



revista do

FRIO

& Ar Condicionado

ANO XXXVI - Nº437

Outubro/2026

Ar Condicionado

Refrigeração

Ventilação

Aquecimento



PREVENÇÃO

SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO

NR-36 reforça cuidados na
manutenção de sistemas
frigoríficos para prevenir
acidentes



DESINCRUSTAÇÃO

Limpeza adequada recupera
eficiência e prolonga a vida
útil dos trocadores



MANUTENÇÃO

Vida útil no HVAC-R:
vale reparar ou é
melhor trocar?



GENTE DO FRIO

Gerson Costa encontrou
no frio uma oportunidade
para recomeçar



IMAGEM GERADA POR IA

Tecnologia, eficiência
e conforto em todos
os ambientes e projetos

Conheça a nossa linha residencial



G-Top Auto Inverter



G-Side Auto Inverter



G-Diamond Auto Inverter



SmartWind



G-Linea Cassete 1 Via

Para maiores informações, acesse:

 gree.com.br

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

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

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



EXPEDIENTE Revista do Frio

Publicação Mensal:
Editora e Eventos M.M. LTDA
Outubro/2026 nº 437

Diretora:
Mary Moreira
Editor:
Márcio de Andrade
Mtb 0102710

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

Um país em comum

Escolher os rumos do Brasil é também pensar no que nos une. Mesmo imperfeita, a democracia permite que diferentes vozes participem dessa construção. O voto é parte desse caminho, assim como o diálogo, o respeito às diferenças e o compromisso com o interesse coletivo.

Independentemente de quem vença o pleito, esperamos que o próximo governo fortaleça o sentido de nação. Um país precisa reconhecer suas divergências e encontrar objetivos comuns, capazes de reunir pessoas em torno de melhores condições para viver, trabalhar e produzir.

Nessa *mise-en-scène*, outubro reúne eleições, debates sobre as relações de trabalho e eventos como a Febrava Rio e a Chillventa. Para o setor, essa agenda estimula reflexões sobre trabalho, negócios e os próximos passos do mercado.

Nesta edição, a reportagem de capa aborda a NR-36 e mostra por que a segurança em frigoríficos começa antes da manutenção. Também apresentamos critérios para decidir entre reparar, modernizar ou substituir sistemas e os cuidados que orientam a limpeza dos trocadores de calor.

São assuntos que reforçam a importância de planejar, compartilhar conhecimento e tomar decisões com responsabilidade. Que esse espírito também acompanhe o país após as urnas. Com disposição para ouvir e construir, podemos enfrentar os desafios que temos em comum.

Boa leitura!

08 Gente do Frio

Gerson Costa transformou uma oportunidade em profissão

14 Prevenção

NR-36: segurança começa antes da manutenção

22 Manutenção

Critérios técnicos orientam decisões sobre a vida útil dos sistemas

28 Desincrustação

Limpeza exige diagnóstico e controle nos trocadores de calor

30 Ensino

Senai amplia formação em HVAC-R com expansão na Mooca

32 Frio em Foco

Anunciantes

Arcotec	17
Camilo Brandão	41
Chemours	11
Circuito dos Instaladores	12/13
Distriar	35
Elgin	43
Epex	34
Escolas Argos	37
Forming Tubing	33
Frigelar	05
Friven	19
Gree	02
Harris Soldas	27
Industrias Tosi	23
Leveros	09
Multivac	25
Philco	06/07
Poloar	44
Rocktec	21
Samsung	15
Senai	39

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**



**COMPRE
SEU MODELO**

Escaneie o QR Code para
conhecer a linha completa.

FRIGELAR | EOS*

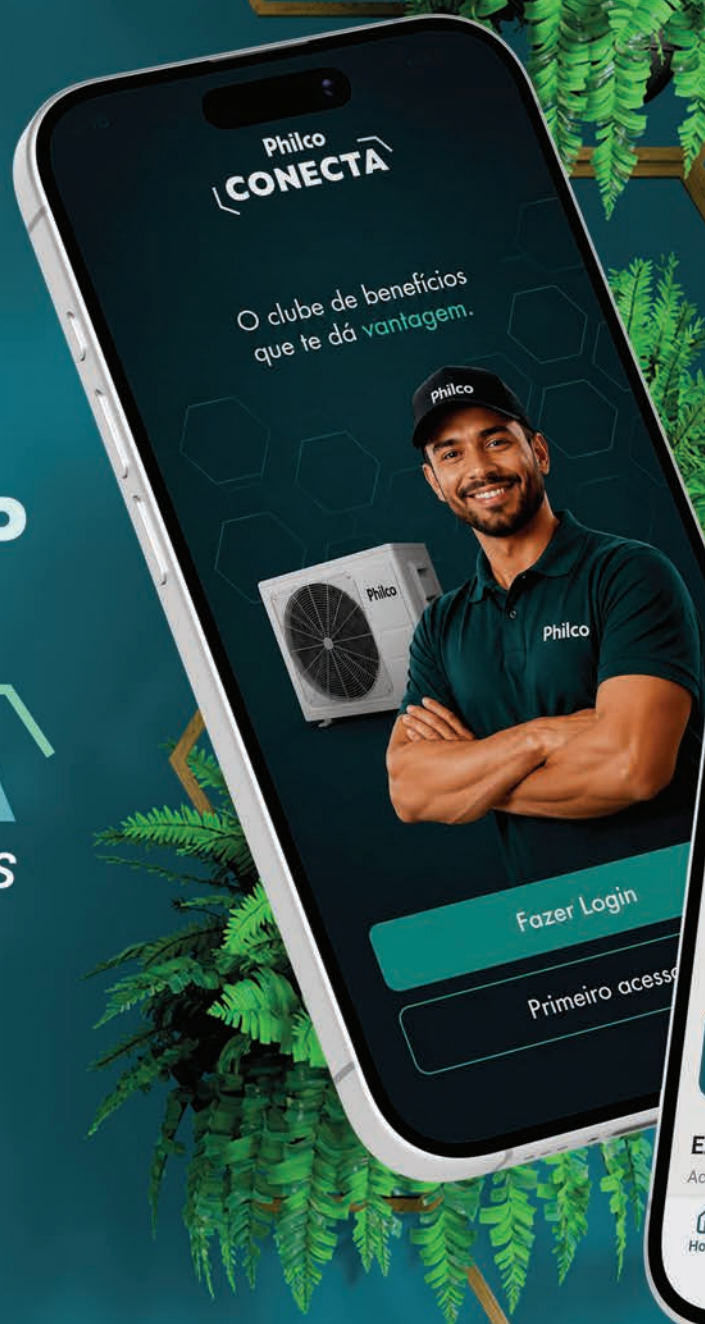
Conheça o aplicativo
pensado para você

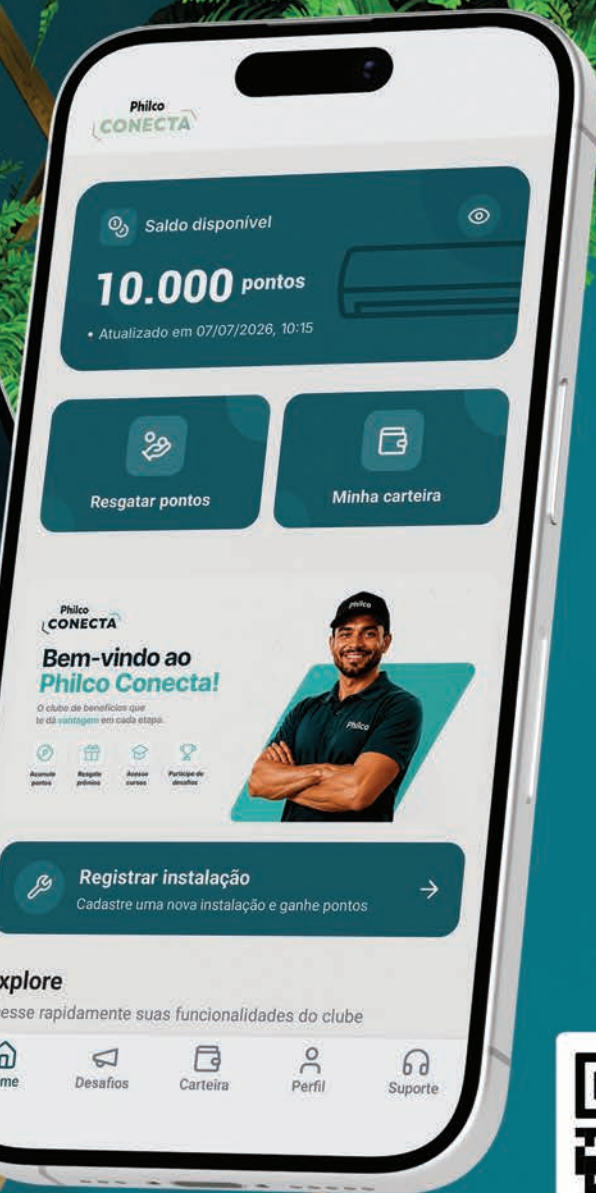
CHEGOU O APP

Philco

CONECTA

INSTALADORES





Cada instalação registrada gera pontos que são convertidos em benefícios de verdade para você:



PRÊMIOS EM DINHEIRO VIA PIX



VALE-PRESENTE EM LOJAS ONLINE



PAGAMENTO DE BOLETOS

**APRENDEU. INSTALOU.
GANHOU.**



Baixar na
Google Play



Baixar na
App Store

Philco
TEM COISAS QUE SO A PHILCO FAZ PRA VOCE.

