

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatecnica
ISSN 2358-8926

IA: como
as novas
ferramentas
redefinem o ar-
condicionado

A inteligência
artificial e
o futuro do
projetista de
AVAC-R

Sistema de
refrigeração no
processo de
maturação e
conservação de
frutas

GUIA DA
AUTOMAÇÃO E
CONTROLE



EM MAIO DE 2026 O AVAC-R TEM UM ENCONTRO MARCADO:

sannar

26º SANNAR – Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração

Praia Centro Hotel

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

13 e 14 de maio

Informações: www.sannar.inf.br

Informações: sannar@nteditorial.com.br Whatsapp 11 933482325 Telefone: 11 3726 3934

PATROCINADORES



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO E MÍDIA





ACESSE A VERSÃO DIGITAL



Negócios.....	06
Abrava lidera a transformação do AVAC-R rumo à justiça climática.....	10
Como a Inteligência Artificial pode enriquecer a prática no AVAC-R.....	12
IA está transformando a indústria de equipamentos.....	15
A inteligência artificial e o futuro do projetista de AVAC-R	16
Como a IA reconfigura instalação, operação e manutenção..	20
Uma revolução do chão de fábrica ao ponto final.....	24
IA tem um papel crescente na melhoria da operação em campo.....	27
Otimização contínua e redução de custos.....	29
Otimizando os sistemas hidrônicos	31
O ar-condicionado como aliado da qualidade dos ambientes.....	32
Como atua um sistema de refrigeração no processo de maturação e conservação de bananas e maçãs	33
Diálogo	35
Abrava	36
Especial: Guia da automação e controle	40
Agenda.....	42



Inteligência Artificial no AVAC-R: eficiência, qualidade do ar e sustentabilidade

O setor de AVAC-R no Brasil enfrenta desafios crescentes relacionados à eficiência energética, qualidade do ar interno e sustentabilidade. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) surge como um catalisador para transformar a operação de sistemas complexos, especialmente chillers e bombas de calor, que representam grande parte do consumo energético em edificações diversas,

como indústrias, edifícios comerciais, data centers, hospitais e outros.

Os chillers e as bombas de calor são responsáveis por até 40% do consumo elétrico em empreendimentos. A IA permite implementar estratégias de controle preditivo, ajustando parâmetros como temperatura de saída, vazão e carga térmica em tempo real baseado em modelos preditivos (MPC – *Model Predictive Control*), que é uma técnica avançada de otimização de sistema complexos com uso de modelos matemáticos que permitem prever comportamentos futuros, assim, o sistema pode trabalhar continuamente na otimização da operação. Diferente dos controles convencionais, que operam com *setpoints* fixos, algoritmos inteligentes analisam variáveis externas (clima, ocupação, tarifas horárias) e internas (carga térmica, histórico de consumo) para reduzir picos de demanda e otimizar a eficiência do sistema com base na análise de um conjunto mais amplo de dados e informações. Estudos indicam economias superiores a 20% quando sistemas são integrados a plataformas de IA e *machine learning*.

Outro benefício da AI no AVAC-R foi acelerado pela pandemia, que acendeu um alerta sobre a qualidade do ar interno, especialidade que era comumente deixada em segundo plano, mas passou a ter a devida atenção. Sensores conectados a sistemas de IA monitoram CO₂, agentes orgânicos voláteis, umidade e partículas em tempo real, ajustando a taxa de ventilação sem comprometer a eficiência energética, ou seja, isso significa equilibrar a renovação de ar com o controle térmico, evitando sobrecarga no sistema de resfriamento ou aquecimento. Além disso, algoritmos de aprendizado identificam padrões de degradação de filtros e serpentinas, antecipando manutenções e garantindo ambientes mais saudáveis.

A IA também contribui para metas ESG, reduzindo emissões indiretas ao otimizar o consumo elétrico e integrar sistemas AVAC a fontes renováveis, como energia solar. Em bombas de calor, algoritmos inteligentes podem priorizar operação em horários de maior geração fotovoltaica, reduzindo a dependência da rede elétrica. Além disso, a análise preditiva prolonga a vida útil dos equipamentos, diminuindo descarte e impacto ambiental.

Apesar dos benefícios, a adoção da IA no AVAC brasileiro enfrenta barreiras como custo inicial, falta de interoperabilidade entre fabricantes e escassez de profissionais capacitados. No entanto, com a expansão da internet das coisas (IoT) e a redução do custo de sensores, espera-se que soluções baseadas em IA se tornem padrão nos próximos anos, especialmente em edifícios corporativos e indústrias que buscam certificações como Procel Edifica, LEED e AQUA.

Ronald Borduni

presidente do DN Automação da Abrava e gerente nacional de vendas e soluções da Daikin



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 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 Szezo, João Manuel Aureliano, Mansur Haddad, Mário Canale, Maurício do Vale, Mauro Gomes, Renato Cesquini, Renato Gimenes, Renato Majarão, Ronaldo Facuri, Stefan Luís Rosiak, Toribio Rolon. **Suplentes:** Eduardo Brunacci, Patrice Tosi e Thiago Pietrobon. **Conselho Fiscal:** Luiz Villaga, Renato Nogueira, Wagner Barbosa; **Suplentes:** Arivan Sampaio, Henrique Cury e Mariângela Rolfini.

DIRETORIA

Presidente Executivo: Leonardo Cozac; **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:** Toribio Rolon; **Diretoria Jurídico:** Eduardo Brunacci; **Diretoria de Marketing & Comunicação:** Joana Canozzi; **Diretoria de Meio Ambiente:** Thiago Pietrobon; **Diretoria de Relações Associativas e Institucionais:** Marcelo Munhoz; **Diretoria Social:** Patrice Tosi; **Diretoria de Tecnologia:** Giancarlo Delatore; **Ouvidoria:** Roberto Montemor. **Conselho Consultivo de Ex-presidentes:** Arnaldo Basile Jr, Pedro Evangelinos, Wadi Tadeu Neaime, Samoel Vieira de Souza

DEPARTAMENTOS NACIONAIS

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Ronaldo Facuri (Ar Condicionado), Fernando Tominaga (Automação e Elétrica), Fábio Neves (Comissionamento e Elétrica), Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Fernando Tessaro (Projetistas e Consultores), Rodrigo Men (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Filipe Colaço (Meio Ambiente), Mauro Gomes (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), André Oliveira (Ar Condicionado Automotivo), Anderson Doms (Tratamento de Águas), Rafael Munhoz (Qualindoor).
Diretorias Regionais:
Minas Gerais: Remer Olavo Silva



Editor: Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br
Colaboraram na edição: Alexandre Rosa da Costa, Carlos Raimo e Felipe Niza Cruz da Silva, Fábio Fadel, Marcos Euzébio, Ronald Borduni e Wilson de Souza

Seção Abrava: Alexandra Lopes (Momento Comunicação)

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

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

Foto de capa: ID 108884147 | Artificial © Chiradech Chotchuanang | 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.

novatécnica



TIRE SUAS DÚVIDAS COM QUEM MAIS ENTENDE DE CLIMATIZAÇÃO.

A Fujitsu Airstage preparou uma série especial de vídeos para oferecer suporte técnico e aprimorar o seu dia a dia: **conteúdos práticos com orientações sobre códigos de erro, manutenção e boas práticas de instalação.**



Toda quarta-feira, um novo episódio no ar feito por quem entende de técnica e compartilha conhecimento de verdade.



Assista à série ***Tira Dúvidas / Técnica*** e aprimore sua rotina de instalação.

Aponte a câmera para o QR Code e acesse a playlist completa.

FUJITSU

AIRSTAGE

Nova gestão na Smacna Brasil



O novo presidente, José Alberto Poy



A nova diretoria homenageia Edson Alves

No dia 26 de novembro último, a Smacna Brasil oficializou a posse da diretoria que conduzirá a entidade entre 2025 e 2027. Tomaram posse José Alberto Poy como presidente, Romulo Pieroni como vice-presidente, Alexandre de Paula Lima como diretor tesoureiro e Edson Alves como *past president*.

Organizado por Selma Lima e Alex Amorim, o jantar de posse, realizado no NB Steak, em São Paulo (SP), reuniu membros associados e representantes de entidades do setor de AVAC-R como Sindratar-SP, Abrava, Sindratar-RJ e Ashrae Chapter Brasil, reforçando o papel integrador da instituição.

Nos últimos seis anos, sob a liderança de Edson Alves, a entidade fortaleceu sua presença no setor ao promover sinergias estratégicas, aproximar o mercado do usuário final e ampliar o acesso a informações de qualidade para contratação de sistemas. A entidade se consolidou como referência em eficiência energética, tecnologias inovadoras e sustentabilidade, orientando profissionais e clientes para decisões mais conscientes que contribuem para edificações de melhor desempenho ambiental.

“Ao longo dessas três gestões conseguimos estruturar a Smacna Brasil tanto internamente quanto externamente, trazendo para o mercado uma visão diferenciada e elevando o patamar da entidade. Encerro minha gestão com o sentimento de missão

cumprida e parabeno a nova diretoria que assume para os próximos dois anos. Tenho certeza de que o legado permanecerá firme e forte!”, disse Alves.

A nova diretoria assume com o compromisso de elevar ainda mais o alcance da entidade. José Alberto Poy destaca que a gestão dará continuidade ao trabalho realizado, mas com ênfase em ampliar a atuação institucional, aproximar as empresas do setor e fortalecer ainda mais a relação direta com o cliente final.

“Assumir a presidência da Smacna Brasil é uma grande responsabilidade e, ao mesmo tempo, uma oportunidade de fortalecer ainda mais o papel técnico e institucional da entidade. Durante esta gestão, queremos mostrar ao mercado a diferença real entre as empresas que fazem parte da Smacna e aquelas que não compartilham dos mesmos objetivos. Nossos associados seguem padrões elevados de engenharia, qualidade, segurança e ética, alinhados às melhores práticas. Nosso compromisso é evidenciar essa excelência, aproximando o cliente final e os profissionais de engenharia de empresas que realmente entregam soluções eficientes, sustentáveis e tecnicamente consistentes. A Smacna Brasil representa empresas que investem em inovação, valorizam a formação contínua e trabalham com responsabilidade para elevar o nível do AVAC-R no país. Nosso foco será ampliar essa percepção, fortalecendo

a credibilidade das empresas associadas e demonstrando ao mercado o diferencial que elas oferecem em cada etapa, da contratação à manutenção e ao retrofit”, destaca Poy.

“Acompanho a Smacna Brasil desde a sua fundação, participando das conversas iniciais e das primeiras reuniões. A história não se perde! E vamos continuar a contá-la através do belíssimo trabalho que o Edson e toda sua diretoria fizeram durante esses seis anos de gestão”, acrescenta.

Na ocasião, Edson Alves recebeu uma homenagem de agradecimento e reconhecimento das mãos de João Carlos Correa Silva, representando a gestão anterior.

Reconhecida como referência em inovação, a Smacna Brasil consolidou seu papel ao promover iniciativas que elevam o padrão técnico do setor, como o tradicional “Destaques do Ano Smacna Brasil”, premiação que reconhece anualmente obras executadas com excelência e aplicação da melhor engenharia. Paralelamente, a entidade fortaleceu sua atuação formativa por meio do Programa Smacna de Educação Continuada em Tratamento de Ar, que dissemina conhecimento qualificado e orienta profissionais segundo as diretrizes técnicas estabelecidas pelas gestões. Agora, a nova diretoria assume com o compromisso de ampliar a representatividade da Smacna, fortalecer parcerias estratégicas e preparada, unida e alinhada às demandas atuais e futuras.

Armacell anuncia nova gerente de vendas

A Armacell anuncia a promoção de ao cargo de gerente de vendas no Brasil. Com 11 anos de trajetória na companhia, iniciou sua carreira como vendedora técnica e consolidou um profundo conhecimento dos processos de uma multinacional com estrutura sólida e atuação global.

Ao longo de sua trajetória, a executiva desenvolveu uma visão integrada das áreas de negócios e do impacto direto dessa sinergia na experiência do cliente. Entre seus aprendizados, destaca a disciplina operacional, o entendimento de processos estruturados e o aprimoramento constante da performance comercial com foco em relacionamento. Fortemente alinhada à visão da empresa, Elaine reforça seu compromisso com os valores da organização: foco no cliente, comprometimento, empoderamento, integridade e sustentabilidade.



Elaine Silva de Brito

Para o ciclo estratégico até 2026, Elaine tem como prioridades fortalecer a presença comercial da Armacell no país, ampliar a participação nos mercados estratégicos e elevar a experiência do cliente com processos mais ágeis e comunicação clara. A executiva também pretende desenvolver ainda mais a equipe de vendas, com foco em performance e comportamento, além de aprofundar a integração entre marketing, vendas e áreas internas para gerar ganhos de eficiência e expandir oportunidades em novos negócios. “Vivemos um momento decisivo para o setor de AVAC-R, em que eficiência energética, sustentabilidade e soluções técnicas especializadas ganham protagonismo. Assumir a gerência de vendas da Armacell reforça meu compromisso em impulsionar novas oportunidades, acelerar a inovação e assegurar que nossos clientes tenham o suporte necessário para enfrentar os desafios atuais e futuros. Nosso foco será sempre gerar valor real para toda a cadeia”, afirma.

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

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

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

Castel
Italian technology

65TH

AHRVEGAS

February, 2nd - 4th
Las Vegas, Nevada
Booth SL2415

castel.it



Mansur Haddad

Ranking melhores empresas para trabalhar

A Armacell celebra a conquista na gestão de pessoas, ao figurar em 37º lugar no ranking das Melhores Empresas para Trabalhar em Santa Catarina (GPTW), na categoria Médio Porte. A premiação, que reconheceu as 40 organizações de destaque no estado, reflete a consistência da companhia em manter um ambiente de trabalho pautado pela confiança e pelo respeito.

Com uma equipe de 185 colaboradores, distribuídos entre a fábrica em São José (SC), o escritório em São Paulo e um Centro de Distribuição em Recife (PE), a certificação valida a estratégia da empresa de integrar o sucesso do negócio ao bem-estar social e humano.

O reconhecimento é fruto de uma cultura organizacional que conecta a estratégia de negócios a um sólido compromisso ESG (*Environmental, Social and Governance*). A Armacell prioriza o bem-estar e o sentimento de “orgulho de pertencer” através de ações práticas, como o fortale-

cimento do vínculo com a comunidade vizinha do Sertão do Maruim. A empresa atua na contratação preferencial de moradores locais e no apoio contínuo a instituições de ensino e famílias vulneráveis.

Além do impacto social direto, a companhia investe na democratização do acesso à arte como ferramenta de desenvolvimento humano. Ao patrocinar iniciativas como o Festival EcoMúsica, em homenagem a Tom Jobim, e diversos espetáculos teatrais, a Armacell proporciona aos seus colaboradores e familiares experiências culturais enriquecedoras, fugindo do ambiente corporativo tradicional e promovendo a integração.

Para Mansur Haddad, Diretor Geral da Armacell, fazer parte do ranking é reflexo de uma gestão que une paixão e visão estratégica. “Nosso objetivo sempre foi levar cultura e dignidade aos colaboradores e à comunidade.

Queremos que todos sintam orgulho de trabalhar em uma empresa que valoriza a responsabilidade social e cultural de forma genuína”, afirma o executivo.

Novidades incorporam IoT e elevam qualidade do ar

Dentre os principais avanços nos equipamentos de pequeno porte (residenciais) da Hitachi, no último período, estão a incorporação de IoT como conectividade Wi-Fi e comando de voz e através do app airCloud Go, funções de geolocalização como Smart-Fence, para ativar e desativar o equipamento remotamente, e o uso de ionização para aumentar a qualidade do ar. Em equipamentos de médio porte (comerciais leves) a empresa foi das primeiras fabricantes no Brasil a ofertar produtos com R-32.

Principalmente em equipamen-



Gerson Robaina

tos residenciais a empresa ampliou a oferta de sistemas de purificação 8 AirHealth, através do FrostWash e tecnologia AQtiv-ion.

