



revista do

FRIO

& Ar Condicionado

ANO XXXVI - Nº432
Maio/2026
Ar Condicionado
Refrigeração
Ventilação
Aquecimento

35 ANOS

ACÚSTICA

O RUÍDO OCULTO DO HVAC-R

Projetos acústicos ganham peso em edifícios comerciais, hospitais e residenciais



MOBILIDADE

Como transformar seu veículo em uma estação de trabalho



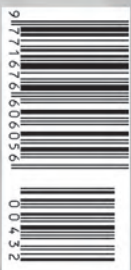
REFRIGERAÇÃO

CO₂ e fluidos naturais ganham espaço nos supermercados



GENTE DO FRIO

Alana Carvalho constrói seu caminho na refrigeração





G-SIDE

AUTO Inverter



Mais **CONFORTO** em **MENOS TEMPO** com **AI** que **ECONOMIZA** energia



3 Modos de Sono



Hiper Silencioso



WiFi + Bluetooth



A MAIOR GARANTIA do Mercado

10

Anos no COMPRESSOR

GARANTIA Exclusiva

5

Anos no PRODUTO

CLASSE A

A

IDRS

Nova Classificação INMETRO
Este produto consome MENOS ENERGIA

FLUIDO Refrigerante



R32



O clássico que evoluiu e está de volta!

Agora mais compacto, silencioso e eficiente.



40% Condensadora* Mais Compacta

* Em comparação com modelo G-Diamond R410a.

Para maiores informações, acesse:

loja.gree.com.br

gree.com.br | capacita.gree.com.br

SAC: 0800 055 6188 - sac@gree-am.com.br



EXPEDIENTE Revista do Frio

Publicação Mensal:
Editora e Eventos M.M. LTDA
Maio/2026 nº 432

Diretora:
Mary Moreira
Editor:
Márcio de Andrade

Redação:
Ana Paula Basile
Mtb 762739

Marketing:
Luiz Gustavo Moreira Gondin

Departamento Comercial:
Joseinaldo Elias - tel: (11) 99940-2228

Departamento Financeiro:
Nádia Moreira

Faturamento / Cobrança / Assinaturas:
Ivone Ribeiro Mascarenhas

Editoração Eletrônica:
Luiz Augusto Moreira Gondin

Designer Gráfico
Luiz Fernando Moreira Gondin

Correspondência:
Rua Ministro Rodrigo Otávio, 325
Jabaquara - São Paulo - SP - CEP 04342-050
Fone/Fax: (011) 5589-3006
(011) 5079-3030

Site: www.revistadofrio.com.br
e-mail: revfrio@revistadofrio.com.br



Reg. de Marcas e Patentes:
Nº 813260990
Registrado no 3º Serviço Registral de
P. Jurídica Civil sobre nº 0000003

Tiragem: 10.000 exemplares
Assinatura Anual: R\$ 110,00
Número Avulso: R\$ 11,80
Número atrasado (para remessa): R\$ 15,00
Exterior Aéreo: 157,17
Portugal, Espanha e África: US\$ 204,33
ISSN 1676-6067

Agradecemos a todos que colaboraram nesta edição
As matérias aqui publicadas não exprimem,
necessariamente, a opinião da Revista, sendo de
inteira responsabilidade de seus autores.

Editorial

Tempo de transformação

A Revista do Frio completa neste mês 36 primaveras acompanhando, edição após edição, as transformações do setor HVAC-R. Ao voltar para 1990, ano em que a publicação iniciou sua trajetória, é possível perceber o quanto a indústria mudou em tecnologia, eficiência energética e responsabilidade ambiental.

Naquele período, o setor vivia uma transição impulsionada pelo Protocolo de Montreal, que colocou os CFCs na rota de eliminação. O R-12 ainda dominava aplicações domésticas e automotivas, enquanto o R-22 era praticamente unanimidade no ar-condicionado. Ao mesmo tempo, os compressores scroll começavam a substituir os antigos alternativos. No Brasil, o ar-condicionado de janela ainda predominava, enquanto os primeiros split chegavam ao mercado como novidade para poucos consumidores.

Mais de três décadas depois, o setor continua em transformação. E com essa frequência de mudanças, nossa matéria de capa mostra como ruídos e vibrações em sistemas de climatização se tornaram desafios centrais em edifícios modernos.

Esta edição também aborda como a organização do veículo dos profissionais do setor impacta a eficiência do atendimento em campo e o avanço dos supermercados na adoção de sistemas com CO₂ e outros refrigerantes naturais.

Mudam os fluidos, os equipamentos e as tecnologias. Permanece a capacidade do setor HVAC-R de se reinventar continuamente.

Boa leitura.

08 Gente do Frio

Entre projetos e manutenções, Alana Carvalho conquista seu espaço no frio

14 Acústica

Quando o ruído vira vibração

24 Refrigeração

Supermercados aceleram a adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental

30 Mobilidade

Do porta-malas ao cliente: organização aumenta eficiência no atendimento

38 Frio em Foco

48 Artigo Técnico

Circuito frigorígeno termodinâmico

Anunciantes

AIRCON	47
Arcotec	17
Brasil Soldas	21
Circuito dos Instaladores	06/07
Disparcon	13
Distriar	33
Forming Tubing	41
Frigelar	05
Frigga	19
Friven	27
fujitsu	15
Gree	02
Harris Soldas	29
Indústrias Tosi	35
Leveros	11
Metalurgica VR	25
Multivac	43
Poloar	52
Rocktec	31
Samsung	09
Senai	45
Troféu Oswaldo Moreira	51

QUANDO O ASSUNTO É

SUPORTES



a gente fabrica!

PRODUTOS
ROBUSTOS

QUALIDADE
100% NACIONAL

NOSSOS **SUPORTES**
ATENDEM **100%**
DOS **REQUISITOS** DA
NORMA NBR16655

PENSADOS POR QUEM
VIVE O DIA A DIA
DA INSTALAÇÃO

TESTADOS E COM GARANTIA DE QUALIDADE

Diversos modelos para condensadoras e evaporadoras, desenvolvidos com materiais de alta resistência e acabamentos duráveis, ideais para diferentes ambientes e necessidades:

 **AÇO CARBONO COM PINTURA ELETROSTÁTICA**

 **AÇO CARBONO GALVANIZADO A FOGO**

 **SUPORTE PLÁSTICO**

 **INOX 304**



**COMPRA
SEU MODELO**

Escaneie o QR Code para
conhecer a linha completa.

FRIGELAR | EOS*



Circuito dos Instaladores

ARACAJU-SE

10, 11 E 12
DE JUNHO
18h às 22h30

LOCAL

**Centro de Convenções
AM Malls Sergipe**

Av. Pres. Tancredo Neves, 4444
Inácio Barbosa - CEP: 49040-490

INSCREVA-SE JÁ
ESCANEE O QR CODE AO LADO



PATROCÍNIO

SAMSUNG

Hisense

GREE
MAIOR FABRICANTE DE AR-CONDICIONADO DO MUNDO

adias
sol.ar.

AGRATTO

armacell
DRIVING ENERGY EFFICIENCY

CIMPORT

EP

Electrolux

LG

ClimaRio
sempre o melhor clima

Elitech

EMMETI

epex

Philco

DAIKIN

TCL

FACILITA
TÉCNICO

FORMING TUBING

Gallant

GPCLEAR

LEVEROS

RLX
fluidos refrigerantes

VR

TRANSMISSÃO



REALIZAÇÃO



REALIZAÇÃO
FRIO

PRAÇAS CIRCUITO DOS INSTALADORES 2026

RIBEIRÃO PRETO-SP

sucesso

CUIABÁ-MT

sucesso

ARACAJU-SE

10, 11 E 12/06

IMPERATRIZ-MA

19, 20 E 21/08

MACEIÓ-AL

23, 24 E 25/09

JOINVILLE-SC

21, 22 E 23/10

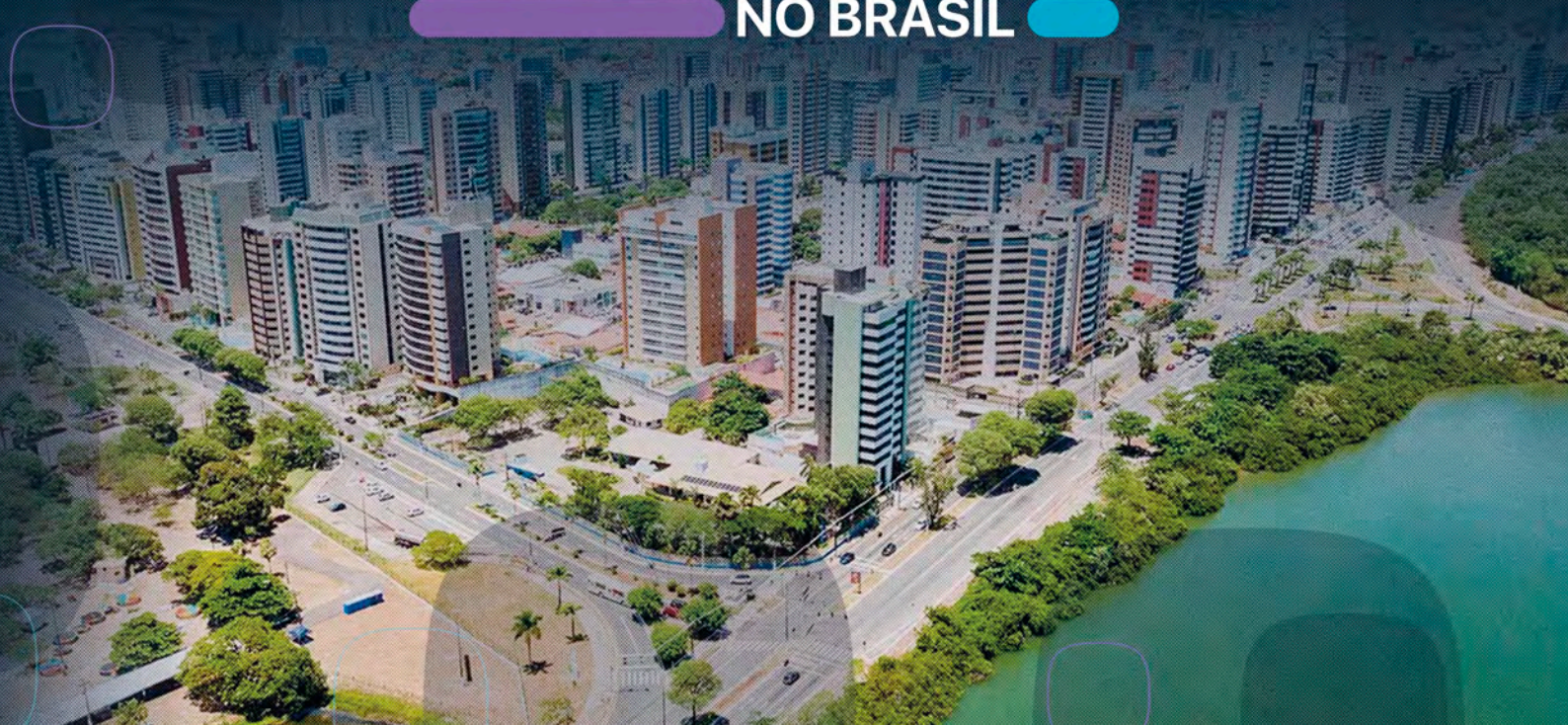
CIUDAD DEL ESTE-PAR

18, 19 E 20/11

PRIMEIRO EVENTO FORA DO PAÍS



O MAIOR
ENCONTRO
TÉCNICO
DO HVAC-R
NO BRASIL



Entre projetos e manutenções, Alana Carvalho conquista seu espaço no frio

Engenheira mecânica e técnica de refrigeração, a soteropolitana divide a rotina entre a Power Clim e o planejamento de manutenção no Grupo Artemp, fortalecendo a presença feminina no HVAC-R

