Star Center

COMISSIONAMENTO E RETROCOMISSIONAMENTO
Arplan
Cargo Engenharia
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Heating & Cooling
KMC Controls
Oswaldo Bueno
Somar
TBS
TermicaBrasil

CONTAGEM DE PARTÍCULAS
Control
KMC Controls
Somar
Sondar
TermicaBrasil
Trox

CONTROLES AUTOMÁTICOS E AUTOMAÇÃO PREDIAL
CACR
KMC Controls
Masterplan
Pensar
Somar

CURSOS E TREINAMENTOS
Armacell
Bitzer
CACR
Castel
Danfoss

ebm-papst
Garneira
KMC Controls
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
Pósitron
Senai – SP
Sicflux
Somar
Termax

ENERGIA SOLAR
Pensar

EXAUSTÃO PARA COZINHAS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS
Arcontemp
Arplan
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Climatizar
ebm-papst
Ecoquest
Fundament-Ar
Hazman
Interplan
Masterplan
Pensar
Planenrac
Qualitas
Sell-Parts
Sicflux
Somar
Sondar
TBS
Teknika
Termax
Thermoplan

SALAS LIMPAS, AMBIENTES BIOCONTIDOS E CONTROLADOS
Prudente Engenharia

REFRIGERAÇÃO COMERCIAL
AHT
Arcontemp
Bitzer
Brisa
Castel
Danfoss
ebm-papst
Elektra
Hazman
Interplan
Masterplan
Mipal
Oswaldo Bueno
Pensar
Searcon
Sell-Parts
Termax

REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL
Arcontemp
Bitzer
Brisa
Castel
Danfoss
ebm-papst
Elektra
Fundament-Ar
Hazman
Interplan
JG
Mipal
Oswaldo Bueno
Searcon
Sell-Parts
Termax

RETROFIT DE SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO
Arcontemp
Arplan
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
Danfoss
ebm-papst
Elektra
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Garneira
Hazman
Heating & Cooling
Imperium
Interplan
Masterplan
Oswaldo Bueno
Pensar
Planenrac
Pósitron
Sell-Parts
Somar
Star Center
TBS
Teknika
Termax
Thermoplan
Trane

RETROFIT EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL
Arcontemp
Danfoss
ebm-papst
Elektra
Ergo Engenharia
Hazman
Interplan
Oswaldo Bueno
Sell-Parts
Somar
TBS
Termax
Trane
Trox

TESTE PAO/DOP
Somar
TermicaBrasil
Trox

TESTE, AJUSTE E BALANCEAMENTO
Arcontemp
CACR
Cargo Engenharia
ebm-papst
Ergo Engenharia
Heating & Cooling
Somar
TBS
TermicaBrasil
Trox

TRATAMENTO DE ÁGUA
Cedro Ambiental
Control
Hazman
TBS

VENTILAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE DE POLUIÇÃO
Berlinerluft do Brasil
Brisa
CACR
Cargo Engenharia
ebm-papst
Ergo Engenharia
Fundament-Ar
Garneira
Hazman
Interplan
Masterplan
Pensar
Planenrac
Qualitas
Sell-Parts
Sicflux
Somar
Teknika
Thermoplan
Venther

Cadastro das empresas

ACTUA CONTROLS
Actua Controls Ltda
R. Brigadeiro Gama Barcelos, 177
São Paulo – SP – 04355-070
Tel.: (11) 5531-1489
berenice@actuacontrols.com.br
www.actuacontrols.com.br
Atividade: Varejo

ADRIATIC
Adriatic Service Peças e Serviços 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

AHT COOLING
AHT Cooling Systems Brazil Ltda
R. Onório Bortolato, 1065
Navegantes – SC – 88373-180
Tel.: (47) 99223-0825
fernando.ribeiro@br.aht.at
https://br.aht.at
Atividade: Fabricante

AIR SYSTEM
Air System Engenharia Ltda
SIA Trecho 3, Lote 625/695 Bl B Sl 129
Brasília – DF – 71200-030
Tel.: (61) 3036-4242
airsystem@airsystem.com.br
www.airsystem.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