“Esta primeira é uma tecnologia de autolimpeza para AC que congela a umidade e as impurezas no aletado da unidade interna e que ao descongelar, leva consigo poeira, mofo e bactérias enquanto o AQtiv-ion incorporou um gerador de plasma que gera íons negativos esterilizando e mantendo o ambiente mais limpo e seguro de pó, vírus e bactérias. Além disso, esta última tecnologia ajuda a eliminar os odores indesejáveis no ambiente climatizado”, explica Gerson Robaina, diretor de produtos e engenharia da Bosch Home Comfort para a América Latina.

Em relação ao conforto térmico dos usuários, a principal contribuição é o sistema 8 AirHealth. “Ele é um sistema completo com 8 proteções contra impurezas do ar, composto pelo FrostWash, 5 níveis de filtragem, Função Antimofo e Tecnologia AQtiv-ion, mantendo o ar limpo e seguro de alérgenos como pó e pólen também como de uma quantidade muito significativa de vírus e bactérias”, conclui Robaina.

ENTRAC

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE
REFRIGERAÇÃO
E AR-CONDICIONADO

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

11 e 12 de Março

Cuiabá, MT

15 e 16 de Abril

Belém, PA

19 e 20 de Agosto

João Pessoa, PB

23 e 24 de Setembro

Curitiba, PR

11 e 12 de Novembro

Goiânia, GO

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

Realização: **novatécnica**

Apoio: **ABRAVA**

SINDRATAR

Patrocinadores

armacell

ARMSTRONG

**ASPEN
PUMPS**

BELIMO

BerlinerLuft.

DAIKIN

**Every Control
Solutions**

**INDÚSTRIAS
TOSI**

klimatix
Grupo Mecacor

MULTIVAC
MPU

projelmec

POWERMATIC
DUTOS E ACESSÓRIOS

SICFLUX

OTAM
Equipamentos de Ventilação

S&P

TROX

WEGER
QUALITY AIR / QUALITY LIFE



Bruno Peres, Agência Brasil

Liderando a transformação do AVAC-R rumo à justiça climática

AVAC-R deixou de ser um coadjuvante na agenda climática para se tornar um agente central na construção de um futuro resiliente, saudável e justo



Thiago Pietrobon

A Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas de 2025, a COP30, em Belém, consolidou-se como um marco histórico para o setor de Aquecimento, Ventilação, Ar-Condicionado e Refrigeração (AVAC-R). E a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (Abrava), representada pelo seu Diretor de Meio Ambiente, Thiago Pietrobon, esteve no epicentro das discussões, não apenas como observadora, mas como protagonista na defesa da climatização como pilar fundamental da justiça climática e da saúde pública.

Num contexto global de tensões políticas, obstáculos ao financiamento climático e incertezas geopolíticas, a COP30 enfrentou o desafio de avançar na agenda prática do clima. Foi nesse cenário que o resfriamento emergiu com força inédita, sendo formalmente reconhecido como um direito humano básico, equiparado ao acesso à água, energia e saneamento. Declarações de lideranças como Inger Andersen (Diretora Executiva do PNUMA/ONU), Marina Silva (Ministra do Meio Ambiente do Brasil) e Ana Toni (CEO da COP30) ecoaram esse novo

paradigma, que redefine completamente a missão e a responsabilidade social do setor de AVAC-R.

O resfriamento na agenda Global

A agenda acompanhada pela Abrava destacou-se por sua profundidade e conexão direta com as necessidades brasileiras e globais. O lançamento do *Global Cooling Watch Report* trouxe dados atualizados sobre a crescente demanda por resfriamento e a imperativa necessidade de eficiência. Paralelamente, o Mutirão Global contra o Calor Extremo (*Beat the Heat*) traduziu os objetivos da COP30 em ação concreta, focada em comunicação acessível e inclusão, reforçando que o acesso ao conforto térmico é uma questão de equidade.

Dois pontos merecem especial destaque pela sua relevância estratégica:

Climatização de escolas como prioridade nacional: A defesa da climatização de ambientes educacionais ganhou força como medida urgente de adaptação ao calor extremo. Esta pauta, amplamente discutida, posiciona o setor de AVAC-R como agente essencial para garantir condições dignas de

aprendizado, combater a evasão escolar em dias de calor intenso e proteger a saúde de crianças e profissionais da educação. É um exemplo prático de como a tecnologia do setor promove justiça climática e resiliência urbana.

A Carta de Belém e a Nexus Clima-Saúde: A publicação da Carta de Belém, um documento internacional com diretrizes para a adaptação do setor de saúde às mudanças climáticas, elevou o debate. Ao incluir a qualidade do ar interior como fator crítico para a saúde pública, a carta valida e amplia o escopo de atuação dos profissionais de AVAC-R. Hospitais, clínicas e unidades de saúde eficientes e com ar interior controlado são infraestruturas de vida, diretamente ligadas à capacidade de resposta do sistema de saúde frente a eventos climáticos extremos.

Eficiência energética e planos de ação

A agenda técnica da COP30 também reservou espaço crucial para temas caros aos engenheiros e técnicos. A eficiência energética foi debatida em um dia completo no Pavilhão da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e em painel no Pavilhão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Esses espaços destacaram que a otimização energética não é apenas uma opção, mas a espinha dorsal da descarbonização do setor.

Da mesma forma, os debates sobre Planos de Ação para a Redução dos Poluentes Climáticos de Vida Curta (PCVCs), como os HFCs, realizados no Pavilhão da *Climate and Clean Air Coalition* (CCAC), reforçaram a importância da transição para refrigerantes de baixo GWP (Potencial de Aquecimento Global). Essas discussões estão alinhadas com as regulamentações nacionais e inter-



RICARDO STUCKERT/7PK

nacionais e apontam para as oportunidades de inovação e retrofit que se avizinham para o mercado.

Caso prático: Aeroporto de Belém como Legado da COP30

A própria infraestrutura que recebeu os delegados mundiais serviu como cartão de visitas do potencial transformador do setor. O Aeroporto Internacional de Belém passou por um amplo retrofit em seu sistema de climatização, tornando-se um símbolo do legado técnico da conferência.

Com projeto desenvolvido em tempo recorde, a instalação de dois *chillers* para fuso de 500 TR cada, alimentando 24 *fancoils* estrategicamente posicionados, garantiu conforto térmico e acústico superior. O sistema de água gelada proporciona eficiência energética (com economia estimada em 25% frente a sistemas convencionais), operação silenciosa e controle inteligente, mantendo temperatura e umidade estáveis mesmo com o calor amazônico externo. Este projeto não apenas melhorou a experiência do usuário, mas demonstrou como soluções de AVAC-R de alta performance são viáveis e essenciais para infraestruturas críticas em climas desafiadores.

Compromisso setorial

Para Thiago Pietrobon, que acompanhou de perto toda a agenda, a COP30 em Belém foi palco da complexa diplomacia climática mundial. Dez anos após Paris, a conferência garantiu avanços práticos, como a triplicação de

recursos para adaptação até 2035 e a criação de indicadores para medir a resiliência dos países. A “transição justa” consolidou-se como eixo central.

“Para o setor AVAC-R, a COP30 foi histórica”, afirma Pietrobon. “O reconhecimento do res-

friamento como direito humano e os avanços na relação clima-saúde evidenciam o papel estratégico que devemos assumir. Os compromissos da Carta da ABRAVA para a Presidência da COP30, validados pelo setor no último Conbrava, mostram que estamos na vanguarda das discussões. Nosso foco em Segurança Alimentar (cadeia do frio), Qualidade do Ar Interior e Descarbonização é a tradução prática do acordo climático global para a realidade brasileira.”

Climatização responsável

A participação da Abrava na COP30 reafirmou que o setor de AVAC-R deixou de ser um coadjuvante na agenda climática para se tornar um agente central na construção de um futuro resiliente, saudável e justo. O caminho traçado em Belém exige dos engenheiros, técnicos e empresas uma atuação pautada pela eficiência extrema, pela inovação em refrigerantes e pela visão ampla do impacto social de seu trabalho.

Climatizar escolas, hospitais e espaços públicos não é mais um luxo, mas uma obrigação técnica e ética. A descarbonização das edificações por meio de sistemas de alta performance não é uma tendência de mercado, mas uma necessidade planetária. A Abrava, ao articular essas demandas globais com as possibilidades locais, segue liderando a transformação do setor, assegurando que o conhecimento técnico brasileiro contribua decisivamente para enfrentar os maiores desafios climáticos e sociais de nosso tempo.



Como a Inteligência Artificial pode enriquecer a prática no AVAC-R

Ferramenta libera o profissional do trabalho bruto e repetitivo, permitindo que ele se concentre no que realmente importa

A Inteligência Artificial (IA), antes relegada a artigos futuristas e laboratórios de pesquisa, adentrou as salas de projeto, as fábricas de componentes, os canteiros de obras e as centrais de operação. Para técnicos e engenheiros, a discussão não é mais sobre “se” a IA será adotada, mas “como” e “de que forma” ela se integrará ao fluxo de trabalho, ampliando capacidades e exigindo novas competências.

Longe de ser um substituto para o conhecimento especializado, a IA emerge como um co-piloto estratégico – uma ferramenta capaz de processar volumes massivos de dados, identificar padrões invisíveis ao olho humano e sugerir otimizações que elevam a precisão, a confiabilidade e a eficiência dos sistemas. Nesta introdução às matérias que seguem, é mapeada essa transformação, baseando-se em perspectivas de mercado e aplicações reais, para oferecer um panorama prático sobre o impacto da IA na nossa atuação diária.

Projeto e instalação: da previsibilidade à precisão cirúrgica

Para projetos de alta complexidade – como data centers, hospitais, indústrias farmacêuticas ou laboratórios – a IA está se tornando um divisor de águas. Seu poder reside na capacidade de antecipar problemas, simular cenários térmicos dinâmicos e validar dimensionamentos com um nível de detalhe e precisão antes impraticável.

Na fase de concepção, a integração entre IA e plataformas BIM (*Building Information Modeling*) é revolucionária. Ferramentas especializadas, muitas vezes como *plugins* dentro de softwares consagrados, otimizam automaticamente rotas de dutos e tubulações, prevendo e resolvendo conflitos de instalação antes que eles cheguem ao canteiro. Isso resulta em uma redução drástica de retrabalhos, maior aderência aos requisitos de desempenho e uma previsibilidade muito mais robusta de prazos e custos. O ganho não é apenas técnico, mas

também de comunicação: alterações de layout podem ser simuladas e apresentadas rapidamente, e o diálogo com o Escopo do Projeto do Proprietário se torna mais direto e eficiente, eliminando consultas pontuais que atrasam a obra.

Na fabricação de componentes, a IA já é uma realidade na linha de produção. Robotização inteligente, cronograma automatizado e, principalmente, sistemas de visão computacional para controle de qualidade estão elevando o padrão dos produtos. Algoritmos inspecionam soldas em trocadores de calor, a montagem de componentes críticos e a aplicação de isolamentos, identificando falhas minúsculas e garantindo que apenas peças dentro dos mais rigorosos padrões deixem a fábrica.

Operação e manutenção: do preventivo ao preditivo inteligente

Se no projeto o impacto é significativo, na operação de sistemas críticos

ele é transformador. A manutenção está migrando de um modelo calendarizado (preventivo) para um baseado na condição real dos ativos (preditivo), impulsionado pela análise de IA.

Em centrais de monitoramento remoto, algoritmos analisam em tempo real fluxos contínuos de dados – pressões, temperaturas, correntes, consumos, ciclos de degelo. Eles não se limitam a acionar alarmes quando um parâmetro cruza um limite fixo. A IA identifica padrões sutis e tendências de degradação. Um compressor que está começando a ciclar de forma ligeiramente diferente, um degelo que se inicia com uma curva atípica, uma eficiência evaporativa que declina gradualmente – esses sinais, quase imperceptíveis em uma planilha, são capturados pela IA permitindo intervenções planejadas semanas antes de uma falha catastrófica.

Isso se traduz em benefícios mensuráveis:

Redução de paradas não programadas: intervenções são agendadas

Refinets

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

Principais vantagens:



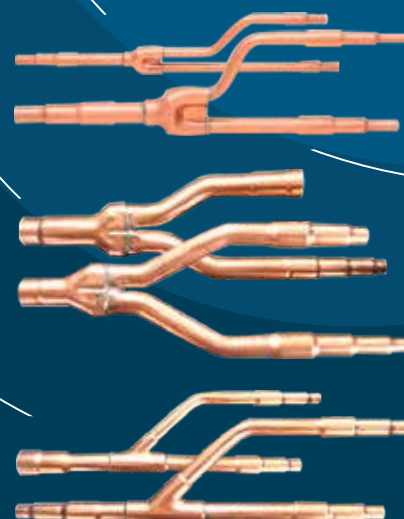
Redução de solda e de tempo de instalação



Circuitos balanceados



Minimiza a possibilidade de vazamentos



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



de forma pró-ativa, protegendo cargas térmicas valiosas (como em frigoríficos ou data centers).

Otimização da vida útil dos equipamentos: a operação é mantida dentro dos regimes ideais, reduzindo o estresse mecânico e elétrico sobre compressores, bombas e ventiladores.

Maior eficácia da mão de obra técnica: O técnico vai a campo com um diagnóstico prévio, sabendo qual componente provavelmente requer atenção, quais ferramentas levar e qual procedimento seguir, reduzindo o tempo médio para reparo (MTTR).

A integração com Sistemas de Gestão de Manutenção (CMMS) também é enriquecida. A IA pode cruzar dados de desempenho operacional com o histórico de manutenção, sugerindo não apenas “quando” fazer uma intervenção, mas também correlacionando a necessidade de higienização de um filtro ou a troca de um componente com a queda na qualidade do ar interior (QAI), por exemplo.

Eficiência energética e qualidade ambiental

Dois pilares centrais do AVAC-R moderno são diretamente potencializados pela IA: a eficiência energética e a garantia da qualidade do ar interior (QAI).

Em termos de eficiência energética, a IA vai muito além dos controladores PID tradicionais. Ela realiza uma otimização multidimensional em tempo real, considerando variáveis como:

Carga térmica atual e prevista (com base em histórico e fatores externos).

Tarifação de energia (horários de ponta, fora de ponta).

Condições climáticas externas.

Ocupação do ambiente (integrando com sistemas de segurança ou câmeras).

Desempenho atual de cada sub-sistema (chiller, torres de resfriamento, bombas, UTAs).

Com essas informações, a IA ajusta *setpoints*, velocidades de ventiladores, curvas de bombas e sequências de operação para encontrar o ponto de equilíbrio ideal entre conforto, disponibilidade e menor consumo. Em data centers, isso se reflete diretamente na melhoria do PUE (*Power Usage Effectiveness*). Em supermercados, a IA

pode otimizar os ciclos de degelo, programando-os para períodos de menor custo energético ou menor impacto térmico, baseando-se na umidade real da câmara.

Para a qualidade do ar interior, a IA permite um controle dinâmico e baseado em demanda. Em vez de operar com vazões de ar externo fixas (muitas vezes superdimensionadas), os sistemas podem correlacionar em tempo real leituras de CO₂, Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs), material particulado e ocupação, ajustando a renovação de ar estritamente conforme a necessidade. Em hospitais e *clean rooms*, essa resposta adaptativa age como uma camada adicional de segurança e precisão.

Suporte técnico e experiência do usuário

A IA também está transformando a relação entre técnicos, engenheiros e os sistemas que operam. Assistentes baseados em IA, treinados em manuais técnicos, catálogos de peças e históricos de falhas, estão disponíveis como ferramentas de consulta 24/7. Um técnico em campo, diante de um sintoma complexo, pode descrevê-lo em linguagem natural e receber sugestões de diagnóstico e procedimentos de verificação, agilizando a solução.

Para o usuário final (o gestor do hotel, do supermercado, do hospital), a experiência também se torna mais intuitiva. Painéis de controle podem ser interrogados em linguagem comum: “O chiller da cobertura está operando com eficiência normal?” ou “A câmara de congelados número 3 já entrou em degelo hoje?”. A IA responde com informações claras, alertas contextuais e relatórios automáticos, empoderando o gestor com *insights* que antes exigiam a intermediação de um especialista.