8

Engenheira mecânica e técnica de refrigeração, a soteropolitana Alana Alves Moraes de Carvalho divide sua rotina entre a empresa que fundou, a Power Clim, e o trabalho na área de planejamento de manutenção no Grupo Artemp, mostrando que competência e determinação não têm gênero no setor de HVAC-R. A curiosidade sempre foi o ponto de partida para sua trajetória profissional.

Nascida e residente em Salvador (BA), seu primeiro contato com o mundo do

trabalho aconteceu ainda cedo. Em janeiro de 2010, aos 16 anos, Alana atuava como menor aprendiz em um supermercado enquanto concluía os estudos. Foi em 2013 que decidiu direcionar sua carreira para a área técnica, iniciando o curso de Mecatrônica no SENAI Cimatec. Um ano depois, ao perceber que seu interesse



Alana concilia a atuação na Artemp com o desenvolvimento de sua empresa, a Power Clim

estava em outra vertente da engenharia, migrou para o curso técnico em Mecânica Industrial, decisão que mudaria seu caminho profissional. Durante o curso, a disciplina de refrigeração despertou sua paixão pelo setor.

“Em julho de 2013, comecei o curso de técnico em Mecatrônica,

SAMSUNG

WindFree™ Cassete 1 via

Controle até o vento



Leve mais sofisticação aos seus projetos com uma solução que combina design discreto, alta performance e tecnologia Samsung para uma nova experiência em climatização.



Modo WindFree™
Mais conforto,
sem vento frio



Digital Inverter
Maior economia
de energia



**Compacto
e Elegante**
Ótima integração
a qualquer ambiente



**Resfriamento
Poderoso**
Até para os ambientes
mais amplos

Saiba mais



porém, após um ano, percebi que não era o que eu queria. Mudei para o técnico em Mecânica e me apaixonei pela área, principalmente por refrigeração, que era uma das matérias do curso. Em dezembro de 2016, concluí o curso técnico em Mecânica Industrial, e em 2017, sem hesitar, escolhi o curso de Engenharia Mecânica para dar continuidade à área que amava. Em agosto de 2022 concluí o curso. Foi um grande desafio cursar os semestres principais de forma EAD por conta da pandemia, já que tanto o curso técnico quanto os primeiros cinco semestres da faculdade foram presenciais. Assim que concluí meu TCC, recebi a proposta de trabalhar em uma empresa no ramo de refrigeração, e foi assim que minha paixão pela área terminou de aflorar. Percebi que era uma área predominantemente masculina e que precisava de um toque feminino. Comecei nessa empresa como técnica de planejamento, mas desempenhava várias funções, inclusive a supervisão de equipes de campo. Naquela época, fiquei à frente

de uma parada programada em uma empresa do Polo Petroquímico de Camaçari, onde organizei as tarefas e supervisionei uma equipe de 20 homens, em várias manutenções corretivas em equipamentos de grande porte como chiller entre outros; graças a Deus, tudo deu certo. Com essa experiência, pude perceber os erros e acertos da área”, revela Alana.

Em 2023, passou a atuar na Casa do Ar, onde ampliou seus conhecimentos em diferentes tecnologias, incluindo sistemas VRF, e fortaleceu o contato direto com clientes. Nesse período, também foi convidada a integrar o grupo “A Tropa da Climatização”, tornando-se a primeira mulher a fazer parte da iniciativa.

“Em abril de 2023, eu estava fixa em um dos clientes dessa empresa e conheci o Alexandre (AJ Climatização) e o Adilson (AJ Instalações). Eles foram fazer um serviço de garantia e o Alexandre, conhecendo minha história, me convidou para participar do grupo “A Tropa da Climatização”. Amei o projeto e, após algumas análises do grupo,

fui adicionada, tornando-me a primeira mulher do grupo, o que digo com muito orgulho, pois somos uma família”.

Após um período difícil em 2024, marcado pela perda de sua mãe, Alana decidiu dar um novo passo em sua trajetória. Com o incentivo de Ítalo, seu marido e parceiro de vida, além de colegas do setor, fundou em setembro de 2024 a Power Clim, empresa voltada à manutenção e serviços de climatização.

“Em janeiro de 2024, fui demitida em um período muito difícil da minha vida, pois tinha acabado de perder minha mãe, mas Deus tem planos para tudo. E em fevereiro do mesmo ano, para a honra e glória do Senhor, consegui passar de primeira na prova do DETRAN e tirei minha CNH, realizando um grande sonho. Daí em diante, comecei a perguntar a Deus qual seria minha função no setor e se deveria de fato abrir uma empresa. Desde que entrei na Tropa, os rapazes me incentivavam a abrir minha própria empresa e sempre aprendi muito com eles. Em meio às dúvidas sobre o nome e a estrutura do negócio, muitos deles me ajudaram e, em setembro de 2024, nasceu a Power Clim. A ideia inicial é ter majoritariamente mulheres atuando nas manutenções. Enquanto esse sonho amadurece, meu marido me acompanha nas manutenções, que realizamos aos finais de semana ou à noite, após meu expediente na Artemp. Atuo como CLT e autônoma ao mesmo tempo, até quando Deus quiser”.



Casada com Ítalo, ele é seu maior incentivador

LEVEROS & *Refrigás*
desde 1989

**Tudo que você
precisa, com
qualidade e preços
que cabem no seu
dia a dia.**



Com a Refrigás dentro do ecossistema Leveros, os produtos do seu dia a dia estão mais fáceis de encontrar, confiáveis e com custo que faz sentido para você.



refrigas.com.br

Equipe forte com presença feminina

Hoje, Alana concilia a atuação na Artemp com o desenvolvimento de sua empresa, realizando atendimentos técnicos fora do horário comercial. Para ela, a presença feminina no setor de HVAC-R vem crescendo graças à competência, ao detalhismo e à dedicação das profissionais. Integrante também do grupo “Elas no AVAC-R”, que reúne mais de 250 mulheres do setor, a Alana acredita que a diversidade fortalece o mercado.

“Hoje, a Power Clim é uma empresa em desenvolvimento. Em nome de Jesus, se for da vontade de Deus, ainda em 2026 terei minha primeira auxiliar mulher, que será uma parceira de missão e não minha funcionária ou subordinada. Hoje as mulheres têm ganhado força e notoriedade no ramo pela competência, detalhismo e determinação. Existem empresas e clientes que preferem o atendimento feminino pelas nossas habilidades multitarefas. Antigamente, o preconceito era muito maior e o espaço, mais difícil de conquistar. Hoje, os homens estão buscando entender que podemos aprender uns com os outros, independente do gênero. Na Power Clim, entendo que a diversidade é chave: preciso de rapazes para tarefas que exigem força física bruta, e de mulheres pelo detalhismo nas manutenções”. Entre as conquistas recentes, Alana destaca a participação na FEBRAVA 2025, onde teve contato com referências da área e ampliou sua rede de relacionamento profissional, e lutando para a aquisição de carro próprio para a empresa.

“Atualmente, lutamos para adquirir o carro próprio, que será de grande serventia. A Power Clim possui várias ferramentas que foram presentes de amigos da área, como Fernando (Super Cold), Alexandre (AJ Climatização), Fagner (Floco Refrigeração), Job Ney Palmeira, entre outros que fizeram a diferença na minha trajetória”.

Com uma rotina intensa entre trabalho, empresa e família, ela segue motivada pela paixão pela área. “A refrigeração é um setor amplo e cheio de oportunidades. Devemos buscar nosso espaço ajudando o próximo e valorizando o trabalho de todos”, conclui.