ALFA SOLUÇÕES TÉRMICAS
Alfa Ass. Admin. e Com. de Sup. Hidráulicos e Automação Ltda
Av. Vereador Jose Diniz, 3720 – Cj 405
São Paulo – SP –04604-007
Tel.: (11) 97062-4183
arnaldo@alfasoluterm.com.br
www.alfasoluterm.com.br
Atividade: Distribuição/Representação

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

ARCONTEMP
Arcontemp Ar-condicionado e Elétrica Ltda
Av.Philadelpho Manoel Gouveia Neto, 935
São José do Rio Preto – SP – 15050-006
Tel.: (17) 3215-9100
arcontemp@arcontemp.com.br
www.arcontemp.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

ARMACELL BRASIL
Armacell Brasil Ltda
Rod SC 281, 4800
São José – SC – 88122-001
Tel.: 0800 722-5080
info.br@armacell.com
www.armacell.com
Atividade: Fabricante

ARPLAN
Arplan Tecn. e Planej. do Ar Ltda
Av. das Araras, 185
Itu – SP – 13302-190
Tel.: (11) 96196-1012
engenharia@arplan.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

BANDEIRANTES
Bandeirantes Refrigeração Refrigeração Coml. Ltda
R. Carlos Gomes, 690
São Paulo – SP – 04211-001
Tel.: (11) 2142-7373
bandeirantes@bandeirantesrefrigeracao.com.br
www.bandeirantesrefrigeracao.com.br
Atividade: Varejo

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

BERLINERLUFT DO BRASIL
Berlinerluft do Brasil do Brasil
Av. Presidente Getúlio Vargas
Alvorada – RS – 94836-000
Tel.: (51) 3101-9001
berlinerluft@berlinerluft.com.br
www.berlinerluft.com.br
Atividade: Fabricante

BHP Ar-condicionado
BHP Engenharia Térmica e Com. Ltda
R. Almirante Marques de Leão, 692
São Paulo – SP – 01330-010
Tel.: (11) 3145-7575
comercial@bhp.com.br
www.bhp.com.br
Atividade: Varejo

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

BRISA PROJETOS
Brisa SAACeR Ltda
R. Dr. José Arires Neto, 106
São Paulo – SP – 05594-040
Tel.: (11) 3733-2335
perez@brisaprojetos.com.br
https://brisaprojetos.com.br/
Atividade: Projeto e consultoria

CACR
CACR Engenharia e Instalações Ltda
Av. dos Imarés, 949
São Paulo - SP- 04085-002
Tel.: (11) 5561-1454
cacr@cacr.com.br
www.cacr.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

CARAVELA
Caravela Torre de Resfriamento Ltda
Av. Moacir da Silveira, 392
Santana do Parnaíba – SP – 06516-050
Tel.: (11) 4151-2206
vendas@torre-caravela.com.br
www.torre-caravela.com.br
Atividade: Fabricante



CARGO ENGENHARIA
Cargo Engenharia de Ar Cond. da Amazônia Ltda
R. Ruy Gama e Silva, 75
Manaus - AM - 69068-520
Tel.: (92) 3022 2112
secretaria@cargoengenharia.com.br
www.cargoengenharia.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

CASA DO AR ENGENHARIA
Abreu Gandarela Clim. e Com. Ltda
Av. Cardeal da Silva, 12
Salvador – BA – 40235-250
Tel.: (71) 99106-3189
isabel@casadoar.com
www.casadoar.com
Atividade: Instalação e manutenção

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

CEDRO AMBIENTAL
Cedro Tecnologia Ambiental S/S Ltda
R. José Antônio Nora, 524b
São João de Meriti – RJ – 25550-122
Tel.: (21) 98578-5381
juridico@cedrotecambiental.com.br
www.cedrotecambiental.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

CLIMAPRESS Ar-condicionado
Climapress Tecnologia em Sistemas de Ar Cond. Ltda
R. Matos Guerra, 51
São Paulo – SP – 03408-030
Tel.: (11) 2095-2700
comercial@climapress.com.br
www.climapress.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

CLIMATIZAR
Climatizar Engenharia Térmica e Automação
Av. Afonso Pena, 2918 – sala 801
Belo Horizonte – MG - 30130-012
Tel.: (31) 3291-8011
fernanda.silva@climatizarengenharia.com.br
www.climatizar.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

