

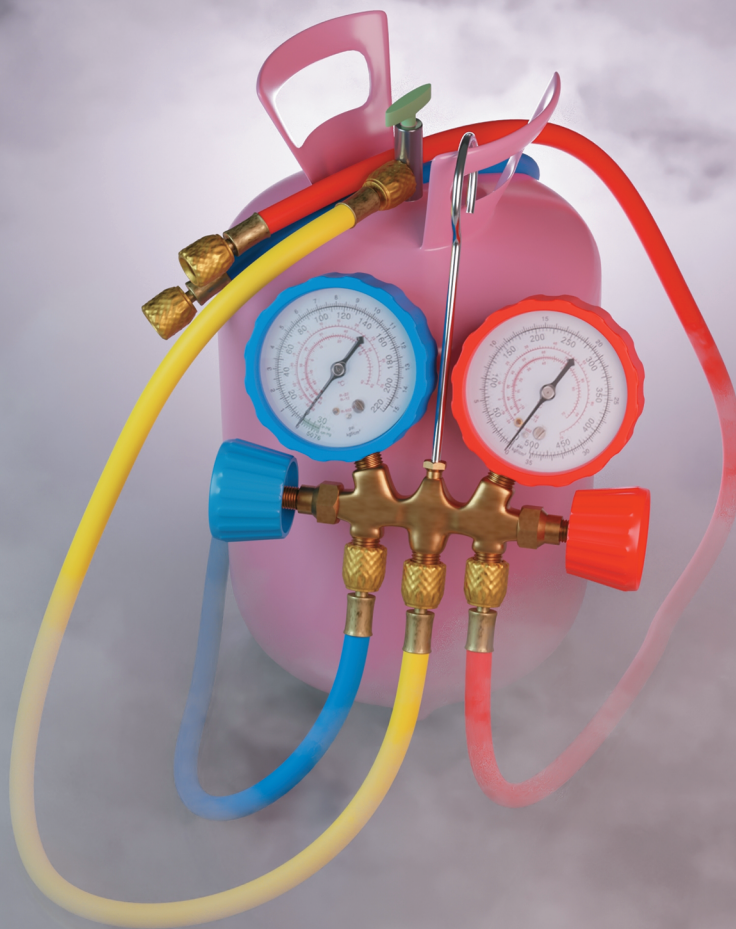


revista do

# FRIO

**& Ar Condicionado**

ANO XXXII - Nº386  
Junho/2022  
Ar Condicionado  
Refrigeração  
Ventilação  
Aquecimento



SUSTENTABILIDADE

## BOAS PRÁTICAS REDUZEM DESPERDÍCIO DE REFRIGERANTES

REFRIGERAÇÃO

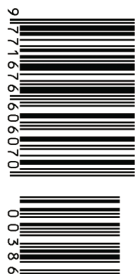
Efemérides marcam importância do setor do frio

ECONOMIA

Linha branca enfrenta retração nas vendas

GENTE DO FRIO

Wesley Ubeda: De volta para casa!



# A Gree é mais potência

OFERECEMOS EM NOSSOS PRODUTOS  
**ATÉ 16% A MAIS DE CAPACIDADE EM BTU/h**



## Piso Teto

(BTU/h)  
Prometido x Comprovados  
37.000 - 38.080  
56.000 - 57.065



## Eco Garden Inverter

(BTU/h)  
Prometido x Comprovados  
9.000 - 9.500  
12.000 - 13.890  
18.000 - 18.940  
24.000 - 26.500



## Eco Garden On/Off

(BTU/h)  
Prometido x Comprovados  
9.000 - 9.600  
12.000 - 12.380  
18.000 - 19.330  
24.000 - 25.710



gree.com.br



greebrasil



capacita.gree.com.br



0800 055 6188



## EXPEDIENTE Revista do Frio

**Publicação Mensal:**

M.A.R.Y. Editora Refrigeração LTDA  
Junho/2022 nº 385

**Diretora:**

Mary Moreira

**Editor:**

Márcio de Andrade

**Redação:**

Ana Paula Basile  
Mtb 762739

Paulo Fernando Costa  
Mtb 56753

**Marketing:**

Luiz Gustavo Moreira Gondin

**Departamento Comercial:**

Josenaldo 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](http://www.revistadofrio.com.br)**

e-mail: [revfrio@revistadofrio.com.br](mailto: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\$ 90,00

**Número Avulso:** R\$ 9,60

**Número atrasado (para remessa):** R\$ 12,20

**Exterior Aéreo:**

Estados Unidos e América: US\$ 128,60  
Portugal, Espanha e África: US\$ 167,18

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

# Rumo ao 22º TOM

A noite do próximo dia 23 marcará a entrega da 22ª edição do Troféu Oswaldo Moreira (TOM), premiação nacional que homenageia empresas e profissionais que se destacam por seus esforços em elevar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos ao mercado nacional de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração.

A festa, que leva o nome do fundador da **Revista do Frio** – empreendedor que participou ativamente da história do HVAC-R no Brasil, ajudando a fortalecer parcerias no ramo – será realizada na Casa Bisutti, na zona sul de São Paulo (SP).

Por falar em HVAC-R, neste mês duas datas celebram a importância do setor: o Dia da Refrigeração, comemorado no dia 20 na cidade e no estado de São Paulo, e o Dia Mundial da Refrigeração, comemorado no dia 26.

Todos sabemos que a refrigeração é essencial para manter uma sociedade segura e saudável, pois é ela que mantém seguros os remédios e suprimentos de alimentos e permite sua distribuição em qualquer localidade, além de proporcionar conforto térmico e qualidade do ar para as pessoas diariamente, seja em casa, no trabalho, nos

locais de lazer ou nos meios de transporte.

Para quem trabalha nessa indústria, entretanto, é uma frustração de longa data não receber o devido reconhecimento sobre sua relevância, conforme destaca a reportagem sobre efemérides do setor publicada nesta edição. Afinal de contas, a vida moderna não poderia existir sem as tecnologias de refrigeração e ar condicionado.

Boa leitura!

## 08 Gente do Frio

Wesley Andrade Ubeda: o bom filho, a casa retorna

## 14 Indústria

Linha branca enfrenta retração e busca alternativas

## 20 Artigo

Desvendando os erros dos splits

## 26 Boas Práticas

Vazamentos de fluidos refrigerantes na mira do setor

## 34 Efeméride

Datas celebram importância do HVAC-R

## 36 Frio em Foco

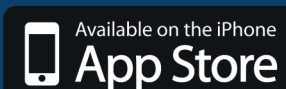
## 46 Artigo Técnico

A evolução do inversor: eletrônica de um jeito simples

## Anunciantes

AIR SHIELD	15
Brasil Soldas	37
Carel	25
Cibrel	33
Circuito dos Instaladores	06/07
Clima Rio	19
Dannenge	09
Distriar	12/13
Elitech	47
Epex	29
Forming Tubing	41
Frigelar	05
Frigga Frio	49
Gree do Brasil	02
Industrias Tosi	35
Invernia	27
Koura Klea	17
MBX	39
Multivac	43
Poloar	52
Refricril	21
Refrigeração Marechal	42
Rocktec	31
Samsung	11
Somafrio	23
Trofeu Osvaldo Moreira	51
Zeon	45

# BAIXE AGORA O APP FRIGELAR



## na FRIGELAR tem



Promoções  
Exclusivas



Retirada Expressa  
na loja em  
até 30 min



+ de 4 mil itens de  
peças e ferramentas



Frete Grátis Acima  
de R\$ 200,00



Entrega rápida



Pagamento por PIX ou  
em até 10X no cartão



Capitais 4007.2808

Demais cidades 0800.008.8999

**Dúvidas sobre o app:**

**(051) 998028999**

(atendimento somente via whatsapp)

**FRIGELAR.com.br**



**OBRIGADO** PATROCINADORES, PARCEIROS  
E AMIGOS. CAMPO GRANDE FOI UM  
**SUCESSO**, NOS VEMOS EM **SALVADOR !!!**



**Circuito**  
DOS INSTALADORES

O 'Circuito dos Instaladores' é uma iniciativa da Revista do Frio em parceria com o Senai e pretende visitar todas as regiões do Brasil.



PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO E PROMOÇÃO

APOIO



# Wesley Andrade Ubeda: o bom filho, a casa retorna

**Percorrendo vários estados brasileiros, ele volta à Rondônia comandando sua empresa**

**N**o comando da Andrade Refrigeração, Wesley Andrade Ubeda, aos 49 anos, adquiriu experiência atuando na área de refrigeração e climatização desde a década de 1980. Com formação em eletromecânica, hoje ele está a frente de sua empresa, localizada em Cacoal – Rondônia, seu estado natal.

“Iniciei minha carreira profissional na década de 1980, quando meu pai abriu uma empresa de refrigeração, na qual trabalhávamos com linha branca e fazíamos a assistência técnica para empresas como Brastemp e Consul. Em 2001, abri uma loja de refrigeração na cidade de Vilhena-RO e em 2003 me especializei na área. Em 2005, infelizmente perdi meu pai, e junto a isso tivemos que vender a empresa, e desde então, comecei a trabalhar como autônomo. Durante esses anos, trabalhei em diversos estados do Brasil, como Goiás, Espírito Santo, Tocantins, e atualmente, estou de volta à Rondônia”, informa Wesley.

Sempre atento as possibilidades de atualização profissional, ele conta que o maior aprendizado foi através de seu pai.

“Eu aprendi tudo com o meu pai, a perda dele foi um momento muito difícil da minha vida! Quando comecei a trabalhar como



*Atento as possibilidades de atualização profissional, seu maior aprendizado veio através de seu pai*

autônomo, queria sempre aplicar tudo o que ele me ensinou, mas o mercado evolui constantemente, precisava buscar aprendizado e comecei a fazer vários cursos e saber cada vez mais sobre essa área. A partir de 2018, com toda a bagagem e experiência, mudei a forma de encarar esse mercado. Nesse ano, iniciei um curso na Thermo Cursos e fui melhorando e aprendendo cada vez mais!



2ª EDIÇÃO

MIAMI

GLOBAL MEETING  
**dannenge**  
2022



2ª EDIÇÃO  
GLOBAL MEETING  
DANNENGE

18 E 19 DE JULHO DE 2022

LOCAL:

DOUBLE TREE HILTON  
CONVENTION CENTER AIRPORT  
MIAMI – FL – EUA

Consolidado no calendário de eventos do setor de HVAC, a 2ª Edição do Global Meeting Dannenge conciliará palestras técnicas com enfoque na Qualidade do Ar Interior, Eficiência Energética e Sustentabilidade das Edificações, interação, engajamento e networking.

Oportunidade única para expandir a sua rede de relacionamentos, trocar experiências, informações e potencializar negócios na área de HVAC-R.

Os purificadores ativos do ar da RGF Environmental foram escolhidos pelos principais fabricantes mundiais, utilizados pelas empresas Daikin, Johnson Controls- Hitachi, Mercato Automação, Midea Carrier, Stulz, Trane, Trox, que estarão presentes no Global Meeting Dannenge 2022.

VIVA UMA EXPERIÊNCIA ÚNICA DE FAZER NEGÓCIOS!

Inscreva-se no link: <http://dannenge.rds.land/globalmeeting2022>

Em breve divulgaremos toda a programação, com os horários das seções técnicas, palestrantes e eventos paralelos!

Informações:  
[globalmeeting@dannenge.com](mailto:globalmeeting@dannenge.com)  
+1 (954) 398 0054 +1 (954) 716 6090

Hoje, meu serviço é reconhecido nacionalmente. Sou muito grato pelas oportunidades que tive e ainda tenho!”, comemora.

Especialista em manutenção preventiva, corretiva e instalação de split residencial, comercial leve e industrial, nos dois últimos anos, por conta da pandemia pela Covid-19, Wesley diz que passou por vários desafios, dificuldades e muito aprendizado. “Foram dois anos de muito aprendizado e dificuldades, tivemos que buscar novas maneiras de se conectar com nossos clientes, principalmente pelas redes sociais. No geral, tudo mudou e na pandemia houve uma pequena baixa em relação a demanda de serviços, e foi ainda mais desafiador quando fui testado positivo para a Covid-19 no final de 2020. Superado isso, o

mercado está aquecido e a nossa esperança é que tudo volte à normalidade o quanto antes”.

Ele comenta sobre as plataformas digitais, aliadas no momento da pandemia e um divisor de águas para manter o mercado de refrigeração e climatização informado, além de incentivar e prospectar novos clientes.