SIGA-NOS NAS REDES SOCIAIS

@CLUBEDOFRIO

Clube do Frio
revista do **FRIO**
Ar Condicionado

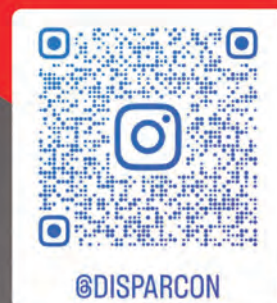
DISPARCON

AR CONDICIONADO



**GARANTIA
RAPIDEZ
EFICIÊNCIA**

- ✓ PEÇAS E FERRAMENTAS
- ✓ MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE AR CONDICIONADO
- ✓ REVENDAMOS AS MELHORES MARCAS
- ✓ ATENDIMENTO RÁPIDO E EFICIENTE
- ✓ ESTACIONAMENTO PRÓPRIO



@DISPARCON

📍 Alameda Gleite, 1044
Santa Cecília | São Paulo - SP

☎ (11) 3660-3100

< **REVENDEDOR DE PEÇAS AUTORIZADO** >

HITACHI
Johnson Controls

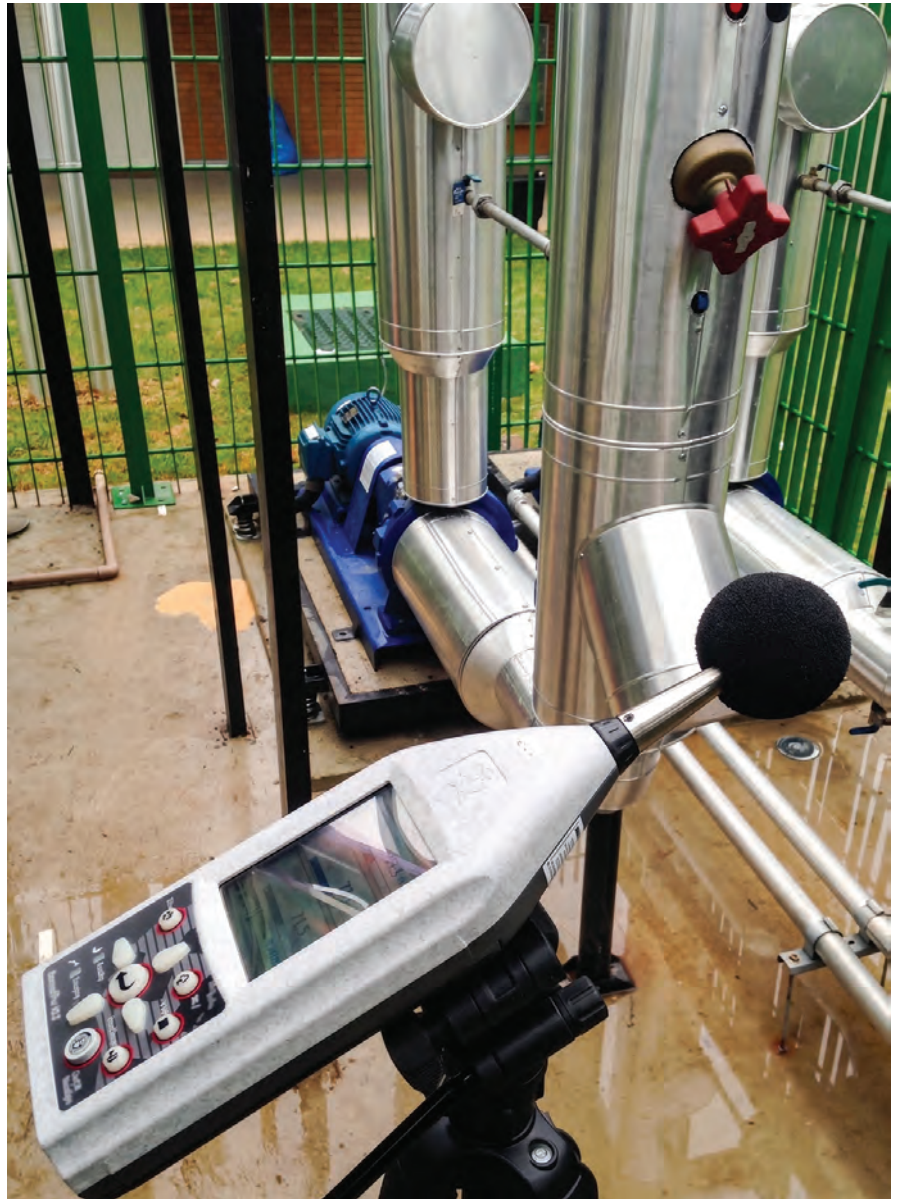
Quando o ruído vira vibração

Problemas de ruído em sistemas de climatização e refrigeração estão entre as reclamações mais comuns em edifícios modernos. Diagnóstico preciso, medições confiáveis e soluções de engenharia adequadas são fundamentais para garantir conforto acústico

14

Os sistemas de climatização e refrigeração são essenciais para o conforto térmico de edificações residenciais, comerciais e industriais. No entanto, quando mal projetados, instalados ou mantidos, podem se transformar em importantes fontes de ruído e vibração. Em edifícios modernos, cada vez mais densos e tecnologicamente complexos, essas ocorrências estão entre as principais causas de reclamações acústicas.

De acordo com o engenheiro civil e acústico Sérgio Salgado Vargas, sócio-diretor da Omni Acústica & Engenharia, empresa especializada em consultoria de acústica arquitetônica e ambiental, o tema aparece com frequência no cotidiano da



engenharia predial. “Atuamos em projetos que vão desde residências de alto padrão até grandes empreendimentos comerciais e industriais. Em muitos casos, os sistemas de HVAC-R estão diretamente ligados às queixas de ruído em edifícios”, explica. Segundo ele, o diagnóstico adequado começa antes mesmo da instrumentação. “Nossa primeira ferramenta é o ouvido humano.

CONECTANDO PESSOAS, PROJETOS E SOLUÇÕES

Próximos eventos



O Conexão é um evento para reunir instaladores, profissionais e pessoas que vivem a climatização todos os dias, criando um ambiente para trocas e crescimento profissional.

Por isso, a Fujitsu Airstage está percorrendo o Brasil para levar conhecimento e conteúdo técnico para quem quer evoluir sempre.

Acompanhe o nosso cronograma para não perder nenhuma oportunidade de se atualizar sobre todas as tendências do setor.

14/05 Ribeirão Preto/SP

09/06 Brasília/DF

20/08 Curitiba/PR

17/09 João Pessoa/PB

21/10 Belo Horizonte/MG

12/11 Porto Alegre/RS

NOS VEMOS EM BREVE!

PARTICIPE!



Conexão

FUJITSU

AIRSTAGE

EDIÇÃO
20
26



Para participar e receber mais informações sobre os próximos encontros, escaneie o QR Code.



@GeneralIncBr

Acompanhe nossas redes para ficar por dentro das novidades.

A análise auditiva criteriosa permite identificar características importantes do ruído como se ele é tonal, impulsivo, de baixa frequência ou associado à rotação de algum componente. Essa percepção orienta toda a estratégia de medição”, informa Vargas. Após essa avaliação inicial, entram em cena os instrumentos de medição. O principal deles é o sonômetro de Classe 1, utilizado com filtros de análise em bandas de terço de oitava. Para garantir a validade dos resultados, o equipamento deve possuir calibração rastreável à Rede Brasileira de Calibração (RBC), vinculada ao Inmetro. Para investigar vibrações estruturais, são empregados acelerômetros e sistemas de aquisição de dados capazes de registrar

acelerações em múltiplos eixos e gerar espectros de frequência. Essas medições ajudam a identificar componentes harmônicos relacionados à rotação de máquinas e permitem verificar como a vibração se propaga por lajes, tubulações e paredes.

Segundo Vargas, no Brasil, a avaliação segue principalmente as normas NBR 10151, que trata de níveis de ruído em áreas habitadas; NBR 10152, que estabelece níveis de conforto acústico em ambientes internos; e NBR 15575, que define critérios de desempenho para edificações habitacionais, incluindo limites para ruído de equipamentos prediais.

“Um dos maiores desafios é a transmissão estrutural. Vibrações podem percorrer lajes e paredes com grande eficiência, muitas vezes chegando a ambientes distantes da origem do problema”, destaca o engenheiro.

Ruído mecânico ou aerodinâmico?

Distinguir a origem do ruído é essencial para definir a solução correta. Ruídos gerados por compressores, ventiladores ou bombas costumam apresentar picos tonais bem definidos no espectro de frequência. Esses picos correspondem à rotação do equipamento e aos seus harmônicos. Um motor operando a 1.450 rpm, por exemplo, gera uma frequência fundamental próxima de 24 Hz. No espectro acústico, aparecem componentes em 24 Hz, 48 Hz, 72 Hz e assim sucessivamente. Outro indício típico é a vibração perceptível em superfícies próximas, como paredes e pisos.

“Já o ruído associado ao fluxo de ar nos dutos apresenta comportamento diferente. Ele é caracterizado por energia distribuída em uma faixa ampla de frequências, com predominância nas médias e altas frequências, aumentando conforme a velocidade do ar. Quando confirmamos a origem mecânica, a intervenção normalmente envolve o próprio equipamento e seus sistemas de fixação”, afirma.

Entre os problemas mais recorrentes identificados em campo está o desgaste ou ausência de



Ruídos gerados por compressores, ventiladores ou bombas costumam apresentar picos tonais bem definidos



Quem somos nós?

A Ar-Cotec é uma empresa brasileira a mais de 15 anos no mercado. especializada no setor de refrigeração, aquecimento, ventilação de ar-condicionado e isolamento termico.



Conheça nossa loja!

Muito mais que produtos, soluções completas. Esperamos por você.

- Acessórios para Dutos
- Painéis
- Difusão de Ar
- Isolamento Térmico
- Materiais Isolantes
- Fitas e Fixação
- Ferramentas

 Av José Fiuza Guimarães, 233
JD pereira leite | São Paulo-SP

 ar.cotec



vendas@arcotec.com.br

(11) 9 5100-5792

www.arcotec.com.br

isoladores antivibratórios. Com o tempo, elementos de borracha podem perder elasticidade e se tornar rígidos, transformando-se em verdadeiras pontes de transmissão de vibração. Outro fator frequente é o desbalanceamento de ventiladores, causado por acúmulo de sujeira nas pás ou desgaste irregular. Pequenos desequilíbrios de massa geram forças centrífugas que se traduzem em vibração sincronizada com a rotação do equipamento. Desalinhamentos entre motor e equipamento acionado também aparecem com frequência. Esse tipo de falha gera harmônicos específicos e acelera o desgaste de mancais e rolamentos.

Em alguns casos, ocorre ainda um fenômeno mais complexo: a ressonância estrutural. Quando a frequência natural da estrutura coincide com a frequência de excitação do equipamento, a vibração pode ser amplificada de forma significativa. Também é comum encontrar tubulações e dutos rigidamente fixados à estrutura, sem elementos flexíveis. Nesses casos, a vibração se propaga pela rede de instalações e pode se manifestar como ruído em ambientes distantes do ponto de origem.

“A estratégia de controle deve atuar em três frentes: na origem do problema, no caminho de transmissão e, quando necessário, no

ambiente receptor. Na origem, a prioridade é garantir boas condições mecânicas do equipamento, com balanceamento adequado, alinhamento correto e manutenção preventiva. No caminho de transmissão estrutural, entram em cena os isoladores antivibratórios como molas helicoidais ou elastômeros dimensionados para a carga do equipamento. Em muitos casos, também são empregadas bases inerciais de concreto, que aumentam a massa do conjunto e reduzem a transmissão de vibração para a estrutura”, diz Vargas.