Gerson Costa transformou uma oportunidade em profissão

De ajudante de instalador a empresário, ele construiu sua trajetória no HVAC-R com aprendizado, perseverança e dedicação à família

8

Gerson de Jesus Costa, também conhecido como Periclão, é proprietário da Refrigeração Mais Frio, em Sumaré (SP), e soma cerca de 15 anos de atuação no segmento de refrigeração e climatização. Técnico instalador e empresário, ele construiu sua carreira a partir da experiência prática, passando por diferentes empresas até conquistar o próprio negócio. Hoje, atua com instalação, manutenção preventiva e corretiva, limpeza, higienização e venda de equipamentos de ar-condicionado. A entrada no setor aconteceu aos 16 anos, depois de uma experiência profissional em uma fábrica de produtos de concreto. Cansado da rotina pesada, Gerson recebeu de um amigo o convite para trabalhar como ajudante de instalador de ar-condicionado. Mesmo sem conhecer a atividade, decidiu aceitar. “Aos 14 anos, saí da Zona Leste de São Paulo e fui para Suzano em busca de uma oportunidade de trabalho. Comecei trabalhando na Tubolândia, uma fábrica de tubos e produtos de concreto. Trabalhava na produção, fazendo manilhas, fossas, canaletas,



Sua história é marcada por muita luta, mas também por superação, fé e gratidão

muros, bloquetes e outros produtos. Era concreto o dia inteiro. Foi uma fase muito pesada e chegou um momento em que eu já não aguentava mais aquele trabalho. Foi então que aconteceu uma oportunidade que mudaria completamente a minha vida. Um amigo chamado Xande me deu uma carona em uma Fiorino.

LEVEROS & *Refrigás*

**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

Eu estava com minha esposa e minha filha. Durante o caminho, ele perguntou se eu queria trabalhar como ajudante de instalador de ar-condicionado. Eu praticamente não sabia nada sobre climatização. Mas estava cansado de trabalhar com concreto e respondi: “Se não mexe com concreto, pode contar comigo”, conta. A partir daí, passou por empresas como Nexa, Termopolo, Piscinato, Isodur e Caisplit. Em cada uma delas, adquiriu novos conhecimentos e experiências até se tornar instalador.

“Cada empresa foi uma escola. Em cada lugar aprendi uma coisa diferente, conheci profissionais que contribuíram para minha formação e fui adquirindo experiência técnica e profissional. Com o passar dos anos, deixei de ser ajudante e me tornei instalador, adquirindo experiência em instalação, manutenção, limpeza e diferentes tipos de equipamentos e sistemas de climatização. Depois de muitos anos trabalhando para outras empresas, chegou o momento em que decidi construir meu próprio caminho. Foi assim que nasceu a Refrigeração Mais Frio. Hoje, sou empresário e proprietário da empresa, mas continuo trabalhando diretamente em campo. Faço questão de continuar colocando a mão na massa, porque não quero esquecer de onde vim. Eu sei o que é começar como ajudante. Sei o que é não saber. Sei o que é precisar de uma oportunidade. E talvez justamente por isso eu valorize tanto a profissão que escolhi”, afirma.

Atualmente, sua empresa atua com instalação, manutenção preventiva e corretiva, limpeza, higienização, venda de equipamentos e infraestrutura para climatização, incluindo linhas frigorígenas, drenos, parte elétrica e adequações necessárias para o funcionamento correto dos equipamentos.

Mercado técnico e competitivo

Para ele, o mercado de HVAC-R está cada vez mais técnico e competitivo. A evolução dos equipamentos e dos fluidos refrigerantes exige atualização constante dos profissionais.

“Hoje não basta simplesmente instalar um aparelho. É preciso conhecer o equipamento, entender os procedimentos, utilizar as ferramentas corretas e buscar atualização constantemente. Vejo o mercado de HVAC-R como um setor que continua crescendo e que oferece muitas oportunidades. Ao mesmo tempo, é um mercado que está cada vez mais técnico e competitivo. Um dos principais desafios é a qualificação da mão de obra. Hoje, não basta simplesmente instalar um aparelho. É preciso conhecer o equipamento, entender os procedimentos, utilizar as ferramentas corretas, seguir as recomendações dos fabricantes e buscar atualização constantemente. Também vejo como desafio a valorização do profissional. Muitas vezes, o cliente compara apenas preço, sem perceber a diferença entre um serviço simplesmente



Casado com Andressa e pai de Yasmin e Lucas, Gerson considera a família sua principal conquista

executado e um serviço feito por um profissional preparado. Outro ponto importante é a evolução tecnológica. Os equipamentos estão cada vez mais modernos, eficientes e tecnológicos. Novos fluidos refrigerantes e novas tecnologias exigem que o profissional esteja sempre estudando. Na minha visão, quem trabalha no HVAC-R precisa entender que o aprendizado nunca termina”, comenta. As redes sociais também ganharam espaço em sua rotina profissional. Por meio do Instagram, ele compartilha instalações, ferramentas, equipamentos e experiências, buscando contribuir para a troca de conhecimento no setor.

Casado com Andressa e pai de Yasmin, de 14 anos, e Lucas, de 7, Gerson considera a família sua principal conquista. Depois de enfrentar momentos difíceis, vê no trabalho, na vida familiar, na sua fé e reconciliação com Deus, motivos para continuar avançando.

“Minha história é marcada por muita luta, mas também por superação, fé e gratidão. Tive uma infância difícil, fui criado pela minha família de criação e precisei amadurecer cedo. Na vida

adulta, também enfrentei momentos difíceis e tomei decisões que fizeram minha família sofrer. Depois de passar por um período muito delicado, busquei ajuda em Deus, reconciliei-me com minha fé e iniciei um processo de reconstrução da minha vida. Hoje, olho para trás e vejo uma transformação que jamais imaginei viver. Minha maior conquista não é simplesmente ter uma empresa. Minha maior conquista é ter minha família comigo. É poder olhar para os meus filhos e querer construir para eles uma história diferente”.

Para quem está começando no setor, Gerson deixa uma mensagem baseada na própria trajetória: “Na vida pessoal, também enfrentei momentos muito difíceis. Cheguei a perder a esperança e pensar que não havia mais saída. Mas eu não desisti. E, principalmente, Deus não desistiu de mim. Não tenha vergonha de começar como ajudante. Não tenha vergonha de perguntar. Não tenha vergonha de aprender. Estude, busque conhecimento, invista em ferramentas, valorize seu trabalho e respeite o cliente”, conclui.



Freon™ 32
Fluido Refrigerante

ALTA QUALIDADE E SEGURANÇA

Disponível em embalagens de 3kg e 9,5kg.

- Não degrada a camada de ozônio**
Potencial de aquecimento global (GWP) 67% menor versus R-410A.
- Alta qualidade**
Excelente desempenho para novos equipamentos de ar-condicionado.
- Classificação de Segurança ASHRAE A2L**
Não tóxico e levemente inflamável.