CONFORLAB
Conforlab Engenharia Ambiental Ltda
R. Baronesa de Bela Vista, 475
São Paulo – SP- 04612-002
Tel.: (11) 5094-6280
marketing@conforlab.com.br
www.conforlab.com.br
Atividade: Serviços especiais

CONTROL
Control Ambiental Ltda
R. Orlando Moscoso
Salvador – BA – 41706-840
Tel.: (71) 3011-3827
maisa@grupocontrolambiental.com.br
www.grupocontrolambiental.com.br
Atividade: Serviços especiais

COPELAND
Copeland do Brasil Ltda
R. Felipe Vieira da Silva, 260
Sorocaba – SP – 18103-702
Tel.: (15) 2180-6900
karina.grava@copeland.com
www.copeland.com/pt-br
Atividade: Fabricante

DAHLLTEX – DUTOS TÊXTEIS
Dahll Comércio Internacional Ltda
R. João Álvares Soares, 1412
São Paulo – SP - 04609-003
Tel.: (11) 5542-2377
contato@dahlltex.com.br
www.dahlltex.com.br
Atividade: Distribuição/Representação

DAIKIN
Daikin Ar-condicionado Brasil Ltda
Av. Dr. Vital Brasil, 305
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

DFM
Divisão de Ferramentas e Matrizes Ltda
R. Oberdan Cavinatto, 450
Caxias do Sul – RS – 95055-450
Tel.: (54) 3229-2155
vendas@DFM.com.br
www.DFM.com.br
Atividade: Fabricante

DUCTAIR
DuctAir Instalações Especiais Ltda
Av. Fábio Eduardo Ramos Esquivel, 2515
Diadema – SP – 09941-201
Tel.: (11) 3531-5449
comercial@ductair.com.br
www.ductair.com.br
Atividade: Fabricante

DUFRIO REFRIGERAÇÃO
Refrigeração Dufrio Refrigeração Com. e Importação S/A
Av. Voluntários da Pátria, 3303/3302
Porto Alegre – RS – 90230-011
Tel.: (51) 3076-8500
marketing@dufrio.com.br
dufrio.com.br
Atividade: Varejo



DUTTEX
Montef Ass. Téc. e Com de Refrig. Ind. Ltda
R. Dr. Olavo Egídio, 704 – 1º andar
São Paulo – SP – 02037-001
Tel.: (11) 99296-2996
danuzaandreotti@montef.com.br
www.montef.com.br
Atividade: Fabricante

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

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

ELEKTRA
Elektra Refrigeração e Automação Ind. Ltda
R. Albertino Teixeira Dias, 65
Belo Horizonte – MG – 30644-170
Tel.: (31) 3025-9650
e.junior@elektraautomacao.com.br
https://www.elektraautomacao.com.br
Atividade: Distribuição/Representação

ELGIN
Elgin S/A
Av. Ver Dante Jordão Stopa, 47
Mogi das Cruzes – SP – 08820-390
Tel.: (11) 3411-2010
paralegal@elgin.com.br
https://elgin.com.br
Atividade: Fabricante

ELO AR
Elo Ar-condicionado Eireli
R. Rio Azul, 348 - Conjunto 2
São Paulo - SP - 05519-120
Tel.: (11) 3507-3846
wadi.tadeu@eloarcondicionado.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

ERGO ENGENHARIA
Ergo Engenharia Ltda
R. Cenno Sbrighi, 27
São Paulo – SP – 05036-016
Tel.: (11) 2363-5800
comercial@ergoengenharia.com.br
www.ergoengenharia.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

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 DO BRASIL
Forming Tubing do Brasil Ind. Com. 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

FRIVEN REFRIGERAÇÃO
Refrigeração Tipi Ltda
Estrada RST 453, km 01, 5542
Caxias do Sul – RS – 95110-690
Tel.: (54) 2101-7099
friven@friven.com.br
www.friven.com.br
Atividade: Distribuição/Representação

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

FUNDAMENT-AR ENGENHARIA
Fundament-AR Cons., Eng. e Planejamento Ltda
R. Prof. Pedro da Cunha, 65 – 7º Andar - Cj 72
São Paulo - SP - 05010-020
Tel.: (11) 3873-4445
duilio@fundament-ar.com.br
www.fundament-ar.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