Ele acrescenta que, para as tubulações, recomenda-se a instalação de conexões flexíveis e suportes com elementos resilientes, evitando contato metálico direto com a estrutura. Quando o ruído aéreo irradiado é significativo, a solução pode incluir tratamento acústico da casa de máquinas, com paredes de dupla camada, portas com vedação acústica e sistemas de ventilação tratados acusticamente. Procedimentos como balanceamento dinâmico de ventiladores e correção de desalinhamentos mecânicos costumam trazer resultados rápidos e expressivos. “Um ventilador balanceado dinamicamente pode reduzir sua amplitude de vibração em até 70% ou 80%. Isso se reflete imediatamente no nível de ruído percebido nos ambientes adjacentes”, afirma Vargas.



Sérgio Salgado Vargas, sócio-diretor da Omni Acústica & Engenharia

Exemplos de caso de sucesso

Ele apresenta alguns exemplos de caso em quatro situações que ilustram bem a variedade de problemas que encontramos em campo.

Caso 1 - Chiller em cobertura de edifício corporativo:

Recebemos a demanda de um edifício de escritórios de alto padrão em São Paulo. Os ocupantes dos últimos andares relatavam um ronco contínuo de baixa frequência (som de características graves), perceptível principalmente no período noturno. As medições com o sonômetro identificaram um componente tonal proeminente em torno de 50 Hz, exatamente a frequência de rotação do compressor scroll do chiller instalado na cobertura. Os isoladores antivibratórios originais estavam em colapso total. Solução: substituição por molas helicoidais com frequência natural de 4 Hz, instalação de juntas flexíveis nas conexões de tubulação e aplicação de laje flutuante na casa de máquinas. Resultado: redução de 12 dB no nível de vibração transmitida.

Caso 2 - Condensadora de ar split em parede de geminado residencial:



FRIGGA

REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

Somos especialistas em sistemas de refrigeração

Parceira e solução da sua operação, do começo ao fim.

Soluções completas em refrigeração, consultoria, venda de equipamentos, produtos e gestão sustentável de fluidos refrigerantes

VARIEDADE

Amplitude de opções em produtos, acessórios e marcas de alta qualidade.

AGILIDADE

Suporte especializado, ágil e eficiente.

MEIO AMBIENTE

Descarte adequado de fluidos refrigerantes e cilindros (DAC).

ENTREGA

Rápida, dentro do prazo, com segurança e responsabilidade.

Parceiros:



 @frigga.frio
 friggafrío.com.br

Matriz
Alameda Glete, 663
Campos Elíseos - São Paulo
 11 3224-1670

Unidade 2
Alameda Glete, 926
Campos Elíseos - São Paulo  11 3224-1670
Unidade 3
Av. São Carlos, 847
Mogi Guaçu/SP  19 3891-8091

Situação clássica e muito comum. A condensadora foi fixada diretamente na parede divisória entre dois imóveis, sem qualquer isolamento. A vibração do compressor excitava a parede, que funcionava como uma caixa de ressonância, e o vizinho ouvia um zumbido claramente dentro do seu dormitório. Solução: reposicionamento da unidade com suporte afastado da parede, isoladores de borracha nas fixações e revestimento da área da parede com placa de gesso com manta de lã de rocha. Resultado: custo baixo e resolução imediata da reclamação.

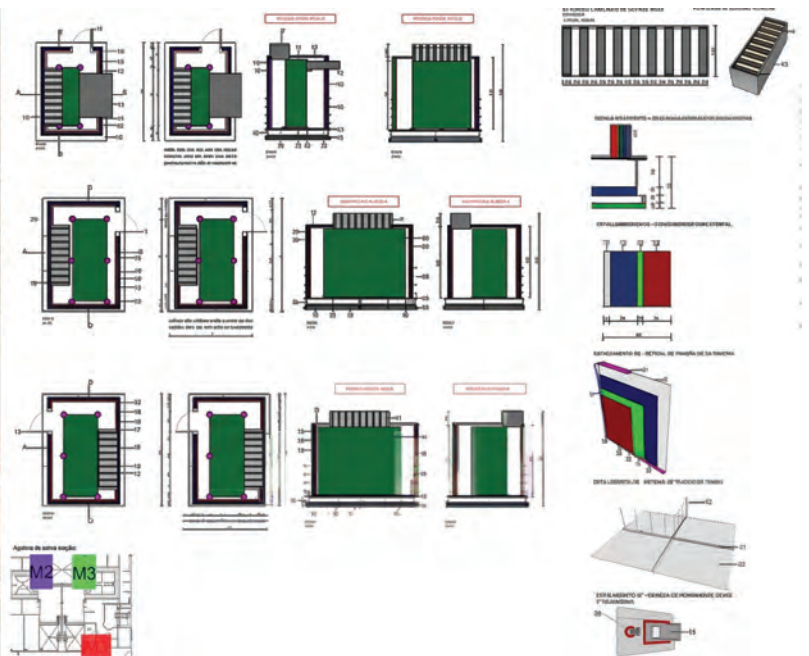
Caso 3 - Bomba de recirculação em shaft hidráulico de edifício residencial:

Em um edifício residencial multifamiliar, moradores de vários andares reclamavam de um ruído rítmico noturno, descrito como uma “pulsação”. A bomba de recirculação de água quente estava fixada diretamente à tubulação de cobre sem qualquer amortecimento, dentro de um shaft que percorria verticalmente todo o edifício. A tubulação funcionava como um radiador de ruído e vibração para todos os andares simultaneamente. Solução: instalação de conexões flexíveis metálicas na sucção e recalque da bomba, substituição dos suportes por modelos com guarnição de neoprene e instalação de um silenciador de linha. Resultado: problema resolvido em toda a coluna do edifício.

Caso 4 - Câmara fria em estabelecimento comercial próximo a residências:

Uma câmara fria instalada em um estabelecimento comercial de pequeno porte gerava reclamações dos moradores do imóvel vizinho, especialmente em função dos ciclos noturnos de degelo, que geravam impactos mecânicos abruptos. A análise mostrou que o compressor hermético estava sobre uma base metálica soldada diretamente ao piso de concreto. A solução envolveu a criação de uma base inercial de concreto com isoladores de mola, revestimento interno do compartimento do compressor com material absorvente e instalação de um temporizador para limitar os ciclos de degelo ao período diurno. Resultado: eliminação das reclamações noturnas e redução significativa do nível de vibração transmitida à estrutura vizinha.

Para ele, muitas reclamações acústicas poderiam ser evitadas com uma abordagem preventiva. “Antes de pensar em grandes intervenções construtivas, é fundamental verificar o estado mecânico dos equipamentos. Muitas vezes, a solução está em um ajuste relativamente simples. Em um cenário em que o conforto acústico se torna cada vez mais valorizado nas edificações, integrar critérios de ruído e vibração aos projetos de HVAC-R é um passo essencial para garantir desempenho, qualidade ambiental e convivência harmoniosa entre os ocupantes”, finaliza Vargas.

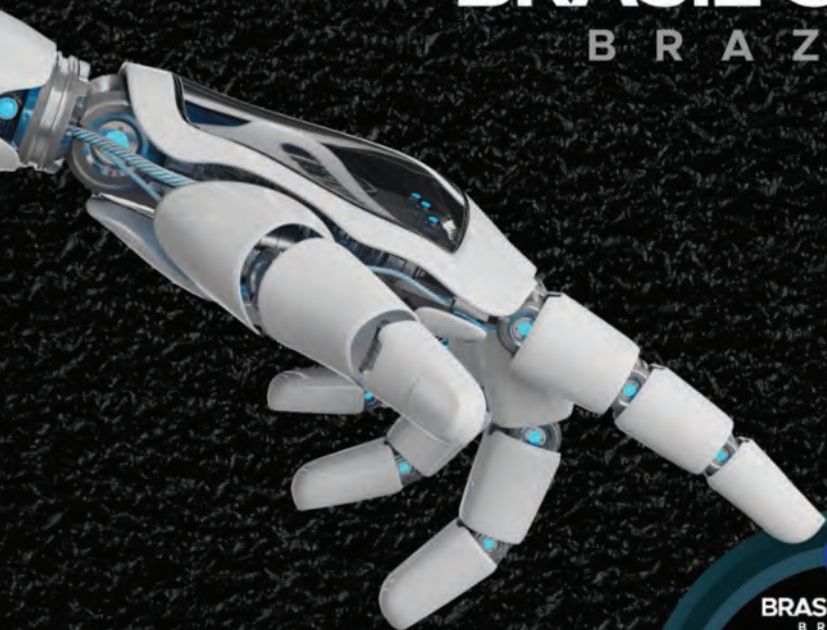


Projeto de enclausuramento em máquinas de resfriamento



BRASIL SOLDAS

B R A Z I N G



EcoTech

A nova linha EcoTech une tecnologia e consciência ambiental. Desenvolvida com foco em práticas sustentáveis, representa um avanço no setor HVAC-R ao promover o uso racional de insumos.

Com produtos em conformidade com normas internacionais, como RoHS e ISO 14001, a linha reforça o compromisso da Brasil Soldas com a eficiência, a qualidade e o respeito ao meio ambiente.

@BRASIL.SOLDAS

WWW.BRASILSOLDAS.COM.BR



revista do
FRIO
Ar Condicionado

Conteúdo técnico não
precisa ser complicado



No YouTube do Clube do Frio,
conhecimento e conversa
boa andam juntos

LEVE

DIRETO

RELEVANTE



Escaneie o QR Code ao lado e
inscreva-se no canal do Youtube
do Clube do Frio



↘ Conteúdo novo
o tempo todo!



CLUBE Cast DO FRIO

O podcast que o
HVAC-R ama!
QUARTA-FEIRA



TERÇA SHOW

O programa que conecta
marcas e instalador!
TERÇA-FEIRA



Circuito dos Instaladores

Lives e cortes do
Circuito dos Instaladores!
QUARTA, QUINTA E SEXTA-FEIRA

EM MUITO MAIS!



SIMPLESMENTE UMA UVA!



Supermercados aceleram a adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental

Sistemas com CO₂, e outros fluidos naturais avançam no Brasil, impulsionados por eficiência energética, regulamentações ambientais e novas soluções tecnológicas da indústria de HVAC-R

A transição para uma refrigeração mais sustentável já é uma realidade no varejo alimentar. Supermercados, centros de distribuição e frigoríficos vêm adotando cada vez mais sistemas baseados em refrigerantes naturais, principalmente o dióxido de carbono (CO₂, ou R744), como parte das estratégias para reduzir emissões e aumentar a eficiência energética das operações. Esse movimento acompanha a redução global do uso de hidrofluorcarbonos (HFCs), impulsionada por acordos internacionais e regulamentações ambientais. O CO₂, ganha

protagonismo por apresentar potencial de aquecimento global extremamente baixo (GWP=1) e características termodinâmicas que favorecem aplicações comerciais de refrigeração.