“Atualmente, uso muito o Instagram. Com a pandemia, as redes sociais se tornaram peças-chave para se manter conectado às pessoas e o Instagram tem sido minha principal fonte para divulgar meu serviço e transmitir algumas informações. Além do Instagram, também tenho uma página no Facebook e um canal no Youtube, onde posto vídeos com alguns serviços executados e um site da minha empresa Andrade Refrigeração”.

## A família é prioridade

Casado com Renilda, sua companheira de vida, Wesley é pai de Igor, com 17 anos, e de Amanda, com 22 anos.

“Minha família é prioridade! Através dela tenho todo o suporte, tanto no lado profissional quanto no pessoal. E carrego meus amigos dentro do coração, a maioria da área da climatização. Gosto muito de um bom churrasco reunindo todos que me fazem bem, além de viajar e conhecer novos lugares. Minha maior conquista nesses anos de aprendizado é ter um trabalho de qualidade reconhecido pelos clientes e amigos de profissão”.

Além do reconhecimento, ele carrega um sonho, ter sua própria van “Furgão”, planejada com todas as suas ferramentas organizadas dentro.

“O mercado de trabalho está cada vez mais aberto e necessitando de bons profissionais. Aqueles que pretendem entrar nessa área precisam buscar capacitação para desenvolver o melhor serviço ao cliente. Nessa área não falta serviço, especialize-se e você verá o resultado”, finaliza.



Ao lado de Renilda, sua companheira de vida, Wesley é pai de Igor, com 17 anos, e de Amanda, com 22 anos

# SAMSUNG



O suporte técnico quando o instalador mais precisa



Download e Manuais



Códigos de erro



Treinamentos



Reposição de peças

Baixe agora nosso app exclusivo e faça parte da plataforma mais completa de conteúdos e serviços.



# MATERIAIS E FERRAMENTAS PARA **AR CONDICIONADO**

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



**RETIRA  
EXPRESS**

Unidade 1: Rua Monte Azul, 71 - **Água Rasa, SP.**  
Unidade 2: Rua José Gasparine, 1 - **KM 18, OSASCO.**

**CENTRAL DE ATENDIMENTO: (11)2601-6080**

[WWW.DISTRiAR.COM.BR](http://WWW.DISTRiAR.COM.BR) • [@DISTRiAR.ARCONDICIONADO](https://www.instagram.com/DISTRiAR.ARCONDICIONADO)

# VOCÊ INSTALADOR

## TEMOS TUDO QUE VOCÊ PRECISA!

- Tubos de Cobre
  - Cabos PP Flexível
  - Gás Refrigerante
  - Isolamentos Térmicos
- E MUITO MAIS...**

# SEJA UM PARCEIRO

# DISTRIBUIR



Unidade 1: Rua Monte Azul, 71 - Água Rasa, SP.

Unidade 2: Rua José Gasparine, 1 - KM 18, OSASCO.

**CENTRAL DE ATENDIMENTO: (11)2601-6080**

WWW.DISTRIBUIR.COM.BR • @DISTRIBUIR.ARCONDICIONADO



## Linha branca enfrenta retração e busca alternativas

Ainda sob os efeitos da pandemia e altamente dependente das indústrias química, mineradora e de tecnologia, setor registra queda nas vendas no 1º trimestre do ano

**E**mbora a pandemia do novo coronavírus esteja sob controle no Brasil e na maior parte do mundo – e até exista algum otimismo sobre a retomada dos negócios neste ano e em 2023 –, é certo que a indústria, o varejo e os prestadores de serviços continuam se ressentindo de dois anos de paralisação econômica.

Apesar de o PIB dos segmentos de refrigeração e ar condicionado ter fechado 2021 com aumento de 9,8% em relação ao ano anterior, com R\$ 36,35 bilhões de faturamento em vendas, o mercado do frio, de forma geral, foi grandemente afetado pela covid-19. E a situação não parece, ao menos no curto prazo, entrar em uma rota de crescimento sustentável.

A crise sanitária foi apenas um dos componentes que levaram à formação de uma tempestade perfeita que continuará, pelos

próximos anos, impactando fortemente todos os setores, inclusive a cadeia produtiva do HVAC-R, bastante dependente das indústrias química, mineradora e de tecnologia.

O setor do frio ainda foi prejudicado por um rol de problemas, como taxa de juros em dois dígitos; inflação em alta; preços das commodities – principalmente cobre, aço e alumínio – nas alturas; cotação do dólar superior a R\$ 5, além da falta de semicondutores fabricados na China e dos valores quase impraticáveis da energia elétrica, dos combustíveis e da logística. E, mais recentemente, a guerra na Ucrânia.

No período de 12 meses, entre abril de 2021 e de 2022, por exemplo, a inflação dos eletrodomésticos acumulou alta de 23,5%, enquanto o IPCA ficou em 12,1%, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Boletim Focus (Banco Central).



# AIR SHIELD®

A Air Shield do Brasil, empresa com **mais de 20 anos no mercado** desenvolvendo produtos higienizantes para aparelhos de refrigeração, com foco em priorizar a melhor experiência em manutenção de ar-condicionado.

Oferece soluções de alta qualidade para os mais diversos perfis de clientes e necessidades; sempre respeitando a sustentabilidade e comprometida no cuidado com o meio-ambiente.

## Poderoso 3 em 1: Limpa, Higieniza e Protege!

- Combate o CORONAVÍRUS;
- Auxilia na remoção de poeira e incrustações;
- Elimina bactérias, fungos e vírus;
- Ação desinfetante e bacteriostática (bloqueia a formação de novas colônias de microrganismos nocivos à saúde por 30 dias);
- Fragrância cítrica: antialérgica, suave e agradável. Desenvolvida com tecnologia alemã e exclusiva para a Air Shield do Brasil.



Conheça todas as nossas linhas!



AirShieldDoBrasil



AirShieldBrasil

[www.airshield.com.br](http://www.airshield.com.br)

No caso dos refrigeradores, a inflação ficou atingiu 29%. A alta também afetou máquinas de lavar (22,5%), chuveiros (13,2%), ventiladores (11%) e aparelhos de ar condicionado (10%).

Os resultados do IBGE mostraram ainda que no primeiro trimestre de 2022, a produção de eletrodomésticos caiu 25,3% em relação a igual período do ano passado.

“O momento ainda é delicado. As consequências da pandemia persistem. A China, que é uma entre as principais fornecedoras, enfrenta rígida política de lockdown, o que, certamente, continuará a impactar na oferta de insumos. Portanto, nosso olhar para o futuro é de cautela, com acompanhamento permanente das possíveis oscilações de mercado”, analisa Thiago Rodrigues, diretor setorial de linha marrom e ar condicionado da Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (Eletros).

Levantamentos feitos pela entidade revelaram que em 2021 as vendas de aparelhos de ar condicionado residencial (janela e split) alcançaram em torno de 4,9 milhões de unidades comercializadas da indústria para o varejo.

Sem dar números, o dirigente informou que o segmento de ar condicionado sofreu forte retração no primeiro trimestre deste

ano, devido às condições desfavoráveis do mercado, quando comparado ao mesmo período de 2021. Esse processo trouxe grande preocupação, uma vez que os primeiros meses do ano têm altas temperaturas e, geralmente, representam um pico de vendas para o setor.

“Naturalmente, além do clima, o volume de vendas está intimamente ligado às condições macroeconômicas do nosso país, entre elas, inflação acima das expectativas e elevada taxa de juros. Esses fatores vêm afetando a renda das famílias e, conseqüentemente, o poder de compra dos consumidores”, ponderou.

Rodrigues entende ainda que o aumento dos combustíveis acarretou incremento de custos, por conta dos repasses efetuados pelos prestadores de serviços que integram a cadeia logística.

“Entretanto, a forte retração nas vendas impossibilitou que todos estes custos absorvidos fossem repassados, em sua integralidade, aos preços para evitar impacto ainda maior na intenção de compra do consumidor. Por outro lado, isso tornou a manutenção da operacionalidade de nossas empresas ainda mais onerosa”, complementa.

## Sem precedentes

A Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (Abrava) reforçou, por meio de seu *Boletim Econômico* de maio, que os mercados de commodities estão enfrentando uma série de pressões sem precedentes, elevando alguns preços para máximos históricos, principalmente para commodities em que a Rússia ou a Ucrânia são os principais exportadores.



*Eletrodomésticos acumularam inflação de 23,5% entre abril de 2021 e abril deste ano*



# Klea<sup>®</sup>, líder mundial em fluidos refrigerantes.

Klea<sup>®</sup>

Presente no seu dia a dia.

Os fluidos refrigerantes Klea<sup>®</sup> estão presentes no seu dia a dia e nas principais montadoras automotivas, linha branca e climatização do mundo.

Há mais de 50 anos no mercado mundial, no desenvolvimento de novas soluções mais eficientes e sustentáveis.



Fluidos Refrigerantes: 134a • 410A • 407C • 404A

✓ **Garantia de procedência**

Da mina ao mercado.

- Produto não inflamável
- Normas ASHRE e AHRI
- Alto grau de qualidade, com 99,9% de pureza.

Membro:



**koura**

Klea<sup>®</sup> é uma marca da Koura e é uma marca registrada da Mexichem SAB de C.V.

[www.kouraglobal.com](http://www.kouraglobal.com)

[koura.brasil@kouraglobal.com](mailto:koura.brasil@kouraglobal.com)

SAC: 0800 701 8770

“No entanto, projeções de consenso do mercado apontam quedas expressivas dos preços das commodities até o final de 2023, ante as cotações atuais. Após forte alta em 2022, o Banco Mundial espera que, em 2023, os preços das commodities energéticas como um todo recuem 12,4%, caindo outros 11,9% em 2024”, explica o economista Guilherme Moreira, responsável pelo departamento de economia da entidade.

Segundo ele, o fim das restrições da pandemia trouxe um certo otimismo para o consumidor e melhorou as projeções de crescimento do PIB, que apontavam 0,25% no início do ano e já chegam a 0,7%. E um crescimento de 1% já está no radar.

“Mas ainda não se verifica essa aceleração na produção industrial e no comércio. O varejo pode ainda apresentar alguma aceleração, mas o resultado da média dos setores industriais é ainda inferior a 2020. A elevação dos juros e o aumento de custos, sem repasse para os consumidores, prejudicaram bastante a atividade industrial”, complementa Moreira.

Ao mesmo tempo, as empresas estão buscando alternativas para minimizar ao menos os custos de logística. Para Thiago Rodrigues, da Eletros, as cadeias produtivas estão revendo os seus fluxos e negociando profundamente com seus prestadores.

“Um exemplo é a utilização da cabotagem [navegação de curta distância], quando possível, em substituição à modalidade rodoviária. De maneira similar aos custos logísticos, os itens necessários ao processo fabril, que sofreram elevação de preços, influenciaram negativamente no custo de produção”, analisa.

“Porém, considerando as condições econômicas atuais, os fabricantes seguem tentando absorver os custos, dentro do que é possível, sem que estes sejam totalmente refletidos nos preços de seus produtos”, conclui o executivo da Eletros.

## Faturamento em alta

Apesar das incertezas econômicas globais exacerbadas pela guerra na Ucrânia e pelas rígidas restrições adotadas contra novos surtos de covid-19 na China, alguns grandes players do mercado de refrigeração e ar condicionado registram dois dígitos de crescimento no primeiro trimestre do ano.

A italiana Carel, por exemplo viu sua receita consolidada totalizar • 128,9 milhões, um aumento de 32,1% em relação aos primeiros três meses de 2021.

“Os resultados são um recorde significativo para o grupo, já que o

trimestre recém-concluído foi o quinto consecutivo em que o crescimento da receita orgânica superou dois dígitos percentuais”, ressalta o CEO do fabricante de controles para sistemas de refrigeração, Francesco Nalini.

A Chemours também reportou crescimento extraordinário no primeiro trimestre. O faturamento da área de fluidos refrigerantes da indústria química americana atingiu US\$ 425 milhões, um aumento de 40% em relação ao mesmo período de 2021.

O fabricante informa que o resultado é fruto da adoção contínua em nível global dos fluorquímicos da linha Opteon, composta por refrigerantes de baixo impacto climático à base de hidrofluorolefinas (HFOs).

O faturamento do segmento de climatização da Carrier foi outro que registrou forte expansão no primeiro trimestre. Na América do Norte, particularmente, as vendas de sistemas de ar condicionado residencial e comercial leve e de controles cresceram 20%, segundo balanço divulgado recentemente pela empresa.