FUSERO INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Finco Comps. para Tratam. e Dif. de Ar Ltda
Est. Velha do Barigui, 10.511 – Prédio 2
Curitiba – PR – 81450-020
Tel.: (41) 3076-2015
finco@fincoind.com
www.fincoind.com
Atividade: Fabricante

GARNEIRA ENGENHARIA
Garneira Engenharia Ltda
Av. Bartolomeu de Gusmão, 9 - Apto 12
Santos - SP - 11045-400
Tel.: (13) 99205-0953
clom@garneira.eng.br
www.garneira.eng.br
Atividade: Projeto e consultoria

HAZMAN
Hazman Gerenciamento e Serviços
R. Coruripe, 177
Belo Horizonte – MG – 30431-300
Tel.: (31) 2511-1690
contato@hazman.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

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

HIDRODEMA
Hidrodema Sistemas Hidráulicos
Av. Rotary, 565
Diadema – SP – 09980-600
Tel.: (11) 4053-9800
comercial10@hidrodema.com.br
www.hidrodema.com.br
Atividade: Distribuição

HSA
HSA Indústria e Comércio ME
Estrada Adília Barbosa Neves
Arujá – SP – 07411-350
Tel.: (11) 92745-2116
alessandro@technofilmpvc.com.br
Atividade: Fabricante

IMPERIUM
Imperium Ar-condicionado Ltda
R. José Lisboa, 85
Várzea Paulista – SP – 13224-780
Tel.: (11) 97100-1186
joaopaulo@imperiumarcondicionado.com.br
www.imperiumarcondicionado.com.br
Atividade: Fabricante

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

INTERPLAN
Planejamento Térmico Integrado e Consult. Ltda
R.João Tude de Melo, 77 - Sala 123
Recife - PE - 52060-010
Tel.: (81) 3442-6800
interplan@interplan.eng.br
www.interplan.eng.br
Atividade: Projeto e consultoria

JG ENGENHARIA
JG Serviços Gerais em Refrigeração Ltda
R. Engº José Brandão Cavalcante, 201
Recife – PE – 51170-135
Tel.: (81) 98811-5328
financeiro@jgengenhariaeclimatizacao.com
www.jgengenhariaeclimatizacao.com
Atividade: Instalação e manutenção

K11
K11 América Ltda
R. Pedroso Alvarenga, 143
Caieiras – SP – 07739-095
Tel.: (11) 99144-6901
k11@k11.com.br
k11.com.br
Atividade: Fabricante



KMC CONTROLS
DBT Systems llc
49 N Federal Hwy, Suite 143
Pompano Beach – FL – 33062
Tel.: 1 786 5 33 0332
rrodriguez@kmccontrols.com
www.kmccontrols.com
Atividade: Fabricante

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

KPM SERVICE
Kpm Service Ltda
Av. Fabio Eduardo Ramos Esquivel, 2545
Diadema – SP – 09941-201
Tel.: (11) 3531-5400
comercial@kpm.com.br
www.kpmservice.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

MASTERPLAN
Masterplan Engenheiros Associados
R. Cataguaz, 133
São Paulo - SP – 04624-060
Tel.: (11) 99194-3720
engenharia@masterplan.com.br
www.masterplan.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

MERCATO AUTOMAÇÃO
Smart Soluções Ltda
R. Capistrano de Abreu, 47
Canoas – RS - 92120-130
Tel.: (51) 3115 9850
comecial@mercatoautomacao.com.br
www.mercatoautomacao.com.br
Atividade: Fabricante

MIPAL
Mipal Ind. 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

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

MUNTERS
Munters Brasil Ind. e Comércio Ltda
R. Ladislau Gembaroski, 567
Araucária - PR - 83707-090
Tel.: (41) 3317-5060
contato@munters.com
www.munters.com
Atividade: Fabricante

NEDERMAN
Nederman do Brasil Com. Prods. Exaustão Ltda
Av. José Alves de Oliveira, 710 - Galpão B1
Jundiaí - SP - 13213-105
Tel.: (11) 4750-2812
atendimento@nederman.com.br
www.nederman.com.br
Atividade: Fabricante