Freon 32 Refrigerant (R-32)
DIFLUOROMETHANE GAS R-32 UN3252
Chemours™



Circuito dos Instaladores

JOINVILLE-SC

**22 E 23
DE OUTUBRO**
17h às 23h

LOCAL

Hotel Tannenhof

Rua Henrique Meyer, 340 - Atiradores,
Joinville - SC, 89201-405

INSCREVA-SE JÁ
ESCANEIE O QR CODE AO LADO



PATROCÍNIO

SAMSUNG

Hisense

GREE

TCL

Philco

DAIKIN

Electrolux

LG

AGRATTO

armacell
DRIVING ENERGY EFFICIENCY

DENTECK
CLIMATIZAÇÃO
Tudo em ar-condicionado

Elitech

EMMETI

epex

FACILITA
TÉCNICO

FORMING TUBING

FRIGELAR

FRIVEN
REFRIGERAÇÃO

Gallant

GPCLEAR

UNIS
GRUPO DIS COMÉRCIO

bonshop

Mastercool
do BRASIL

RLX
fluidos refrigerantes

venxx
Tools

TRANSMISSÃO



REALIZAÇÃO



PRAÇAS CIRCUITO DOS INSTALADORES 2026

RIBEIRÃO PRETO-SP

sucesso

CUIABÁ-MT

sucesso

ARACAJU-SE

sucesso

IMPERATRIZ-MA

sucesso

MACEIÓ-AL

sucesso

JOINVILLE-SC

22 E 23/10

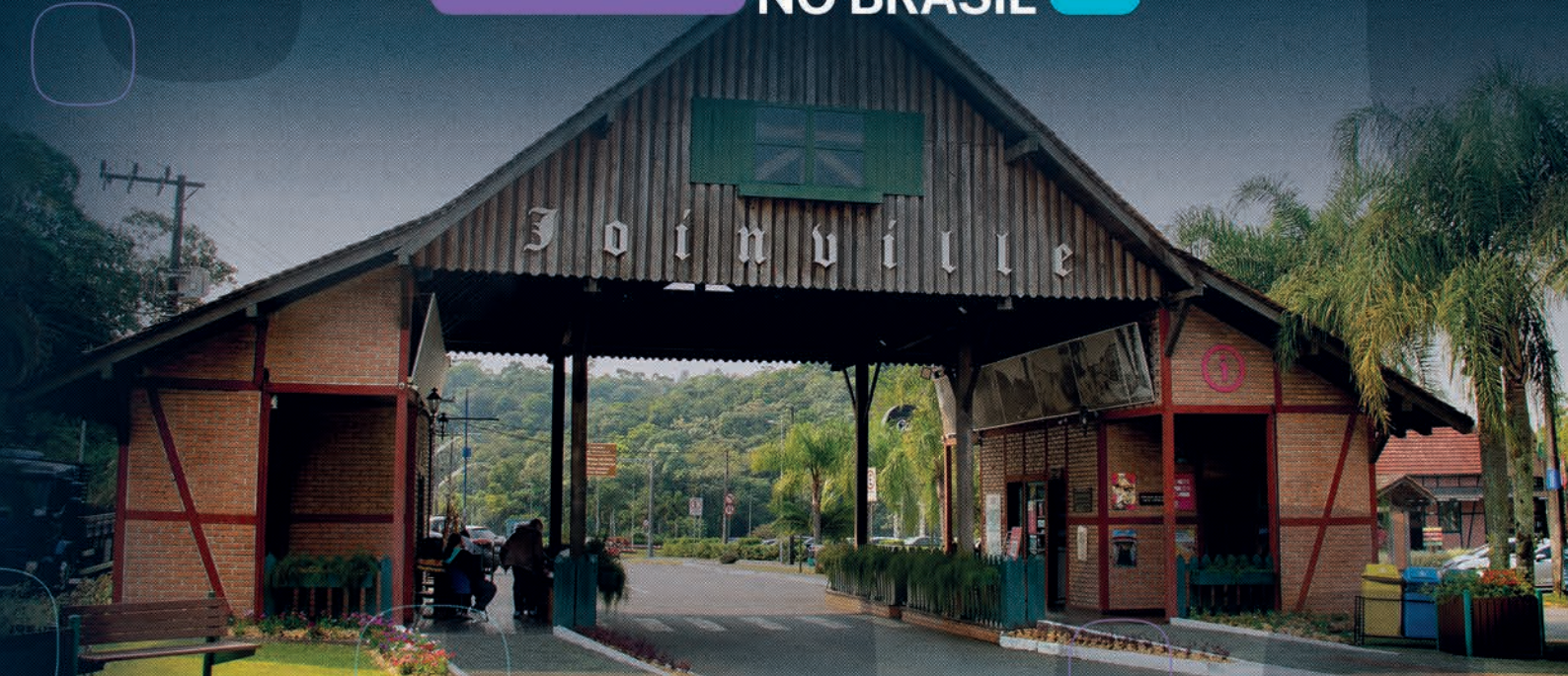
CIUDAD DEL ESTE-PAR

19 E 20/11

PRIMEIRO EVENTO FORA DO PAÍS



O MAIOR
ENCONTRO
TÉCNICO
DO HVAC-R
NO BRASIL





NR-36: segurança começa antes da manutenção

Em frigoríficos, riscos associados ao frio, eletricidade, pressão, partes móveis e fluidos refrigerantes exigem planejamento, engenharia preventiva e procedimentos específicos

A segurança na manutenção de sistemas de refrigeração em frigoríficos exige uma abordagem que vá além do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs). Em instalações que operam continuamente, com baixas temperaturas, pressão, energia elétrica, partes móveis e fluidos refrigerantes, a prevenção precisa estar incorporada ao projeto, à operação e aos procedimentos de manutenção.

A NR-36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados foi publicada em 2013 e passou a ser caracterizada como norma setorial em 2018. Desde

então, vem recebendo atualizações, sendo a mais recente indicada a de julho de 2024.

Segundo Eduardo Castello Branco Dória, engenheiro, empresário e consultor da BB Plan, três aspectos merecem atenção especial quando a norma é relacionada às atividades de refrigeração: gerenciamento de riscos, condições ambientais de trabalho e segurança dos próprios sistemas frigoríficos.

“A NR-36 estabelece uma visão de prevenção que deve estar integrada à operação. Os frigoríficos não são apenas uma indústria que utiliza refrigeração: representam o início da cadeia do frio

SAMSUNG



2026



Assista aos episódios. Vote no seu favorito. Acompanhe a Grande Final.

Os seis selecionados da **Liga Climatiza 2026** viveram uma semana intensa em São Paulo, repleta de **desafios, conhecimento, tecnologia e experiências exclusivas**. Agora, chegou a hora de acompanhar essa jornada.

▶ Episódios

- 14/10 - Episódio 1 às 18h
- 21/10 - Episódio 2 às 18h
- 28/10 - Episódio Final às 18h

Votação e Final

- ✓ Vote no seu favorito
28/10 a 03/11
- 🏆 Grande Final - 04/11

Acompanhe os episódios, escolha sua torcida e vote no Samsung Climatiza.

Faça parte dessa decisão!

Acesse pelo
QR Code



para a produção de carnes. São operações de alta intensidade, muitas vezes organizadas em turnos e que podem funcionar 24 horas. Mesmo quando o abate não está ocorrendo, sistemas como a refrigeração das salas de processo e as câmaras de estocagem precisam permanecer ativos”, explica.

Dória acrescenta que, a complexidade dessas instalações está relacionada à combinação de diferentes fontes de perigo. Em uma mesma operação podem coexistir pressão, eletricidade, componentes móveis, superfícies frias, umidade e produtos químicos. Nos sistemas que utilizam amônia, acrescenta-se o risco associado ao vazamento do fluido refrigerante.

Por isso, a segurança precisa considerar tanto os equipamentos quanto o ambiente em que as atividades são realizadas. Sistemas com amônia, por exemplo, devem contar com recursos e procedimentos voltados à detecção precoce de vazamentos, alarmes, ventilação, equipamentos de emergência, sinalização e controle de acesso à sala de máquinas. A prevenção deve começar muito antes de o técnico chegar à instalação para realizar uma intervenção: “Segurança não deveria começar quando o técnico veste o EPI para fazer uma intervenção. Ela deveria começar muito

antes, no projeto, na especificação dos equipamentos, na definição dos procedimentos de operação e manutenção e na análise dos riscos. Quanto mais o projeto conseguir eliminar ou reduzir riscos na origem, menor será a dependência de medidas corretivas posteriormente”.

Essa visão aproxima a aplicação da NR-36 da engenharia de segurança e da análise preventiva de riscos. Entre as metodologias citadas por Dória está o HAZOP (Hazard and Operability Study), utilizado para identificar perigos, desvios de processo, problemas operacionais e situações que possam levar a acidentes ou exigir intervenções de manutenção.

Manutenção exige planejamento

Em sistemas frigoríficos, uma intervenção de manutenção pode envolver diferentes formas de energia. Além da eletricidade, o profissional pode estar exposto à energia mecânica, à pressão armazenada e ao próprio fluido refrigerante. Por isso, o planejamento da atividade precisa prever o isolamento das fontes de energia e impedir uma religação ou reenergização indevida durante o serviço. A manutenção deve começar antes mesmo da



Para câmaras com temperatura igual ou inferior a -18°C, deve haver indicação do tempo máximo de permanência



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.

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

 ar.cotec

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



vendas@arcotec.com.br (11) 9 5100-5792

www.arcotec.com.br

chegada do profissional ao equipamento, por meio de procedimentos, protocolos, permissões e registros. A identificação dos riscos e a definição da sequência de trabalho são etapas fundamentais.

“É necessário identificar os riscos, definir o procedimento, autorizar a intervenção, isolar as fontes de energia e impedir uma religação ou reenergização indevida durante o serviço. Em sistemas frigoríficos, não existe apenas a energia elétrica. Pode haver energia mecânica, pressão armazenada e fluido refrigerante sob pressão. Em instalações com amônia, a preparação deve ainda contemplar a avaliação específica do risco químico e os procedimentos estabelecidos para emergências. Se o profissional não consegue identificar quais energias perigosas foram isoladas, a intervenção ainda não está pronta para começar”, destaca Dória.

As condições ambientais também representam um fator relevante para os profissionais responsáveis pela manutenção. Antes de uma intervenção em câmaras frias ou túneis de congelamento, devem ser considerados temperatura, tempo de permanência, formação de gelo, umidade, condições do piso, iluminação, acesso e comunicação.

A própria infraestrutura da câmara tem papel na segurança. As portas devem permitir abertura pelo lado interno sem esforço excessivo e contar com sistema de alarme ou comunicação acionável internamente em situações de urgência. Para câmaras

com temperatura igual ou inferior a -18°C , deve haver indicação do tempo máximo de permanência.

“Para o profissional de manutenção, não basta simplesmente entrar na câmara. A intervenção precisa ser planejada, com vestimentas e EPIs compatíveis com a temperatura e com a atividade, comunicação adequada e permanência pelo menor tempo necessário. Quanto melhor conhecermos e controlarmos a carga térmica de uma instalação, mais previsível tende a ser o comportamento do sistema frigorífico”.

Frio, umidade, ruído, circulação de pessoas e máquinas e espaços de difícil acesso podem se combinar e aumentar a complexidade da atividade de manutenção. O frio pode comprometer conforto e destreza manual; a umidade favorece escorregamentos; o ruído pode dificultar a comunicação; enquanto a movimentação de empilhadeiras e outros equipamentos cria possibilidades de interferência durante o trabalho.

Dória defende que os riscos sejam tratados prioritariamente por soluções de engenharia. O EPI permanece indispensável quando o risco não pode ser eliminado, mas deve integrar uma estratégia mais ampla de proteção.

Na avaliação de Dória, a preparação dos profissionais pode ser organizada em quatro grupos: conhecimento, planejamento, proteção coletiva e proteção individual. O técnico precisa conhecer o sistema, seus riscos e os procedimentos de emergência. A

intervenção deve ser precedida por análise de riscos e isolamento das energias perigosas.