“A demanda por nossas soluções inovadoras foi forte no primeiro trimestre, pois os clientes aproveitam nossas ofertas diferenciadas para melhorar os ambientes internos e atingir suas metas de sustentabilidade”, diz o presidente e CEO multinacional americana, Dave Gitlin.

“Isso impulsionou um crescimento orgânico de dois dígitos em nossas vendas e uma forte expansão do lucro operacional ajustado, ambos superando nossas expectativas. Estamos encorajados por esse momento e confiantes de que as principais tendências globais e nossas soluções diferenciadas impulsionarão um forte crescimento contínuo”, revela o executivo.

A receita líquida do segmento de serviços da brasileira Metalfrio aumentou 18% no primeiro trimestre, totalizando R\$ 71 milhões. Já o faturamento global da multinacional do ramo de refrigeração comercial subiu 7% no período e atingiu R\$ 503 milhões.

A companhia informa em seu balanço que “o crescimento consistente em vendas e melhora operacional foi resultado de uma estratégia que passou pela diversificação da carteira de clientes para melhor mitigar a volatilidade da demanda, bem como diversos programas visando redução de custos em um cenário inflacionário que inclui também restrição logística, implementação de projetos para apoiar a evolução da eficiência fabril e análise detalhada das despesas”.

Midea

Carrier

Na hora da instalação,  
escolha qualidade  
e confiança.

AR CONDICIONADO

**TEMPSTAR®**

Marca Exclusiva  
ClimaRio

Ar Condicionado Teto Tempstar



Capacidades BTUs:  
24.000 • 36.000 • 57.000

Hi Wall Tempstar  
Inverter 220v

Capacidades BTUs:  
9.000 • 12.000  
18.000 • 22.000



**ClimaRio**  
sempre o melhor clima

climario.com.br  
f @climariooficial

Nossas lojas: Rio de Janeiro • São Paulo • Minas Gerais • Bahia • Ceará • Distrito Federal  
Espírito Santo • Goiás • Pernambuco • Rio Grande do Sul • Santa Catarina

# Desvendando os erros dos splits

Por Anderson Oliveira Tecnólogo em refrigeração e ar condicionado

**S**e tem um tema mais comentado e procurado em grupos de WhatsApp e redes sociais, quando o assunto é ar-condicionado split, principalmente na versão Inverter, é o tal código de erro.

Aqui iremos abordar esse tema e falar um pouco mais sobre os códigos de erros mais comuns em sistemas de ar condicionado split e saber a importância de se fazer um diagnóstico correto, para que o serviço preventivo ou corretivo tenha êxito.

Todo equipamento, seja ele elétrico, mecânico, pneumático, eletrônico ou equipamentos que utilize essas tecnologias simultaneamente, pode apresentar defeitos.

Esses defeitos podem ser decorrentes de falhas no sistema de

## Diagnóstico correto é fundamental para que os serviços de manutenção preventiva ou corretiva tenham êxito

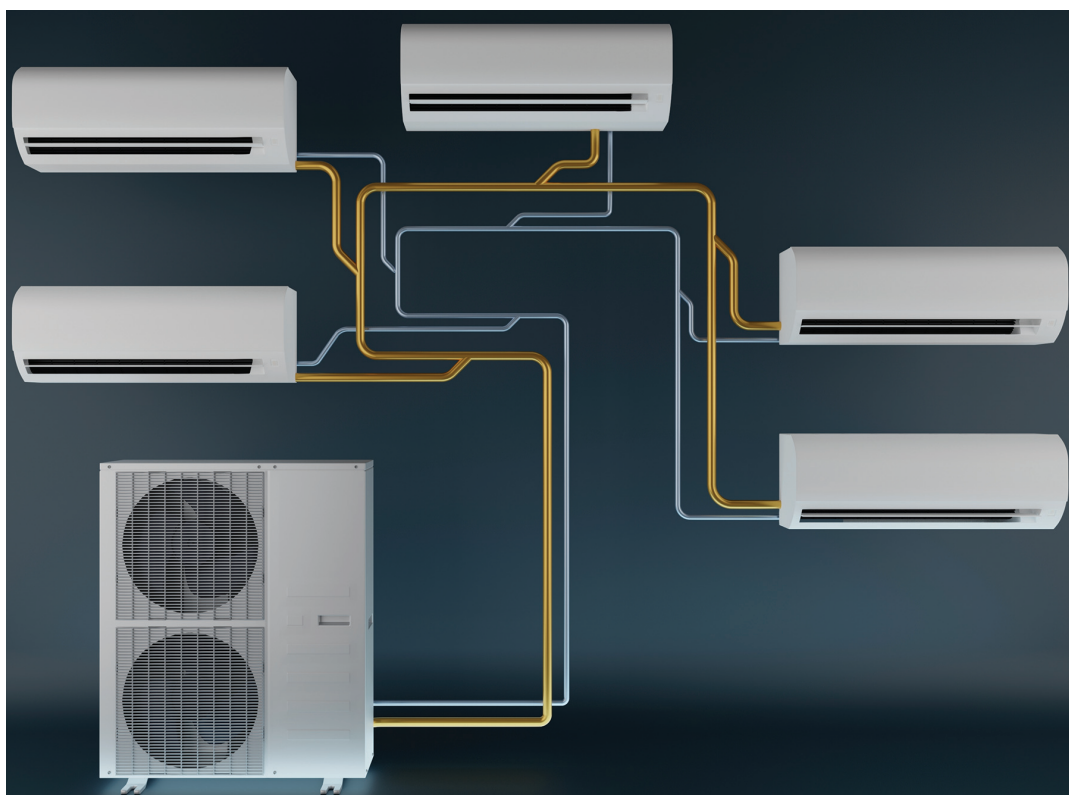
alimentação das tecnologias citadas, como defeitos em componentes específicos; falhas por falta de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, e até em casos isolados, mas reais, defeitos de fabricação. Os condicionadores de ar tipo split, por serem utilizados no mundo todo, têm em sua estrutura alta tecnologia embarcada que hoje conta com projetos altamente tecnológicos, fazendo a junção da

eletroeletrônica e IoT (internet das coisas), tornando possível, por exemplo, ligar, desligar, monitorar e receber alarmes em seu smartfone, em segundos.

E por falar em alarmes, esses só acontecem por causa de anomalias elétricas, eletrônicas ou mecânicas.

São sobre esses alertas que falaremos a partir de agora.

20



*Condicionadores de ar Inverter podem ter cinco sensores ou mais, no caso dos multi-splits, por exemplo*

**A EXPANSÃO NÃO PARA!**

# Vila Velha

CHEGAMOS!

**REFRICRIL**  
AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO

www.REFRICRIL.com.br  
@refricril

Dia 27 de maio de 2022 inauguramos nossa 9ª filial, em Vila Velha, Espírito Santo!

Chegamos para contribuir com os profissionais da região, levando nosso modelo de negócio, pautado na experiência do cliente que atua no mercado de refrigeração, abrangendo também toda a linha doméstica.

Venha nos conhecer: Av. Carlos Lindenberg, 4723 ou chame no whats (27) 9 9961-5669.



## Inovar é a chave...

Estamos em constante evolução e aprimoramento no nosso negócio e em abril passamos a promover DIA R. Como piloto, escolhemos a loja conceito em São Paulo.

No dia 29 de abril de 2022 recebemos a presença de mais de 400 pessoas, que puderam aproveitar as melhores ofertas, sorteios e ainda saborear um coffee e super churrasquinho que preparamos.

Foi um grande sucesso, graças a cada colaborador e também aos fornecedores que apoiaram e compareceram no dia, sanando dúvidas e presenteando nossos clientes. Fique ligado em breve teremos mais!

**PARCEIROS NO EVENTO**



Os fabricantes dos condicionadores de ar prezam pela tecnologia, durabilidade e, principalmente, por sua reputação, que é proporcional à qualidade de seus produtos. Por isso, para que seus equipamentos tenham um tempo de vida útil satisfatório, é necessário alertar o usuário ou profissional do segmento se eles estão trabalhando em condições fora do projetado, nas quais podem correr um sério risco em apresentar um defeito grave, a ponto de vir a “quebrar”. Pensando em reduzir tais transtornos, os fabricantes, então, utilizam dos chamados códigos de erros.

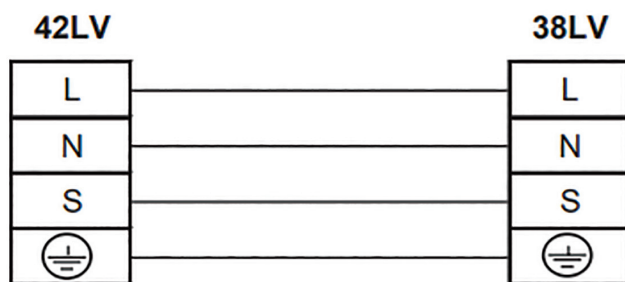
Os principais códigos de erros estão disponíveis na maioria das vezes nos manuais de instalação dos fabricantes e isso facilita bastante a vida do instalador ou do mecânico que está executando o serviço. Essa facilidade proporciona menor tempo de resolução no defeito apresentado, bem como clareza no diagnóstico da falha ou do componente defeituoso.

Em resumo, o código de erro evita que o profissional vire um “trocador de peças”. Vale destacar que os números e letras apresentados nos códigos de erros não são universais, ou seja, cada fabricante coloca o código de falha de acordo com o definido pela sua engenharia, e esse código é apresentado no display do evaporador e, em alguns, casos também na condensadora.

Agora vamos apresentar alguns exemplos de códigos de erros de acordo com o especificado pelos fabricantes e apresentar as possíveis causas dessas falhas:

## Erro de comunicação

A comunicação entre as placas eletrônicas é um fator primordial para o funcionamento completo do sistema. Geralmente, o borner S é o responsável por manter esse sinal.



Utilizando um multímetro em escala de tensão elétrica DC ele deverá apresentar valores positivos e negativos alternadamente entre os bornes N e S. Isso significa que a placa da evaporadora e condensadora estão trocando dados. Na prática, dizemos que as

placas estão “conversando”. Isso significa que há envio e recebimento de dados, baseado nas leituras feitas por ambas placas versus o solicitado via controle remoto.

Um simples defeito em qualquer componente de uma das placas eletrônicas pode interferir nesse sinal e gerar esse “alarme”. Além disso, o rompimento ou mau contato do cabo S também pode contribuir com esse erro. Dependendo da distância e percurso desse cabo, o ideal (quase não se usa) é utilizar um cabo shield com malha. Assim, as perturbações da rede e outras anomalias são amplamente reduzidas.

## Erro de sensor

Agora os campeões que não dispensam apresentações são os sensores de temperatura. Em equipamentos convencionais geralmente são apenas dois, sendo: sensor ambiente e sensor da serpentina evaporadora. Mas condicionadores do tipo Inverter podem ter cinco sensores ou mais, quando falamos de multi-split, por exemplo.

Geralmente, os sensores de temperaturas são do tipo NTC (coeficiente de temperatura negativa), em que sua resistência ôhmica varia em função da temperatura lida no ar ou na tubulação. Novamente, destacamos que cada fabricante tem seu próprio código para a mesma falha.

Há três possibilidades de defeitos em sensores: abertos, curto-circuito ou avariados.

Utilizando um multímetro ou alicate amperímetro na escala de resistência ôhmica, quando colocado as pontas de provas do instrumento nos cabos do sensor, no visor de instrumento irá aparecer a indicação OL (para instrumentos Fluke) ou 1 (para instrumentos Minipa).

Em ambos os casos dizemos que o sensor está “aberto” ou em “leitura infinita”. Isso significa que não há nenhuma leitura de resistência ôhmica vindo do sensor. Para isso ser verdade é preciso saber o valor padrão de resistência ôhmica informado pelo fabricante. Esses valores variam de 5 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ ; 20 k $\Omega$ , 25 k $\Omega$  e valores acima destes. Geralmente, há uma tabela da relação resistência ôhmica versus temperatura ambiente para a leitura e valor correto do sensor.

Se nesse mesmo teste aparecer no visor do instrumento valores perto de zero ou simplesmente 000, significa que o sensor está em curto-circuito. E, por fim, se utilizando a tabela de resistência

ômica versus temperatura e no visor aparecer valores completamente diferentes do especificado pelo fabricante, ele é considerado avariado. Mas atenção: só é considerado avariado se realmente for um sensor original com o mesmo valor nominal indicado pelo fabricante. Se por acaso o sensor nominal tem valor 10 kΩ a 25 °C e no equipamento tiver um sensor de 25 kΩ a 25°C, o equipamento interpretará como falha. E a “falha” não é do sensor, mas sim da aplicação equivocada de quem trocou o componente.