Desafios, limites e a indissociável responsabilidade humana

A adoção entusiástica da IA não deve obscurecer seus limites e os desafios éticos inerentes. O engenheiro e o técnico permanecem como os pilares irremovíveis do processo. A IA é uma ferramenta assistiva. A responsabili-

dade técnica, legal e ética pela operação, pelo projeto e pela manutenção permanece integralmente com o profissional habilitado. Um sistema de IA não assina uma ART.

Algoritmos são excelentes em identificar padrões em dados, mas não possuem o “bom senso” da experiência prática. Eles não entendem as particularidades de um canteiro de obras, uma adaptação improvisada (porém segura) feita em campo, ou as nuances de uma relação com um cliente. A intuição e o julgamento humano são insubstituíveis.

A IA só é boa quanto aos dados que a alimentam. Sensores mal calibrados ou históricos incompletos levam a análises falhas. Além disso, modelos generativos podem, ocasionalmente, produzir respostas plausíveis, mas incorretas, exigindo verificação cruzada constante.

Projetos e dados operacionais de sistemas críticos são informações sensíveis. É crucial garantir que as plataformas de IA utilizadas estejam em ambientes seguros e que os dados não sejam explorados para fins além dos contratualmente acordados.

Fusão estratégica entre experiência e algoritmo

A Inteligência Artificial no AVAC-R não é uma revolução que substitui, mas uma evolução que amplifica. Ela é a ferramenta que libera o profissional do trabalho bruto e repetitivo, permitindo que o engenheiro e o técnico concentrem seu valioso tempo e expertise no que realmente importa: a concepção criativa de soluções, a solução de problemas complexos e únicos, a gestão de projetos e a tomada de decisões estratégicas baseadas em *insights* profundos.

Para o profissional que deseja se manter na vanguarda, o caminho é claro: dominar a nova ferramenta, compreendendo seus princípios e limitações; adotar uma postura crítica e de validação permanente sobre seus *outputs*; e, acima de tudo, investir no aprimoramento contínuo do conhecimento humano – aquele que combina física, normas, prática de campo e a intuição que só anos de experiência podem fornecer

A IA está transformando a indústria de equipamentos

Recursos de IA identificam falhas de produção, aprimoram o controle de qualidade, elevam o grau de inspeção e otimizam a cadeia de suprimentos

A Inteligência Artificial está transformando a indústria em geral de forma significativa, tanto na fabricação quanto na disponibilização dos equipamentos. No aspecto fabricação, recursos de IA estão colaborando com a identificação de falhas de produção com o aprimorando do controle de qualidade e ferramentas mais acuradas de inspeção, além de otimizar a cadeia de suprimentos, prevendo demandas de forma mais precisa, identificando restrições de matéria prima ou, até mesmo, identificando potenciais riscos no processo.

A IA permite comissionamento inteligente, com parametrização automática baseada em clima local e perfil de ocupação. Equipamentos como chillers e sistemas unitários podem sair de fábrica com curvas de controle otimizadas por aprendizado por *machine learning*, garantindo eficiência desde a instalação. Documentação interativa e assistentes digitais reduzem erros de integração com sistemas BMS, acelerando a entrega e operação.

É possível aplicar IA em três grandes áreas. Na produção, a IA atua como um recurso essencial para manutenção preditiva das linhas de montagem, antecipando falhas e evitando paradas não programadas. Algoritmos inteligentes ajustam dinamicamente parâmetros críticos, como brasagem e carga de refrigerante, garantindo maior precisão e consistência nos processos. Além disso, testes automatizados com sistemas capazes de detectar anomalias em tempo real elevam a confiabilidade dos produtos antes da entrega.

No uso em campo, a IA oferece um salto qualitativo no diagnóstico e na gestão dos sistemas. Por meio de modelos preditivos, é possível identificar padrões de falha em

componentes como compressores, ventiladores e válvulas, permitindo ações corretivas antes que ocorram problemas graves. Paralelamente, sistemas de controle avançados otimizam *setpoints* de temperatura, pressão e velocidade dos ventiladores, resultando em menor consumo energético e maior estabilidade operacional.

Na gestão do parque instalado, as ferramentas de IA possibilitam uma abordagem proativa. Elas priorizam intervenções técnicas com base em critérios como criticidade e impacto energético, reduzindo custos operacionais (OPEX) e aumentando a disponibilidade dos sistemas. O uso de gêmeos digitais permite simular diferentes cenários de operação, comparando condições reais com ideais, o que apoia decisões estratégicas de retrofit e investimentos em eficiência energética.

A Daikin Brasil utiliza o *iPM – Intelligent Plant Manager*, uma plataforma que integra dados de chillers, UTAs, torres e bombas, aplicando modelos de *machine learning* para previsão de carga térmica, detecção de anomalias e recomendações de ajuste. Essa solução permite otimização contínua da operação, com resultados expressivos para os clientes.

Entre os principais benefícios observados estão a redução média de 8% a 20% no consumo energético, obtida por meio de sequenciamento otimizado de chillers, *reset* dinâmico de *setpoints*, modulação de vazão, dentre outras estratégias de controle. Além disso, alertas preditivos reduzem paradas não programadas, aumentando a confiabilidade e disponibilidade dos sistemas. Outro ponto relevante é a melhoria na qualidade do ar e no conforto térmico, graças ao controle mais preciso de temperatura, umidade e vazão, garantindo estabilidade e satisfação dos ocupantes.

Qualidade do ar e eficiência energética

A IA contribui diretamente para a melhoria da qualidade do ar interno (IAQ) por meio de diversas funcionalidades. Um exemplo é a ventilação sob demanda (DCV), que ajusta dinamicamente a taxa de ar externo conforme níveis de CO₂, VOC e partículas, evitando sobre ventilação e garantindo conforto. A gestão inteligente de filtragem, com alertas baseados em perda de carga real e impacto energético, indica o momento ótimo para

troca de filtros.

Algoritmos otimizam processos de desumidificação sem penalizar a eficiência energética, prevenindo mofo e desconforto. O monitoramento contínuo permite correlacionar picos de poluentes com eventos operacionais, possibilitando ações corretivas rápidas. Essas práticas estão alinhadas às normas Ashrae 62.1 e ISO 16890, que definem padrões para ventilação e filtragem.

Ferramentas de IA elevam a eficiência energética dos sistemas AVAC por meio de estratégias avançadas de controle. Entre elas, destaca-se o sequenciamento inteligente de chillers e bombas de calor, que escolhe a combinação ótima de máquinas conforme EER (*Energy Efficiency Ratio*) e carga térmica. Outro recurso é o *reset* dinâmico de *setpoints*, ajustando automaticamente temperatura da água gelada, pressão estática e curvas de ventiladores para reduzir consumo sem comprometer conforto.

A IA também coordena subsistemas como bombas, torres e UTAs, evitando conflitos de controle e garantindo operação integrada. Além disso, a previsão de demanda suaviza picos de carga, reduzindo custos com demanda máxima. Essas práticas seguem recomendações do Ashrae Guideline 36, que estabelece diretrizes para controle avançado de sistemas AVAC, assegurando eficiência e sustentabilidade.

A experiência do usuário é significativamente aprimorada pelo uso de IA nos sistemas de climatização central. O conforto térmico torna-se mais consistente, com menor variação de temperatura e umidade. Interfaces intuitivas apresentam *dashboards* com KPIs claros, como IAQ, consumo e conforto, facilitando decisões para gestores não técnicos.

Alertas preditivos reduzem indisponibilidade e tempo de diagnóstico, garantindo resposta rápida a problemas. A personalização é outro diferencial, com adaptação automática a padrões de ocupação que melhoram o conforto em áreas críticas como salas de reunião. Por fim, relatórios detalhados de IAQ e eficiência aumentam a transparência e a confiança dos ocupantes, além de apoiar auditorias e metas ESG.

Ronald Borduni

gerente nacional de vendas e soluções da Daikin



© Studioclever | Dreamstime.com

A inteligência artificial e o futuro do projetista de AVAC-R

Ferramenta pode dar grande impulso à criatividade dos projetos de AVAC, liberando o profissional das tarefas repetitivas, mas deve ser usada com cuidado e, acima de tudo, ética e responsabilidade

A revolução digital chegou às mesas de projeto. Para o engenheiro de AVAC-R, cujo trabalho é um intrincado equilíbrio entre física, normas, criatividade e pragmatismo, a Inteligência Artificial (IA) deixa de ser uma abstração distante para se tornar uma realidade cotidiana e transformadora. Mas que transformação é essa? Uma ameaça existencial ou a maior alavanca de produtividade e inovação já vista na área?

Para entender os impactos profundos e multifacetados da IA, ouvimos profissionais que estão na linha de frente: da academia ao mercado, da aplicação cautelosa à reflexão crítica mais severa. Este artigo sintetiza suas visões, oferecendo um mapa para

navegar pelos benefícios, riscos, aplicações práticas e limites éticos dessa nova fronteira tecnológica.

Libertação criativa ou commoditização da expertise?

A visão consensual entre os especialistas é que a IA atuará, inicial e fundamentalmente, como um potente descarregador de tarefas repetitivas. Francisco Pimenta, projetista e diretor da Climatizar, e Francisco Dantas Filho, também projetista e diretor da Interplan Planejamento Térmico Integrado, convergem ao afirmar que a automação de cálculos massivos, simulações e geração de documentação liberará um recurso escasso e precioso: o tempo do projetista. “Liberando tempo para as atividades mais customizadas que exigem reflexão e criatividade”, destaca Dantas Filho.

O projetista Anderson Rodrigues, diretor da gaúcha Artécnica, leva a análise a um patamar mais estratégico e contundente. Ele enxerga um impacto “brutal e ambivalente”. No lado positivo, uma “revolução na produtividade”, com a integração de dados de BIM e IoT em níveis antes impensáveis, permitindo que o profissional foque “mais na concepção, na criatividade e na solução de problemas complexos”. No entanto, ele lança um alerta sombrio: “O impacto mais profundo e perigoso é a transformação da nossa própria *expertise* em *commodity*”. O risco, segundo ele, é que a IA, alimentada pelo conhecimento extraído de milhares de profissionais, se torne um concorrente que desvaloriza o “*know-how* tácito, aquele que se adquire com anos de experiência prática”.

João Pimenta, professor da Escola de Engenharia da Universidade de Brasília (UnB), oferece uma perspectiva temporal clara. No médio prazo, a IA democratizará ferramentas avançadas, como simulações computacionais de CFD e desempenho energético. No longo prazo, vislumbra um cenário onde a IA poderá gerar “um projeto executivo completo”, redefinindo o

papel do projetista para um “coordenador/gestor”, cuja função principal será avaliar, ajustar e validar as soluções propostas pela máquina.

Eficiência radical e decisões mais informadas

Quando detalham os benefícios, os especialistas pintam um quadro de ganhos significativos:

Eficiência e produtividade exponenciais: A palavra “tempo” é central. João Pimenta aponta que a IA oferece “respostas quase instantâneas” a questões complexas, combatendo a cultura de “cronogramas apertados” que força a adoção de soluções padrão por falta de tempo para inovar. Anderson Rodrigues fala em “simulações dinâmicas, que hoje levam dias, poderão ser feitas em horas”, permitindo testar milhares de cenários.

Otimização integrada e multidimensional: A IA pode buscar o ponto ótimo que equilibra variáveis conflitantes. Francisco Dantas Filho cita a “maximização dos resultados com a adoção de critérios de economicidade”, como no traçado otimizado de dutos. Rodrigues complementa: “Encontrar o ponto ideal entre custo inicial, eficiência energética, conforto térmico e manutenibilidade”.

Qualidade e previsibilidade aumentadas: A detecção precoce de falhas em modelos BIM, a consistência no dimensionamento e a capacidade de realizar análises sofisticadas sem depender exclusivamente de um especialista específico elevam a robustez do projeto. “Aumentam a segurança no cumprimento das metas”, afirma o professor da UNB.

Apoio documental e de conformidade: Francisco Pimenta e outros citam a geração rápida de relatórios, memoriais e a verificação de conformidade com normas como benefícios diretos que reduzem a carga burocrática.

Contudo, Rodrigues insere uma crucial advertência: “O ‘benefício’ só é real se a ferramenta de IA for ética, transparente e desenvolvida com dados legitimamente adquiridos”. Benefícios



Francisco Dantas Filho

obtidos sobre a exploração do conhecimento coletivo sem consentimento são, em sua visão, uma ameaça à sustentabilidade da profissão.

Ferramenta auxiliar, nunca oráculo

A adoção já é uma realidade, mas marcada por cautela e estratégias defensivas. Todos os entrevistados utilizam IA, porém com escopos e regras bem definidos.

Tarefas genéricas e de suporte: Revisão de textos, reestruturação de documentos, geração de cronogramas básicos e pesquisa para síntese de tópicos técnicos são usos comuns, como relata Anderson Rodrigues.

Análise e processamento de dados internos: Há uma preferência por usar IA para analisar dados próprios e históricos de projetos, identificando padrões, conforme Rodrigues menciona, ao invés de gerar projetos “do zero”.

Ferramentas específicas e embarcadas: Francisco Dantas Filho cita soluções que comparam versões de arquivos e dimensionam redes, usando padrões visuais para destacar problemas. A preferência, para muitos, são *plug-ins* em softwares consagrados (como Revit), onde os dados permanecem em ambiente controlado.

Validação cruzada rigorosa: Este é o ponto unânime. “Qualquer sugestão ou resultado de uma ferramenta de IA



Francisco Pimenta



Anderson Rodrigues



João Pimenta

é submetido a um escrutínio minucioso”, enfatiza Rodrigues. A IA é vista como um assistente que pode errar com convicção, exigindo verificação constante contra normas, catálogos e, acima de tudo, o bom senso e a experiência do engenheiro. Como resume Francisco Pimenta, a intervenção e interpretação humana são irrevogáveis, sob pena de o processo se tornar “maléfico”.

Responsabilidade, contexto e ética

Aqui reside a parte mais crucial da discussão para o profissional. Os limites da IA não são apenas técnicos, mas fundamentais para a prática ética e responsável da engenharia.

A responsabilidade técnica é intransferível: Este é o limite absoluto. “O CREA não vai aceitar ‘a IA que errou’ como justificativa. A IA não assina ART”, alerta Anderson Rodrigues. A ferramenta é assistiva, nunca delegativa. A responsabilidade final, civil e profissional, é sempre do ser humano que a utiliza.

A falta de contexto e juízo: A IA lida bem com dados, mas não compreende nuances. Francisco Pimenta aponta sua dificuldade com “contextos específicos de obra” e “particularidades arquitetônicas”. Rodrigues é taxativo: “IA treinada com dados globais falha miseravelmente na especificidade brasileira”. Ela não entende a realidade do canteiro, a instabilidade da rede elétrica ou a criatividade necessária para resolver um problema imprevisto. “A IA não tem julgamento, intuição ou capacidade de negociação humana”.

Riscos de inconsistência e “alucinação”: João Pimenta lembra que as respostas podem ser inconsistentes, com erros ou invenções de dados (“alucinações”). Francisco Dantas Filho adverte: “A maioria das plataformas prefere responder qualquer coisa a deixar o usuário sem respostas”.

A barreira ética e da propriedade intelectual: Para Rodrigues, este é “o maior limite”. Utilizar sistemas treinados com dados extraídos sem consentimento ou remuneração dos próprios

profissionais é “eticamente inaceitável e um risco jurídico”. A sustentabilidade do ecossistema depende do respeito à inteligência humana que alimenta essas máquinas.

Segurança de dados e soberania: Projetos são patrimônio intelectual e dados sensíveis. Inserir-los em plataformas de nuvem não confiáveis, como alerta Rodrigues, é um risco de “vazamento industrial e espionagem”.

A serra elétrica e o artesão

A metáfora final de Anderson Rodrigues é perfeita e define o momento: “A IA é uma serra elétrica: pode acelerar um trabalho ou amputar um membro. O impacto final não depende da ferramenta, mas de quem a controla”.

O futuro do projetista de AVAC-R não está em ser substituído, mas em ser potencializado. A IA é a serra elétrica que libera o artesão do trabalho bruto com um formão, permitindo que ele dedique sua *expertise*, criatividade e julgamento ao desenho fino, à solução de problemas únicos e à gestão de projetos cada vez mais complexos.