Na proteção coletiva, entram recursos como alarmes, detectores, ventilação, sinalização, dispositivos de emergência e acessos adequados. Já os EPIs devem ser selecionados de acordo com os riscos efetivamente presentes, podendo envolver proteção térmica, ocular, facial, respiratória, auditiva, das mãos e do corpo.

Entre os erros que devem ser evitados estão improvisações, subestimação de pequenos vazamentos ou anomalias e início de intervenções sem a identificação e o controle de todas as



Eduardo Castello Branco Dória, engenheiro, empresário e consultor da BB Plan



NOVOS PRODUTOS PARA FACILITAR A ROTINA DO REFRIGERISTA

CONHEÇA OS LANÇAMENTOS FRIVEN E ENCONTRE
NOVAS SOLUÇÕES PARA O SEU DIA A DIA.



COMPRESSORES
E PERIFÉRICOS

LIMPEZA PARA
AR-CONDICIONADO

MEDIÇÃO ELÉTRICA

LINHA AUTOMOTIVA

FERRAMENTAS
SOPRANO

LINHA LIFE

ORGANIZAÇÃO

E MUITO MAIS!



[f](#) [i](#) [v](#) [i](#) [n](#) frivenrefrigeracao
www.friven.com.br



Confira todos
os lançamentos
no nosso site!

fontes de energia. Para o especialista, outro equívoco é considerar a manutenção apenas como custo.

“Manutenção adequada é investimento em segurança, disponibilidade e eficiência. Uma instalação que exige manutenção corretiva constantemente está dizendo alguma coisa sobre ela mesma. Às vezes, o problema não está apenas no componente que falhou, mas na forma como o sistema foi concebido, dimensionado, instalado ou operado”, destaca.

Da aplicação à prevenção

A aplicação da NR-36 no ambiente frigorífico também se relaciona a uma mudança de abordagem da manutenção. Em vez de esperar uma falha para enviar uma equipe ao local, tecnologias de monitoramento permitem acompanhar parâmetros como temperatura, pressão, consumo de energia e condições de funcionamento, possibilitando identificar anomalias antecipadamente. Essa antecipação pode ter impacto direto na segurança. Uma intervenção planejada oferece condições diferentes de uma manutenção emergencial, realizada sob pressão para restabelecer rapidamente a operação.

Para Dória, segurança, eficiência energética e confiabilidade devem ser consideradas desde a concepção do sistema e durante toda sua vida útil. Segundo ele, a pergunta, não deveria ser apenas se a instalação consegue produzir a capacidade frigorífica necessária, mas também como será operada e mantida ao longo dos anos.

“Não devemos pensar apenas em produzir frio. Devemos pensar em produzir o frio necessário, com o menor risco possível, utilizando a energia de maneira racional e permitindo que todo o

sistema seja operado e mantido com previsibilidade. A engenharia preventiva, gestão de riscos e documentação caminham juntas, reduzindo acidentes e a exposição da empresa a passivos trabalhistas e civis. Esse setor possui peculiaridades trabalhistas importantes que precisam ser rigorosamente observadas, sob pena de gerar passivo para a empresa. A primeira delas é a pausa térmica, prevista para trabalhadores expostos ao frio em determinadas condições. Ela funciona como um período de recuperação do organismo durante a jornada. Se essa pausa não for concedida corretamente ou se a empresa não tiver controle adequado para comprovar sua concessão, poderá haver cobrança judicial desses períodos como horas devidas ao empregado ou ao técnico. Outro ponto é a insalubridade pelo agente frio. A empresa deve adotar medidas capazes de neutralizar efetivamente essa exposição, inclusive com EPIs adequados. Se a proteção for insuficiente, pode haver condenação ao pagamento do adicional de insalubridade. O TST também entende que a exposição ao frio, mesmo de forma intermitente, pode caracterizar insalubridade quando não houver neutralização eficaz. Essas são mudanças de paradigma que considero necessárias para a evolução da refrigeração frigorífica sobre vários aspectos. A NR-36 deve ser aplicada em conjunto com as demais Normas Regulamentadoras pertinentes à atividade. Dependendo do serviço realizado, podem estar envolvidas, entre outras, as NRs 10, 12, 13, 20, 33 e 35, conforme os riscos e características da intervenção. A melhor manutenção é aquela que pode ser planejada, e a melhor segurança, é aquela que começa antes de existir uma situação de risco. Segurança é inegociável, sempre!”, finaliza.

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

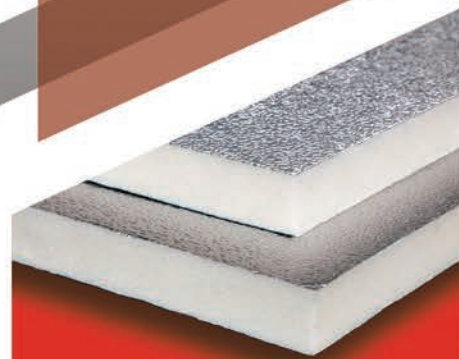






AluPir

Duct System



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



Rocktec
Isolantes Térmicos

Rua Cabiúna, 163 - Vila Santa Catarina CEP: 04367-060 - São Paulo - SP

www.rocktec.com.br

vendas@rocktec.com.br

+5511 5670 5555



Critérios técnicos orientam decisões sobre a vida útil dos sistemas

Condição de conservação, histórico de reparos, fluido refrigerante, eficiência energética, payback e confiabilidade devem integrar a análise para definir o momento adequado de modernizar ou substituir

Definir o momento certo para reparar, modernizar ou substituir um sistema de refrigeração ou climatização é uma decisão que envolve muito mais do que a idade do equipamento. Embora o tempo de operação seja um dos indicadores utilizados, a condição real do sistema, a frequência de intervenções, o consumo de energia, a disponibilidade de componentes e a evolução tecnológica também precisam entrar na avaliação.

Em aplicações comerciais e industriais, manter um equipamento antigo em operação pode parecer, inicialmente, uma alternativa de menor custo. No entanto, a soma de reparos recorrentes, perda de eficiência e risco de paradas pode alterar essa equação ao longo do tempo. Por outro lado, a substituição antecipada de um equipamento que ainda apresenta boas condições de operação

também pode não representar a melhor utilização dos recursos. Por isso, a recomendação é realizar uma análise técnica e financeira do conjunto. Para João Roberto Gonçalves, consultor técnico de Engenharia para Refrigeração/Climatização e professor de cursos técnicos, o primeiro passo é verificar as condições atuais do equipamento e seu histórico de funcionamento.

“Deve-se avaliar a condição atual, verificando o estado de preservação do equipamento, além do histórico de reparos. A curva da banheira é uma metodologia utilizada para avaliar quando o equipamento começa a dar indícios do fim de sua vida útil. Devemos lembrar que, a curva da banheira não determina, isoladamente, o momento da substituição. Ela permite observar o comportamento da taxa de falhas ao longo do ciclo de vida do equipamento. Quando o sistema entra na fase de desgaste, caracterizada pelo aumento da



frequência de falhas, essa informação pode ser cruzada com custos de manutenção, desempenho, consumo de energia e criticidade da instalação para avaliar a viabilidade de uma modernização ou substituição”, informa Gonçalves.

Histórico ajuda a identificar tendência

A análise do histórico de manutenção permite entender se as intervenções realizadas são pontuais ou se estão se tornando cada vez mais frequentes. Um equipamento que apresenta sucessivas falhas em diferentes componentes pode indicar uma tendência de aumento do custo de manutenção e de redução da confiabilidade. Sendo assim, não basta considerar o valor do próximo reparo isoladamente. É necessário observar o custo acumulado ao longo dos anos e sua relação com o desempenho do equipamento. A recorrência de intervenções, a dificuldade de encontrar peças de reposição e o tempo necessário para realizar os serviços também podem influenciar a decisão.

“A curva da banheira é utilizada como referência para representar diferentes fases da vida de um equipamento, desde o período inicial, em que podem ocorrer falhas prematuras, passando por uma fase de maior estabilidade, até o momento em que a taxa de falhas tende a aumentar em razão do desgaste e do envelhecimento dos componentes. Assim, acompanhar os indicadores de

manutenção pode ajudar o responsável pela instalação a antecipar uma decisão de modernização, evitando que a substituição ocorra somente depois de uma falha crítica” orienta o professor.

Fluido refrigerante entra na conta

Outro elemento que ganhou importância nas decisões relacionadas à vida útil dos equipamentos é o fluido refrigerante. A evolução das regulamentações ambientais e a necessidade de reduzir impactos associados a determinadas substâncias podem exigir adaptações nos sistemas existentes.

Entretanto, a possibilidade técnica de realizar um retrofit não significa necessariamente que essa seja a alternativa mais vantajosa. É preciso avaliar quais outros componentes precisarão ser modificados para que o sistema opere adequadamente após a intervenção.