## Falha no compressor

Esse defeito, junto com a troca prematura de placas eletrônicas, é o campeão de diagnósticos errôneos em campo. Geralmente, os profissionais com pouca experiência ou falta de conceitos técnicos, acabam “condenando” esses componentes, por já terem tentado encontrar o defeito no equipamento que, quando não descoberto, condena-se o compressor ou placa eletrônica.

Vale destacar que é importante saber como funciona o compressor,

quais são os componentes que fazem seu acionamento, os componentes que fazem sua proteção e os componentes que fazem seu monitoramento. Saber como funciona esse conjunto de informações é fator predominante para o bom diagnóstico da falha do compressor.

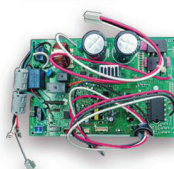
Essa falha é acompanhada de um código que pode ser apresentado na evaporadora quanto na condensadora. O fato de apresentar falha no compressor não significa que ele esteja defeituoso. Um sistema operando com baixa carga de fluido refrigerante fará o compressor trabalhar superaquecido, e esse superaquecimento irá prejudicar o compressor elétrica e mecanicamente. O sistema, através de seu monitoramento, detecta essa falha e informa no display que sim, houve uma falha relacionada ao compressor, por seu desarme, por exemplo.

No entanto, a fuga de fluido refrigerante é que proporcionou esse defeito, afetando o compressor. Da mesma forma, quando tiver um excesso de fluido refrigerante no sistema ou a ausência de vácuo na instalação, irá aumentar significativamente a pressão,

# SOMAFRIO



DISTRIBUIDORA DE PEÇAS, INSUMOS E EQUIPAMENTOS



**VENDAS, INSTALAÇÕES E MANUTENÇÕES DE AR CONDICIONADO E LINHA BRANCA !**

A manutenção correta do equipamento pode reduzir o consumo de energia, reduz o tempo de paradas não programadas dos sistemas, além de prolongar a vida útil dos equipamentos!

A **SOMA FRIO** é uma empresa especializada, com profissionais altamente capacitados.

Loja física: Alameda Gleite 926 - SP  
www.somafrio.com.br



**SOMAFRIO**  
DE SEGUNDA A SÁBADO  
(11) 3333-0871 | (11) 98276-7000



fazendo o compressor desarmar e apresentar a falha, ou seja, em nenhum dos casos o defeito é no compressor, e sim na avaria ocorrida no sistema, no qual colocou o compressor em condições fora do seu envelope de aplicação. Vale destacar que compressores Inverter nunca devem ser testados diretamente sem a sua placa eletrônica, pois isso pode causar a queima imediata, uma vez que a tensão elétrica e a forma de onda da rede convencional não são idênticas a fornecida ao compressor através da sua placa eletrônica.

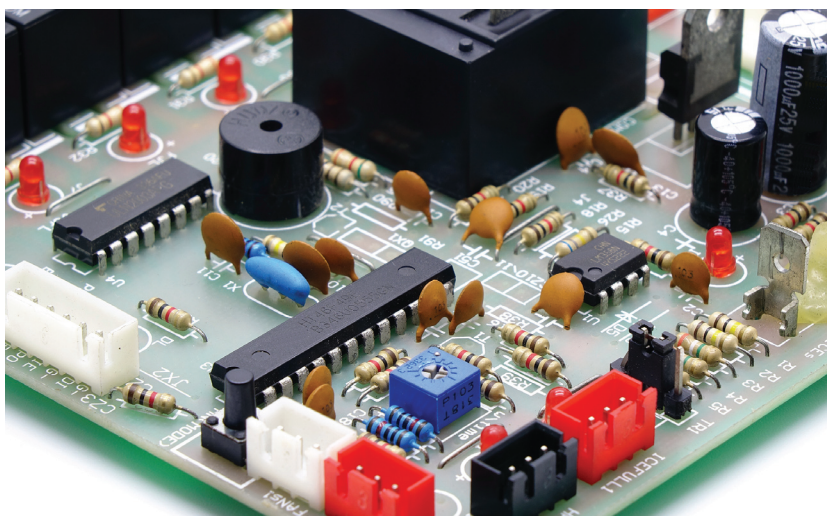
Por isso, recomendamos sempre consultar o fabricante. Agora, se você quer saber se o compressor está queimado, sendo esse um Inverter, é recomendado fazer o teste de resistência ôhmica com o compressor na temperatura ambiente. Os valores de resistência ôhmica das três bobinas devem ser mesmo (com variações mínimas). Esses valores são indicados pelo fabricante do compressor e, em alguns casos, pelo fabricante do equipamento.

Caso os valores de resistência ôhmica forem diferentes entre as bobinas (quando Inverter) ou simplesmente aparecer no display do instrumento 000 (curto-circuito), o compressor deve ser trocado. Os testes de baixa isolação junto à carcaça do equipamento também é válido nesse caso.

## Falha no motoventilador BLDC

Os motores BLDC são motores eletrônicos aplicados nas unidades condensadoras Inverter. Esses motores não utilizam capacitores convencionais e sua rotação varia em função da carga térmica a ser retirada pelo condensador ou absorvida pelo evaporador, através da interação entre as placas eletrônicas e os respectivos sensores de monitoramento

Assim como o compressor Inverter, para testar esse BLDC é necessário e recomendado utilizar a placa eletrônica que o alimenta. Isso porque é ela que fornece uma tensão elétrica, que pode chegar em 310 VDC. Recomenda-se estudar a fundo sobre motores BLDC, pois, assim como o compressor, cada fabricante tem suas particularidades e os detalhes fazem muita diferença no momento do diagnóstico.



*Trocas prematuras de placas eletrônicas são um dos principais problemas no segmento de refrigeração e ar condicionado*

A falha nesses motores pode ser uma causa eletrônica na própria placa ou algum surto na rede, que chegou até o motor elétrico e causou sua queima. Como esse motoventilador atua sob demanda e essa demanda é monitorada pelo sensor de temperatura, um teste simples para saber se ele está funcionando bem é aquecer o sensor de temperatura e esfriar o sensor de temperatura e visualizar a alteração na rotação do eixo. Ao mesmo tempo, meça a tensão de alimentação no motor. Se houver a tensão elétrica correta e o motor elétrico não estiver funcionando, a probabilidade de ser defeito no BLDC é quase certa. Quase porque se o sensor estiver defeituoso, a placa principal não receberá o sinal para variação de rotação.

Em resumo, nos dias atuais temos imensas fontes de informações, bem como ferramentas para fazer um diagnóstico correto dos componentes nos equipamentos. Sites de fabricantes, aplicativos, manuais, vídeos, podcast, grupos de WhatsApp. Ou seja, você quase nunca está sozinho.

Contudo, isso não dá o “luxo” de parar de estudar e se qualificar na medida em que o mercado exige, pois equipamentos mais tecnológicos exigem profissionais mais qualificados e você não pode perder essa oportunidade.

---

#### Fontes consultadas

Manuais de instalação Elgin Inverter (UAQ); Manual de instalação operação e manutenção Xpower Carrier; Manual de instalação Elgin (SRF-SSF/Q); Boletim Técnico LG (BT-RAC-05); Manual de instalação Midea Vize; Manual Jhonson Controls (DJEA DJDA 07 24); Manual de instalação hi-wall Agratto.

---



# A evolução natural

da alta eficiência

## Controladores avançados para sistemas de refrigeração com CO<sub>2</sub>

Um range completo de controladores com tecnologia de ponta para sistemas CO<sub>2</sub> subcrítico e transcrito. Desde unidades plugin com compressores BLDC condensadas a glicol ou água até racks de compressores com ejetores.

**CAREL**

CO<sub>2</sub>

R744



# Vazamentos de fluidos refrigerantes na mira do setor

**Perda desses insumos drena recursos consideráveis, prejudica o meio ambiente e expõe as pessoas a acidentes. Detectores usam tecnologia capaz de encontrar escapes imperceptíveis**

**R**esponsáveis por gerar prejuízos de milhões de reais anualmente a donos de aparelhos de ar condicionado, refrigeradores e freezers domésticos, comerciais e industriais, os vazamentos de fluidos refrigerantes continuam sendo um poderoso gargalo da cadeia produtiva do frio.

A perda do insumo, muitas vezes imperceptível, pode acontecer por várias causas externas e internas, desde instalações malfeitas, realizadas sem obedecer aos parâmetros estabelecidos pelos fabricantes, até o uso de ferramentas inadequadas ou de forma incorreta.

Há também a ocorrência de processos de desgaste de materiais, por exposição ao clima, além de danos provocados por choques físicos nos equipamentos, tensão térmica ou ambiental e até mesmo pela natural vibração de componentes durante o funcionamento. As conexões mecânicas são identificadas como as mais críticas.

Anualmente, 80% das importações brasileiras de R-22, um refrigerante clorado amplamente utilizado nos supermercados, destinam-se ao mercado de reposição. Além dos prejuízos financeiros, os vazamentos contribuem para prejudicar o meio ambiente e acabam expondo técnicos e consumidores a acidentes, no caso de manipulação de refrigerantes tóxicos ou inflamáveis. No Brasil, o mercado segue diretrizes da NBR 16186:2013 – Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos. A norma estabelece os requisitos mínimos e os procedimentos para redução da emissão de gases refrigerantes em equipamentos e instalações de refrigeração comercial.

De acordo com estimativas de especialistas do setor de refrigeração no Brasil, 60% dos vazamentos são causados pela má qualidade

técnica nos serviços de manutenção, pela ausência de normas para a prática desta atividade, além da falta de conscientização ambiental. Os outros 40% dos vazamentos em sistemas frigoríficos devem-se à má qualidade do equipamento de refrigeração.

Vários são os métodos diretos recomendados para a detecção de vazamentos, conforme enumera o *Guia de Boas Práticas e Controle de Vazamento*, criado em 2015 para o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH), desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com a Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ, em alemão) e com o apoio da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (Abrava).

Um dos processos mais simples, porém efetivo, é o teste de espuma de sabão com pressão do fluido frigorífico. Algumas marcas podem ser fornecidas com um pincel aplicador ou uma bola absorvente de algodão ligada a um fio rígido no interior de uma tampa. Há também similares com um aplicador spray.

De baixo custo, rápido e confiável, o detector de vazamento hálido (lamparina) pode ser utilizado apenas para detectar fluidos frigoríficos clorados e vazamentos de até 150 gramas por ano. A lamparina funciona segundo o princípio de que o ar é arrastado ao longo de um elemento de cobre aquecido por um combustível de hidrocarboneto. Se o vapor do fluido frigorífico halogenado estiver presente, a chama muda da cor azul para verde.

Habitualmente usado em sistemas de ar condicionado automotivo, o método de contrastes ultravioletas de detecção de vazamentos funciona quando uma substância fluorescente ou colorida é inserida no sistema e se desloca com o lubrificante através dos componentes do circuito. A mancha de vazamento é indicada pelo escape de fluido frigorífico.



# inverniaspeças

Distribuidora de Peças e Ferramentas de Refrigeração

A INVERNIA PEÇAS É UMA EMPRESA SITUADA NA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO QUE VENDE PEÇAS, FERRAMENTAS E INSUMOS PARA REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO. MESMO ENCARANDO UMA PANDEMIA EM SEUS PRIMEIROS MESES, NÃO NOS DEIXAMOS ESMORECER E APÓS DOIS ANOS, VENDO UM BOM MOMENTO NO MERCADO, DECIDIMOS AMPLIAR E ESTAMOS SAINDO DE UMA LOJA DE 20M<sup>2</sup>, PARA UMA LOJA DE 150M<sup>2</sup>. CONTAMOS COM UM ATENDIMENTO PERSONALIZADO, PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, UMA EQUIPE EXCELENTE E PRODUTOS DE QUALIDADE DE GRANDES EMPRESAS DO SETOR.



A INVERNIA É UMA EMPRESA AMIGA E PARCEIRA DO INSTALADOR, QUE INVESTE NOS NOSSOS CLIENTES E ESTIMULA O APRENDIZADO E SUCESSO DOS TÉCNICOS E MECÂNICOS

**INVERNIA PEÇAS, A EMPRESA DO REFRIGERISTA!**

CONTAMOS COM MAIS DE 3MIL ITENS NO PORTIFÓLIO.