No entanto, isso exige uma postura ativa. O profissional deve: a) dominar a ferramenta, entendendo seus princípios e limitações; b) adotar uma postura crítica permanente, auditando e validando todos os seus outputs; c) defender a ética e a propriedade intelectual, escolhendo ferramentas transparentes e reivindicando regulamentação; e, d) investir ainda mais no que é humano: experiência prática, julgamento de valor, criatividade para soluções inéditas e a compreensão profunda do contexto local.

A IA veio para ficar. O desafio, como bem resumiu Rodrigues, não é apenas aprender a usá-la, mas “lutar para que ela não use a gente como recurso descartável”. Ao fundir a produtividade brutal da máquina com a inteligência, a ética e a responsabilidade do engenheiro, podemos, sim, construir um futuro de projetos mais eficientes, inovadores e bem-sucedidos. A ferramenta está em nossas mãos; cabe a nós definir o corte.



noite do
PINGUIM

AGRADECEMOS IMENSAMENTE
aos patrocinadores e convidados que estiveram
conosco na Noite do Pinguim de 2025!

Sua presença tornou este encontro ainda mais especial, fortalecendo nossa comunidade e celebrando as conquistas do setor com energia e entusiasmo.

OBRIGADO POR FAZER PARTE DESTA NOITE INESQUECÍVEL!



**FÉRIAS
COLETIVAS
ABRAVA**

DE 22/12/25 A 12/01/26

Boas Festas



RETORNO ÀS ATIVIDADES EM 13/01/2026



Como a Inteligência Artificial reconfigura instalação, operação e manutenção

A Inteligência Artificial não vem para substituir o conhecimento do engenheiro ou a habilidade do técnico, mas para ampliá-los

O setor de AVAC-R está à beira de uma transformação profunda. A Inteligência Artificial (IA), antes vista como tecnologia distante, emerge como uma aliada prática para engenheiros e técnicos, prometendo elevar a precisão, a confiabilidade e a eficiência tanto em obras complexas quanto na rotina de operação e manutenção. Dois especialistas de peso no mercado brasileiro, Edson Alves, diretor da Star Center e até recentemente o presidente da Smacna Brasil, e Tacyo Pantoja, diretor da Cargo Engenharia e tesoureiro do Capítulo Ashrae Brasil, detalham os impactos, benefícios e aplicações reais que já estão moldando o futuro da profissão.



Centro de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, instalação da Star Center

Precisão de projeto e agilidade em campo

Para projetos de alta complexidade, como data centers, hospitais e indústrias reguladas, a IA surge como um divisor de águas. Edson Alves enfatiza que a tecnologia tem o “potencial para elevar o padrão de engenharia das instalações de AVAC-R”. Seu poder está na capacidade de “antecipar interferências, simular cenários térmicos e validar rotas e dimensionamentos com muito mais precisão”. O resultado direto, segundo ele, é a “redução de retrabalhos” e a garantia de “maior aderência aos requisitos de desempenho, redundância e disponibilidade exigidos em ambientes críticos”.

Na prática, isso se traduz em uma integração avançada com BIM. Alves lista entre os benefícios a “geração de rotas mais eficientes” e a “redução de inconsistências entre projeto e obra”, culminando em uma “melhor previsibilidade de prazos e performance em campo”.

Tacyo Pantoja complementa essa visão focando na agilidade e comunicação. Para ele, a IA bem operada “vai revolucionar o atendimento e a resposta ao cliente”, seja em “dimen-

sionamento de partes de sistemas”, “alterações de projetos com respostas rápidas” ou “apresentações de andamento de obras”. Um ganho significativo, aponta, está na possibilidade de “modificações rápidas de layout” e numa “interação direta e rápida com o Requisito do Projeto do Proprietário (OPR), acabando com pequenas consultas em campo”. Além disso, ele destaca o “ganho de agilidade na análise financeira da obra e acompanhamento dos gastos”.

Do preventivo ao preditivo inteligente

Se na instalação o impacto é grande, na operação de sistemas críticos ele tende a ser ainda maior. O diretor da Star Center explica que, em ambientes onde o AVAC é vital, “a IA se torna essencial para interpretar dados em tempo real, identificar variações de comportamento e antecipar falhas”. Ele cita a KPM Service, empresa do grupo especializada em operação e manutenção, que já avança no uso de IA para “análise contínua de parâmetros e tendências”, permitindo “decisões mais rápidas, intervenções preventivas e maior confiabilidade dos

sistemas”.

Os benefícios são palpáveis: “identificação precoce de falhas e desvios”, “ajustes automáticos que melhoram o desempenho de chillers, bombas e sistemas de ventilação” e “redução de custos operacionais, com manutenção planejada por análise de condição real”. O resultado é uma “operação mais estável e segura para instalações de missão crítica”.

Pantoja aborda a mudança de paradigma na gestão da manutenção, impulsionada também por novas normas. “Em processamento de dados com KPIs de forma instantânea, ou agora com a mudança da norma de manutenção, sem a exigência dura de datas, podemos ter análise de cada ambiente, e ciclos de necessidade por equipamento”, afirma. Isso permite criar “ambientes com controle individual de manutenção, unidos ao PMOC, e uma explanação mais simplista ao operador”, otimizando recursos e focando na necessidade real.

Qualidade do ar e eficiência energética

Dois pilares fundamentais do AVAC moderno são diretamente potencia-

lizados pela IA: a qualidade do ar interior (QAI) e a eficiência energética.

Sobre a QAI, Alves destaca que a IA “amplia a capacidade de correlacionar parâmetros críticos — CO₂, VOCs, partículas, pressão diferencial e ocupação — ajustando a renovação de ar conforme a demanda real”. Essa resposta dinâmica é crucial em hospitais e áreas limpas, atuando como “uma camada adicional de controle e segurança”. Já o diretor da Cargo Engenharia vê a IA “cruzando dados de forma inteligente” com os CMMS, permitindo “um acompanhamento tanto da análise da qualidade do ar, quanto da necessidade de troca de componentes ou higienização”.

Quando o assunto é eficiência energética, o consenso é de que os ganhos são substanciais. “A IA permite ajustes inteligentes e contínuos em *setpoints* de resfriamento, velocidades de bombas e ventiladores, estratégias de controle e condições operacionais”, detalha Edson Alves. Para data centers, isso significa melhora direta no PUE (*Power Usage Effectiveness*) e “redução estrutural de despesas operacionais”. Tacyo Pantoja acrescenta que, com o acompanhamento das preventivas, “os dados de consumo imediato serão imputados e analisados, e, portanto, o retorno da análise será mais assertivo”.

A IA já é uma realidade no setor

Ambos os especialistas confirmam que a aplicação de IA não é mais futurismo, mas uma realidade em suas operações.

Na Star Center, conforme Alves, a IA está integrada ao projeto e planejamento através de:

- Leitura automatizada de parâmetros para validação de dimensionamentos.
- Ferramentas que otimizam

Ferramentas de acompanhamento na operação e manutenção

Uma visão de aproveitamento da Inteligência artificial nas instalações AVAC-R é a previsibilidade de possíveis erros, pois a avaliação rápida e de diversos pontos de vista gerada pela máquina, pode sugerir melhorias que passariam despercebidas em algum momento.

Para a manutenção gerará uma melhoria contínua da manutenção preditiva a partir de dados coletados e sugestões de acontecimentos apontados nos bancos de dados. Na atividade de instalação, a previsibilidade de todos os eventos, desde o levantamento até o acabamento, traduz-se em ganho significativo. Ainda, em relação às atividades de manutenção e operação de sistemas de AC, a avaliação de histórico em tempo real com comparações e sugestões é um dos principais ganhos.

Ademais, essas ferramentas poderão contribuir para elevar a qualidade do ar nos ambientes internos pela possibilidade de criação de gráficos de utilização e perfis a fim de otimizar uma possível demanda variável. Elas podem impactar, também, na eficiência energética dos sistemas, a partir da compilação dos estudos de demanda.

Na Sethvac temos utilizado a IA para pesquisas e conferências de dados. Nas atividades de operação e manutenção, temos recorrido a ferramentas de acompanhamento de ordens de serviço e chamados e apresentação de históricos. Permitindo planejar antecipadamente e corrigir repetições indevidas.

Luis Carlos Veras Padilha
diretor de obras da Sethvac



Tácyo Pantoja



Edson Alves



Luis Carlos Veras Padilha



Shopping Parque da Moça, retrofit da Sethvac

- rotas em BIM/Revit e reduzem conflitos de instalação.
- Modelos de previsão de produtividade e risco.
- Já na KPM Service, as aplicações focam em operação e manutenção:
- Monitoramento inteligente de dados operacionais em ambientes críticos.
- Modelos preditivos para identificar padrões anormais antes das falhas.
- Diagnóstico assistido para suporte às equipes.
- Correlação automática entre consumo, carga térmica, ocupação e eficiência.

Na Cargo Engenharia, Pantoja relata o uso prático de ferramentas acessíveis e customizadas: “Hoje utilizamos o ChatGPT, Manus IA e Lovable. Essas duas primeiras ferramentas são utilizadas tanto para consultas e apresentações, e a terceira para criação de aplicativos e rotinas”. Para a manutenção, elas são integradas ao CMMS da empresa. “Hoje criamos internamente vários procedimentos pelo Lovable que ajudam exatamente na nossa necessidade”, complementa.

Resultados mensuráveis e um futuro mais confiável

Os primeiros resultados já podem ser medidos. Edson Alves enumera os observados no seu grupo:

Redução de intervenções corretivas e maior assertividade nas ações de manutenção.

Melhoria na eficiência energética, com operação mais ajustada.

Maior previsibilidade operacional e redução de riscos.

Instalações com menor índice de retrabalho e maior aderência ao projeto.

Operação mais confiável para data centers e hospitais.

“Embora a jornada esteja apenas no início, os resultados confirmam que a IA será uma tecnologia-chave para o setor de AVAC-R”, conclui Alves.

Tacyo Pantoja, por sua vez, observa melhorias tangíveis no fluxo de trabalho e comunicação: “Melhoria nas respostas ao cliente, apresentações mais elaboradas, tempo de resposta menor nas análises, melhoria das rotinas da empresa”.

Parceria estratégica entre engenharia e tecnologia

A mensagem dos especialistas é clara: a Inteligência Artificial não vem para substituir o conhecimento do engenheiro ou a habilidade do técnico, mas para ampliá-los. Ela atua como um co-piloto de alta precisão, transformando dados brutos em insights acionáveis, antecipando problemas e otimizando processos.

Para o profissional de AVAC-R, adaptar-se a essa nova ferramenta significa ganhar um aliado poderoso para enfrentar os desafios de projetos cada vez mais complexos e de operações que demandam máxima confiabilidade e eficiência. A revolução já começou, e seu sucesso depende da capacidade de integrar a experiência humana consolidada do setor com o potencial transformador da inteligência artificial. O futuro da instalação e manutenção será, inevitavelmente, mais inteligente.



Inovação em Qualidade do Ar para Ambientes Controlados

DUTO OCTOGONAL

MUITOS CASES DE SUCESSO

No Varejo/Atacarejo

Funcionalidade com design: dutos aparentes com estilo!



- Baixo Peso
- Redução de suportes
- Redução de reforços
- Instalação entre treliças (depende do caso)



- Maior rapidez na fabricação e montagem
- Conheça o corte feito na fábrica, consulte-nos!



REVOLUCIONE A VENTILAÇÃO

GABINETES E EXAUSTORES COM MOTOR ELETRÔNICO

EFICIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SISTEMA DE EXAUSTÃO COM MOTORES ELETRÔNICO EC



NEW MURO EC



NEW MURO PLUS EC



CVM-ec

Caixa de Ventilação Multivac

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

CFM-ec

Caixa de Filtragem Multivac

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





Uma revolução do chão de fábrica ao ponto final

Especialistas da Eletrofrio detalham como a IA está transformando a fabricação, a operação e a manutenção de sistemas de refrigeração e climatização

A Inteligência Artificial (IA) deixou de ser um conceito futurista para se tornar uma ferramenta tangível e transformadora no setor de refrigeração e ar-condicionado. Mais do que uma tendência, é um pilar estratégico que está redefinindo padrões de qualidade, eficiência e suporte técnico. Para entender esse impacto na prática, reunimos *insights* dos especialistas da Eletrofrio Ivair Lucio Soares Júnior, Jhony Augusto Hemples, Lucas Lafani de Paula, Coordenador de Automação e André Oliveira Guerra, engenheiro de automação na Engenharia de Processos e Automação, que detalham a aplicação da IA desde a linha de produção até o monitoramento remoto de câmaras frigoríficas e racks.

Fabricação e serviços em transformação

Conforme destacado por Ivair Soares, a IA atua em duas frentes principais. Na fabricação, a robotização inteligente avança aceleradamente. André Guerra detalha que os impactos mais imediatos são:

Robotização e automação inteligente: Processos produtivos ganham precisão e repetibilidade, minimizando erros humanos e elevando a produtividade na manufatura de condensadoras, evaporadores e gabinetes.

Cronoanálise automatizada: A IA realiza, em tempo real, medições precisas dos tempos de ciclo, dispensando a intervenção contínua de um analista. Isso permite um balanceamento de linha otimizado e maior previsibilidade na produção.

Segurança e mitigação de riscos: Sistemas de visão computacional verificam o uso correto de EPIs, controlam acesso a áreas críticas e detectam comportamentos de risco, protegendo os colaboradores.

Controle de qualidade por visão computacional: Câmeras com algoritmos de IA inspecionam a montagem de componentes, como a solda de trocadores de calor ou a instalação de isolamento, identificando falhas imperceptíveis ao olho humano, assegurando a qualidade do produto.

No campo dos serviços e suporte, a IA já entrega resultados concretos:

Ferramentas de consulta técnica: Bases de conhecimento são transformadas em assistentes inteligentes, apoiando técnicos de campo com diagnósticos precisos, análises de falhas e procedimentos de manutenção.

Ferramentas de orçamento e venda de peças: A automação agiliza cotações, sugere componentes compatíveis e faz recomendações inteligentes base-

adas no histórico do equipamento.

Monitoramento e suporte remoto: A detecção proativa de anomalias em sistemas no campo permite suporte ao técnico durante visitas e o acionamento de alarmes preditivos, protegendo a carga térmica antes que falhas críticas ocorram.

Otimizando a produção e a operação em campo

Para os fabricantes, a IA abre um leque de possibilidades. Na produção, além dos pontos citados, o *machine learning* pode prever falhas em máquinas-ferramenta e otimizar fluxos de materiais.

Para o uso em campo, os especialistas veem avanços ainda mais estratégicos:

Correção inteligente de comissionamento: Como explica Jhony Hemples, a IA pode ler parâmetros de configuração via API e cruzá-los com dados operacionais em tempo real. O sistema identifica, então, oportunidades de ajuste – como superaquecimento



Ivair Lucio Soares Júnior

inadequado ou *setpoints* desalinhados – e pode até propor ou executar correções automáticas, garantindo que o equipamento opere no ponto ótimo desde a partida.

Interação direta do cliente com a IA: O gestor do supermercado ou



Jhony Augusto Hemples

do frigorífico pode interagir com o sistema através de linguagem natural, questionando, por exemplo: “A câmara de congelados está operando corretamente?” ou “Está em ciclo de degelo?”. A IA responde com diagnósticos claros, democratizando o acesso

apema

A marca do trocador de calor

Engenharia térmica para máxima eficiência em refrigeração industrial

Com mais de 60 anos de atuação, a APEMA é referência em soluções de troca térmica para aplicações industriais de alto desempenho.

Nosso parque fabril de 12.000 m² reúne tecnologia CNC, robôs de solda, processos automatizados e softwares avançados de cálculo térmico e mecânico, garantindo precisão, padronização e confiabilidade na fabricação dos equipamentos.

Atuamos com ampla diversidade de projetos, desenvolvendo trocadores de calor em múltiplas configurações, como casco e tubo, placas, radiadores aletados, air coolers, condensadores e evaporadores.