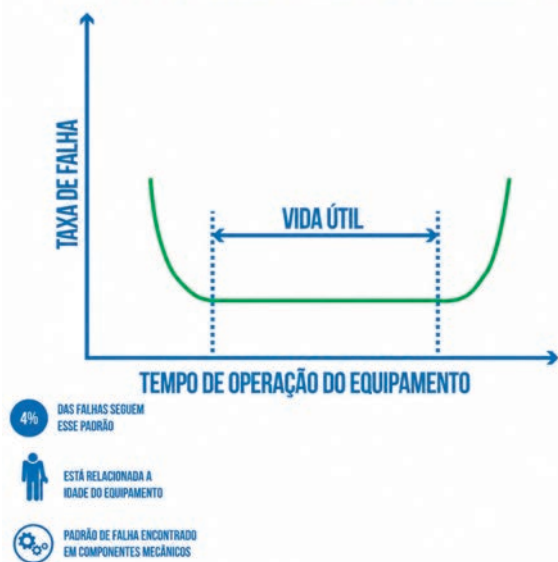
“O fluido refrigerante utilizado também deve ser avaliado. Considerando a questão do Protocolo de Montreal, o fluido pode ser ‘retrofitado’, mas, quando são necessários outros reparos ou adequações, o valor agregado dessas intervenções pode acabar justificando a troca total do equipamento. Dessa forma, o retrofit deve ser analisado dentro de um projeto mais amplo. Dependendo das características da instalação, a mudança do fluido pode exigir adequações em componentes, controles, dispositivos de expansão, óleo lubrificante ou outros elementos do circuito. A soma dessas intervenções precisa ser comparada ao investimento necessário para uma nova solução”, destaca Gonçalves.

Eficiência energética e payback

O consumo de energia também é um dos principais pontos a serem considerados quando se compara a permanência de um equipamento antigo com a instalação de uma tecnologia mais recente. Sistemas que continuam funcionando podem apresentar desempenho inferior ao de equipamentos atuais, especialmente quando passaram por anos de operação e sucessivas intervenções. Uma análise de viabilidade deve comparar o desempenho atual com o consumo estimado de uma nova solução. O objetivo é determinar se a economia operacional poderá compensar o investimento realizado e em quanto tempo isso ocorrerá.

Para o engenheiro, é necessária uma análise completa de desempenho, com comparativo em relação a um sistema novo e

CURVA DA BANHEIRA



Curva da banheira avalia quando o equipamento começa a dar indícios do fim de sua vida útil

EFICIÊNCIA E TECNOLOGIA

EM SISTEMA DE EXAUSTÃO COM MOTORES ELETRÔNICOS EC

Mais conforto, economia
e qualidade do ar para
banheiros e ambientes
residenciais e comerciais.

SOLUÇÕES EM VENTILAÇÃO
PARA UM AMBIENTE MELHOR



**NEW
MURO EC**



**NEW
MURO PLUS EC**



**COM VÁLVULA
ANTI-RETORNO**

Evita o retorno
de odores e insetos.



**MOTOR
ELETRÔNICO EC**

Mais economia
e alto desempenho.



**DESIGN
MODERNO**

Integração perfeita
a qualquer ambiente.



BIVOLT

Mais praticidade
na instalação.

mais moderno: “Em um estudo de viabilidade, uma das questões mais solicitadas pelo mercado é o payback, ou seja, em quanto tempo a redução de consumo proporcionada pelo novo sistema irá retornar o investimento realizado. O cálculo não deve considerar somente a diferença de consumo elétrico. Custos de manutenção, disponibilidade de peças, mão de obra, paradas para intervenção e eventuais perdas decorrentes de falhas também podem fazer parte da avaliação econômica”.

Em determinadas aplicações, uma solução mais eficiente pode apresentar um investimento inicial maior, mas reduzir os custos operacionais durante sua vida útil. Da mesma maneira, um equipamento antigo pode ter um custo de aquisição já amortizado, mas exigir despesas crescentes para permanecer em funcionamento.

Confiabilidade e decisão devem considerar o ciclo de vida

A confiabilidade do sistema assume ainda maior importância em instalações nas quais uma parada pode comprometer produtos, processos ou a continuidade da operação. Em uma câmara frigorífica, por exemplo, uma falha prolongada pode provocar perdas de produtos armazenados. Em aplicações industriais, uma interrupção pode afetar toda a linha de produção.

Por esse motivo, a existência de equipamentos de reserva ou sistemas redundantes também deve ser considerada na decisão. Uma instalação que conta com backup pode ter maior margem para manter equipamentos mais antigos em funcionamento, enquanto uma aplicação sem redundância pode exigir uma postura mais conservadora.

“A confiabilidade também deve ser considerada. Dependendo da criticidade do produto armazenado e da existência ou não de um equipamento backup, o impacto de uma eventual parada pode ser um grande argumento para a troca ou modernização do equipamento”.

Segundo Gonçalves, a criticidade da aplicação, portanto, pode alterar significativamente a análise financeira. Um equipamento que apresenta baixo custo de manutenção, mas representa alto risco operacional em caso de falha, deve ser avaliado de forma diferente de uma unidade cuja parada não provoca impactos relevantes.

Na prática, a substituição de um equipamento não deve ser

determinada por um único indicador. A idade pode servir como ponto de partida, mas a decisão deve considerar o conjunto de informações disponíveis sobre o sistema.

Entre os principais pontos estão o estado de conservação, histórico e frequência de reparos, disponibilidade de peças, fluido refrigerante, consumo energético, desempenho, custos de manutenção, necessidade de adequações, confiabilidade e existência de redundância.

A análise do custo total ao longo do ciclo de vida permite uma visão mais abrangente do investimento. Em vez de comparar apenas o preço de um reparo com o valor de um equipamento novo, o técnico pode avaliar quanto será gasto para manter a solução atual funcionando e confrontar esse montante com o investimento e os custos operacionais projetados para uma nova tecnologia.

“Nesse processo, o planejamento também ganha importância. Identificar sinais de envelhecimento antes de uma falha crítica permite programar a substituição em um período adequado, reduzir impactos na operação e avaliar diferentes alternativas tecnológicas. Assim, reparar, modernizar ou trocar deixa de ser uma decisão baseada apenas na idade do equipamento. A escolha passa a considerar desempenho, segurança operacional, eficiência, custos acumulados e perspectivas de funcionamento. Para o setor de refrigeração e climatização, essa abordagem contribui para que os investimentos sejam definidos com maior previsibilidade e alinhados às necessidades de cada aplicação”, conclui Gonçalves.



João Roberto Gonçalves, consultor de Engenharia para Refrigeração/ Climatização e professor de cursos na ABRAVA

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

Limpeza exige diagnóstico e controle nos trocadores de calor

Desincrustação mecânica ou química deve considerar o tipo de depósito, os materiais envolvidos e as condições de operação, com inspeção e testes após a intervenção

28

A perda de desempenho de um trocador de calor nem sempre está relacionada a uma falha do equipamento. Depósitos de sujeira, incrustações minerais, partículas, matéria orgânica e outros contaminantes podem reduzir a transferência térmica e aumentar a perda de carga, elevando o esforço do sistema. Por isso, a limpeza deve ser definida a partir das condições reais de operação, e não apenas por intervalos fixos.

Entre os métodos utilizados estão a limpeza mecânica, com escovas, jatos de água e outras ferramentas, e a limpeza química, que pode ser realizada sem a desmontagem do equipamento. A escolha depende do tipo e da intensidade da incrustação, do material das superfícies e da compatibilidade química.

Procedimentos inadequados, especialmente na concentração ou no tempo de contato dos agentes, podem provocar corrosão ou comprometer componentes.

“Uma alternativa é o sistema Cleaning-in-Place (CIP), que permite



realizar a limpeza sem desmontar o equipamento”, orientam os especialistas da equipe de engenharia da Alfa Laval. Segundo a equipe, a seleção dos agentes químicos deve considerar as características dos depósitos orgânicos e inorgânicos, além da

necessidade de neutralização das soluções após determinados processos. “O cuidado com os produtos químicos é fundamental. Uma solução inadequada, concentração excessiva ou tempo de contato prolongado pode provocar corrosão ou danificar componentes.”

Inspeção após a limpeza

A etapa posterior à desincrustação é tão importante quanto a própria remoção dos depósitos. É preciso verificar se as superfícies foram efetivamente limpas e se não houve danos provocados pelo procedimento. Em serviços de recondicionamento, essa avaliação inclui inspeção de corrosão, deformações, erosão e detecção de fissuras, além de testes de pressão e substituição de placas danificadas quando necessário.

Em determinadas aplicações, inspeções visuais, endoscopia e testes de estanqueidade podem ajudar a identificar problemas que não são perceptíveis externamente. Após a remontagem, também devem ser verificadas as condições de operação, incluindo temperaturas, vazões, pressão diferencial e possíveis vazamentos.

No caso dos trocadores aletados, a prevenção da corrosão também merece atenção. Entre os tratamentos utilizados pela Agraz estão o Gold Fin e o E-coat, empregados em aplicações que exigem maior resistência à corrosão em ambientes agressivos. A escolha deve considerar as condições ambientais e os requisitos da aplicação.

A manutenção, portanto, não deve ser baseada apenas em um intervalo fixo. Alterações de temperatura, pressão, vazão e desempenho térmico podem indicar a necessidade de intervenção. Monitorar esses parâmetros permite identificar a perda de eficiência antes que a incrustação comprometa significativamente a operação. A combinação entre diagnóstico, método adequado de limpeza, controle da corrosão e testes pós-manutenção permite recuperar a capacidade de troca térmica sem transformar uma intervenção preventiva em uma fonte adicional de problemas. Para o setor de refrigeração, é uma estratégia que contribui diretamente para eficiência energética, confiabilidade e maior vida útil dos equipamentos.

Exemplo de aplicação

Um exemplo da importância desse diagnóstico vem de um estudo da Alfa Laval realizado com uma empresa de energia distrital na Suécia. Após um ano de acompanhamento das condições

operacionais de seis trocadores, verificou-se que parte das limpezas CIP previstas no calendário não era necessária.