ENCONTRE TAMBÉM NA NOSSA LOJA VIRTUAL

[WWW.INVERNIAPECAS.COM.BR](http://WWW.INVERNIAPECAS.COM.BR)

TEL: (21) 2440.5832 - (21) 9-9628-0082 / EMAIL: [CONTATO@INVERNIAPECAS.COM.BR](mailto:CONTATO@INVERNIAPECAS.COM.BR)

ESTRADA DO CAFUNDÁ, 2323 LJ - TAQUARA/RJ

Baseado na tecnologia TCD, o detector de gás eletrônico geralmente é usado para rapidamente encontrar a área de vazamento de um sistema. O método é sensível a faixas de vazamento diminutas, a partir de três gramas por ano. O detector usa uma sonda que cria uma emissão elétrica na presença de um fluido refrigerante. O sinal elétrico, por sua vez, é convertido em sinal visual ou sonoro.

Capaz de encontrar vazamentos de pequena proporção – com uma taxa menor do que um grama por ano –, a detecção com o uso de gás marcador é um método muito confiável que permite aos técnicos a realização de testes em um sistema com baixa pressão.

Os técnicos podem trabalhar, em busca de vazamentos de fluidos, com detectores ultrassônicos ou infravermelhos, que pela grande diversidade de funções, têm preços variando de R\$ 150 a R\$ 5 mil (para uso em campo), podendo chegar a R\$ 50 mil, no caso dos robustos dispositivos industriais.

Os aparelhos ultrassônicos detectam vazamentos de vapores ou gases em locais onde essas substâncias não podem ser visualizadas ou detectadas pela audição ou olfato. Geralmente são utilizados em aplicações industriais, para detectar vazamentos em componentes de grandes dimensões, podendo inclusive ser usados, com segurança, em operações com gases tóxicos ou inflamáveis.

Conforme o *Guia de Boas Práticas*, do MMA, o aparelho ultrassônico pode detectar as vibrações criadas no ar por minúsculos vazamentos de gás ou vapor sob pressão, e transformá-los em um som audível ou alarme que pode ser facilmente detectado pelo operador do detector.



Detector Elitech ILD 200

Já os equipamentos infravermelhos, segundo a publicação, têm uma superfície de detecção ótica por onde o fluido, que absorve a radiação IV (infravermelha), passa. Assim, quando essa passagem é detectada, soa um alarme, que depende da quantidade de radiação absorvida. A tecnologia é muito precisa e menos sujeita à contaminação.

## Perda de rendimento

“Usando os equipamentos splits como exemplo, o primeiro sintoma relacionado ao vazamento de fluido no sistema de refrigeração é a perda de rendimento e capacidade frigorífica por conta da redução da massa de refrigerante circulando na tubulação. Com a queda de pressão na sucção, ocorre também a diminuição indesejada da temperatura de evaporação do fluido, ocasionando, em algumas situações, a formação de gelo na serpentina do evaporador”, explica o consultor comercial Samuel Gonçalves, da Elitech Brasil.

Segundo ele, na pior das hipóteses, além da falta de rendimento, pode também ocorrer danos ao compressor, pois o fluido refrigerante também é responsável pelo resfriamento do motor. “Normalmente, os vazamentos ocorrem em pontos de conexões e soldas na tubulação. Em splits, são mais frequentes nas porcas flange por conta de má execução do flange nos tubos de cobre ou do aperto insuficiente da porca”, descreve o consultor.

A Elitech tem apostado muito nos detectores de vazamento de fluido refrigerante com sensor do tipo infravermelho. Nessa categoria, a empresa oferece os modelos ILD200 e o InframateD, equipamentos bem-sucedidos no mercado do frio. Falando especificamente da tecnologia presente nos dois modelos, o teste é feito usando o método de espectroscopia ótica, que analisa a presença de compostos halogenados no ar baseado na frequência eletromagnética que as moléculas absorvem da luz.

“Uma instalação bem-feita deve passar por teste de estanqueidade com nitrogênio e por estabilização do vácuo, pois por meio desses dois processos é possível identificar vazamentos”, complementa Gonçalves.

Atualmente, a empresa oferece os manifolds digitais MS2000 e MS4000 e as bombas de vácuo inteligentes série V1200, que permitem realizar esse acompanhamento, inclusive com conectividade bluetooth nos smartphones com o app Elitech Tools. “Com ele, pode-se até gerar um relatório do tipo laudo técnico para comprovar a realização do serviço ao cliente”, pondera.



**TUBEX**  
INVERTER



ANTICHAMA



RESISTENTE  
ATÉ 120°C



PROTEÇÃO  
UV

PROFISSIONAL DE  
VERDADE USA  
ISOLAMENTO  
**TUBEX INVERTER**

20 BARRAS  
40 METROS  
TOTAL

NOVIDADE

AGORA NOS  
**PACOTES SLIM  
E SUPER SLIM**

a praticidade  
que é a nossa  
cara!

**epex**  
INOVANDO SEMPRE

@epexindustria

epexind.com.br

10 BARRAS  
20 METROS  
TOTAL

**epex**  
INOVANDO SEMPRE

**TUBEX**  
INVERTER

PACOTE SLIM

**epex**  
INOVANDO SEMPRE

**epex**  
INOVANDO SEMPRE

**TUBEX**  
INVERTER

PACOTE SUPER SLIM

**epex**  
INOVANDO SEMPRE

**TUBEX**  
INVERTER

PACOTE SUPER SLIM



*Detector Testo 316*

A Elitech possui detectores para três tipos de aplicação – halogenados – CFC, HCFC, HFC, HFO e SF6 (todos que têm cloro ou flúor); hidrocarbonetos – HCs propano (R290) e isobutano (R600a); e CO2 (R744).

O gerente de marketing da Testo do Brasil, Victor Brogin, entende que os principais pontos de atenção nos sistemas de refrigeração e ar condicionado são as válvulas de serviços e conexões, principalmente as do tipo schrader.

“Os fluidos são classificados por toxicidade e inflamabilidade, e durante um vazamento, o contato direto com pessoas pode causar sérios danos à saúde, como queimaduras e lesões graves na pele. Além disso, há o risco de explosões, dependendo da concentração do fluido que escapou para o ambiente”, argumenta.

Especializada na produção e distribuição de instrumentos e sistemas de medição, a companhia, que comercializa manifolds digitais e vacuômetros, informa que ainda neste ano lançará novos aparelhos de medição de fluidos refrigerantes. Em seu portfólio, conta com a família de instrumentos Testo 316, composta por três modelos de detectores de vazamentos, com sensores capazes de identificar as fugas mais discretas dos fluidos mais variados.

“Nossos detectores funcionam com um sensor de diodo aquecido, que aquece o fluido após a fuga do sistema e quebra as suas moléculas. Ao serem quebradas, um cloro carregado positivamente (ou íon flúor) aparece, já que a maioria dos refrigerantes contém estas duas substâncias. O sensor detecta as substâncias e o instrumento soa um alarme ao profissional, indicando o vazamento”, explica Brogin.

Reconhecida pela inovação trazida pelo seu famoso alicate Lokring, a alemã Vulkan também tem se preocupado com os vazamentos de fluidos, conforme relata o vendedor técnico Paulo Vitor Dalla Torre.

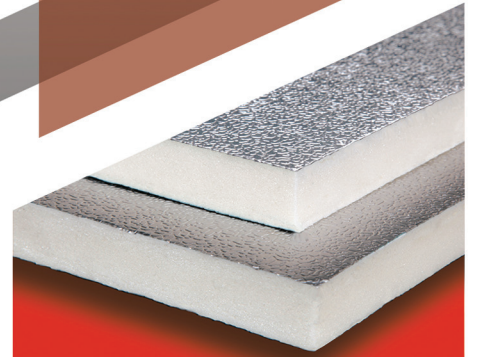
“Os principais problemas ocorrem em locais de difícil acesso para a instalação ou a correção do equipamento. O mesmo acontece com as flanges, em novas instalações em que as tubulações ficam em forros ou em lugares com grandes riscos de incêndio. Os vazamentos são muito recorrentes por existir a dificuldade de acesso com o maçarico, e com o Sistema Lokring esta dificuldade deixa de existir, pois o nosso sistema oferece segurança e abrangência de instalação ou correção em ambientes confinados”, detalha.

A Vulkan oferece ao mercado o detector de vazamento TLD-500, que consegue detectar microvazamentos de até três gramas por ano. Segundo a fabricante, seu grande diferencial é a mistura de 95% de nitrogênio e 5% de hidrogênio injetadas nas linhas frigoríferas, fazendo com que o técnico descubra o vazamento sem ter que desmontar o equipamento.

“Vazamentos são sempre prejudiciais para o meio ambiente, e acompanhando a movimentação dos grandes fabricantes, é possível enxergar a preocupação com essa responsabilidade, seja com a adoção de selos ecológicos, ou de boas práticas de refrigeração, como a importância de se utilizar ferramentas apropriadas para o recolhimento e a correção do equipamento. Afinal, com tantas informações hoje disponíveis, é inadmissível que isso ainda aconteça em nosso segmento”, complementa Dalla Torre.



*Detector Vulkan Loktracer TLD 500*



### **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.

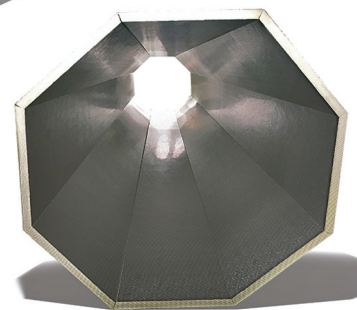


### **Lona Flexível**

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**



## A origem do problema

Vazamentos de fluidos refrigerantes são causados pelo desgaste inevitável em um sistema de refrigeração, bem como por um projeto inadequado e falta de boas práticas de instalação e manutenção, tais como:

**Técnicas de brasagem deficientes** – Vazamentos podem resultar de técnicas de brasagem inadequadas, como limpeza inadequada da junta antes da brasagem, uso da liga de brasagem errada e falha no aquecimento da junta uniformemente ou na temperatura adequada antes de por liga de brasagem na junta.

**Conexões mal apertadas** – Vazamentos ocorrem em conexões rosqueadas e alargadas quando não são apertadas o suficiente ou quando são apertadas demais e racham.

**Falta de tampas e vedações nas válvulas** – Para reduzir vazamentos através de hastes de válvulas e núcleos Schrader, todas as hastes de válvulas projetadas para serem tampadas e todas as válvulas Schrader de acesso devem ter as tampas adequadas no lugar.

**Material incompatível com óleo ou refrigerante** – As vedações expostas a refrigerantes HCFCs incham a uma taxa diferente das vedações expostas a refrigerantes HFCs. Se um sistema estiver sendo convertido (retrofit) de um refrigerante HCFC para um refrigerante HFC, especialmente se for necessário mudar o óleo de um óleo mineral para um óleo poliolester (POE), as gaxetas ou vedações no sistema podem precisar ser substituídas.

**Vibração** – A maioria das vibrações em sistemas de refrigeração ocorre nas linhas de descarga do compressor ou perto delas e são causadas por pulsações de gás. Se graves, as vibrações da linha de descarga podem resultar em linhas ou conexões quebradas.

**Expansão e contração térmica** – Os sistemas de refrigeração alteram a temperatura, resultando em expansão e contração da tubulação de refrigeração e componentes associados. Se uma linha for impedida de se expandir livremente, as forças de tensão térmica no tubo podem fazer com que ele quebre os encaixes nos pontos de suporte.

**Corrosão** – As serpentinas de cobre do evaporador em contato com ácidos alimentícios, como vinagre, podem corroer com o tempo e desenvolver microvazamentos. Vazamentos causados por corrosão também podem ocorrer em componentes do rack do compressor pela formação de condensação ou gotejamento nos componentes metálicos do rack. Materiais de limpeza incompatíveis ou usados incorretamente também causam corrosão. Os técnicos devem usar apenas agentes de limpeza compatíveis com os componentes de refrigeração, especialmente os evaporadores e a tubulação associada

**Contato metal-metal da tubulação** – Tubulação de cobre em contato direto com outra tubulação ou suportes de aço mais duros ou concreto pode criar vazamentos.

**Suporte inadequado da tubulação** – A tubulação de cobre com suporte inadequado cederá entre os suportes ou em curvas de 90 graus, criando estresse indesejado. Esse estresse pode levar a linhas quebradas ou acessórios, eventualmente causando vazamentos.



# REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO É NA CIBREL



## AR CONDICIONADO

Split, splitão, selfs, ACJ janeleiro



## COMPRESSOR

Rotativos: convencional e inverter, scroll, recíproco, hermético, semi-hermético, parafuso.



## REFRIGERAÇÃO COMERCIAL E DOMÉSTICA

Gaxetas, termostatos, painéis, placas, interface, portas, gavetas, ventiladores, etc.