Dos modelos standard voltados a fabricantes de máquinas e sistemas hidráulicos até soluções totalmente customizadas, projetadas para processos críticos e requisitos específicos de refrigeração industrial, entregamos equipamentos de alta performance e longa vida útil.



Com engenharia especializada, rigidez técnica e profundo domínio em transferência de calor e integração com sistemas industriais, a APEMA fornece soluções completas e personalizadas para elevar a eficiência, a segurança e a confiabilidade das operações em diversos segmentos do mercado.

APEMA. Tecnologia, diversidade de projetos e engenharia aplicada para maximizar o desempenho da sua operação.



Para conhecer mais projetos e equipamentos com altíssima qualidade e engenharia aplicada, acesse nosso site www.apema.com.br ou entre em contato pelo e-mail vendas@apema.com.br



Trocador de calor tipo casco e tubos



Resfriador óleo x água (Modelo TA)



Lucas Lafani de Paula

à informação técnica.

IA integrada a controladores: Conforme Lucas Lafani aponta, embora o hardware de automação atual do setor ainda não incorpore processamento de IA nativo, esse desenvolvimento está em discussão ativa. A evolução será rumo a controladores que não apenas executam lógicas pré-programadas, mas aprendem com os padrões operacionais específicos de cada instalação para otimizar continuamente seu desempenho.

As ferramentas da Eletrofrio em ação

A implementação prática gera resultados mensuráveis. No monitoramento remoto, Hemples relata o uso de uma IA generativa programada com modelos específicos para analisar dados de pressão, temperatura e consumo. Ela identifica padrões atípicos – como um início lento de degelo ou um compressor *ciclado* excessivamente – e antecipa decisões, alertando a central e os técnicos.

Ivair Soares complementa:

Cenários de falhas: Algoritmos internos analisam parâmetros dos controladores, gerando alarmes mais específicos e sensíveis do que os programáveis nativamente, aumentando a granularidade da detecção.

Ferramentas internas de consulta: Plataformas de IA que dão suporte imediato à equipe de campo, agilizando a resolução de problemas complexos.

Os resultados para os clientes não são poucos:

Maior eficácia na identificação pre-



André Oliveira Guerra

coce de falhas.

Redução significativa de perda de mercadoria por quebra da cadeia do frio.

Operação mais estável e previsível dos ativos.

Apoio técnico mais rápido e preciso, reduzindo o tempo de indisponibilidade (MTTR).

Na produção, André Guerra menciona projetos em desenvolvimento com *machine learning*, que prometem ganhos substanciais em precisão e padronização de processos fabris.

Qualidade do frio alimentar e eficiência energética

A IA é uma aliada direta da segurança alimentar. Soares ressalta que ela:

Antecipa falhas e mitiga riscos, evitando oscilações de temperatura que comprometem produtos perecíveis.

Aumenta a vida útil dos equipamentos ao mantê-los operando dentro dos regimes ideais, reduzindo o estresse sobre componentes.

Garante controle mais rigoroso e documentado da temperatura, assegurando a integridade dos alimentos e a conformidade com normas rigorosas.

Quando o sistema opera no seu ponto ideal, o ganho em eficiência energética é inevitável. Jhony Hemples observa que o monitoramento inteligente leva naturalmente à otimização do ciclo de refrigeração, com menor consumo de energia e redução de desgaste por ciclos inadequados.

Lafani amplia a visão:

Gestão inteligente de demanda: A IA analisa o consumo real versus o ideal, identificando desperdícios.

Otimização de degelos: Em Centros de Distribuição, os degelos representam uma fatia significativa do consumo. A IA pode programá-los com base na umidade real, na carga térmica e no tarifário de energia, evitando degelos desnecessários.

Controle avançado para redução de picos: Estratégias que aplanam a curva de demanda, resultando em menores custos com energia de ponta.

Experiência do usuário final

A tecnologia só é valiosa se for acessível. Jhony Hemples destaca que a IA transforma a experiência do usuário ao:

Criar um canal direto e simples para interrogar o sistema.

Oferecer diagnósticos imediatos em linguagem acessível, com recomendações de ação.

Gerar relatórios automáticos e intuitivos sobre a saúde da instalação, empoderando o gestor com informações para a tomada de decisão.

Facilitar o entendimento da operação sem a necessidade de conhecimento técnico profundo, aumentando a confiança no sistema.

IA como pilar estratégico

André Guerra vislumbra que, em fábricas com alta verticalização, a integração da IA com os pilares da Indústria 4.0 tem o potencial de elevar substancialmente a produtividade, a padronização, a rastreabilidade completa e a qualidade final do produto.

Em conclusão, a Inteligência Artificial não é uma solução isolada, mas um ecossistema integrado que está transformando radicalmente o ciclo de vida dos sistemas de refrigeração. Da concepção na fábrica, passando pelo comissionamento preciso, pela operação otimizada e energeticamente eficiente, até a manutenção preditiva e o suporte técnico ágil, a IA consolida-se como um diferencial competitivo indispensável. Para engenheiros e técnicos, dominar essas novas ferramentas e conceitos deixa de ser uma opção e passa a ser um requisito fundamental para projetar, manter e gerenciar os sistemas de frio do presente e do futuro. A revolução já começou, e seu combustível são dados transformados em inteligência acionável.



Chat bolt Full Gauge de assistência técnica

IA tem um papel crescente na melhoria da operação em campo

Empresa pioneira em desenvolvimento de tecnologias para controle e automação, a Full Gauge Controls foi, também, das primeiras a abraçar a Inteligência Artificial no desenvolvimento de produtos e saiu na frente, através de parceria com a canadense Climtek, em suporte técnico baseado em IA, com a criação de uma plataforma para a indústria do AVAC-R. Quem fala sobre o assunto é Antonio Gobbi, fundador e CEO da empresa.

Abrava + Climatização & Refrigeração: Em sua opinião, como o uso de Inteligência Artificial impactará na fabricação e disponibilização de equipamentos e sistemas de controle e automação no AVAC-R?

Antonio Gobbi: A Inteligência Artificial já começa a transformar a forma como equipamentos e sistemas para AVAC-R são projetados, fabricados e disponibilizados ao mercado. Hoje, diversos fabricantes utilizam IA para otimizar o desenvolvimento de produtos, simulando cenários de operação, prevendo falhas e aplicando melhorias conforme requisitos definidos por engenheiros. A IA também tem sido aplicada na melhoria e funcionamento mais preciso de equipamentos, conforme variações de carga térmica, ocupação ou condições ambientais.

Esse movimento não é exclusivo do



setor de refrigeração e climatização, mas nele encontra um terreno fértil: sistemas AVAC-R operam continuamente, geram grandes volumes de dados e promovem a eficiência energética. Por isso, a tendência é que a IA se torne cada vez mais presente no ciclo completo, desde a prototipagem até o gerenciamento remoto, impulsionando automação, eficiência e confiabilidade.

A+CR: Como fabricantes podem utilizar as ferramentas de IA para otimizar o uso dos seus equipamentos, sistemas e componentes em campo?

Antonio Gobbi: A IA tem um papel crescente na melhoria da operação em campo. No caso da Full Gauge Controls, desenvolvemos, em parceria com a Climtek, do Canadá, a primeira plataforma de suporte técnico baseada em IA da indústria AVAC-R, treinada com toda a biblioteca técnica da Full Gauge Controls. A ferramenta está integrada ao nosso site e à nova versão do aplicativo FG Finder, oferecendo suporte especializado 24 horas por dia, capaz de esclarecer dúvidas complexas sobre nossos controladores e sobre o Sitrad.

Além disso, algumas empresas do setor já utilizam algoritmos de IA para analisar os dados fornecidos pelo Sitrad, via API, identificando padrões de consumo, prevendo comportamentos anormais e ajustando estratégias de controle para melhorar performance de instalações. Isso permite ganhos reais de eficiência energética, redução de paradas e maior precisão no monitoramento de câmaras frias e sistemas de refrigeração, por exemplo.

A+CR: Quais ferramentas de IA sua empresa tem utilizado e quais os resultados para os clientes?

Antonio Gobbi: Internamente, a Full Gauge Controls utiliza ferramentas de IA integradas ao ecossistema Microsoft, como o Microsoft Copilot, voltadas ao aumento de produtividade nas rotinas administrativas. Embora

esse uso não impacte diretamente o cliente final, ele otimiza processos internos, contribuindo para respostas mais rápidas, documentação aprimorada e maior eficiência operacional.

Para os clientes, o impacto mais significativo vem do suporte técnico por IA, acessível pelo nosso site e pelo aplicativo FG Finder. Por ter sido treinado diretamente com a base técnica da Full Gauge, o sistema oferece respostas precisas, rápidas e disponíveis 24/7, uma vantagem importante para técnicos em campo, que muitas vezes necessitam de suporte imediato para tomadas de decisão. Esse recurso reduz tempo de diagnóstico, aumenta a segurança das instalações e melhora a qualidade de uso dos nossos equipamentos e do Sitrad.

A+CR: Em que o uso dessas ferramentas contribui para a segurança alimentar no transporte e armazenagem de produtos?

Antonio Gobbi: As ferramentas de Inteligência Artificial têm se mostrado

decisivas para elevar o desempenho e a confiabilidade das instalações de climatização e refrigeração. No que diz respeito à segurança alimentar, a IA contribui ao interpretar, em tempo real, os dados coletados por controladores e por plataformas como o Sitrad. Com isso, é possível detectar desvios de temperatura ou padrões que indiquem risco de perdas na cadeia do frio, tanto no transporte quanto no armazenamento. Alertas antecipados e ajustes automáticos minimizam desperdícios, asseguram a integridade dos produtos e facilitam auditorias e rastreabilidade.

A+CR: Ainda, como podem contribuir para sistemas energeticamente mais eficientes?

Antonio Gobbi: Essas mesmas tecnologias também impulsionam a eficiência energética dos sistemas AVAC-R. A IA consegue identificar comportamentos anormais, otimizar ciclos de degelo, ajustar compressores, ventiladores e válvulas de expansão

eletrônica conforme cargas térmicas reais, além de prever momentos ideais para manutenção preventiva. Com isso, reduz-se o consumo de energia sem comprometer o desempenho, prolonga-se a vida útil dos equipamentos e diminuem-se as emissões associadas.

A+CR: Em que medida tais ferramentas podem elevar a eficácia do controle e automação dos sistemas de AC central e de refrigeração?

Antonio Gobbi: Ao incorporar análises preditivas e recomendações automáticas, as ferramentas de IA aumentam significativamente a eficácia do controle e automação de sistemas de ar-condicionado central e refrigeração. Elas aprimoram a integração entre sensores, atuadores e controladores, permitindo respostas mais rápidas e precisas às variações de operação. O resultado é um sistema mais estável, seguro e inteligente, com tomada de decisão orientada por dados e com menor dependência de intervenção humana.

SUA MARCA NO CENTRO DO SETOR AVACR

Ganhe visibilidade, alcance um público qualificado e conecte-se diretamente a líderes e tomadores de decisão. Consolide sua presença no mercado e amplie suas oportunidades de negócios com quem movimenta a indústria.



Contato:
(11) 3361-7266
comunicacao@abrava.com.br
cursos@abrava.com.br



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

PATROCINE
os eventos e
cursos da
ABRAVA
em 2026!





Otimização contínua e redução de custos

O uso da Inteligência Artificial (IA) tende a transformar profundamente a fabricação e a disponibilização de equipamentos de refrigeração. Na fabricação, a IA pode otimizar o projeto e o processo produtivo, permitindo que projetos de câmaras, balcões e unidades condensadoras sejam mais eficientes e sustentáveis; que, por meio da análise de dados e simulações, será possível reduzir desperdícios, prever falhas de componentes e ajustar automaticamente a produção e parametrização mais criteriosa, aumentando a qualidade de entrega e diminuindo custos.

Na disponibilização e manutenção, a IA poderá ser usada para prever a demanda de determinados modelos, otimizar estoques e personalizar soluções para diferentes tipos de clientes. Além disso, equipamentos inteligentes, conectados por sensores, poderão monitorar seu próprio desempenho e enviar alertas preventivos, facilitando a manutenção preditiva e aumentando a vida útil dos sistemas.

Os fabricantes e as ferramentas de IA

Os fabricantes podem utilizar fer-

Maior confiabilidade e experiência aprimorada para o usuário em tempo real

ramentas de Inteligência Artificial (IA) em diferentes etapas do ciclo de vida dos equipamentos, desde o desenvolvimento até o uso em campo, para otimizar desempenho, custos e confiabilidade.

1) Otimização do processo produtivo:

- Aplicação de IA e aprendizado das máquinas para análise de dados de produção, permitindo identificar gargalos, reduzir desperdícios de matéria-prima e otimizar o uso de energia;

- Uso de sistemas *smarts* para controle de qualidade automatizado, garantindo maior precisão na inspeção de componentes e soldas, por exemplo;

- Implementação de manutenção preditiva nas linhas de montagem, com sensores e algoritmos capazes de

prever falhas em máquinas e evitar paradas não programadas;

2) Desenvolvimento e design inteligente:

- Simulações baseadas em IA (como *digital twins*) podem reproduzir virtualmente o comportamento térmico e mecânico de câmaras e unidades condensadoras, otimizando o projeto antes da fabricação;

- Algoritmos generativos podem propor geometrias e configurações de componentes mais eficientes em termos de transferência de calor e consumo energético;

3) Monitoramento e operação em campo:

- Equipamentos conectados (IoT + IA) permitem coleta contínua de dados de operação — temperatura, pressão, consumo elétrico etc. — que podem ser analisados para ajuste automático de parâmetros e redução do consumo energético;

- A IA pode identificar padrões de degradação e emitir alertas de manutenção preditiva, evitando falhas e reduzindo o tempo de inatividade dos sistemas;

- Dados coletados em campo podem retroalimentar o processo de enge-

refrigeração inteligente

nharia, melhorando continuamente o desempenho das próximas gerações de produtos;

4) *Gestão da cadeia de suprimentos:*

- Ferramentas de IA podem prever demanda, otimizar estoques e planejar melhor a logística de distribuição e assistência técnica, reduzindo custos operacionais.

Atualmente, a Elgin estuda diversas ferramentas de Inteligência Artificial voltadas à otimização de processos produtivos, manutenção preditiva, análise de mercado e aprimoramento da experiência do cliente, visando agilizar os processos, facilitar as análises de dados e para obter melhores resultados e melhoria constante dos produtos e serviços realizados. Dessa maneira, busca a satisfação do cliente na qualidade e agilidade, entregando produtos com inovações tecnológicas que atendam as necessidades do mercado.

Qualidade do frio alimentar e eficiência energética

Com a aplicação de IA, os siste-

mas de refrigeração tornam-se mais estáveis, eficientes e confiáveis, reduzindo perdas de produtos, melhorando a segurança alimentar e assegurando que o frio seja mantido dentro dos padrões exigidos do ponto de produção até o consumo.

Com a aplicação de IA, os sistemas tornam-se autoajustáveis, mais estáveis e energeticamente otimizados, reduzindo o consumo elétrico, aumentando a vida útil dos componentes e contribuindo para a sustentabilidade operacional e ambiental.

As ferramentas de IA nos sistemas de refrigeração proporcionam maior confiabilidade, eficiência e facilidade de operação, elevando significativamente a experiência do usuário, reduzindo esforços manuais e promovendo decisões mais seguras e baseadas em dados.

Na minha visão, a aplicação da IA na refrigeração vai além do simples monitoramento de temperatura: ela permite otimização contínua, redução de cus-

tos, maior confiabilidade e experiência aprimorada para o usuário em tempo real, consolidando um ciclo de inovação e eficiência em todo o sistema.



Alexandre Rosa da Costa

Gerente de Engenharia de Aplicação e Assistência Técnica da Divisão de Refrigeração da Elgin S/A

EVENTO ABRAVA | HÍBRIDO | SEDE DA ABRAVA | 08H30 ÀS 12H00

PARTICIPE DO



ABRAVA de portas ABERTAS

29 DE JANEIRO DE 2026

INSCRIÇÕES ABERTAS



Venha conhecer de perto o trabalho da ABRAVA, entender como atuamos pelo setor AVACR e descobrir as oportunidades de participação, projetos, comissões e iniciativas que impulsionam nosso mercado.