O problema era que não havia dados suficientes para saber se todas aquelas limpezas eram realmente necessárias. A incrustação reduz a transferência de calor e, conseqüentemente, a capacidade de resfriamento disponível. O acompanhamento do desempenho dos seis trocadores e a análise dos dados operacionais mostraram que uma das três limpezas CIP realizadas durante o período de pico poderia ser eliminada.

Segundo a empresa, a revisão do plano resultou em:

- 33% de redução nos procedimentos de CIP durante a temporada de pico;
- 42 horas anuais de parada eliminadas;
- redução no consumo de água e de energia;
- redução das emissões de CO₂;
- mudança de uma manutenção baseada em calendário para uma manutenção baseada na condição real do equipamento.

O caso reforça que a frequência de limpeza deve acompanhar o comportamento do equipamento. Em outro estudo relatado pela empresa, realizado em uma planta petroquímica na Arábia Saudita, a avaliação das condições dos trocadores permitiu substituir parte das limpezas mecânicas por procedimentos químicos e reduzir o tempo de intervenção.

Após a limpeza, a etapa de verificação é igualmente importante. Temperaturas de entrada e saída, vazão, pressão e perda de carga devem ser comparadas com os parâmetros de operação. Inspeções também podem identificar sinais de corrosão, erosão, deformações ou trincas. A ocorrência de corrosão é especialmente relevante porque pode comprometer a integridade das placas e provocar vazamentos entre os circuitos.

A proteção contra corrosão também começa na especificação e nas condições ambientais. A escolha dos materiais e dos tratamentos superficiais deve considerar a exposição dos componentes à umidade e a agentes agressivos, como ocorre em ambientes industriais ou litorâneos.

Segundo os especialistas consultados, “mais do que simplesmente limpar, a manutenção deve buscar recuperar o desempenho térmico, sem criar novos problemas. Diagnóstico, método adequado, controle do processo e avaliação dos resultados formam, portanto, um ciclo que contribui para maior eficiência, confiabilidade e vida útil do trocador”.

SENAI amplia formação em HVAC-R com expansão na Mooca

Parceria entre as escolas Morvan Figueiredo e Oscar Rodrigues Alves amplia infraestrutura, cursos e capacidade de qualificação para atender às novas demandas do setor

O SENAI-SP está ampliando sua atuação na área de HVAC-R com a expansão da infraestrutura da Escola SENAI Morvan Figueiredo, na Mooca, em integração com a Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves, no Ipiranga, referência nacional na formação em refrigeração e climatização. A iniciativa

faz parte do projeto que busca ampliar a capacidade de atendimento às demandas do setor.

Segundo Eduardo Macedo Ferraz e Souza, diretor das duas unidades, a proposta combina expansão e especialização.

“A ampliação da área de HVAC-R tem como objetivo expandir a

30



Participação ativa do Conselho Técnico Consultivo contribui na identificação das tendências tecnológicas do setor e na atualização dos ambientes de aprendizagem

capacidade de formação profissional, modernizar a infraestrutura educacional e ampliar o atendimento às demandas do setor no Estado de São Paulo, atendendo os anseios por uma atuação mais abrangente e eficiente, baseada na integração de Escolas SENAI do Estado de São Paulo, como o caso da Escola SENAI Morvan Figueiredo, que atuará na área de Refrigeração e Climatização, em parceria com a Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves, reconhecida como referência na área. Essa iniciativa foi construída em sintonia com o Conselho Técnico Consultivo, órgão que há décadas acompanha a evolução tecnológica do setor e assessora o SENAI-SP na identificação das necessidades de formação profissional. Com a gestão unificada das unidades do Ipiranga e da Mooca, o SENAI-SP amplia sua capacidade de atendimento sem perder a especialização que tornou a Escola Oscar Rodrigues Alves referência nacional em refrigeração e climatização”.

Expansão já em novos cursos de curta duração

Na Mooca, estão sendo implantados laboratórios, oficinas e ambientes de aprendizagem voltados à climatização residencial, refrigeração residencial, linha branca e refrigeração comercial leve. Também estão previstos espaços para técnicas de brasagem, preparação de tubulações e eletricidade aplicada à refrigeração e climatização, além de uma Escola Móvel para treinamentos em refrigeração comercial.

A expansão já resultou na oferta de novos cursos de curta duração, como Instalação de Condicionador de Ar tipo Split, Técnicas de Higienização e Limpeza em Condicionadores de Ar e Mecânico de Manutenção em Sistemas de Refrigeração Comercial, além da ampliação da formação de Mecânicos de Refrigeração e Climatização. Já a Oscar Rodrigues Alves manterá o foco em áreas de maior complexidade.

“Além da criação desses novos ambientes, o projeto envolveu a reorganização dos espaços das duas escolas, a transferência de equipamentos, a adequação de *layouts* e a implantação de oficinas especializadas, permitindo ampliar a capacidade de atendimento e oferecer aos alunos formação alinhada às tecnologias atualmente utilizadas pela indústria. Outro aspecto importante é a participação ativa do Conselho Técnico

Consultivo, que contribui na identificação das tendências tecnológicas do setor, na atualização dos ambientes de aprendizagem e na aproximação entre a escola e as empresas. Essa atuação garante que laboratórios, equipamentos e conteúdos formativos estejam alinhados às necessidades reais do mercado de trabalho. O projeto contempla ainda uma nova Escola Móvel voltada ao treinamento em refrigeração comercial, ampliando o alcance das ações de capacitação e fortalecendo a disseminação das novas tecnologias em diferentes regiões do Estado de São Paulo que não possuem unidades fixas na área. A Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves continuará sendo o principal centro de referência do SENAI-SP para as áreas refrigeração e climatização. A unidade concentrará as atividades relacionadas à refrigeração comercial, refrigeração industrial, climatização industrial, data centers e transporte coletivo, além dos cursos técnicos, de formação inicial e continuada e de pós-graduação”, informa Macedo.

A estratégia prevê ainda integração entre as duas unidades em gestão, planejamento educacional, laboratórios, desenvolvimento de cursos e parcerias tecnológicas. O Conselho Técnico Consultivo, formado por representantes de entidades, empresas e especialistas, seguirá contribuindo para alinhar a formação às transformações tecnológicas e às necessidades do mercado.

“O Conselho Técnico Consultivo tem papel decisivo nesse processo, pois atua como instrumento permanente de diálogo entre a escola e a indústria, identificando necessidades de qualificação, propondo atualizações tecnológicas e contribuindo para que a formação profissional permaneça alinhada às transformações do mercado. Além disso, a experiência acumulada pelo Conselho ao longo de mais de três décadas e sua participação ativa nas decisões estratégicas relacionadas à expansão reforçam a capacidade do SENAI-SP de responder com agilidade às necessidades atuais e futuras do setor de HVAC-R. O SENAI-SP espera ampliar significativamente a formação de profissionais para o setor, aumentar a oferta de cursos em diferentes regiões do Estado, acelerar a incorporação de novas tecnologias aos ambientes de aprendizagem e fortalecer a empregabilidade dos alunos”, comemora Macedo.

VOZ OFFLINE

A **TCL** lançou no Brasil o VoxIN AI, ar-condicionado que incorpora sistema de controle por voz offline, permitindo comandar temperatura, modos de operação e intensidade do fluxo de ar mesmo sem conexão com a internet. Segundo a fabricante, o reconhecimento de fala identifica os comandos com latência de 0,8 segundo. O equipamento também conta com a tecnologia T-AI, baseada em algoritmos de inteligência artificial e big data para ajustar o funcionamento do compressor inverter de acordo com hábitos de uso e condições do ambiente. A TCL informa economia de até 38% de energia em comparação com modelos Inverter sem recursos de IA, conforme testes independentes realizados pela SGS. O consumo pode ser acompanhado em tempo real pelo aplicativo TCL Home. Entre os recursos estão ainda distribuição uniforme do ar, operação em temperaturas externas de até 60°C no resfriamento e -25°C no aquecimento, além de filtros 6 em 1 e sistemas de autolimpeza das unidades interna e externa.



Divulgação

32

INOVAÇÃO CONJUNTA

A **WEG** e o **SENAI/SC** inauguraram o Ambiente WEG, instalado no Habitat de Inovação do Instituto SENAI de Tecnologia em Mobilidade Elétrica e Energias Renováveis, em Jaraguá do Sul (SC). O espaço busca aproximar as equipes técnicas das instituições e prospectar projetos colaborativos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), com foco no desenvolvimento de produtos, processos e serviços, especialmente nas áreas de mobilidade elétrica e energias renováveis. “Essa aproximação reforça o papel do SENAI/SC como parceiro da indústria na transformação de conhecimento em soluções e novas tecnologias. Ter a WEG presente no ambiente de inovação do Instituto SENAI SC amplia a conexão entre as equipes e cria condições para que competências, infraestrutura e conhecimento

sejam combinados em projetos com aplicação prática e potencial de impacto para a indústria”, afirma Fabrício Pereira, diretor regional do SENAI/SC. Segundo Manfred Peter Johann, vice-presidente de Automação e Sistemas da WEG, “Este novo espaço fortalece uma parceria construída ao longo de muitos anos com o SENAI/SC e cria um ambiente ainda mais favorável para aproximar equipes, acelerar projetos de inovação e transformar conhecimento em soluções com aplicação prática para a indústria”.