Além do impacto ambiental reduzido, os sistemas com CO₂, têm ampliado sua presença no varejo alimentar também por ganhos operacionais. Tecnologias como sistemas transcíticos e booster permitem melhorar o desempenho energético e integrar funções como aquecimento de ambientes e recuperação de calor, reduzindo o consumo total de energia das lojas.



Produto Robusto



Solução Prática



Otimiza Estoque e Transporte



Leva mais Unidades na Bolsa

O Suporte que facilita a venda e entrega resultado na instalação.

Além de suportes, temos soluções em ferramentas para auxiliar o técnico na manutenção e instalação.



Suporte auxiliar para instalação e manutenção
PA-705



Protetor de Chamas
PA-203



Adaptador de Flangeador
Excêntrico | PA-701



Suporte Auxiliar da
Evaporadora | PA-704

Na VR você encontra soluções que facilitam a venda, melhoram a experiência do técnico e geram confiança em cada aplicação.



www.vrmetalurgica.com.br

Rua Dr. Edgard Magalhães
Noronha, 114 - Vila Nova York
São Paulo - SP

(11) 5050-1265

[vr_metalurgica](https://www.instagram.com/vr_metalurgica)



Segundo Joana Canozzi, diretora de serviços de engenharia da Copeland, essa transição tecnológica tende a se intensificar à medida que o setor se adapta às metas globais de sustentabilidade. Na mesma linha, Javier Korenko, engenheiro de aplicação da Danfoss do Brasil, aponta que o avanço de controles eletrônicos e de componentes específicos tem sido decisivo para viabilizar o uso do CO₂ em diferentes condições operacionais, incluindo cenários climáticos mais desafiadores.

Fabricantes de compressores e equipamentos também têm ampliado seus portfólios voltados aos refrigerantes naturais, com o desenvolvimento de soluções específicas para aplicações com CO₂, amônia e hidrocarbonetos, considerando requisitos de segurança e eficiência em sistemas que operam sob pressões mais elevadas.

Supermercados já colhem resultados

Embora ainda esteja em expansão no Brasil, a tecnologia já apresenta exemplos práticos no varejo. Um dos casos é o hipermercado da rede Condor, inaugurado em São José dos Pinhais (PR), que adotou um sistema de refrigeração em cascata com CO₂, desenvolvido em parceria com a Eletrofrío e Bitzer.

“A tecnologia de refrigeração com CO₂, utilizada no hipermercado Condor foi desenvolvida ao longo de dois anos. A instalação utiliza CO₂, na etapa de baixa temperatura para o resfriamento de freezers e câmaras frias, reduzindo significativamente o consumo energético. Segundo dados do projeto, o sistema permitiu economia de cerca de 20% no consumo de energia dos freezers, o que representa aproximadamente 5% de redução no consumo energético total do sistema de refrigeração da loja”, explica Rogério Marson Rodrigues, gerente de engenharia da Eletrofrío.

Casos como esse mostram que a adoção de refrigerantes naturais não está restrita a mercados europeus ou norte-americanos. Com a evolução das tecnologias e maior disponibilidade de equipamentos, os sistemas de CO₂, já são realidade também na América Latina.

Além da eficiência energética, outro benefício importante é a possibilidade de recuperar calor do sistema de refrigeração para aquecer ambientes ou água, aumentando ainda mais a eficiência global da instalação, algo cada vez mais valorizado em projetos de supermercados sustentáveis.

O sistema de refrigeração com CO₂, instalado, é um sistema em



Tecnologias como CO₂, transcrito, integração energética e sistemas inteligentes de controle tende a se tornar um diferencial competitivo no mercado

MANIFOLD DIGITAL FRIVEN

Lançamento

MISSÃO:
PRECISÃO
MÁXIMA

- ✓ COMPATÍVEL COM 88 GASES (R32, R1234YF E MAIS);
- ✓ LEITURAS DE PRESSÃO E TEMPERATURA (PT);
- ✓ TESTE DE VAZAMENTO (HP);
- ✓ MEDIÇÃO DE VÁCUO (VAC) COM % EXIBIDA;
- ✓ 6 UNIDADES DE PRESSÃO (PSI, BAR, KPA E MAIS);
- ✓ DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO.

NO CAMPO, ERRO NÃO É OPÇÃO.
O NOVO MANIFOLD DIGITAL
FRIVEN ENTREGA CONTROLE
TOTAL EM QUALQUER CENÁRIO.

SUBA DE NÍVEL NO JOGO.
EQUIPE-SE COM FRIVEN!



Leia o QR Code e
conheça mais do
Manifold Digital
MG-10 Friven



casca de cascata que utiliza CO_2 como fluido refrigerante no estágio de baixa pressão (subcrítico), com expansão direta, para resfriar os freezers. O propilenoglicol é utilizado como fluido de transferência de calor em um sistema bombeado que circula nos condensadores em cascata de CO_2 . No estágio de alta pressão, utiliza-se uma carga muito baixa de R134a. O sistema de congelamento que utiliza CO_2 foi dividido em 3 racks compactos com 2 compressores Octagon instalados em paralelo. Para economizar espaço e facilitar a instalação e a manutenção, os racks de CO_2 foram instalados no teto do estacionamento subterrâneo, sob o piso da loja Condor, posicionados próximos às ilhas de congelamento. O sistema de alta pressão consiste em 6 compressores semi-herméticos instalados em uma estrutura de racks.

Outras características do sistema incluem: Sistema de recuperação de calor que captura o calor do estágio de alta pressão, produzindo água quente para toda a loja; ventiladores de condensador de velocidade variável, que garantem maior estabilidade da temperatura de condensação. A pressão de condensação varia

com a temperatura ambiente, reduzindo o consumo de energia; válvulas de expansão eletrônicas utilizadas nos trocadores de calor de propilenoglicol e controladores de rack.

Tendência irreversível

Com a pressão regulatória e o avanço tecnológico, especialistas apontam que o setor de refrigeração comercial caminha rapidamente para um cenário dominado por refrigerantes naturais e sistemas de alta eficiência energética.

“Para fabricantes, projetistas e instaladores, essa transição também representa novas oportunidades. O domínio de tecnologias como CO_2 , transcrítico, integração energética e sistemas inteligentes de controle tende a se tornar um diferencial competitivo no mercado varejista. A refrigeração sustentável deixa de ser apenas uma tendência e passa a se consolidar como um novo padrão para supermercados e frigoríficos que buscam eficiência, competitividade e responsabilidade ambiental”, conclui Rodrigues.



Condor adotou um sistema de refrigeração em cascata com CO_2 , desenvolvido na etapa de baixa temperatura para o resfriamento de freezers e câmaras frias

LANÇAMENTO

HARRIS PRODUCTS

CARTELA E DISPLAY

HARRIS SUPER[®]

A evolução do Foscooper

FOSCOOPER				
PRODUTO	DIÂMETRO (mm)	CARTELA	EMBALAGEM DISPLAY	EMBALAGEM TRANSPORTE
HARRIS SUPER	2,40	5 VARETAS Aprox. 85g	60 CARTELAS Aprox. 5kg	240 CARTELAS Aprox. 20kg



DISPONÍVEL NAS MELHORES LOJAS DE REFRIGERAÇÃO

LINCOLN
ELECTRIC

HARRIS PRODUCTS[®]

+55 11 4993-8111 | vendas@harris-brastak.com.br
www.harrisproductsgroup.com

Do porta-malas ao cliente: organização aumenta eficiência no atendimento

Transformar o veículo técnico em uma verdadeira estação de trabalho móvel melhora a produtividade, reduz custos e reforça a imagem do profissional em campo

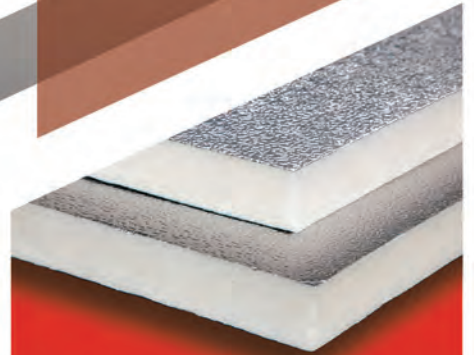
30

No dia a dia de técnicos de ar-condicionado e refrigeração, a eficiência do atendimento começa muito antes de chegar ao cliente. Ela começa dentro da caminhonete ou do veículo utilitário, onde ferramentas, peças e equipamentos precisam estar organizados de forma prática para garantir agilidade, segurança e controle de custos.

Mais do que um simples meio de transporte, o veículo técnico funciona como uma extensão da operação da empresa. Quando bem estruturado, ele se transforma em uma estação de trabalho móvel capaz de reduzir tempo de execução, evitar deslocamentos desnecessários e diminuir dinheiro parado em peças e materiais. Para a técnica em refrigeração Laura de Vooght, proprietária da Laura Ar Condicionado, a organização do veículo é um fator determinante para a produtividade em campo.

“Eu organizo as ferramentas e peças dentro do veículo com base na rotina de trabalho e na agenda do dia, sempre com o objetivo de reduzir o tempo de execução e evitar ficar procurando coisas durante o atendimento”.





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

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



Duto Flexível
Com ou Sem Isolamento

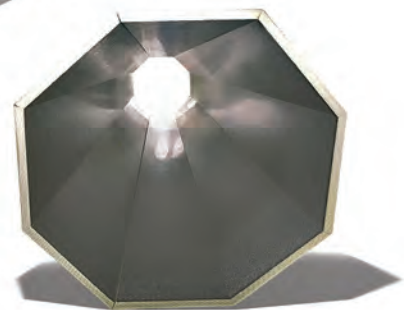
Duto fabricado de filme ALU/PET, laminado com arame de alta dureza. Isolado com manta de lã de vidro de 25 mm, e revestido externamente com barreira de vapor de ALU/PET reforçado com fios de poliéster.



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

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

Versão Octogonal



Segundo ela, o primeiro passo é entender que o veículo precisa ser tratado como uma unidade móvel de trabalho. “O primeiro ponto é entender que o carro não é apenas um meio de transporte, mas uma unidade móvel de trabalho. Eu utilizo caixas organizadoras e bolsas específicas, o que facilita tanto o acesso quanto a reposição”.