Nossa casa estará aberta para receber você, apresentar nossas ações e mostrar como cada profissional pode contribuir e se beneficiar de uma rede que cresce, se fortalece e transforma o setor.

Esperamos por você! Sua presença faz a diferença para construirmos, juntos, o futuro do AVACR.

Otimizando os sistemas hidrônicos

Objetivo é criar um sistema de colaboração mais aberto que ajude o cliente a racionalizar o uso de energia e reduzir continuamente as emissões de GEE

Segundo o Google, a IA na indústria de AVAC-R resultará em um ecossistema onde os equipamentos são fabricados de forma mais inteligente, entregues com maior precisão logística e operam com uma eficiência sem precedentes, gerando valor tanto para fabricantes quanto para clientes finais.

Na definição da Microsoft, o uso da IA no setor de equipamentos hidrônicos do AVAC-R não apenas automatiza a produção, mas, também, eleva o nível de inteligência e adaptabilidade do processo completo, desde o design até a entrega, com ganhos relevantes em eficiência energética, precisão técnica, redução de desperdícios e customização de soluções. Empresas que adotam essas tecnologias podem oferecer equipamentos mais confiáveis e disponíveis de forma ágil, atendendo às demandas cada vez mais competitivas do mercado moderno.

As bombas Design Envelope da Armstrong possuem mecanismos que utilizam princípios de inteligência embarcada (uma forma de IA local ou *edge computing*) para o controle automático e contínuo da velocidade. O principal mecanismo é a Tecnologia *Sensorless™* (Sem Sensores), que é a base do controle de velocidade inteligente. Essa inteligência embarcada permite que a bomba opere exatamente no ponto de demanda, consumindo apenas a energia necessária, o que gera economias de até 70% em comparação com bombas de veloci-



Divulgação Mater Dei

dade constante.

Já o Pump Manager é fundamentalmente um processo com inteligência artificial (IA). A Armstrong, juntamente com parceiros, desenvolveu a plataforma usando tecnologias cognitivas e de aprendizado de máquina (*machine learning*) para fornecer seus principais benefícios, que são diagnóstico avançado, aprendizado de máquina e identificação preditiva.

O ECO*Pulse™ da Armstrong é um serviço que incorpora inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina para gerenciar e otimizar as condições operacionais e a eficiência de sistemas de água gelada (*chillers*). Diferentemente do Pump Manager, que foca especificamente em bombas, o ECO*Pulse™ tem um escopo mais amplo, com diagnóstico em tempo real, análise preditiva, otimização contínua e relatórios automatizados, de toda a planta de água gelada.

Essas ferramentas contribuem para o balanceamento dos sistemas hidrônicos ao promover a detecção de demanda variável, ajuste preditivo de vazão e otimização do ponto de ajuste de pressão (*set point*), contribuições para uma melhor distribuição de água nos sistemas. Aliadas às soluções já descritas, criam uma solução holística que revoluciona a eficiência energé-

tica de sistemas hidrônicos e centrais de água gelada. Juntos, formam um ecossistema inteligente que otimiza o desempenho em três níveis distintos: equipamento individual, gestão de ativos e otimização de sistema completo.

A Armstrong Fluid Technology lançou uma nova plataforma digital chamada Envelope, que irá conectar e unir portfólios mecânicos e soluções parceiras visando entregar: otimização por meio do mapeamento do modelo de desempenho e dados compartilhados; análises de ponta; e suporte digital para serviços ao longo da vida.

Nossa visão para o futuro dessa nova plataforma nativa de IoT oferece ativos conectados de todos os tipos e marcas, compartilhando dados, coordenando e produzindo os melhores resultados de sustentabilidade para os clientes, incluindo otimização do desempenho em todo o sistema e aproveitamento de dados em tempo real para fornecer prognósticos de sistemas, análises e relatórios personalizáveis.

Para ver o valor potencial de uma rede inteligente de componentes inteligentes, é útil entender que fornecedores individuais e parceiros de fornecimento podem atender melhor ao desempenho geral desse sistema se tiverem insights exatamente sobre como seu(s) componente(s) - bomba, trocador de calor, caldeira, unidade de tratamento de ar - interagem com outros componentes conectados ao mesmo sistema.



Wilson de Souza

engenheiro sênior de aplicação da Armstrong Fluid Technology

Ar-condicionado como aliado da qualidade dos ambientes internos

A ideia de que o ar-condicionado “faz mal” pode ser reforçada pela exposição prolongada a ambientes fechados e sem renovação de ar

Ainda subsiste em parcelas da sociedade uma percepção de que o ar-condicionado “faz mal”. Esse mito pode ser atribuído principalmente à falta de informação e a associações incorretas entre o uso do ar-condicionado e problemas de saúde. Isso ocorre, em grande parte, devido à falta de projeto realizado por profissionais gabaritados, ao uso inadequado ou à manutenção deficiente dos sistemas. Ventilação inadequada, filtros sujos ou mau dimensionamento do sistema, falta de controle de temperatura e umidade, podem agravar esses problemas. Além disso, a sensação de que o ar-condicionado “faz mal” pode ser reforçada pela exposição prolongada a ambientes fechados e sem renovação de ar.

Para garantir que as instalações de climatização proporcionem saúde e conforto, é fundamental seguir boas práticas de projeto, instalação e manutenção. Alguns cuidados essenciais incluem:

- Filtragem eficiente: utilização de filtros de ar de alta qualidade que removem partículas e alérgenos, atendendo as normas ABNT, para cada ambiente. É importante, também, os fabricantes fornecerem certificados que comprovem a eficiência dos filtros, ter métodos de fabricação automatizados, que tornam as construções com muita qualidade, reduzindo perdas de carga, observem a rigidez mecânica e os vários estágios de filtragem na mesma unidade de tratamento de ar.

- Manutenção regular: limpeza dos filtros, serpentina e drenagem para evitar acúmulo de sujeira, mofo e bactérias. Utilização de emissores UV podem eliminar biofilmes entre as aletas de serpentinas de resfriamento, melhorando a qualidade do ar.

- Ventilação adequada: garantir que o sistema de climatização também possi-

bilite a troca de ar externo, prevenindo o acúmulo de CO₂ e outros poluentes internos.

- Controle de umidade: sistemas de ar-condicionado bem projetados ajudam a manter a umidade relativa do ar em níveis adequados, evitando tanto a desumidificação excessiva quanto o favorecimento de fungos e bactérias.

Para garantir a qualidade do ar, é essencial que o ambiente tenha além dos itens citados acima, ofereça também conforto térmico, ou seja, temperatura dentro dos parâmetros confortáveis para as atividades que se realizam no local, qualidade do ar, garantindo circulação e renovação de ar adequadas, com níveis baixos de poluentes e controle de alérgenos, controle acústico, pois, ruídos excessivos, seja pela operação de sistemas de climatização ou de outros fatores, podem comprometer a produtividade e o bem-estar, além de uma boa iluminação que ofereça boa visibilidade sem excessos que possam causar desconforto visual.

O ar-condicionado, quando instalado e mantido adequadamente, conforme as recomendações já citadas, pode contribuir significativamente para a qualidade do ambiente, no entanto, reforçamos os pontos abaixo:

- Controle da temperatura: manter uma temperatura estável e confortável durante o ano todo, independentemente das condições climáticas externas.

- Purificação do ar: com filtros de alta eficiência, o ar-condicionado pode remover partículas como poeira, pólen e fumaça, melhorando a qualidade do ar.

- Controle de umidade: manter níveis ideais de umidade, o que é essencial para a saúde respiratória, prevenindo problemas como ressecamento da pele e mucosas.

- Redução de odores: sistemas modernos de climatização também podem ser equipados com tecnologias que ajudam a eliminar odores indesejáveis, mantendo o ambiente mais agradável.

Mesmo em instalações de split é possível resguardar a qualidade do ambiente interno, desde que esses sistemas sejam aplicados corretamente, em ambientes cujas características permitam sua instalação, e desde que algumas boas práticas sejam seguidas:

- Manutenção regular: limpeza frequente dos filtros (verificar a periodi-

cidade conforme uso da instalação) e verificação do sistema de drenagem para evitar o acúmulo de umidade e mofo.

- Uso de filtros de alta eficiência: utilização de filtros capazes de capturar partículas pequenas, como pólen, ácaros e outras impurezas presentes no ar.

- Ventilação complementar: quando o sistema split não proporciona uma boa ventilação, pode ser necessário complementar com ventiladores de renovação de ar ou até sistemas de ventilação mecânica controlada (VMC) para garantir a troca de ar com o exterior.

- Controle da umidade: é importante que o sistema de climatização tenha a capacidade de controlar a umidade relativa do ambiente, especialmente em locais com clima quente e úmido.

Considerações finais

A climatização é fundamental para o conforto e a saúde em ambientes internos, desde que os sistemas sejam adequados, bem projetados, construídos e mantidos. Um projeto de AVAC de qualidade, que contemple as necessidades de ventilação, controle de temperatura e purificação do ar, contribui não só para o bem-estar físico das pessoas, mas também para o aumento da produtividade e redução de problemas respiratórios. O uso do ar-condicionado, quando feito de forma responsável, não só melhora a qualidade do ambiente, mas também pode ser um aliado na promoção de saúde, desde que a instalação seja acompanhada de uma boa manutenção e práticas de controle ambiental.



Carlos Raimo e Felipe Niza Cruz da Silva

engenharia de aplicação da Trox do Brasil



Como atua um sistema de refrigeração no processo de maturação e conservação de bananas e maçãs

O **armazenamento adequado de bananas e maçãs** não é apenas um tema técnico de refrigeração — ele tem **peso estratégico regional, nacional e global**, influenciando **economia, comércio exterior, segurança alimentar, estabilidade de preços, renda agrícola e impacto social**.

Bananas são uma das commodities alimentares mais importantes do planeta, sendo a fruta fresca mais consumida no mundo e uma das cinco culturas alimentares mais comercializadas globalmente.

Países exportadores, como Equador, Filipinas, Costa Rica e Colômbia, dependem da logística de cadeia fria para manter exportações estáveis e mercados internacionais. O Brasil é o 4º maior produtor mundial de banana, com uma produção anual de cerca de 6,8 milhões de toneladas, e o maior consumidor da fruta, com 99% da produção sendo destinada ao mercado interno. Sua participação nas exportações é pequena, com apenas cerca de 1% da produção total sendo exportada, devido ao alto consumo interno.

Bananas amadurecem rapidamente e são extremamente sensíveis à temperatura e ao etileno. A banana produz etileno, que acelera a conversão de amido em açúcar, muda a textura, a cor e o sabor, além de também acelerar o envelhecimento e o apodrecimento do fruto, podendo este ser aplicado em larga escala no amadurecimento artificial, quando as bananas são colhidas ainda verdes e assim amadurecidas artificialmente em câmaras que utilizam este gás para uniformizar o amadurecimento e garantir que estejam prontas para o consumo após o transporte.

Sem câmaras adequadas, perdas pós-colheita ficam em torno de 20% a 40%

em regiões tropicais. Portanto, o armazenamento climatizado prolonga a vida útil e permite controlar o ponto de amadurecimento, permitindo exportar e vender com maior valor agregado.

As câmaras devem ser herméticas para evitar a entrada de oxigênio do ambiente externo. Sensores monitoram constantemente a composição do ar, ajustando as concentrações de O_2 e CO_2 para níveis específicos. A concentração de O_2 é reduzida (geralmente entre 1% e 3%) e a de CO_2 é aumentada (entre 2% e 20%). Neste caso, a redução do etileno é crucial para manter a qualidade. A temperatura é mantida baixa (entre 12°C e 15°C) e a umidade relativa do ar é elevada para evitar murchamento e perda de peso.

Maças são um dos pilares da fruticultura temperada, sendo produzidas em grande escala em países de clima temperado (EUA, China, UE, Chile e Nova Zelândia). O Brasil é o oitavo maior produtor mundial de maçãs. Em relação ao consumo, o país é o maior importador, comprando mais do que o volume que exporta.

A maior parte da produção de maçãs depende de câmaras de atmosfera controlada (AC) e câmaras frias comuns. Sem armazenamento, a cadeia mundial de maçãs não existe, pois a colheita ocorre em poucas semanas por ano, e graças à refrigeração é possível armazená-las por 6 a 12 meses, garantindo oferta contínua no mercado.

O armazenamento em atmosfera controlada (AC) funciona ajustando a composição do ar em câmaras herméticas para reduzir a respiração e o amadurecimento das maçãs, mantendo a fruta fresca por

mais tempo. Isso é feito combinando baixa temperatura e alta umidade e controlando a concentração de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) a níveis mais baixos e mais altos que o normal, respectivamente. Ao desacelerar o metabolismo da maçã, o armazenamento em AC diminui a produção de etileno, retarda o amadurecimento, reduz distúrbios fisiológicos e prolonga a qualidade da fruta.

As câmaras devem ser herméticas para evitar a entrada de oxigênio do ambiente externo. Sensores monitoram constantemente a composição do ar, ajustando as concentrações de O_2 e CO_2 para níveis específicos, geralmente entre 1% e 3% de O_2 e entre 1% e 3% de CO_2 , dependendo da variedade da maçã. Neste caso, a redução do etileno é crucial para manter a qualidade. O armazenamento de maçãs deve ser mantido sob baixa temperatura (0 a 2°C) e alta umidade para evitar murchamento, perda de peso e reduzir a ocorrência de podridões.

Por exemplo, para maçãs gala, o nível recomendado de O_2 é de 2,5% que, quando superado, torna necessária a eliminação do excesso desse gás, feita com adsorvedor de carvão ativado, acoplado a um sistema de controle automático da concentração dos gases.

Como a atmosfera das câmaras de AC apresenta baixos níveis de O_2 e altos de CO_2 , é impossível a entrada de pessoas sem equipamento para suprimento de ar comprimido ou oxigênio. A entrada em uma câmara sempre deve ser acompanhada por mais pessoas, para evitar riscos de acidentes, que podem acarretar até a morte. Devem ser periódicas, e são necessárias, para as coletas de amostras que



Figura 1 – Câmara de armazenagem e amadurecimento de macas

determinam a evolução da maturação e as perdas de qualidade dos produtos, definindo os momentos apropriados à abertura e comercialização. Após a abertura de uma câmara, é recomendado que as frutas sejam comercializadas nas três semanas seguintes, já que a exposição prolongada às condições atmosféricas acelera a maturação e pode minimizar os efeitos do acondicionamento em AC.

As câmaras frigoríficas destinadas ao armazenamento de bananas e maçãs em AC geralmente são de médio e grande porte, com capacidades variando entre 200 e 1.000 toneladas de frutas. Devem ser herméticas, para evitar a entrada de ar externo e a saída do gás carbônico. Esse “estancamento” existente nas câmaras é obtido por meio de painéis metálicos dotados de isolamento térmico (com poliéstereno ou poliuretano), perfeitamente encaixados e com as juntas seladas com silicone ou outros adesivos. As portas possuem vedação de borracha e, muitas vezes, usa-se vaselina em pasta para melhor vedação. Devido à variação da temperatura, em função do funcionamento intermitente do sistema de refrigeração, ocorre variação na pressão interna, havendo momentos de pressão e depressão, que são compensadas por válvulas que permitem a entrada ou saída dos gases da câmara, evitando sua implosão ou explosão, com a ruptura dos painéis metálicos das paredes e teto (Figura 1).

A seguir, a título de exemplo prático, um descritivo de cálculo de carga térmica para duas câmaras frigoríficas separadas, cada uma para 20 toneladas de frutas individuais.

I - Resumo das condições de armazenamento

Bananas

Temperatura recomendada de armazenagem: $\approx 13-15^{\circ}\text{C}$

Umidade relativa (UR): 80–95%.

Macãs



Figura 2 – Câmara de armazenagem e amadurecimento de bananas

Temperatura recomendada de armazenagem: $\approx 0 - 3^{\circ}\text{C}$

UR: 85-95%

II - Principais variáveis de controle

Temperatura (°C) – controle primário ($\pm 0,5$ °C típico).

Umidade relativa (UR, %) – evitar ressecamento; para frutas alta UR controlada por nebulização/umidificação.