## PEÇAS PARA INSTALAÇÃO

Tubos de cobre e de alumínio, tubos esponjosos convencionais e elastoméricos, fluidos refrigerantes, fita PVC e aluminizada, suportes, parafusos, braçadeiras, mangueiras, etc...



## COMPONENTES INDUSTRIAIS E DE REPOSIÇÃO

Manta térmica, controladores, válvulas, pressostatos, termostatos, contadoras, filtros, secadores, Exaustores, hélices, evaporadores, condensadores, coifas, motores ventilador, dutos, gás etc...



WWW.CIBREL.COM.BR

 (41) 3333-9000

 loja@cibrel.com.br

 R. Rockefeller, 847  
Rebouças, Curitiba - Paraná



**CIBREL**

REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO



# Datas celebram importância do HVAC-R

Refrigeração e ar condicionado são primordiais para uma sociedade segura e saudável

**A**s datas comemorativas são importantes marcos para conscientizar a sociedade sobre fatos que merecem atenção e reflexão, caso do Dia do Refrigerista, celebrado informalmente em 7 de julho pela indústria e comércio de refrigeração e ar condicionado; o Dia Mundial da Refrigeração, efeméride criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e celebrada pela primeira vez em 26 de junho de 2019; e o Dia da Refrigeração, comemorado em 20 de junho na cidade e no estado de São Paulo.

Afinal de contas, a refrigeração é um componente primordial de uma sociedade

segura e saudável, pois é ela que mantém seguros os remédios e suprimentos de alimentos e permite sua distribuição em qualquer localidade, além de proporcionar conforto térmico e qualidade do ar para as pessoas diariamente, seja em casa, no trabalho, nos locais de lazer ou nos meios de transporte. Segundo o idealizador do Dia Mundial da Refrigeração, Steve Gill, o HVAC-R tem uma história tão longa e fascinante, cheia de inventores, pioneiros da engenharia, cientistas e empresários em todo o mundo – todos os quais merecem ser reconhecidos e lembrados por sua valiosa contribuição à humanidade.

“As tecnologias e aplicações de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor surgiram a partir da necessidade humana por alimentos, conforto e processos térmicos. Essa é uma história que remonta a séculos, porém, para aqueles que trabalham nessa indústria, é uma frustração de longa data não receber o devido reconhecimento”, diz.

“A vida moderna não poderia existir sem refrigeração. Também é necessário que haja uma maior apreciação por parte da comunidade em geral em relação às habilidades e conhecimentos empregados diariamente pelos profissionais da indústria para manter essas tecnologias”, acrescenta.



Profissionais do setor de refrigeração e ar condicionado estão sendo cada vez mais reconhecidos por sua importância para a sociedade

Mesmo que lentamente, os profissionais do setor do setor vêm ganhando mais reconhecimento, se fortalecendo no mercado e, cada vez mais, procurando se capacitar e conquistando direitos, especialmente por meio de instrumentos legais que regulam sua atuação. Em meio à pandemia, os refrigeristas mostraram, definitivamente, que são uma classe de trabalhadores essenciais, pelos

serviços de instalação e manutenção de sistemas de ar condicionado em unidades hospitalares e de câmaras frias para estocagem de vacinas e medicamentos. Também é preciso salientar que ventilação e filtragem de ar adequadas asseguram a boa qualidade do ar interno (QAI) nas edificações de uso público e privado, o que certamente é relevante para a saúde e qualidade de vida.

## Iniciativa pioneira

O projeto de lei (PL) que deu origem ao Dia da Refrigeração no estado de São Paulo, celebrado pela primeira vez em junho de 1995, foi apresentado à Assembleia Legislativa a partir de uma sugestão dada pelo jornalista Oswaldo Moreira (*in memoriam*), fundador da **Revista do Frio**, ao então deputado Mantelli Neto.

À época, o parlamentar justificou “que seria de justiça reconhecer a inegável importância do ar condicionado e o papel da refrigeração como elemento-chave do progresso e desenvolvimento da humanidade”.

A indústria do frio brasileira ainda não possui uma efeméride nacional – depois de mais de 20 anos de tramitação, um PL sobre o tema foi arquivado em 2019 na Câmara dos Deputados –, mas, obviamente, motivos não faltam para as empresas e profissionais do setor comemorem sua relevância em qualquer dia do ano.

**O PORTIFÓLIO MAIS COMPLETO DO MERCADO HVAC-R HÁ 65 ANOS**



• **Chiller Tosi Multistack** •  
SOB LICENÇA EXCLUSIVA



• **Chillers** •  
• **Salas Limpas** • **Data Centers** •



• **Fan Coils** • **Splits** • **Splits** •



• **Difusão de Ar** •



• **Aquecedores de Piscina** •



**INDÚSTRIAS TOSI**

REPRESENTANTE EXCLUSIVO



## MODELO EXCLUSIVO

A **Gree Electric Appliances** lança no Brasil o **G-Clima**, um modelo exclusivo, distribuído apenas nas lojas **Clima Rio**. Desenvolvido com a tecnologia **Goldenfin**, o G-Clima oferece proteção anticorrosão e anti-oxidação que aumentam a durabilidade do condicionador de ar, além de proporcionar maior resistência contra efeitos climáticos. Disponível nas versões 9.000 e 12.000 BTU/h, o G-Clima possui selo de certificação classe A de eficiência energética aprovado pela **Inmetro**. “É de grande importância para a Gree reforçar laços com nossos distribuidores. Montar um projeto dessa proporção, com um dos nossos parceiros mais antigos, como a Clima Rio, só nos mostra o quanto estamos no caminho certo”, ressalta Nicolaus Cheng, diretor comercial da Gree Brasil.

Divulgação

36

## META GLOBAL

A **Electrolux** reafirma mais um compromisso com o pilar de Diversidade e Inclusão da companhia que visa, até 2030, consolidar 40% a 60% das mulheres em cargos de liderança na empresa. “A Electrolux está comprometida em ser líder no que diz respeito à Diversidade

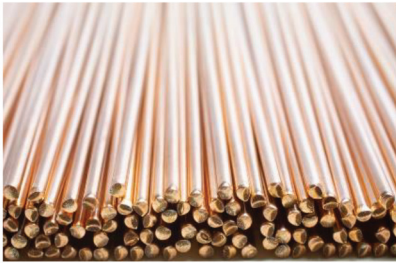


e Inclusão. Nós nutrimos uma cultura inclusiva, por meio do respeito e da igualdade de tratamento, enquanto vivemos nosso propósito de transformar a vida para o melhor”, afirma Valéria Balastegui, VP de RH para Electrolux América Latina. Em 2021, a Electrolux se tornou signatária dos Princípios de Empoderamento das Mulheres, uma iniciativa da **ONU Mulheres** e do **Pacto Global das Nações Unidas**. No último ano, a companhia atingiu 28% de mulheres em posições de liderança na América Latina.

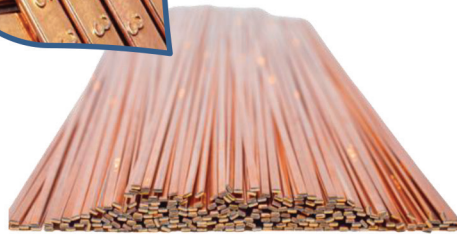
# Brasil Soldas Metal Nobre



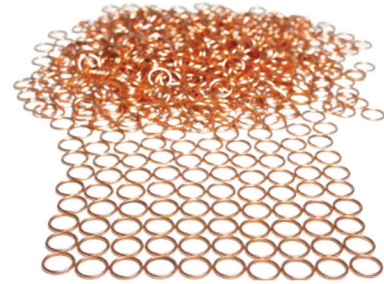
FOSCOPER



FOSCOPER FLAT



FOSCOPER EM ANÉIS



BR-S 5 5% PRATA



BR-S 2 2% PRATA




## TECNOLOGIA DESENVOLVIMENTO PARCERIA



### A BRASIL SOLDAS

empresa nacional, atua no mercado desde 2013 trabalhando no segmento de brasagem nos setores de refrigeração, automobilístico, odontológico, instrumentos musicais, metais sanitários, médico hospitalar, mineração e manutenção em geral.

 Avenida Eldorado, 99 - Jardim Ruyce  
Diadema - SP

 + 55 11 4054-1440

 [contato@brasilsoldas.com.br](mailto:contato@brasilsoldas.com.br)

 [www.brasilsoldas.com.br](http://www.brasilsoldas.com.br)

## FÁBRICA SUSTENTÁVEL

A **FEMSA**, detentora da marca **Coca Cola**, inaugurou sua fábrica em Buenos Aires – Argentina, localizada no pólo industrial de Ezeiza, sendo a primeira construção sustentável no país e o primeiro edifício industrial a obter a certificação LEED GOLD na Argentina. Para garantir a certificação, a empresa manteve uma política de elevada qualidade do ar interior com equipamentos sustentáveis, instalado as unidades HALO LED da **RGF Environmental** através da **Kron Electronics**, parceira de negócios da **Dannenge International** na Argentina. Com as medidas sustentáveis implementadas neste projeto, o HALO LED promoveu a descontaminação do ar por meio da fotocatalise, combatendo vírus (inclusive da Covid-19), bactérias, odores e mofo, garantido a melhoria da qualidade do ar interno, além de ser livre de ozônio e mercúrio.



## ENERGIA SOLAR

A plataforma on-line de comercialização de kits fotovoltaicos da **Elgin** atingiu recentemente a marca de 8 mil opções para integradores brasileiros. O e-commerce da empresa tem como objetivo atender e abastecer os estoques das empresas de projetos e instalação de energia solar espalhadas pelo país. O canal de vendas, que funciona 24 horas por dia, também traz uma calculadora que auxilia o integrador parceiro no dimensionamento de um sistema fotovoltaico. “O objetivo principal do e-commerce é tornar o processo de



negociação mais fácil e ágil, dando mais autonomia para o integrador solar. Enxergamos a oportunidade de contribuir para otimizar o tempo desses profissionais, por esse motivo, acreditamos que o nosso novo canal de vendas será um grande aliado para acelerar o crescimento e desenvolvimento dessas empresas”, comenta Glauco Santos, diretor da divisão de energia solar da Elgin.



**CLIENTE É O NOSSO MAIOR PATRIMÔNIO**



**MBX TEM TUDO REFRIGERAÇÃO EIRELI**  
**RUA JOÃO TORQUATO, 157 - BONSUCESO - CEP. 21032-150**  
**TEL. (21) 3268-8133**

## TREINAMENTO ON-LINE

Em 10 de maio último, a **Chemours** realizou um webinar sobre boas práticas com fluidos refrigerantes, ministrado por Amaral Gurgel, profissional especialista em refrigeração que atua como consultor da marca há mais de 25 anos. O Treinamento “Boas Práticas com Fluidos Refrigerantes” aconteceu das 19h00 às 22h00 e abordou os aspectos ambientais e de legislação, linha de produtos disponível por segmento de aplicação, limpeza de sistemas, além de dicas sobre boas práticas na refrigeração, como segurança e manuseio. O webinar foi voltado para profissionais e estudantes dos setores de climatização, refrigeração, ar-condicionado automotivo e transporte refrigerado transmitido por meio da plataforma GoToWebinar.



40

## NOVALINHA

A **Midea** apresenta a nova linha Mini VRF Atom para climatização de múltiplos ambientes, permitindo conectar até 9 unidades internas em apenas uma única unidade externa. Projetada para ser controlada via internet, pode ser aplicado em edifícios comerciais ou



residenciais, devido à tecnologia inverter, com compressores duplo-rotativos. Oferece autonomia para os usuários, disponibilizando controles individuais, centrais e remotos (IoT), acessada por controle remoto e por meio do APP MControl System (compatível com Smartphones e Tablets e interface WEB disponível para PCs), controlando até 64 unidades terminais simultaneamente. As unidades externas possuem 5 capacidades, variando de 28.000 BTU/h a 56.000 BTU/h, todos modelos quente-frio com faixas de temperatura de -15°C a 55°C.

## CAIXA DE VENTILAÇÃO

A **Trox do Brasil** disponibiliza a unidade ventiladora modelo VU, especialmente desenhada para diversas aplicações como hotéis, escolas, escritórios comerciais, lojas, indústrias e outros ambientes com aplicação de ventilação mecânica para renovação de ar. Com fácil instalação, construção compacta, silencioso e baixo consumo de energia, sua manutenção é realizada por meio de portas removíveis para facilitar a acessibilidade.