A estratégia de organização também varia conforme o tipo de serviço programado. “A organização também acompanha a programação do dia. Se a agenda for voltada para manutenção corretiva, priorizo ferramentas de diagnóstico, instrumentos de medição e peças de reposição mais comuns. Em casos de limpeza, destaco produtos e equipamentos de higienização. Já para instalações, organizo previamente kits com os itens necessários. Isso reduz bastante o tempo de procura durante o serviço”.

Organização do veículo

Outro ponto essencial na organização do veículo técnico é definir o que realmente precisa estar disponível no carro e o que deve

permanecer no estoque da empresa. O excesso de materiais pode significar dinheiro parado e maior risco de perdas.

“Eu utilizo uma lógica simples para definir o que fica no carro e o que fica no estoque da empresa. O primeiro ponto é o que uso com mais frequência. Itens de alta rotatividade, como ferramentas essenciais, instrumentos de medição e materiais de uso, permanecem no veículo, garantindo que eu não fique na mão durante os atendimentos e consiga trabalhar com mais agilidade. O segundo ponto é o que não pode faltar no serviço. Mesmo que não seja usado toda hora, tem material que precisa estar disponível. Já o terceiro ponto envolve custo e frequência de uso. Peças mais caras, de uso mais específico ou que saem pouco ficam no estoque da empresa. Isso evita dinheiro parado e ajuda no controle do caixa. Esses itens eu separo antes de sair, conforme a agenda, ou depois do diagnóstico técnico”, revela Laura.

Além disso, ela traz um alerta importante: “A segurança dos equipamentos no veículo. Mesmo não sendo o meu caso, picapes com caçamba aberta exigem atenção redobrada, pois aumentam



Porta-malas organizado para um atendimento específico de recarga de fluido refrigerante e manutenção preventiva



MATERIAIS E FERRAMENTAS PARA **AR CONDICIONADO**

Abasteça seus **materiais** e **ferramentas**
com produtos de qualidade com o
melhor preço do mercado.

**SEJA UM PARCEIRO
DISTRiAR**



**RETIRA
EXPRESS**

TUBOS DE COBRE ●
CABO PP FLEXÍVEL ●
GÁS REFRIGERANTE ●
ISOLAMENTOS TÉRMICOS ●
E MUITO MAIS...

www.distriar.com.br • [@distriar.arcondicionado](https://www.instagram.com/distriar.arcondicionado) • **Teleendas: (11)2601-6080**

Rua Monte Azul, 71 - Água Rasa, São Paulo - SP.

Rua José Gasparine, 1 - KM 18, Osasco - SP.

o risco de furto. O ideal é evitar deixar ferramentas de alto valor no carro, trabalhar com carregamento conforme a demanda do dia e adotar medidas que reduzam a exposição dos materiais. Também faço reposição conforme o que vou usando, mantendo um mínimo no carro e conferindo os itens utilizados. Isso ajuda a manter o equilíbrio entre agilidade no atendimento, organização e controle dos custos. No fim, o veículo precisa estar preparado para atender com rapidez, mas sem excesso e sem desperdício”.

Ela cita dois exemplos práticos de organização: porta-malas organizado para um atendimento específico de recarga de fluido refrigerante e manutenção preventiva, com os itens essenciais acessíveis e bem distribuídos, priorizando agilidade no atendimento. Outro exemplo trata da organização de um veículo



Laura de Vooght,
proprietária da
Laura Ar
Condicionado

adaptado como oficina móvel, com módulos fixos, gaveteiros e uma divisão mais estruturada.

“Mais do que simplesmente guardar ferramentas, é deixar tudo no seu lugar, separado por tipo de serviço e fácil de encontrar, o que impacta diretamente na produtividade e na qualidade do atendimento”, destaca Laura.

Além da eficiência no dia a dia, a organização influencia diretamente a percepção do cliente sobre o profissional. “Quando o veículo é bem organizado, ele reduz significativamente o tempo de execução do serviço, evitando desperdícios como tempo procurando ferramentas, retrabalho por falta de material ou necessidade de improviso”.

A segurança no transporte de equipamentos também merece atenção especial, principalmente quando se trata de cilindros de fluido refrigerante e instrumentos de medição.

“Ferramentas e máquinas não podem ficar soltas dentro do veículo. Em caso de frenagem ou impacto, qualquer item sem fixação se torna um risco”, informa.

No caso dos cilindros, o cuidado deve ser ainda maior. “Eles devem ser transportados sempre na posição vertical, bem fixados e com as válvulas protegidas contra impactos. Também é fundamental evitar exposição a altas temperaturas, pois se trata de gás sob pressão”.

Para a especialista, a organização do veículo vai muito além de estética ou praticidade. Trata-se de algo que impacta diretamente a produtividade, a segurança e a qualidade do serviço.

“Na prática, isso faz diferença no dia a dia. Um veículo organizado e seguro protege o profissional, preserva os equipamentos e evita prejuízos. No setor de HVAC-R, onde agilidade e confiança do cliente são fundamentais, a eficiência começa dentro do carro.”

ASSINE O PLANO ANUAL DA REVISTA DO FRIO

VEJA COMO É FÁCIL. BASTA APONTAR A CÂMERA DO SEU CELULAR PARA O QR CODE E PREENCHER O FORMULÁRIO. SE PREFERIR, LIGUE (11) 5079-3030.

APENAS **R\$ 110** VALOR ANUAL 12 EXEMPLARES

revista do **FRIO** & Ar Condicionado

Manutenção e troca de compressores exigem boas práticas

revista do **FRIO** & Ar Condicionado

TOSI

AR CONDICIONADO



INDÚSTRIAS

CIMENTEIRAS

SIDERÚRGICAS

CELULOSE

DATA CENTERS

HOSPITAIS

INDÚSTRIAS TOSI

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR



QUER RECEBER A REVISTA DO FRIO DIGITALMENTE TODOS OS MESES?

BASTA PREENCHER O
FORMULÁRIO EM
NOSSO SITE COM
SEUS DADOS PESSOAIS.

ACESSE

REVISTADOFRIO.COM.BR/CADASTRE/



SE PREFERIR,
ESCANEIE O
QR CODE AO
LADO!



revista do
FRIO
& Ar Condicionado





INFRAESTRUTURA ROBUSTA

A **LG Electronics** apresentou ao mercado brasileiro seu portfólio completo de soluções de climatização voltadas a data centers, com foco em aplicações de inteligência artificial e ambientes de alta densidade térmica. Segundo Rodrigo Fiani, vice-presidente de vendas da LG Electronics Brasil, o movimento reforça a estratégia global da companhia no segmento B2B. “A LG está em uma jornada de transformação para se consolidar como uma líder em soluções B2B, e o Brasil é peça-chave nessa estratégia global. O avanço da Inteligência Artificial e da digitalização depende de uma infraestrutura robusta e altamente confiável”, afirma. Entre os destaques estão o chiller centrífugo com mancal magnético, que elimina atrito e uso de óleo; a CDU (Liquid Cooled Unit) para racks de alta densidade; e o Inverter Scroll Chiller a ar, que alia eficiência energética, menor consumo de água e redução do custo total de propriedade (TCO). As soluções também priorizam refrigerantes de baixo GWP e alto índice de eficiência IPLV.



Divulgação

38

ECONOMIA CIRCULAR

A **Whirlpool**, dona das marcas **Brastemp**, **Consul** e **KitchenAid** no Brasil, uniu forças com a **Dow** e o **Instituto Akatu** para ampliar ações de descarte correto de geladeiras no país. A iniciativa integra o sistema de logística reversa da Whirlpool ao programa Reuse, voltado à recuperação de materiais de maior complexidade, como a espuma de poliuretano presente nos refrigeradores. Desde 2023, o programa já processou mais de 111 mil toneladas de resíduos eletroeletrônicos. “Nosso objetivo é que o descarte correto de um eletrodoméstico

seja algo natural e acessível para todos. Unir nossos esforços aos da Dow e do Akatu potencializa o alcance das nossas soluções”, afirma Douglas Reis, diretor jurídico, de Assuntos Corporativos e ESG da Whirlpool na América Latina. A iniciativa também fortalece ações de educação ambiental e práticas de economia circular no país.



Divulgação

CENTRO INOVAÇÃO

A **Johnson Controls** anunciou a inauguração de seu primeiro Centro de Inovação no Brasil, instalado no complexo industrial da empresa em Sorocaba (SP). O espaço funciona como um showroom interativo que apresenta, em tempo real, soluções voltadas a edifícios inteligentes, saudáveis e sustentáveis. Segundo Adhemar Magrini Liza, gerente geral da companhia no país, a iniciativa reforça a estratégia de proximidade com o mercado local. “A inauguração do primeiro Centro de Inovação do Brasil representa um marco significativo para a empresa, demonstrando seu compromisso com a inovação, a sustentabilidade e, sobretudo, com nossos clientes locais”, afirma. O ambiente permite conhecer tecnologias como o ecossistema OpenBlue, que pode reduzir em até 30% o consumo de energia, além do sistema de automação predial Metasys e soluções de monitoramento remoto para HVAC, segurança e eficiência operacional.



Divulgação

- COMPLETE SUA COLEÇÃO -

SÃO MAIS DE 20 TÍTULOS

MAIS INFORMAÇÕES
11 **5079-3030**
IVONE@REVISTADOFRIO.COM.BR



revista de

FRIO

Ar Condicionado

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

RUMO A FISPAL

A **AMMEGA** lançará no Brasil a nova linha de correias sintéticas da **Ammeraal Beltech** durante a **Fispal Tecnologia** e a **TecnoCarne 2026**, realizadas em junho, no São Paulo Expo. A novidade marca o início da produção local dessas soluções, ampliando a capacidade produtiva e a disponibilidade para a indústria nacional. Segundo Fabio Prieto, diretor da companhia, a iniciativa aproxima as tecnologias globais dos clientes brasileiros. “O início da produção local da linha sintética da Ammeraal Beltech representa um avanço estratégico para a AMMEGA no Brasil. Estamos aproximando nossa tecnologia global dos clientes locais, oferecendo produtos originais com a mesma qualidade internacional, mas agora com maior disponibilidade, agilidade logística e suporte técnico próximo”, afirma. A empresa também reforça investimentos em sua planta industrial em Sorocaba (SP), fortalecendo a produção de esteiras modulares e correias voltadas principalmente à indústria alimentícia.