Velocidade de ar / distribuição (m/s)
– para uniformidade de temperatura sem ferir fruto (ventilador com baixa velocidade e difusores).

Gás etileno (C_2H_4) — monitorar/remover se necessário (absorventes ou filtros com carvão/sistemas oxidantes) especialmente se múltiplos produtos estiverem próximos.

Composição de gás (O_2 / CO_2) —
Implementar **atmosfera controlada (CA)**.

Tempo e perfil de resfriamento (programação para pré-resfriamento/recepção de lotes).

Portas/intertravamento e recuperação térmica (registro de aberturas para limitar infiltração).

Alarme e telemetria (temperatura, falha compressor, alto CO₂, inundação/condensação).

Descongelo/degelamento do evapora-

dor — tipo e frequência (gás quente, elétrico ou automático por tempo).

Essas variáveis devem ficar integradas em um controlador lógico/PLC com histórico (logs) e alertas remotos.

III - Dimensionamento — estimativa de carga térmica

Para cálculo rápido e preciso da carga térmica proposta utilizamos o software **B-Calcul** disponibilizado pela empresa Bitzer Compressores com as hipóteses principais:

Massa por câmara: **20t (20.000 kg).**

Temperatura ambiente externa de projeto: 30°C (situação quente de recebimento).

Volume interno aproximado por câmara (ex.: paletização): varia com densidade de empilhamento; ajuste com seu layout.

Calor específico (produto): bananas $\approx 3.35 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$, maçãs $\approx 3.7 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$. (valores típicos na literatura).

Bananas (Armazenamento a +15°C)

Carga contínua (*steady-state*) aprox.: ~ 6,0 (respiração) + 1,2 (transmissão) + 0,8 (extras) ≈ 8 kW.

Pico (resfriamento inicial): ≈ 14 kW.

Carga resultante total para efeito de seleção de equipamento (com fator de segurança): 27kW.

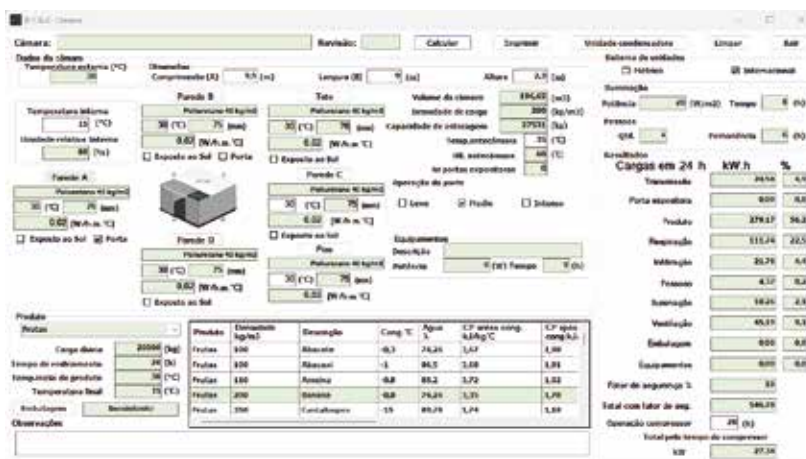


Figura 3 – Tela resultado do software Bitzer B-Calc para cálculo da carga térmica de armazenagem e amadurecimento de bananas

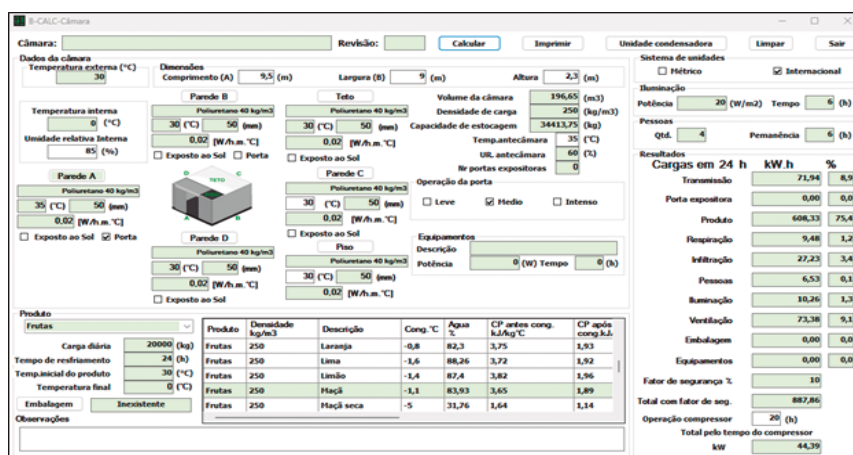


Figura 4 – Tela resultado do software Bitzer B-Calc para cálculo da carga térmica de armazenagem e amadurecimento de maçãs

Maçãs (Armazenamento a 0°C)

Carga contínua (*steady-state*) aprox.: ~ 0,5 (respiração) + 4,0 (transmissão) + 3,5 (extras) ≈ 8 kW.

Pico (resfriamento inicial): ≈ 30 kW.

Carga resultante total para efeito de seleção de equipamento (com fator de segurança): 45kW.

O armazenamento refrigerado de frutas, e em específico neste artigo apresen-

tando bananas e maçãs, desempenha papel essencial para a economia, o comércio e a sociedade global, pois vai além do simples prolongamento da vida útil: trata-se de uma ferramenta estratégica que impulsiona exportações, estabiliza mercados, fortalece a segurança alimentar e reduz o desperdício. Regiões que investem nesta infraestrutura de climatização ampliam sua competitividade e contribuem para



Marcos Euzébio

gerente de engenharia de aplicação na Bitzer Compressores

diálogo

A Reforma Tributária e seus efeitos estruturais na Indústria de refrigeração

A Reforma Tributária instituída pela Emenda Constitucional nº 132/2023 representa uma mudança estrutural relevante para a indústria brasileira, com impactos diretos sobre planejamento, custos, investimentos e competitividade. Para a indústria de refrigeração, intensiva em capital, tecnologia e cadeias longas de suprimentos, os efeitos merecem leitura estratégica.

O novo modelo substitui PIS, Cofins, ICMS e ISS por um sistema baseado no IBS e na CBS, ambos não cumulativos e com crédito financeiro amplo. Do ponto de vista industrial, essa alteração corrige uma distorção histórica: a cumulatividade disfarçada e a fragmentação tributária que oneravam investimentos, aquisição de insumos, máquinas, componentes importados e serviços técnicos especializados.

A adoção do crédito financeiro pleno é um dos pilares da reforma e tende a melhorar a previsibilidade do custo tributário. Para a indústria de refrigeração, isso significa o direito ao crédito sobre despesas hoje controversas ou vedadas, como a aquisição de bens de capital, peças

de reposição e serviços de manutenção. Essa mudança alinha a legislação a uma interpretação mais ampla do conceito de insumo, que já vinha sendo defendida pela jurisprudência em importantes julgados, como o Resp. 1.221.170/PR do Superior Tribunal de Justiça. Adicionalmente, a eliminação da distinção jurídica entre mercadoria e serviço reduz zonas de conflito fiscal comuns em contratos de instalação, retrofit e pós-venda.

Outro ponto central é a tributação no destino. Embora exija ajustes logísticos, ela encerra a chamada “guerra fiscal” do ICMS, reduzindo disputas federativas e trazendo maior neutralidade concorrencial. Com isso, decisões de investimento e localização de plantas passam a ser pautadas por eficiência logística, e não por benefícios fiscais pontuais. A centralização da arrecadação e a padronização das obrigações acessórias também sinalizam uma importante redução de contencioso e ganho operacional no médio prazo.

A transição exige atenção redobrada. A convivência entre os sistemas antigo

e novo, que ocorrerá ao longo de vários anos, impõe uma governança tributária reforçada. Será crucial a adaptação de sistemas de ERP para lidar com a apuração dual, a revisão de contratos de longo prazo e um planejamento tributário minucioso para otimizar a carga fiscal durante essa fase. Para conselhos de administração, o tema deixa de ser apenas fiscal e passa a integrar a agenda estratégica de gestão de riscos e oportunidades.

Em síntese, a reforma não elimina desafios, mas cria um ambiente mais racional para a indústria. Para a refrigeração, setor sensível a custos, inovação e eficiência energética, o novo sistema pode representar não apenas simplificação, mas uma base mais sólida para crescimento sustentável e investimento de longo prazo.

Fabio Fadel

líder no escritório Fadel, Gonçalves, Santos Sociedade de Advogados
fadel@affadel.com.br

64ª Noite do Pinguim é celebrada com sucesso!

A tradicional festa do setor AVAC-R, realizada pela Abrava, reuniu mais de 400 profissionais, parceiros e convidados em um evento que combinou celebração das ações do ano de 2025, homenagens e muito networking. A 64ª edição da Noite do Pinguim aconteceu na Casa Giardini, em São Paulo.

O já esperado evento do setor se consagrou como mais uma edição histórica, cumprindo seu objetivo ao promover a integração entre os agentes atuantes nos segmentos representados, em uma confraternização que celebrou os avanços alcançados e abriu caminhos para as atividades de 2026. A noite contou com diversos momentos especiais, começando pelo coquetel de recepção, seguido da cerimônia de abertura, que deu início à programação oficial.

A 64ª edição foi aberta com mensagem de boas-vindas pelo presidente do conselho administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, que destacou a evolução do setor AVAC-R e atividades da associação.

“A realização da 64ª Noite do Pinguim, é um momento de celebração para o setor e Abrava. Desde que assumimos a gestão da associação, temos atuado para cada vez mais estarmos próximos das empresas, profissionais e parceiros do setor. Este é um momento de festejarmos as conquistas e darmos boas-vindas ao ano de 2026”

Homenagens e destaques

A 64ª Noite do Pinguim também foi palco para a troca da presidência da comissão organizadora do evento. Após 12 anos à frente da comissão, Eduardo Brunacci passou o cargo para a diretora social, Patrice Tosi.

Entre os destaques da Noite do Pinguim, houve homenagens às personalidades que colaboraram de forma expressiva com as ações da Abrava. Na categoria “Profissional Amigo do Setor”, Anícia Pio, Gerente do Departamento de Desenvolvimento Sustentável da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo



O tradicional brinde de celebração entre todos os convidados



Brinde da diretoria celebra a união



Suelen Assoni e Pedro Evangelinos



Carim Facuri entre o filho, Ricardo, e Pedro Evangelinos

– Fiesp, foi reconhecida como profissional do mercado que durante o ano mais contribuiu com o setor ao longo do ano.

Já na categoria “Destaque Profissional



Leonardo Cozac entrega a homenagem a Anícia Pio



Facuri exhibe o merecido troféu

do Setor AVAC-R” que tem o reconhecimento e respeito diante de toda a comunidade, o homenageado foi o Engenheiro Mecânico Carim Facuri, que iniciou sua carreira em 1970. Em 1989, ele fundou a Traydus, tornando-se o primeiro fabricante de componentes e equipamentos especiais do mercado brasileiro.

A cerimônia de abertura foi encerrada com o tradicional brinde, momento em que toda a diretoria, ex-presidentes e homenageados subiram ao palco, e juntos brindaram as realizações de 2025 e deram boas-vindas ao novo ano.

Descontração e networking

Assim como nas últimas edições, os convidados foram recebidos com um coquetel descontraído, seguido da cerimônia oficial de abertura, jantar e a abertura da pista de dança.

Durante todo o evento, a comissão organizadora destacou o clima de descontração e, principalmente, o networking — um dos principais objetivos desta comemoração, que marca o encerramento das atividades do ano. A cerimônia foi conduzida por Suelen Assoni, coordenadora de Marketing e Eventos da Abrava.

Uma das novidades desta edição foi a apresentação especial da banda Beatles 4Ever Cover, que trouxe ao palco grandes clássicos do grupo britânico. A noite também contou com a



Faixa Nobre fez o público dançar



Beatles Forever: o passado revisitado

tradicional animação da banda Faixa Nobre, que levou convidados à pista com ritmos dos anos 60 até os dias atuais.

O Bar de Drinks, considerado como sempre um dos grandes sucessos no evento, ofereceu um cardápio variado, com drinks cujos nomes homenagearam ações do setor, como PMOC, Conbrava, entre outros. Toda a operação foi realizada em conformidade com as exigências dos órgãos competentes.

Vale destacar, ainda, que a programação contou com a apresentação do

vídeo institucional da Abrava com a retrospectiva das ações realizadas pela associação ao longo de 2025, do vídeo de lançamento da Febrava Rio 2025, e do vídeo do Conbrava 25, que destacou a ação realizada na ação da Noite do Pinguim 2024.

A 64ª Noite do Pinguim foi patrocinada pelas empresas nas categorias:

Ouro: Bitzer, Copeland e Johnson Controls York, RAC, Indústrias TOSI e TRANE; Prata: Apema, Armacell, Conforlab, Projelmec e Sicflux; Bronze: Arneg, Danfoss, Royce Connect, e Febrava.

Nova gestão do Departamento Nacional de Instalação e Manutenção

O Departamento Nacional de Instalação e Manutenção (DNIM) da Abrava anuncia a nova gestão, 2025/2027, como um novo ciclo que marca o fortalecimento da representatividade das empresas do segmento de instalação e manutenção no setor de AVAC-R. A nova diretoria assume com foco em formação profissional e segurança operacional, legislações e normas, alinhadas às diretrizes estratégicas da associação que tem na pauta: Descarbonização, Segurança Alimentar e Qualidade do Ar Interno.

A gestão será conduzida pelo presidente Rodrigo Men (FR Climatização) e pela vice-presidente Mariangela Rolfini (IVTEC Climatização), ao lado dos secretários Sergio Levi (X-Air), Paulo Ruba (Construclima) e Celso Kochi (Rankine).

Fortalecimento do setor

A nova gestão reforça seu compromisso em dar voz às empresas de instalação e manutenção, compreendendo suas necessidades reais e transformando-as em ações práticas. A proposta é promover maior clareza regulatória, aprimoramento profissional e suporte técnico e administrativo às empresas, contribuindo diretamente para o desenvolvimento sustentável das instaladoras.

Rodrigo Men destaca que estruturar e orientar as empresas é tão importante quanto qualificá-las tecnicamente, “Não basta qualificação técnica, a orientação administrativa é fundamental para o desenvolvimento. Muitas empresas com excelentes profissionais fecham porque não sabem precificar ou controlar seus custos. Queremos trabalhar lado a lado com as instaladoras para



Rodrigo Men e Mariangela Rolfini

fortalecer o setor e reduzir as discrepâncias do mercado.”

Desafios e planos da gestão

As duas principais frentes de trabalho do DNIM nesse biênio será qualificação de mão de obra através da formação e legislação. Os desafios e planos do DNIM, foram estruturados em etapas, que começam com a retomada das atividades e planejamento das ações, tendo como foco a aproximação não apenas com as empresas filiadas à Abrava, mas com empresas do setor, com o objetivo central de aprimoramento técnico e questões administrativas.

Nesse sentido, a gestão inicia sua atuação priorizando a organização interna do departamento e a revitalização das suas ações, além da revisão dos cursos existentes em parceria com o Departamento de Cursos da Abrava e da retomada de parcerias estratégicas que permitam ampliar a oferta de capacitações ao mercado. À médio prazo, a meta é o desenvolvimento de novos programas de qualificação técnica e administrativa, além da intensificação do diálogo com órgãos reguladores para a construção de propostas legisla-

tivas consistentes e representativas.

O DNIM atuará para consolidar uma legislação nacional com a meta de elevar o padrão de segurança e eficiência das instalações e manutenções de AVAC-R no país, garantindo a proteção de técnicos e usuários e promovendo uma transição normativa faseada, coerente com o desenvolvimento sus-

tentável do setor.

Mariangela acredita que os planos e metas estabelecidos para o DNIM irão fortalecer a imagem técnica do DN, ampliando sua presença e autoridade no setor. “Colocaremos em prática ações que nos conduzam à construção de legislações que garantam segurança, qualidade e padronização”.

Sobre a nova liderança

Mariangela Rolfini, engenheira eletricista formada pelo Instituto Mauá de Tecnologia, atua há dez anos no setor de AVAC e é diretora da IVTEC Climatização. Com passagem de oito anos pela indústria automotiva, traz uma visão orientada a processos e excelência operacional. É mentora do programa *Elas na Indústria* (Fiesp) e integra a classe 2025 do programa global *Winning Women* da EY.