**FORMING TUBING**



# **FILTROS SECADORES**



[www.formingtubing.com.br](http://www.formingtubing.com.br)

☎ 12 3938-3899

Rua Monte Azul, 945 - Chácaras Reunidas  
CEP 12238-350 - São José dos Campos - SP

## Amplie seus negócios



Solicite uma visita de nossos consultores.

Telefone: (11) 5079-3030  
[www.revistadofrio.com.br](http://www.revistadofrio.com.br)



42

## REFRIGERAÇÃO MARECHAL 50 ANOS

Atua há **50 anos** no mercado industrial e comercial. Oferece aos seus clientes produtos de qualidade com o melhor atendimento do setor, agilidade na entrega e flexibilidade nas negociações.

**Comprove hoje mesmo!**

Ar condicionado

Gás Refrigerante

Câmaras Frigoríficas

Unidades Condensadoras

Tubulações de Cobre

Compressores



**MIPAL**



(11) 3331.7866

Siga a gente nas REDES SOCIAIS

[www.refrigeracaomarechal.com.br](http://www.refrigeracaomarechal.com.br)



@refrigeracaomarechal



/refrigeracaomarechal

## POR DO SOL

Em 12 de maio, a **Smacna** Brasil (Sheet Metal and Air Conditioning

Contractors' National Association), realizou o Cocktail de Interação Smacna Brasil 2022, no Terraço Itália, em São Paulo (SP), com o tema "Venha ver o Por do Sol". Cerca de 120 pessoas estiveram presentes ao evento e foi oportunidade para a entidade trocar informações com seus membros, associados, presidentes de associações e convidados sobre as ações inovadoras que a Smacna Brasil tem programado para 2022. Edson Alves, presidente da Smacna Brasil, e toda diretoria presente, incluindo João Carlos Correa da Silva, Leonardo Salles de Barros e Alexandre de Paula, deram as boas-vindas, transformando o evento numa grande confraternização entre amigos, novos e os de longa data!



## FLUIDO ALTERNATIVO

A **Fujitsu General do Brasil** apresenta ao mercado brasileiro os climatizadores modelos Teto e Cassete com o fluido refrigerante R-32. Voltada à sustentabilidade, a linha Teto e Cassete possui peças opcionais como controle remoto e sensor; além de reduzir em 75% o efeito de aquecimento global com o novo sistema de refrigeração por meio do fluido R-32, segundo a empresa. Os modelos integram sensor de movimento para redução de energia, um aparelho de wi-fi que permite ao usuário desligar/ligar à distância, além do selo do Inmetro categoria A.

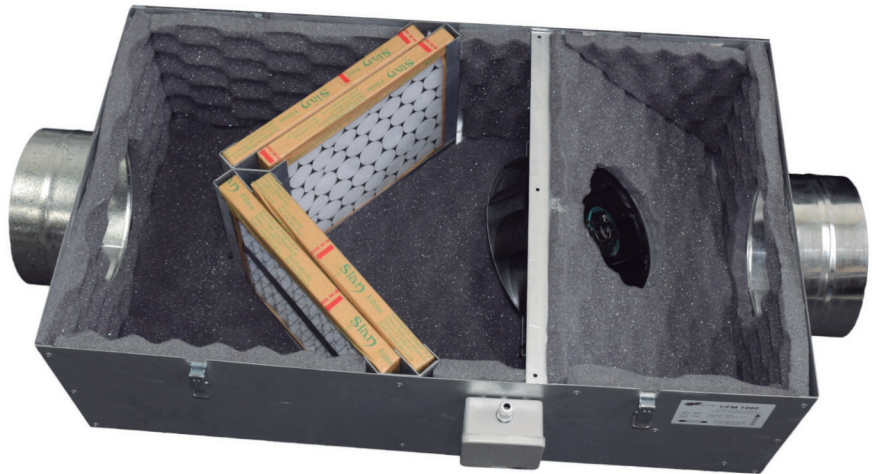
# CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

Soluções para renovação de ar que funcionam.  
Vazões de 500 à 6.000m<sup>3</sup>/h.

## CFM

Caixa de Filtragem Multivac

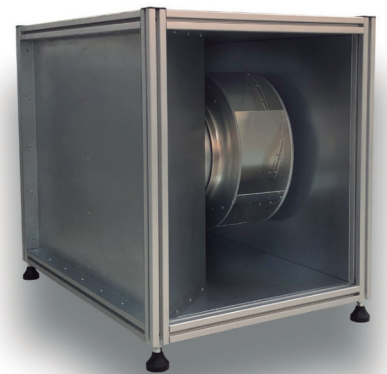
- \* 2 Canaletas para Filtros
- \* Baixo ruído e isolamento acústica
- \* Altura reduzida para instalar sobre o forro
- \* 500 ou 1.000 m<sup>3</sup>/h



## CVM

Caixa de Ventilação Multivac

- \* 2 Canaletas para Filtros
- \* Com opção de Flange ou Colarinho
- \* 6 Modelos disponíveis



Conheça também a linha **VXM**,  
e as suas vantagens para o seu projeto.

## EQUIDADE DE GÊNERO

Com o compromisso de promover a equidade de gênero em seu ambiente de trabalho, a **Trane Technologies**, por meio de suas marcas **Thermo King** e **Trane**, lança o ciclo de rodas de conversa abordando temas relacionados à maternidade e à paternidade ativa e consciente. Os encontros são mensais e contam com a presença de convidados e colaboradores com o propósito de ressignificar e romper as barreiras ainda associadas a maternidade. “O objetivo principal desses encontros é eliminar preconceitos associados a mulher e a maternidade. Temos a meta de atingir a equidade de gênero em posições de liderança até 2030 e a maternidade é um tema fundamental para que as mulheres possam se desenvolver em suas carreiras”, comenta Patrícia Corrêa, embaixadora do WEN e gerente de desenvolvimento de dealers da Thermo King para América Latina.

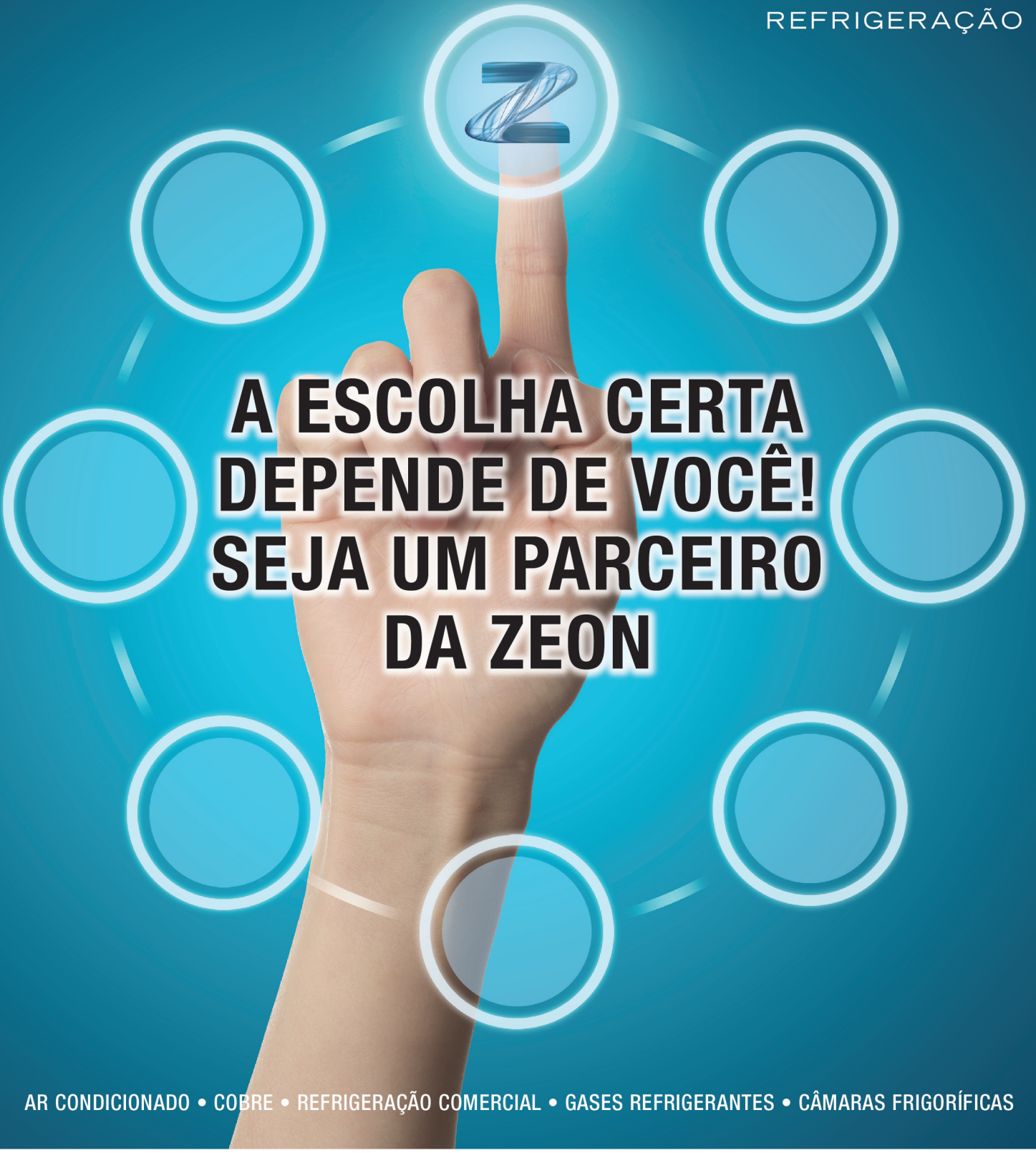


## UNIDADE DEDICADA

A **SEMP TCL** inaugura fábrica em Manaus (AM), unidade dedicada à produção de condicionadores de ar da marca TCL. A nova operação se une às duas plantas já existentes, uma também na capital amazonense e outra em Cajamar (SP). Com mais de 34 mil m<sup>2</sup>, a expectativa é otimizar e modernizar a produção nacional, além de dobrar a capacidade de produção da companhia. Inicialmente a



unidade irá produzir os modelos Split Wall de 9000 BTUs até 32000 BTUs, tanto nas versões On-Off quanto Inverter. “Estamos muito satisfeitos em concretizar um dos projetos mais importantes da companhia no mercado brasileiro, até agora. Com a nova fábrica, esperamos ampliar a nossa capacidade produtiva para atingirmos a marca de 20% de market share nos próximos cinco anos. Vamos iniciar com produção anual de 500 mil unidades e esperamos dobrar esse número nos próximos três anos”, diz Yue Haiping, CEO da SEMP TCL no Brasil.



**A ESCOLHA CERTA  
DEPENDE DE VOCÊ!  
SEJA UM PARCEIRO  
DA ZEON**

AR CONDICIONADO • COBRE • REFRIGERAÇÃO COMERCIAL • GASES REFRIGERANTES • CÂMARAS FRIGORÍFICAS

# A evolução do inversor: eletrônica de um jeito simples

**T**rabalhar com refrigeração significa estar sempre com um olho no presente e outro no futuro. Os compressores estão se tornando menores, mais silenciosos, mais eficientes e ambientalmente mais sustentáveis. No entanto, pouco se fala sobre o dispositivo que tem contribuído muito com os resultados mais significativos alcançados nos últimos anos: o inversor.

Trata-se do equipamento eletrônico que aciona o compressor de velocidade variável (VCC), o qual tem atingido níveis de eficiência energética cada vez mais elevados, impulsionado também pelas rigorosas regulamentações de consumo de energia para equipamentos de refrigeração comercial na Europa e em outras regiões do mundo. Afinal, é consenso que níveis elevados de eficiência energética são obrigatórios para a sustentabilidade ambiental, hoje e no futuro.

Então, já passou da hora dos *players* do mercado de refrigeração comercial conhecerem mais sobre o inversor, principalmente os fabricantes de equipamentos de refrigeração comercial. Este artigo vai desmistificar a percepção de complexidade a respeito desse dispositivo e mostrar as facilidades e ganhos que ele pode trazer para os fabricantes de equipamentos de refrigeração comercial e seus clientes.

## O que há dentro de um inversor?

De maneira simplificada, há uma placa eletrônica composta por um estágio de entrada de energia chamado conversor AC/DC (conversor de corrente alternada para contínua) e por um estágio de saída de energia chamado “inversor” DC/AC, que gera uma corrente AC em nível e frequência adequados para o compressor. A inteligência do dispositivo está em um software instalado em um microcontrolador de menos de 1cm<sup>2</sup>. Este software implementa a lógica de controle do motor (*motor control logic*) e a operação do inversor para acionar o motor BLDC (*Brushless Direct Current - corrente contínua sem escovas*) do compressor.