Divulgação

40

REFRIGERANTES NATURAIS

A **Copeland** apresentou soluções voltadas à eficiência energética e à refrigeração sustentável durante a **Expo Frío Calor Chile 2026**, realizada em Santiago, no Chile. Entre os destaques estão os compressores scroll de CO₂, transcrito com tecnologia Dynamic Vapor Injection (DVI) e as unidades condensadoras das linhas ZX e ZXL, desenvolvidas para aplicações comerciais de refrigeração. Segundo

Pablo Ibaceta, gerente nacional e de negócios da empresa para a região andina, a transição para refrigerantes naturais tem acelerado mudanças no setor. “Nesse cenário, as tecnologias baseadas em CO₂, vêm ganhando espaço por oferecerem eficiência energética e menor impacto ambiental”, afirma. A participação da empresa na feira reforça o compromisso com soluções de baixo GWP e com a evolução de sistemas de refrigeração mais sustentáveis para o varejo alimentar e outras aplicações comerciais.



Divulgação

continuidad operativa



Precisão que move a refrigeração.

Capilares Forming Tubing garantem controle térmico eficiente, regulando o evaporador com precisão e contribuindo para o melhor desempenho dos sistemas de refrigeração.



Maior eficiência energética



Mais durabilidade do equipamento



Funcionamento estável e confiável

Especialistas em Componentes Tubulares de Cobre.



(12) 3938-3899
@formingtubing
formingtubing.com.br

SISTEMA CERTIFICADO

O **Grupo Mecalor** conquistou as certificações ISO 14001 e ISO 45001, além da recertificação da ISO 9001, consolidando seu Sistema de Gestão Integrado. As normas atestam a conformidade da empresa com padrões internacionais voltados à qualidade, sustentabilidade e segurança ocupacional. A ISO 14001 reforça práticas de gestão ambiental e redução de impactos, enquanto a ISO 45001 estabelece diretrizes para ambientes de trabalho mais seguros. Já a ISO 9001 reafirma a eficiência dos processos e o foco na satisfação dos clientes. “Essas certificações reforçam nosso compromisso com a excelência nos processos, a segurança das pessoas e o cuidado com o meio ambiente. Queremos crescer de forma sustentável, alinhados às diretrizes de ESG”, afirma George Szegö, CEO do Grupo Mecalor.



Divulgação

**QUER RECEBER A
REVISTA DO FRIO
DIGITALMENTE
TODOS OS MESES?**

BASTA PREENCHER O
FORMULÁRIO EM
NOSSO SITE COM
SEUS DADOS PESSOAIS.

ACESSE
REVISTADOFRIO.COM.BR/CADASTRE/



SE PREFERIR,
ESCANEE O
QR CODE AO
LADO!

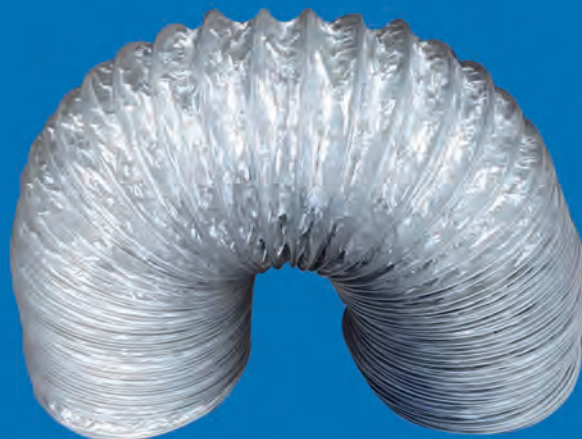


DUTOS FLEXÍVEIS



Uma solução versátil para HVAC e muito mais.

Os dutos flexíveis são componentes essenciais em sistemas de ventilação, ar condicionado e exaustão, proporcionando soluções práticas para projetos que demandam flexibilidade, leveza e eficiência na distribuição de ar. Disponíveis em diferentes materiais e configurações, eles se destacam pela facilidade de instalação e excelente desempenho térmico mecânico.



Tipos de dutos flexíveis

- Aludec
- Semidec
- Isodec
- Isodec Eco

Aplicações e Vantagens

Dutos Flexíveis são usados em sistemas HVAC para ventilação e exaustão.

- **Fácil Instalação:** Sua flexibilidade permite a adaptação em espaços reduzidos e de difícil acesso.
- **Leveza:** Materiais modernos garantem um peso reduzido sem comprometer a eficiência.
- **Redução de Ruídos:** Modelos com isolamento ajudam a minimizar ruídos no fluxo de ar.



Multistar Ind. e Com. Ltda

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

☎ (11) 4800-9500

📞 (11) 94912-1593

📱 @multivacmpu



SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

A **Armacell** participou da **Feicon 2026**, realizada no São Paulo Expo, apresentando seu portfólio completo de soluções de isolamento térmico e acústico para a construção civil. Entre os destaques está o sistema ArmaComfort Hidro, desenvolvido para isolamento acústico hidrossanitário e alinhado às exigências da NBR 15575. A empresa também apresentou soluções como o ArmaComfort Laje e isolantes térmicos voltados à eficiência energética em sistemas de climatização e aquecimento de água. Durante o evento, a companhia promoveu ainda um ciclo de palestras técnicas com especialistas, abordando temas como conformidade normativa, eficiência acústica e boas práticas de instalação no setor da construção.



Divulgação

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

A **Fujitsu General do Brasil** ampliará o Conexão, programa nacional de capacitação e relacionamento com profissionais do setor de climatização. A iniciativa percorrerá sete cidades brasileiras ao longo do ano, entre elas Recife, Ribeirão Preto (SP), Brasília (DF), Curitiba (PR), João Pessoa (PB), Belo Horizonte (MG) e Porto Alegre (RS), reunindo instaladores, vendedores e parceiros em treinamentos técnicos e encontros presenciais. Segundo Walter M. Corrêa, head comercial da empresa, o objetivo é fortalecer a qualificação profissional diante da crescente demanda por sistemas de climatização. “O mercado de climatização vem passando por um crescimento consistente no Brasil, mas isso também aumenta a necessidade de profissionais qualificados. Nosso objetivo com o Conexão é contribuir ativamente para o desenvolvimento desse ecossistema, levando conhecimento técnico e fortalecendo toda a cadeia”, afirma. A programação inclui treinamentos teóricos e práticos, simulações de instalação, ações em pontos de venda e atividades de networking com especialistas do setor.

ENCONTRO SETORIAL



A **SMACNA Brasil** realizou em 16 de abril, a quinta edição do Cocktail Interação 2026 no Terraço Itália, reunindo cerca de 120 convidados entre associados, parceiros e representantes de entidades do setor como **ABRAVA, SINDRATAR-SP, ASHRAE Brasil Chapter, e Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves**. Durante o encontro, o presidente José Alberto Poy anunciou novas iniciativas, incluindo a contratação de consultoria para orientar associados sobre a Reforma Tributária e a parceria com a Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves para criação do curso de montador de dutos. “O Cocktail SMACNA Brasil é mais do que um momento de confraternização do nosso setor; é também uma oportunidade de apresentar iniciativas que fortalecem as empresas associadas e contribuem para o desenvolvimento técnico da cadeia de HVAC-R no Brasil”, destacou Poy. O evento também confirmou a realização da premiação “Destaques do Ano” em novembro e o início do Programa SMACNA de Educação Continuada.

Pós-graduação é na Universidade
Corporativa da Indústria

Seja um especialista em
**Refrigeração
e Climatização**

CURSOS DISPONÍVEIS

- **Gestão de Energia e Eficiência Energética em Sistemas de Climatização**
- **Gestão de Energia e Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração**
- **Projetos de Sistemas de Climatização**

DURAÇÃO: 360h

Aulas:

Segundas e quartas-feiras (18h45 - 22h)

Terças e quintas-feiras (18h45 - 22h)

Sábados (10h - 17h)

INSCREVA-SE



DESAFIO GREE

A **Gree Electric Appliances** lançou nas redes sociais o concurso “Gree Sua Maior Garantia – Sua história vale um novo Gree”, iniciativa que busca encontrar os aparelhos de ar-condicionado da marca mais antigos ainda em funcionamento no Brasil. A campanha surgiu após consumidores relatarem, espontaneamente, nas redes, casos de equipamentos com mais de 20 anos de uso, reforçando a reputação de durabilidade da fabricante. A ação premiará três histórias com o novo modelo G-Side Auto Inverter, lançamento apresentado na FEBRAVA 2025 e vencedor do Prêmio Melhores do Ano do TechTudo por voto popular. Para participar, os consumidores devem publicar foto ou vídeo do aparelho nas redes sociais com a hashtag #GreeSuaMaiorGarantia e compartilhar sua experiência com o produto.



Divulgação

MULTIPLAS ZONAS

46

A **Trane** anunciou a chegada ao Brasil da linha TVR™ Smart, nova geração de sistemas VRF desenvolvida para ampliar eficiência energética, conectividade e flexibilidade em projetos de climatização. A solução alcança capacidade de até 136 HP (108 toneladas) em 380 V e 128 HP (102 toneladas) em 220 V, atendendo aplicações de maior porte e múltiplas zonas. Entre os avanços está a tecnologia VRA (Variable Refrigerant Adjustment), que ajusta automaticamente o fluxo de refrigerante conforme a carga real, além de comunicação sem fio entre unidades por meio do Smart Link via ZigBee, reduzindo cabeamento e simplificando a instalação. “A linha TVR™ Smart chega ao Brasil para oferecer maior eficiência, confiabilidade e flexibilidade nos projetos de climatização. A combinação da tecnologia VRA e os avanços nas opções de comunicação permite atender demandas maiores com uma instalação simplificada e operação mais estável”, afirma Rodrigo Dores, líder de Ductless da Trane no Brasil.

NOVA GESTÃO

A **ABRAVA** inicia um novo ciclo com a chegada de Paulo Macedo como presidente executivo. Engenheiro com pós-graduação pela Fundação Getúlio Vargas e MBA pelo IBMEC, o executivo possui trajetória em empresas como **DuPont**, **Alcoa** e **Grupo Industrial João**

Santos. Ao assumir o cargo, Macedo destaca que o setor de aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração vive um momento de transformações impulsionadas por avanços tecnológicos e novas demandas regulatórias. Segundo ele, a missão será fortalecer o papel institucional da associação como canal de comunicação, qualificação e representação do setor. “Entendo que liderança é pautada pela organização de processos. Venho de culturas corporativas que prezam pela organização, cumprimento do compliance e pela eficiência. Na ABRAVA, pretendo usar essa visão executiva para identificar gargalos, ouvir os diretores voluntários e os presidentes de Departamentos Nacionais (DNs), Comitês e grupos de trabalho para transformar o planejamento estratégico em ações efetivas”. A proposta também inclui ampliar o quadro de associados e reforçar a atuação da entidade como porta-voz das empresas da cadeia AVAC-R no Brasil.