Divulgação



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

TV CLIMATIZADA

A Gree apresenta durante o **Brasinês: Festival Internacional Sino-Brasileiro**, uma televisão que também climatiza o ambiente, tecnologia inédita na exposição, que acontece de 22 de setembro a 22 de novembro, em São Paulo. O diferencial está no sistema de ventilação, que altera o sentido do fluxo de ar conforme o modo de operação. Na refrigeração, o ar frio é direcionado pela parte superior e desce pelo ambiente; no aquecimento, o ar quente é liberado pela parte inferior e sobe gradualmente. Segundo a fabricante, a tecnologia busca reduzir diferenças verticais de temperatura, que podem chegar a apenas 0,5°C. O equipamento também atua como central de controle de dispositivos inteligentes da Gree, permitindo comandos por voz, criação de cenários e monitoramento dos aparelhos em diferentes cômodos. Integrado a recursos de inteligência artificial, o sistema ainda responde a perguntas, informa a previsão do tempo e permite programar lembretes. Atualmente, as configurações estão disponíveis apenas em mandarim/chinês.



Divulgação



INOVANDO SEMPRE

Conheça toda a praticidade do Tubex Inverter no

Pacote Super Slim Panqueca

Super Slim Panqueca

8 Barras – 16 metros
1/4 | 3/8 | 1/2 | 5/8

INSTAGRAM



@epexindustria





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 • Televendas: (11)2601-6080

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

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

IA CONECTADA

A **LG Electronics** apresentou na **IFA 2026**, em Berlim, a expansão de seu ecossistema AI Home, integrando eletrodomésticos, entretenimento, sistemas de climatização (HVAC) e robótica. Com o conceito “Inovação em sintonia com você”, a empresa demonstrou aplicações de inteligência artificial voltadas à personalização, automação e eficiência energética. Um dos destaques é a LG AI Orchestra, instalação de LED de 16 por 4 metros na entrada do estande, que apresenta o robô LG CLOiD como maestro de um ecossistema conectado. A demonstração reuniu produtos e serviços integrados pela plataforma LG ThinQ e pelo hub doméstico LG ThinQ ON, incluindo soluções de climatização. A iniciativa está associada à visão Zero Labor Home, proposta pela LG para reduzir tarefas domésticas por meio da automação. A empresa também apresenta a solução Fit & Max, além de tecnologias de entretenimento com a linha LG OLED evo AI e o espaço premium LG SIGNATURE.



Divulgação

36

QUATRO DÉCADAS

Ao completar 40 anos de fundação, o **Grupo Star Center**, formado pelas empresas **KPM Service**, **DuctAir** e **Star Center Engenharia**, aposta em inovação e inteligência artificial para ampliar sua atuação no mercado de climatização. Em 2026, as empresas registram crescimento de 20% a 35% no faturamento em relação ao ano anterior. Entre as iniciativas está o desenvolvimento de soluções para aumentar a confiabilidade e a redundância de sistemas aplicados em ambientes críticos, como data centers, hospitais e indústrias farmacêuticas. “A área de climatização e conforto térmico exige cada vez mais tecnologia para proporcionar às obras maior redundância

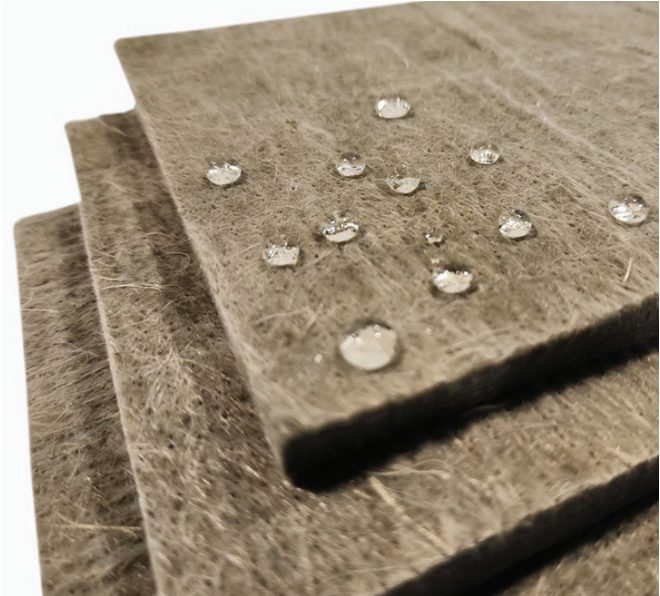
e confiabilidade dos equipamentos, a fim de evitar panes e paradas que possam comprometer áreas críticas, como data centers, hospitais e indústrias farmacêuticas”, destaca o CEO Edson Alves. Na KPM Service, especializada em manutenção, robôs estão em fase de testes e devem entrar em operação até meados de 2027. “Os robôs visam melhorar a eficiência energética dos equipamentos de climatização e identificar possíveis condições de falha, reduzindo, assim, os custos operacionais de manutenção”, comemora Alves.

Divulgação



INSTALAÇÃO ÁGIL

A Armacell apresentou na **ROG.e 2026**, no Rio de Janeiro, um isolamento térmico de aerogel em tubos bipartidos para tubulações de pequenos diâmetros. Segundo a empresa, trata-se do primeiro produto com essa configuração no mercado brasileiro. Com espessuras de até 30 mm, a solução pré-formada foi desenvolvida para agilizar a instalação e reduzir etapas de aplicação em linhas de menor diâmetro. “O novo formato facilita o trabalho do instalador justamente nas tubulações de menores diâmetros, nas quais a aplicação das mantas exige mais etapas. Com a solução pré-formada, conseguimos reduzir o trabalho de instalação sem abrir mão das características de desempenho do aerogel”, explica Antonio Borsatti, gerente de Especificação para os Negócios de Energia para a América do Sul da Armacell. O portfólio apresentado no evento incluiu o ArmaGel XG, com desprendimento virtualmente zero de partículas durante manuseio e instalação, e o ArmaGel HTF, voltado à proteção passiva contra fogo. Em demonstração comparativa, a Armacell destacou que a aplicação do ArmaGel XGC demandou cerca de 40% menos tempo de instalação.



Divulgação

ARGOS ESCOLA DE PROFISSÕES
 TRADIÇÃO, QUALIDADE E CONFIANÇA.

REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E CÂMARA FRIA
COMANDOS ELÉTRICOS E CLP
QUALIFIQUE-SE. VALORIZE SUA CARREIRA.

Conhecimento técnico, prática profissional e certificação: A combinação ideal para quem deseja crescer e se destacar no mercado de trabalho.

REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E CÂMARA FRIA
 Instalação, manutenção e diagnóstico de:

- Balcões comerciais
- Expositores refrigerados
- Câmaras frigoríficas

COMANDOS ELÉTRICOS E CLP
 Leitura de esquemas, montagem e manutenção de:

- Placês de comando
- Sistemas de acionamento
- Comandos para motores elétricos

Prepare-se para as novas demandas do mercado, incluindo climatização e infraestrutura para Data Centers e provedores de internet.

CERTIFICADO DE CONCLUSÃO AO TÉRMINO DO CURSO

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO

- ✓ PROJETOS DE SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO CENTRAL
- ✓ MANUTENÇÃO DE AR-CONDICIONADO CENTRAL
- ✓ REFRIGERAÇÃO COMERCIAL COMPLETA: (Balcões Comerciais, Balcões Reversíveis, Expositores e Câmaras Frigoríficas)
- ✓ SALAS LIMPAS (Controle de Ambientes Laboratoriais)
- ✓ SISTEMA DE AR-CONDICIONADO VRF
- ✓ VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO INDUSTRIAL
- ✓ PSICROMETRIA E CONTROLE DE UMIDADE
- ✓ ELÉTRICA AVANÇADA PARA CLIMATIZAÇÃO

CURSOS NAS ÁREAS DE:

- ✓ CLIMATIZAÇÃO/AR-CONDICIONADO SPLIT
- ✓ ELETRODOMÉSTICOS/FERRAMENTAS ELÉTRICAS
- ✓ ELETRICIDADE/ PLACAS ELETRÔNICAS
- ✓ ENERGIA SOLAR ON/OFF GRID
- ✓ ENROLAMENTO DE MOTORES
- ✓ REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA E COMERCIAL
- ✓ MÁQUINAS DE LAVAR E LAVA E SECA
- ✓ CHAVEIRO E AFIAÇÃO DE FERRAMENTAS

(11) 99336-3643
 @escolasargos

Rua Clemente Álvares, 470 – Lapa/SP
 www.cursosargos.com.br

GOVERNANÇA FEMININA

A CEO da **Eletrofrigor**, Graciele Davince, lançou o livro “Mulheres na Governança Corporativa – Boas Práticas em ESG”, da Editora Leader. A obra coletiva integra a Série Mulheres e reúne cases de governança de profissionais de diferentes setores, como HVAC-R, finanças, saúde, agronegócio, turismo e consultoria. Como coautora, Graciele apresenta em seu capítulo a experiência de implementação de uma metodologia voltada ao desenvolvimento de uma cultura organizacional forte, considerada base para boas práticas de governança e para sustentar o crescimento das empresas. Com abordagem prática, o livro apresenta metodologias aplicadas pelas autoras em suas organizações. “O livro está escrito com contexto prático, para inspirar quem lê a implantar as Boas Práticas em ESG também em suas organizações, apresentando a metodologia que cada uma de nós implantou, executou e que deu certo, alinhada também com as demandas do setor de HVAC-R”, destacou.