OSWALDO BUENO ENGENHARIA
Oswaldo Bueno Engenharia e Representações Ltda
R Frederico Guarinon, 965 – apto. 81
São Paulo – SP – 05713-460
Tel.: (11) 3772-6821
oswaldo@bueno.eng.br
www.bueno.eng.br
Atividade: Projeto e consultoria

PENSAR
Pensar Engenharia Ltda
R. Campo Largo, 216 – Apto 94
São Paulo – SP – 03186-010
Tel.: (11) 99388-5700
fptakacs@yahoo.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

PLANENRAC
Planenrac Eng Térmica Ltda
R. Raiz da Serra, 58
São Paulo – SP – 04347-010
Tel.: (11) 5011-0011
planenrac@planenrac.com.br
www.planenrac.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

POLYCLIMA
Polyclima Ar Cond. e Refr. Ltda
R. Frei Miguelinho
Natal – RN – 59012-180
Tel.: (84) 98786-6140
polyclima@polyclima.com.br
www.polyclima.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

PÓSITRON ENGENHARIA
Pósitron Engenharia S.S. Ltda
Av. Profª. Ida Kolb, 225 – apto 103 – bl 8
São Paulo - SP - 02518-000
Tel.: (11) 98124-9355
arnaldo.parra@hotmail.com
Atividade: Instalação e manutenção

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

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

PRUDENTE ENGENHARIA
Prudente Engenharia Ltda
R. Duque de Caxias, 450 – sl 1101
Uberlândia – MG – 38400-142
prudente@prudente.eng.br
www.prudente.eng.br
Atividade: Projeto e consultoria

QUALITAS
Qualitas Ind. Eletromecânica Ltda
Av. Anesio Bazani, 240
Itapira – SP – 13973-532
Tel.: (19) 3913 9300
sergio@qualitas.com.br
www.qualitas.ind.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

ROCKTEC ISOLANTES TÉRMICOS
Rocktec Ind. e Com.de Isol. Térm. Serv. de Man. Ltda
R. Cabiúna, 163
São Paulo - SP –04367-060
Tel.: (11) 5670-5555
vendas@rocktec.com.br
www.rocktec.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 Ind. e Com. Ltda
Av. Getúlio Vargas, 650
Arujá – SP – 07400-230
Tel.: (11) 91070-3028
mkt2@saorafael.com.br
www.saorafael.com.br
Atividade: Fabricante

SEARCON
Searcon Ar-condicionado Ltda
R. das Melissas, 223
Hortolândia – SP – 13187-040
Tel.: (19) 3887-5218
felipe.moura@searcon.com.br
www.searcon.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

SEIMMEI
Zap do Brasil Ltda
R. José D'Angelo, 251
São Bernardo do Campo - SP - 09820-670
Tel.: (11) 4397-9000
seimmei@seimmei.com.br
www.seimmei.com.br
Atividade: Fabricante

SELL-PARTS VENTILADORES
Sell-Parts Com. Imp. Exp Ltda
R. Lauzane, 290
São Paulo – SP – 04782-010
Tel.: (11) 5614-4466
comercial@sell-parts.net.br
www.sell-parts.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
Arroio do Meio – RS – 95940-000
Tel.: (51) 3716 1448
vendas@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
marketing02@sicflux.com.br
Site: www.sicflux.com.br
Atividade: Fabricante

SOLLO ENGENHARIA
Sollo Engenharia e Instalações Ltda
R. Padre Raposo, 770
São Paulo – SP – 03118-001
Tel.: (11) 2412-6563
juan@solloengenharia.com.br
www.solloengenharia.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

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

SONDAR
Sondar Comércio e Serviços especiais
R. Baronesa de Porto Carreiro, 223
São Paulo – SP – 01133-010
Tel.: (11) 96847-1285
sondar@sondar.com.br
www.sondar.com.br
Atividade: Serviços especiais

STAR CENTER
Star Center Soluções em Climatização Ltda
Av. Fabio Eduardo Ramos Esquivel, 2545
Diadema – SP – 09941-201
Tel.: (11) 3531-5400
comercial@starcenter.com.br
www.starcenter.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