Divulgação

A NOVA PLATAFORMA DE NEGÓCIOS HVAC-R DENTRO DO ECOSSISTEMA DA ELETROLAR SHOW.



QUEM VISITA



- Compradores estratégicos do varejo
- Importadores e distribuidores
- Integradores e instaladores
- Projetistas, construtoras e incorporadoras
- Facilities, hotéis, shoppings, infraestrutura

POR QUE EXPOR



- Ambiente ideal para demonstrações técnicas
- Interação direta com especificadores
- Visibilidade para um público comprador qualificado
- Fortalecimento institucional da marca

**PARTICIPE DE UM AMBIENTE ESTRATÉGICO ONDE CONEXÕES GERAM
RELAÇÕES COMERCIAIS RELEVANTES E CRESCIMENTO DE LONGO PRAZO.**

Fale com nossa equipe e reserve seu estande.

 (11) 9 5304-2187  comercial@grupoeletrolar.com.br

Circuito frigorígeno termodinâmico

2.1 – Circuito teórico simples

Um circuito térmico real qualquer deveria ter, para comparação, o circuito de Carnot, por ser este o de maior rendimento térmico possível. Entretanto, dadas as peculiaridades do circuito de refrigeração por compressão de vapor, define-se um outro circuito chamado de circuito teórico, no qual os processos são mais próximos aos do circuito real, facilitando a análise e a comparação de desempenho.

Este circuito teórico ideal é aquele que apresenta desempenho operando nas mesmas condições do circuito real.

O circuito teórico simples de refrigeração por compressão de vapor é representado no diagrama pressão–entalpia (P–h), conforme ilustrado na Figura 2.1. A Figura 2.2 apresenta o esquema básico com os principais componentes de um sistema de refrigeração ou climatização, suficientes, teoricamente, para realizar o ciclo.

Os processos termodinâmicos que constituem o circuito teórico são:

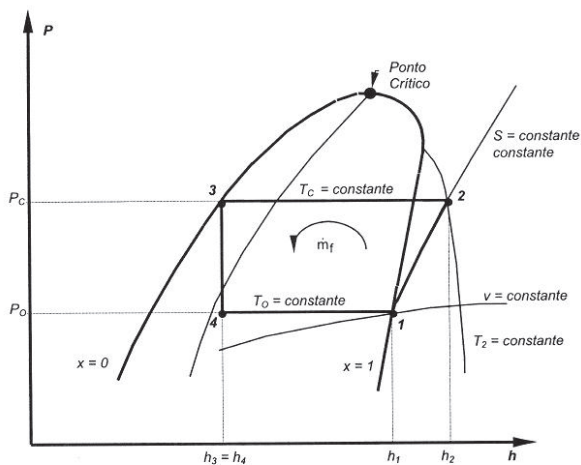


Figura 2.1 – Diagrama pressão–entalpia (P–h) do ciclo de refrigeração

a) Processo [1]→[2] – Compressão: o fluido refrigerante entra no compressor à pressão de evaporação (P_o) e é comprimido até a pressão de condensação, saindo em estado de vapor superaquecido.

b) Processo [2]→[3] – Condensação: ocorre rejeição de calor para o meio externo (ar ou água), a pressão aproximadamente constante, até a condensação completa do fluido, atingindo a condição de líquido saturado.

c) Processo [3]→[4] – Expansão: o fluido passa pelo dispositivo de expansão (válvula de expansão termostática ou tubo capilar), sofrendo uma queda de pressão com entalpia constante (processo isoentálpico).

d) Processo [4]→[1] – Evaporação: ocorre absorção de calor do ambiente, a pressão aproximadamente constante, com mudança de fase até vapor saturado.

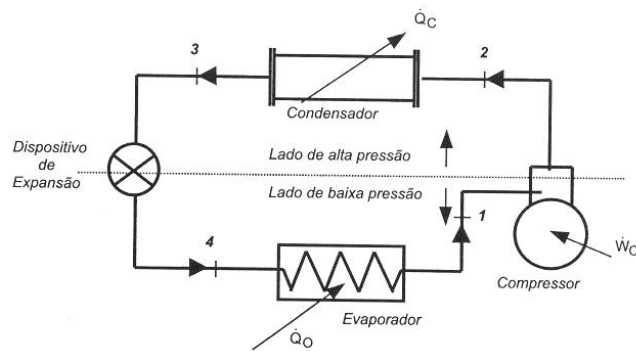


Figura 2.2 – Circuito Frigorígeno

2.2 – Circuito real simples

Na prática, o circuito real apresenta diferenças em relação ao circuito teórico, principalmente devido às perdas de carga e às quedas de pressão nas linhas de descarga, líquido e sucção, bem como nos trocadores de calor.

Essas perdas resultam em desvios no comportamento ideal do ciclo, conforme ilustrado na Figura 2.4.

Outras características do circuito real incluem:

- Sub-resfriamento do fluido refrigerante na saída do condensador
- Superaquecimento na linha de sucção, com o objetivo de evitar a entrada de líquido no compressor.

ANUNCIE EM NOSSOS CANAIS SEJA UM PARCEIRO DA REVISTA DO FRIO!

REVISTA
SITE
REDES SOCIAIS
EVENTOS

SEU
ANÚNCIO
AQUI



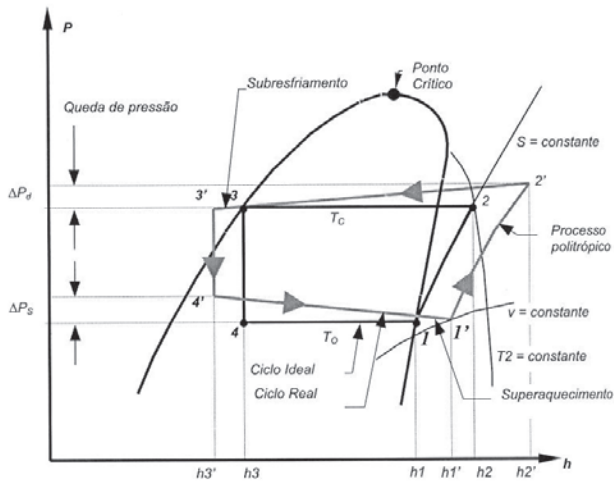


Figura 2.4 – Comparação entre ciclo teórico e ciclo real no diagrama P-h

2.3 – Entalpia e pressão

2.3.1 – Entalpia (h)

A entalpia é uma propriedade termodinâmica que representa o conteúdo energético do fluido refrigerante. Sua variação está diretamente associada à troca de calor nos processos do ciclo. Quando o fluido absorve calor, sua entalpia aumenta; quando rejeita calor, sua entalpia diminui.

2.3.2 – Pressão (p)

Pressão é definida como a razão entre a força aplicada e a área sobre a qual essa força atua.

A relação é expressa por:

$$p = F / A$$

Onde:

- p = pressão
- F = força
- A = área

2.4 – Diagrama pressão x entalpia (P-h)

O diagrama pressão-entalpia (P-h) é uma ferramenta fundamental para a análise do ciclo de refrigeração por compressão de vapor. Nesse diagrama, é possível representar os processos de compressão, condensação, expansão e evaporação, bem como identificar as regiões de líquido, mistura líquido-vapor e vapor superaquecido. Os diagramas P-h variam conforme o fluido refrigerante adotado, devendo ser utilizados de acordo com as propriedades termodinâmicas específicas de cada substância.

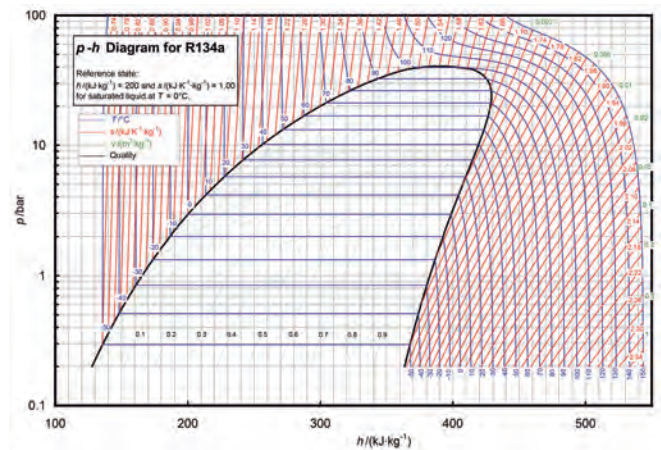


Figura 2.5 – Diagrama pressão-entalpia (P-h) do fluido refrigerante R-134a (exemplo)

Considerações finais

A análise do circuito frigorífero por meio do diagrama pressão-entalpia permite compreender o comportamento termodinâmico do sistema e identificar desvios em relação ao desempenho ideal. A correta interpretação dos processos e das propriedades do fluido refrigerante é essencial para o diagnóstico, a operação e a avaliação de sistemas de climatização e refrigeração.

Autor

José de Castro Silva — Técnico em Refrigeração e Ar Condicionado; Engenheiro de Produção Mecânica; Mestre em Engenharia Mecânica; Professor universitário na área de Sistemas Térmicos.

Atualização técnica e adequação editorial (2026) Revista do Frio.

MAIS DO QUE UM TROFÉU, É O
RECONHECIMENTO DE TODO O SETOR

TROFÉU
**OSWALDO
MOREIRA**
Oswaldo
2025

SAVE THE DATE **18 DE JUNHO**

LOCAL **CASA MOZAIK**

AV. QUEIROZ FILHO, 400,
VL. HAMBURGUESA - SÃO PAULO-SP



PATROCINADORES MASTER



COPATROCINADORES



CENTRO DE TREINAMENTO



TRANSFORME CONHECIMENTO EM OPORTUNIDADES

APRENDA COM ESPECIALISTAS,

VENHA EVOLUIR COM A GENTE!

Siga nossas redes sociais e acompanhe novidades, dicas e conteúdos exclusivos sobre nossos cursos!



Escaneie o QR Code e confira