Divulgação

38

TECNOLOGIA APLICADA

A **SMACNA Brasil** promoveu, nos dias 2 e 3 de setembro, em São Paulo (SP), a terceira edição do SMACNA DAY. O encontro reuniu 600 profissionais em uma programação dedicada aos desafios de climatização nos segmentos Pharma, Hospitais, Data Centers e Gestão de Energia. Entre os temas discutidos estiveram qualidade do ar, biossegurança, contaminação microbológica, eficiência energética, retrofit, operação e manutenção, além de tecnologias de resfriamento, como Liquid Cooling, e automação de centrais de água gelada. “A terceira edição do SMACNA DAY foi um evento marcante com a participação de palestrantes especialistas renomados nas áreas Farma, Hospitalar,



Divulgação

Energia e Data Center. A SMACNA, em sua jornada de levar informação técnica relevante ao mercado de HVAC e, principalmente, ao cliente final, programou palestras abordando temas atuais que contribuíram para uma orientação adequada para aqueles profissionais que tem responsabilidade em projetar, instalar, operar, manter e contratar sistemas de HVAC”, afirma José Alberto Poy, presidente da SMACNA Brasil. Segundo ele, o evento buscou contribuir para o aprimoramento do setor e a elevação do padrão dos serviços prestados pelos associados da entidade.



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



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

 [senaisp.ipirangarefrigeracao](https://www.facebook.com/senaisp.ipirangarefrigeracao)

 sp.senai.br/refrigeracao

 posrefrigeracao@sp.senai.br

SENAI Ipiranga - Refrigeração

Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76
Ipiranga | São Paulo - SP
Telefone: (11) 2065-2810



LOGÍSTICA REVERSA

O programa Troca Certa, da **Brastemp** e **Consul**, passou a incluir freezers entre os eletrodomésticos elegíveis a descontos na compra de um novo equipamento. A iniciativa integra o sistema de logística reversa das marcas e amplia o incentivo à destinação adequada de produtos ao fim da vida útil. O recolhimento gratuito já contemplava equipamentos de grande porte, independentemente da marca ou da aquisição de um novo produto. Segundo as empresas, somente em 2026 o Troca Certa gerou mais de 20 mil pedidos de coleta. Desde 2023, o programa de logística reversa da Brastemp e Consul destinou corretamente mais de 111 mil toneladas de resíduos, equivalentes a 2,5 milhões de produtos. “Cuidar do meio ambiente também precisa ser simples para o consumidor. O Troca Certa foi pensado justamente para eliminar barreiras que muitas vezes dificultam o descarte correto de um eletrodoméstico”, afirma Douglas Reis, diretor Jurídico, Assuntos Regulatórios e ESG da Whirlpool para a América Latina. Segundo ele, a inclusão dos freezers amplia as possibilidades de destinação adequada desses equipamentos.



Divulgação

40

CADEIA DO FRIO

A evolução dos sistemas de refrigeração para trailers acompanha a transformação da cadeia do frio no Brasil, com maior integração entre desempenho térmico, conectividade e gestão de dados. Além da confiabilidade mecânica, as novas soluções incorporam telemetria, monitoramento em tempo real e recursos para rastreabilidade da carga, permitindo identificar desvios de temperatura, emitir alertas e atuar preventivamente. Para Marcelo Nicioli, gerente de produto da **Thermo King**, a mudança amplia os requisitos das operações. “O transporte refrigerado evoluiu de uma lógica centrada principalmente em robustez mecânica e simplicidade operacional para um

cenário em que conectividade, eficiência energética, rastreabilidade e inteligência embarcada passam a ser fatores estratégicos para a competitividade das operações”, afirma. Segundo o executivo, a integração dessas tecnologias também contribui para reduzir perdas e paradas inesperadas. “O desafio atual não é apenas manter a carga refrigerada, mas garantir estabilidade térmica, histórico confiável das condições de transporte e maior previsibilidade operacional”, destaca.



Divulgação

Camilo Brandão

Retífica de compressores



FABRICAÇÃO DE PEÇAS PRÓPRIA

FEBRAVA

SP 2025 - RIO 2026 - SP 2027...



NOSSA ESTRUTURA



NOSSO CONTATO VIA:

camilobrandao.com.br @camilobrandaoefri

CAMILOBRANDAO@CAMILOBRANDAO.COM.BR

(11)94734-0700 (11)94718-0328

QR CODE



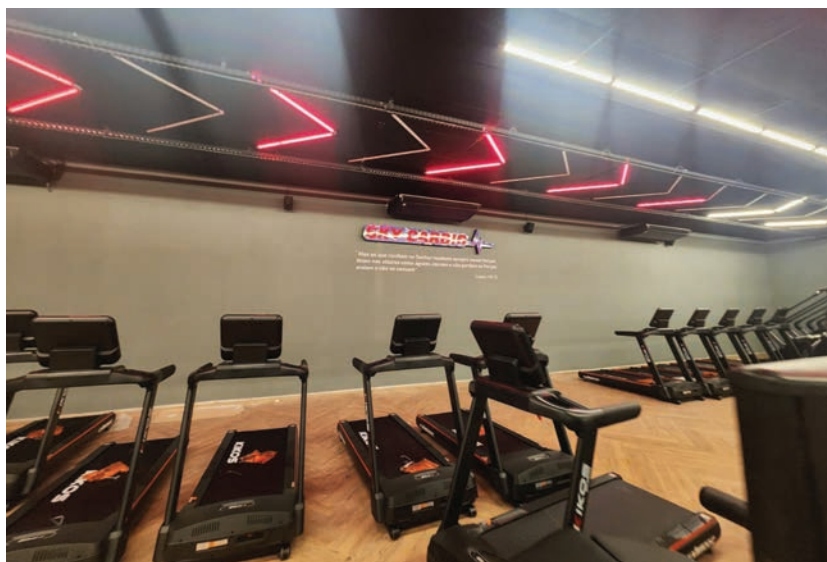
TEL 2280-5655



ESTUDO TÉRMICO

Um levantamento realizado pela **Vulp Air** aponta relação entre climatização e retenção de alunos em academias. O estudo acompanhou, durante três meses, a variação no número de frequentadores após a instalação de sistemas de ar-condicionado. Segundo a empresa, a base de alunos cresceu, em média, 10,4% no primeiro mês e chegou a 18% no segundo, período associado à percepção de melhoria no conforto térmico e ao chamado “boca a boca”. O impacto foi maior em cidades de clima quente: em Petrolina (PE), por exemplo, o crescimento chegou a 44% no terceiro mês, enquanto Salvador (BA) registrou alta de 34% no segundo mês. A pesquisa também indica diferenças entre instalações completas e parciais.

“O estudo mostra que a experiência do aluno dentro da sala de treino impacta diretamente a retenção e, consequentemente, a receita recorrente da academia. Mas esse investimento precisa ser feito de forma inteligente”, destaca Mateus Orsini, CEO da Vulp Air. Segundo ele, projetos devem considerar dimensões, estrutura e características climáticas de cada operação.



Divulgação

42

PANORAMA REGIONAL

A **Regional Nordeste da ABRAVA** realizou, em 9 de setembro, o II Panorama Setorial ABRAVA Nordeste, na sede do CREA Ceará, reunindo cerca de 80 profissionais do setor de HVAC-R. A programação abordou eficiência energética, sustentabilidade, qualidade do ar, saúde, segurança e novas tecnologias, com apresentações sobre recuperação de calor e bombas de calor, climatização de museus, tratamento do ar em salas limpas e hospitais, ventiladores, controle de umidade, sistemas de controle de fumaça, bombeamento inteligente e BIM. Na abertura, Leonardo Cozac, presidente do Conselho Administrativo da ABRAVA, destacou a importância da iniciativa

para a região. “O Panorama Setorial é mais um passo no fortalecimento da presença regional da Associação e na criação de oportunidades para a disseminação de conhecimento, a conexão entre profissionais e empresas e o desenvolvimento do setor”, afirmou. O evento também promoveu networking e integração entre diferentes elos da cadeia produtiva.



Divulgação

NOVA TECNOLOGIA NA LINHA SLIM

elgin

Agora, a escolha é sua.

Com **Tubo aleta** ou **Microcanal**, a unidade condensadora **SLIM** oferece eficiência, robustez e confiabilidade para diferentes aplicações.



UNIDADE CONDENSADORA

Slim Microcanal



Menos fluido no sistema

O condensador microcanal trabalha com volume interno reduzido. Menos fluido para carregar em cada instalação.



Rotalock de série

Válvulas na sucção e na descarga. Você isola o circuito, faz o serviço e devolve a carga.



Operação até 46°C

Unidades preparadas para operação segura com temperatura ambiente de até 46°C

FAIXA DE CAPACIDADE
786 a 14.119 kcal/h

REFERÊNCIA COMERCIAL
1.1/2 a 5 HP



Há + de
70 anos



Orgulhosamente
Brasileira

elgin.com.br



Há sempre uma Poloar perto de você!



SEJA NOSSO
PARCEIRO

**DESCUBRA
UM MUNDO
DE
VANTAGENS**



Maior estoque
do Brasil



Campanhas e
premiações
exclusivas



Centro de
treinamento técnico
e comercial



RT com
pontualidade
mensal



Retira programada



Pagamento facilitado
no boleto,
cartão ou pix



Portal exclusivo



Rápido atendimento
de garantia
e pós-vendas

OS MELHORES FABRICANTES

DAIKIN

elgin

FUJITSU

AIRSTAGE

GREE

LG

Midea

Carrier

SAMSUNG