Rodrigo Men é administrador com foco em Gestão Estratégica, técnico em edificações e projetista de AVAC. Com 33 anos de experiência no mercado de climatização, é gestor da FR Climatização e defensor da qualificação técnica aliada à gestão empresarial como pilares para o fortalecimento das instaladoras.

Comitê de Mulheres da Abrava promove coquetel de integração

Em clima de celebração, networking e valorização da representatividade feminina no setor, o Comitê de Mulheres da Abrava realizou, no dia 3 de dezembro de 2025, o Coquetel de Integração – Edição Especial de Encerramento, reunindo, na sede da associação em São Paulo-SP, profissionais, lideranças, empresas e entidades parceiras do setor.

O evento marcou o fechamento das atividades do ano e a apresentação do plano de ação de 2026, sendo possível conferir o propósito do Comitê, com ações previstas para a continuidade da construção de uma cultura inclusiva, equitativa e de valorização das mulheres, com atuação a partir de três pilares estratégicos — Liderança, Educação e Regionalização.

Para Juliana Reinhardt, presidente do Comitê, “Encerrar o ano com o nosso Coquetel de Integração é celebrar as conquistas, o crescimento e o protagonismo das mulheres no setor. O plan que apresentamos reforça o compromisso com uma cultura mais inclusiva, equitativa e valorosa para todas, promovendo oportunidades de liderança, educação e regionalização. Seguimos motivadas a transformar o setor e ampliar cada vez mais a presença e a voz feminina.”

A programação foi aberta oficialmente com as considerações do presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Leonardo Cozac, que reforçou o compromisso da entidade com o fortalecimento das ações propostas e destacou a importância dos planos com foco nos pilares Educação, Liderança e Regionalização. Juliane Gomes, membro do Comitê Gestor das Mulheres, conduziu a programação, dedicada a apresentar os avanços do Comitê.

Conquistas e avanços

Ana Carolina Rodrigues, vice-presidente do Comitê, abriu a agenda do evento apresentando as principais



conquistas do ano, incluindo o VI Encontro de Mulheres e a 2ª Pesquisa de Mulheres no Setor AVAC-R, que reforçou a importância da atuação estruturada por pilares. Ana também destacou o impacto das ações digitais: “Conectar pessoas é uma das missões do Comitê, e os resultados indicam que estamos no caminho certo. Em 2025, alcançamos mais de 40 mil pessoas”.

Como coordenadora do Pilar Liderança, ela apresentou o plano de ação para 2026, que inclui mentoria individual, banco de talentos femininos, pesquisa anual e o Clube do Livro — já em andamento com a leitura do primeiro título, *Dá um Tempo*. No evento, foi anunciado o segundo livro do ciclo, *A Coragem de Não Agradar: Como a filosofia pode ajudar você a se libertar da opinião dos outros, superar suas limitações e se tornar a pessoa que deseja* por Ichiro Kishimi e Fumitake Koga, com exemplares sorteados entre cinco participantes.

O Pilar de Educação, coordenado pela professora Anna Cristina, foi apresentado por Camila Brito e Dayse Melo, que detalharam o plano de ação que contempla cursos técnicos voltados exclusivamente para mulheres, parcerias institucionais, visitas técnicas, iniciativas de incentivo à formação e a ampliação do acesso à qualificação profissional para mulheres em diversas regiões do país.

Janaina Pereira, participante do Pilar Regionalização, apresentou a

estrutura das Embaixadas Regionais, responsáveis por ampliar a atuação nacional do Comitê de Mulheres por meio de encontros trimestrais, mobilização local e formação de comunidades ativas em diferentes estados. Iniciativa em parceria com a Asbrav nos estados do sul do Brasil.

Workshop Roda da Vida

A presidente do Comitê, Juliana Reinhardt, conduziu o “Workshop Roda da Vida: Autoconhecimento & Transformação”, destacando, em suas palavras iniciais, a emoção de acompanhar a evolução do grupo e o impacto crescente da atuação feminina no setor AVAC-R. A atividade promoveu uma reflexão sobre diferentes áreas da vida — como carreira, finanças, saúde, relacionamentos, entre outras. Ao visualizar de forma gráfica seus níveis de satisfação em cada área, as participantes tiveram clareza sobre seu estado atual, identificando pontos fortes e oportunidades de melhoria.

“A Roda da Vida é uma ferramenta que estimula o autoconhecimento, ajuda na definição de prioridades e metas para 2026. O objetivo foi trazer consciência ao estado atual e motivar para agir e buscar evolução em aspectos importantes da sua jornada de desenvolvimento pessoal e profissional”, afirma Juliana.

Encerramento

O evento foi encerrado com o coquetel, momento de descontração e muito networking. Oportunidade para os profissionais presentes se conectarem para trocas profissionais e pessoais.

O Coquetel de Integração contou com patrocínio de Daikin, Heating Cooling, Fujitsu e Trane, além das copatrocinadoras Bitzer, IVTEC, Midea Carrier, Qualitas e Sicflux, e do apoio de diversas entidades do setor.

Índice de produtos

ATUADORES DE VÁLVULAS

Belimo
Danfoss
Elektra
KMC Controls
Trox do Brasil

CHAVES DE FLUXO

Every Control
KMC Controls

CHAVES DE NÍVEL

Coel
Danfoss
Elektra
KMC Controls

CONTROLADORES DE DEMANDA

Every Control
Full Gauge
KMC Controls

CONTROLADORES DE PRESSÃO

Coel
Copeland
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

CONTROLADORES DE TEMPERATURA

Carel Sud América
Coel
Copeland
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

CONTROLADORES DE UMIDADE

Carel Sud América
Coel
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

CONTROLE DE ACESSO

Elektra

DETECTORES DE INCÊNDIO E FUMAÇA

Carel Sud América
KMC Controls
Trox do Brasil

DISPLAYS

Carel Sud América
Copeland
Every Control
KMC Controls
Trox do Brasil

MEDIDORES DE ENERGIA

Belimo
Carel Sud América
Copeland
Danfoss
Elektra
Full Gauge
KMC Controls

MEDIDORES DE VAZÃO

Belimo
Danfoss
Elektra
KMC Controls
Trox do Brasil

MÓDULOS DE ACIONAMENTO DE ALARME

Every Control
KMC Controls

MÓDULOS DE COMANDO

Every Control
KMC Controls
Trox do Brasil

PRESSOSTATOS

Belimo
Coel
Copeland
Danfoss
Elektra
Full Gauge
KMC Controls

QUADRO DE COMANDO

Copeland
Elektra
Every Control
KMC Controls
Trox do Brasil

REGISTRADORES DE DADOS

Coel
Copeland
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls

RELÉ DE CORRENTE

Coel
Elektra
KMC Controls
Roteadores e gerenciadores
Elektra
KMC Controls
Trox do Brasil

SENSORES DE ACESSO

Elektra
KMC Controls
Sensores de CO2
Belimo
Carel Sud América
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

SENSORES DE INTRUSÃO

Elektra
KMC Controls

SENSORES DE NÍVEL

Belimo
Coel
Danfoss
Elektra
KMC Controls

SENSORES DE PRESSÃO

Belimo
Carel Sud América
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

SENSORES DE TEMPERATURA

Belimo
Carel Sud América

Coel
Copeland
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

SENSORES DE UMIDADE

Belimo
Carel Sud América
Coel
Copeland
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

SENSORES DE VAZÃO

Belimo
Elektra
Every Control
KMC Controls
Trox do Brasil

SOFTWARES DE SUPERVISÃO

Carel Sud América
Copeland
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Microblau
Trox do Brasil

TERMOSTATOS

Belimo
Coel
Danfoss
Elektra
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

TRANSFORMADORES

Carel Sud América
Elektra
Every Control
KMC Controls

UMIDOSTATOS

Every Control
KMC Controls
Trox do Brasil

VÁLVULAS BORBOLETA

Belimo
Danfoss
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

VÁLVULAS DE EXPANSÃO ELETRÔNICAS

Carel Sud América
Copeland
Danfoss
Full Gauge
KMC Controls
Trox do Brasil

VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Belimo
Danfoss
KMC Controls

VÁLVULAS ESFERA

Belimo
Copeland
Danfoss
KMC Controls
Trox do Brasil

VÁLVULAS GLOBO

Belimo
Danfoss
KMC Controls
Trox do Brasil
Válvulas independentes de pressão
Belimo
Danfoss
KMC Controls
Trox do Brasil
Válvulas solenóide
Copeland
Danfoss
KMC Controls
Variadores/inversores de frequência
Coel
Copeland
Danfoss
Elektra
KMC Controls
Trox do Brasil

Fornecedores de produtos e serviços

BELIMO BRASIL

Belimo Brasil – Montagens e
Comércio de Automação Ltda
R. Barbalha, 251
São Paulo – SP - 05083-020
Tel.: (11) 96484 5550
anderson.oliveira@br.belimo.com
www.belimo.com.br/pt_BR
Atividade: Fabricante

Tel.: 0800 878 7847
sac.brasil@danfoss.com
www.danfoss.com.br
Atividade: Fabricante

CAREL SUD AMERICA

Carel Sud America Instrumentação
Eletrônica Ltda
Rod. Visconde de Porto Seguro, 2660
– Galpão I
Valinhos – SP – 13278-327
Tel.: (19) 3826 6799
falecom@carel.com
www.carel.com.br
Atividade: Fabricante



ELEKTRA REFRIGERAÇÃO E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
Elektra Refrigeração & Automação Industrial Ltda
R. Albertino Teixeira Dias, 65
Belo Horizonte – MG – 30644-170
Tel.: (31) 3025 9650
e.junior@elektraautomacao.com.br
www.elektraautomacao.com.br
Atividade: Distribuidor



KMC CONTROLS
DBT Systems Ilc
49 N Federal Hwy, Suite 143
Pompano Beach – FL – 33062
Tel.: 1 786 533 0332
rrodriguez@kmcccontrols.com
www.kmcccontrols.com
Atividade: Fabricante



COEL

Coelmatic Ltda
R. Clélia, 1810
São Paulo – SP – 05042-001
Tel.: (11) 2066 3211
ygor.issa@coel.com.br
www.coel.com.br
Atividade: Fabricante

EVERY CONTROL

Every Control Solutions Ltda
R. Marino Felix, 279
São Paulo – SP – 02515-030
Tel.: (11) 38588732
vendas@everycontrol.com.br
www.everycontrol.com.br
Atividade: Distribuidor

MICROBLAU

Microblau Indústria Eletrônica Ltda
R. São Francisco, 560
São Caetano do Sul – SP - 09530-050
Tel.: (11) 94799 4802
marketing@microblau.com.br
www.microblau.com.br
Atividade: Serviços



COPELAND

Copeland do Brasil Ltda
Av. Hollingsworth, 325
Sorocaba – SP – 18087-105
Tel.: (15) 99173 1286
karina.grava@copeland.com
www.copeland.com/pt-br
Atividade: Fabricante



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

DANFOSS

Danfoss do Brasil Ind. e Com.Ltda.
R. Américo Vespúcio, 85
Osasco - SP - 06273-070



EVENTOS 2026		
Fevereiro		
2 a 4	AHR Expo	Las Vegas, EUA
Março		
11 e 12	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Cuiabá, MT
Abril		
15 e 16	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Belém, PA
Maio		
12, 13 e 14	Seminário Água Gelada (Leonilton Tomaz Cleto) Informações: ronaldo@nteditorial.com.br	Praia Centro Hotel Av. Monsenhor Tabosa, 740 - Praia de Iracema Fortaleza, CE
13 e 14	Salão Norte-Nordeste de Ar-condicionado e Refrigeração – Sannar	Praia Centro Hotel Av. Monsenhor Tabosa, 740 - Praia de Iracema Fortaleza, CE
Agosto		
19 e 20	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	João Pessoa, PB
Setembro		
23 e 24	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Curitiba, PR
Outubro		
6 a 8	Febrava Rio	Riocentro Rio de Janeiro, RJ
Novembro		
11 e 12	Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado – Entrac	Goiânia, GO

Informações: www.entrac.com.br

Programa de Capacitação
em Qualidade do Ar de
Interiores

SAIBA MAIS



MOMENTO ABRAVA

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

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Abrava Portas Abertas.....	30
Apema	25
Castel	07
Entrac	09
Eventos Abrava	28 e 43
Forming Tubing.....	13
Fujitsu	05
Full Gauge	4 ^a . capa
.....	
Multivac/MPU	23
Noite do Pinguim	19
Sannar	2 ^a . capa

ABRAVA AGENDA EVENTOS 2026



PRIMEIRO SEMESTRE 2026

JANEIRO

- 29** : ABRAVA de Portas Abertas
SÃO PAULO/SP

MARÇO

- 12** : II Imersão Mulheres de Alta Performance no Setor AVACR
SÃO PAULO/SP
- 17** : II Panorama Setorial ABRAVA Minas Gerais
BELO HORIZONTE/MG
- 24** : VI CONATRAAT - Conferência Nacional de Tratamento de Águas
RIO DE JANEIRO / RJ

ABRIL

- 14 e 15** : 15º Seminário Internacional de Qualidade do Ar Interior e XX Expoqualindoor
A DEFINIR
- 28** : II Seminário de Automação e Elétrica no AVACR
SÃO PAULO/SP
- 30** : II Workshop de Ar Condicionado Automotivo
SÃO PAULO/SP

MAIO

- 14** : II Seminário de Tratamento de Águas e Qualidade do Ar Interno
FLORIANÓPOLIS/SC
- 28** : 11º Workshop de Comissionamento de Edificações
SÃO PAULO/SP

JUNHO

- 02** : VII Encontro de Inverno para Jovens Profissionais de AVACR
SÃO PAULO/SP
- 09** : II Fórum de Meio Ambiente
SÃO PAULO/SP
- 18** : I Encontro de Instaladores da ABRAVA
SÃO PAULO/SP
- 23** : VII Seminário de Refrigeração Comercial e Industrial
SÃO PAULO/SP

SEGUNDO SEMESTRE 2026

AGOSTO

- 11** : II Panorama Setorial ABRAVA Nordeste
FORTALEZA/CE
- 27** : I Seminário Internacional de Ventilação da ABRAVA
SÃO PAULO/SP

OUTUBRO

- 06 e 08** : FEBRAVA RIO
RIO DE JANEIRO/RJ
- 06 e 07** : XXVI ENPC - Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores
RIO DE JANEIRO/RJ
- 08** : VII Encontro Nacional de Mulheres do Setor AVACR
RIO DE JANEIRO/RJ
- 21 a 24** : Semana Tecnológica SENAI - ABRAVA
SÃO PAULO/SP

NOVEMBRO

- 26** : III Workshop de Tratamento de Águas
SÃO PAULO/SP

DEZEMBRO

- 02** : II Coquetel de Integração Comitê de Mulheres ABRAVA
SÃO PAULO/SP
- 04** : 65ª Noite do Pinguim
SÃO PAULO/SP

PARTICIPE DOS EVENTOS DA ABRAVA EM 2026 e faça parte do futuro do setor AVACR!

PARA SABER MAIS ACESSE
O SITE PELO QR CODE:
www.abrava.com.br



ENTRE EM CONTATO:
eventos@abrava.com.br
(11) 3361 7266



Siga a ABRAVA
nas redes sociais:





CONHEÇA A NOVA VERSÃO DO NOSSO APLICATIVO FG FINDER

O catálogo da Full Gauge **na palma da sua mão**

PRÓXIMAS FEIRAS:

AHR
EXPO
02/02 - 04/02
Las Vegas, EUA
Stand: Central Hall
C7101

FEICON

07/04 - 10/04
São Paulo, Brasil
Stand: B071



Acesse offline
as principais
funções
e sinalizações
dos produtos



**Download de
manuais em PDF**

**Suporte técnico via
IA 24 horas por dia**



**Localização da
revenda mais próxima**



**Videos tutoriais
para auxiliar na
configuração**

**Faça o download
gratuito** na sua
loja de aplicativos