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

TBS EXPRESS
Tbs Express Climatiz. e Manut. Predial Ltda
R. General Osorio, 100 – sl 25
São Caetano do Sul – SP – 09541-320
Tel.: (11) 3218-0333
marco.borges@tbservice.com.br
https://tbservice.com.br/
Atividade: Instalação e manutenção

TECSAR
Tecsar Engenharia Ltda
Rua Itatuba, 201
Salvador – BA - 40279-700
Tel.: (71) 35061-1694
martins@tecsar.com.br
www.tecsar.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

TEKNIKA
Teknika Projetos e Consultoria S.S.
R. Turiassú, 127 – Sala 32/33
São Paulo – SP – 05005-001
Tel.: (11) 3672-1657
raul@teknikapc.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

TERMAX ENGENHARIA
Termax Projetos e Consultoria Ltda
R. Carlos Pinto Alves, 196
São Paulo - SP- 04630-032
Tel.: (11) 99252-4793
renato@termaxengenharia.com.br
www.termaxengenharia.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

TÉRMICABRASIL
TérmicaBrasil Comércio e Serviços Ltda
Al. Barros, 403 - Cj 406
São Paulo - SP - 01232-001
Tel.: (11) 3666-9673
termicabrasil@yahoo.com.br
www.termicabrasil.com.br
Atividade: Serviços especiais



TERMOINTER
Termointer New Intercambiadores Ltda
R. Domingos Marques da Silva, 232
Cajamar - SP - 07790-505
Tel.: (11) 4448 5625
vendas@termointer.com.br
www.termointer.com.br
Atividade: Fabricante

THERMOPLAN
Thermoplan Engenharia Térmica SS
R. Imaculada Conceição, 109
São Paulo – SP – 01226-020
Tel.: (11) 3667-1195
cmkayano@thermoplan.com.br
www.thermoplan.com.br
Atividade: Projeto e consultoria

TOP DUTOS
Top Dutos Instalações Industriais
R. Vicente Rodrigues da Silva, 1206
Osasco – SP – 06230-090
Tel.: (11) 2576-4555
willians@topdutos.com.br
www.topdutos.com.br
Atividade: Serviços especiais

TRANE
Trane Technologies Ind. Com. e Servs. de Ar-condicionado Ltda
R. das Perobas, 119
São Paulo - SP – 04321-120
Tel.: (11) 99273-1273
heloisa.nanzer@trane.com
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 Difusão de Ar, Acústica, Filtragem, Ventilação Ltda
R. Alvarenga, 2025
São Paulo - SP - 05509-005
Tel.: (11) 3037-3900 – (11) 97395-1627
trox-br@troxgroup.com
www.troxbrasil.com.br
Atividade: Fabricante

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

VENTHER
Venther Eng. Térmica e Fluidos Ltda ME
R. Lima e Costa, 35
Marília – SP – 17501-500
Tel.: (14) 3113-8465
comercial@venther.com.br
www.venther.com.br
Atividade: Instalação e manutenção

X AIR
X Air Engenharia e Instalações Ltda
R. João Rudge, 355
São Paulo – SP – 02513-020
Tel.: (11) 99266-5273
lewi@xair.com.br
www.xair.com.br
Atividade: Instalação e manutenção



◆ REALIZAÇÃO ◆

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

SP SINDRATAR

◆ PATROCÍNIO MASTER ◆

Haier
More Creation, More Possibilities

◆ PATROCÍNIO OURO ◆

Bitzer
DAS HERZ DER FRISCHE

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

RAC BRASIL

RAYDUS

◆ PATROCÍNIO PRATA ◆

apema
A marca do trocador de calor

armacell
DRIVING ENERGY EFFICIENCY

COPELAND

INDÚSTRIAS TOSI

projelmec

SICFLUX

TRANE

◆ PATROCÍNIO BRONZE ◆

MultiPower

Quando a rede falha **a proteção** entra em ação



- Monitora e **controla** diversas cargas trifásicas
- Transparência e **segurança** operacional
- Obtenha os dados para uma análise **preditiva** completa

Acesse o QR Code para mais informações

Siga-nos! :)

/fullgaugecontrols
/fullgaugecontrols
/company/fullgauge
fullgauge.com

Full Gauge CONTROLS

Since 1985