O uso de tecnologia de controle do motor sem uso de sensores de posição, presente nos inversores Embraco, permite que a solução

seja ainda mais descomplicada. O inversor dispensa os sensores pela leitura do sinal de retorno das bobinas do motor (também conhecida como Força Contra Eletromotriz ou *Back Electromotive Force*). Com isso, ele calcula como gerar a frequência e a potência de saída mais adequadas para acionar o motor a uma determinada velocidade, independente da carga.

## A velocidade é o elemento chave

O inversor e o compressor compõem um sistema que pode modular a capacidade de refrigeração por meio do ajuste da velocidade do compressor (que é função da frequência de saída do inversor), reduzindo-a durante baixas demandas (baixa temperatura ambiente ou sem abertura da porta) ou aumentando-a sob altas demandas (*pull down*, recarga de produtos no gabinete ou temperatura ambiente elevada). O compressor de velocidade variável faz isso sem ligar e desligar constantemente como um compressor tradicional de velocidade fixa faria.

Um compressor de velocidade variável geralmente opera em uma faixa de 1.600 a 4.500 rpm (rotações por minuto), enquanto um compressor de velocidade fixa só opera na frequência da rede (3.000 rpm para 50Hz e 3.600 rpm para 60Hz). Assim, o VCC oferece uma recuperação de temperatura bem mais rápida a qualquer momento em que a porta da geladeira é aberta, por exemplo - algo que acontece o tempo todo ao longo do dia em supermercados ou serviços de venda de alimentos. Após atingir a temperatura desejada, ele volta a uma velocidade em que o coeficiente de desempenho (COP) é maximizado, o que significa manter a capacidade de refrigeração necessária com o menor consumo de energia possível. Por ser mais rápido nessas transições, o VCC não só economiza energia como preserva a qualidade dos alimentos.

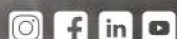
E não podemos deixar de mencionar também os níveis de ruído mais baixos emitidos pelos compressores de velocidade variável, graças ao fato de que o inversor, na maioria das vezes, trabalha com a rotação mais baixa e silenciosa.

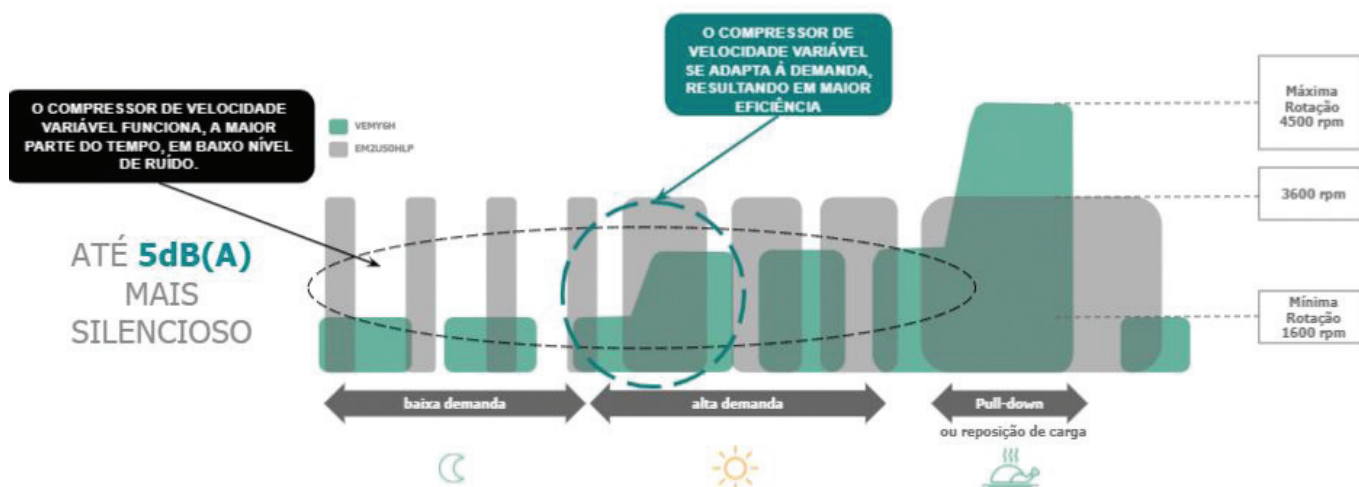
# ECB-1000 PLUS

**PAINEL DE CONTROLE  
PARA CÂMARAS FRIAS  
DE CONGELADOS OU  
RESFRIADOS.**



**COM MONITORAMENTO  
REMOTO VIA WIFI.**





O gráfico mostra como o compressor de velocidade variável economiza energia

## Tirando a complexidade da equação

O ponto chave no uso de um compressor de velocidade variável equipado com inversor é fazer todo o sistema funcionar em sua capacidade de refrigeração ideal e, ao mesmo tempo, economizar energia. Esse objetivo é alcançado por meio do ajuste de um conjunto de parâmetros, que pode ser implementado pelo controlador eletrônico do equipamento de refrigeração ou pelo próprio inversor, quando configurado para funcionar em conjunto com uma lógica de controle embarcada e um controlador mais simples (ou até mesmo um termostato mecânico).

A lógica de controle embarcada dos inversores Embraco, denominada *Smart Drop-In* (SDI), já está em sua segunda geração e foi criada para extrair todos os benefícios do compressor de velocidade variável nos seus mais diversos empregos e condições e da maneira mais simples e prática possível. Com o sistema *Smart Drop-in*, o controlador será o mesmo dos compressores de velocidade fixa (liga-desliga), um termostato, e a lógica SDI será responsável por determinar a velocidade correta dependendo da demanda. A facilidade vem do fato de que o ajuste de apenas um parâmetro permite que o aparelho alcance bons resultados.

Essa evolução na lógica de controle embarcada do inversor está permitindo a popularização do compressor de velocidade variável na indústria de refrigeração comercial, mesmo em fabricantes menores, que nem sempre contam com os recursos internos necessários para lidar com a complexidade de uma unidade eletrônica de controle do equipamento de refrigeração. O uso de

uma lógica de controle embarcada simples, como a *Smart Drop-In*, elimina a complexidade da equação, não apenas nas linhas de fabricação dos equipamentos de refrigeração, mas também durante o serviço em campo. Sem ter de passar por um treinamento extensivo, a equipe de manutenção do fabricante do equipamento conecta seu computador ao inversor e tem um total de 6 parâmetros para trabalhar e pronto.

## Desenvolvendo hoje a solução do futuro

Vejamos o seguinte exemplo de ganho de eficiência energética com a lógica de controle embarcada. Na Nidec Global Appliance, detentora da marca Embraco de soluções de refrigeração, uma das aplicações de um de nossos clientes, um freezer vertical para cozinhas profissionais, utiliza atualmente compressores da linha EMC, o mais eficiente compressor de velocidade fixa (liga-desliga) da marca. Com ele, o referido freezer já alcança o selo B de consumo de energia na Europa, resultado com o qual o cliente em questão está muito satisfeito. No segmento de cozinhas profissionais na região, até o momento, não se tem aplicações com o selo A de eficiência energética ainda.

No entanto, o cliente vislumbra a necessidade de fabricar um produto que atinja o selo A, visto que o mercado de serviços de alimentação na Europa considera inevitável o surgimento de novas exigências normativas de eficiência energética para os equipamentos de refrigeração desse segmento, em um ou dois anos.



# 1º ANIVERSÁRIO

Há um ano, nasceu a Frigga!  
Agradecemos a todos os clientes e fornecedores  
pela confiança que nos permitiu chegar até aqui.

**UM ANO DE TRABALHO! UM ANO COM VOCÊ.**

**Aproveite nossas promoções e venha festejar  
conosco essa conquista!**



Acompanhe-nos pelas redes sociais!

 / friggafrio

 / friggafrio

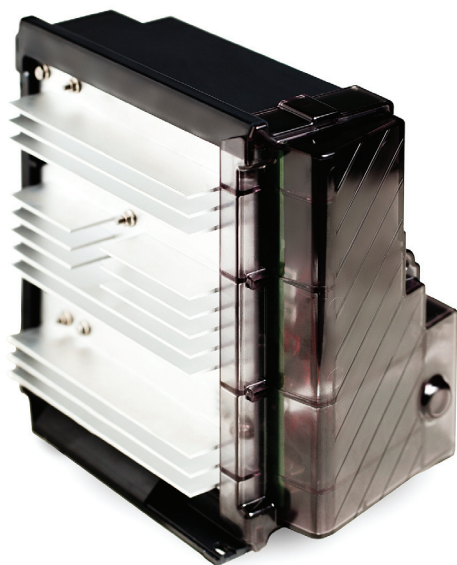
 11 4580-1227

Por esse motivo, testamos recentemente o mesmo freezer vertical, sob diversas temperaturas e condições ambientais, utilizando a família de compressores de velocidade variável mais eficiente da Embraco, a FMF, que utiliza a lógica de controle *Smart Drop-In* (SDI), e conseguimos reduzir o consumo de energia em 15,7%. Simples assim, apenas trocando o compressor e fazendo o ajuste de três parâmetros da SDI. É importante acrescentar que se não fosse uma comparação com o modelo de velocidade fixa mais eficiente energeticamente (melhor Coeficiente de Performance) do mercado, como é o EMC, mas sim um compressor de velocidade fixa de eficiência padrão, a economia seria consideravelmente maior, em torno de 25%.

O usuário final do segmento de serviços de alimentação, ou seja, os proprietários de restaurantes e outros estabelecimentos, farão as contas do retorno do investimento ao longo do tempo. Assim, se um equipamento de refrigeração mais eficiente se pagar mais rápido, graças à economia de energia gerada, esta será a escolha certa.

## Versatilidade que leva à simplificação

Com um inversor programado por uma lógica de controle fácil de operar, o VCC abre um conjunto de possibilidades que simplificam processos fabris. Na linha de produção, por exemplo, os fabricantes de equipamentos de refrigeração comercial podem simplificar o estoque de seus compressores, trabalhando com uma menor quantidade de modelos diferentes, do que quando utilizam compressores de velocidade fixa. Como dito anteriormente, o



inversor faz com que um mesmo compressor alcance uma faixa maior de capacidade, permitindo seu uso em uma grande variedade de equipamentos de refrigeração, com diferentes aplicações e tamanhos. O mesmo compressor também se adapta a uma ampla gama de temperaturas ambientes, sem comprometer a estabilidade de temperatura dentro do gabinete.

Os inversores também tornam o compressor mais estável mesmo com flutuações da tensão na rede elétrica. E eles podem otimizar o estoque também por oferecerem modelos 127V/220V. Na Nidec Global Appliance, entendemos que todo o portfólio de inversores de refrigeração comercial da marca Embraco deve ter opções de dupla tensão. Dessa forma, com o mesmo inversor, um compressor de velocidade variável pode operar em regiões de 127V ou 220V, ou mesmo em locais com redes elétricas instáveis.

Além disso, em um compressor de velocidade variável, graças à tecnologia aplicada, o motor é menor e faz o mesmo trabalho que o dispositivo equivalente de velocidade fixa, o que reduz o tamanho de todo o sistema. Isso traz inúmeros benefícios, entre eles, mais espaço disponível no gabinete do equipamento de refrigeração e redução nos custos de transporte.

Concluindo, os inversores e compressores de velocidade variável contribuem para o aumento de competitividade, para economia de energia, redução do ruído ambiente e maior espaço nos gabinetes, além da redução da complexidade do portfólio com menos modelos de compressores (SKUs).

---

Por André Rosa, Diretor Sênior de P&D e Estratégia de Produto; Alexandre Cabral, Gerente de P&D; e Daniel Hense, Pesquisador Sênior de P&D da Nidec Global Appliance

---

# TROFÉU OSWALDO MOREIRA

Homenagem da Revista do Frio ao Setor de HVAC-R 2022

## VILLA BISUTTI

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1283  
Vila Olímpia - São Paulo - SP

Data: 23 de Junho de 2022  
Hora: 19:00 às 24:00 horas



Promoção e realização

Mary  
Editora

### Patrocínio



**OBRIGADO**

**A NOSSOS PARCEIROS  
POR ESSES 31 ANOS DE**

*confiança &  
reconhecimento!*

**JUNTOS JÁ SOMOS MAIS DE 10.000!**

© RANICOLAU | 2022

*Junte-se a nós!*



**STR**  
**AR CONDICIONADO**