



Mary
Editora

revista do **FRIO** & Ar Condicionado

ANO XXXIV - Nº419
Abril/2025
Ar Condicionado
Refrigeração
Ventilação
Aquecimento



ENGENHARIA

RETROFIT PROMOVE POLÍTICAS GLOBAIS DE DESCARBONIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

FLUIDO REFRIGERANTE

Eficiência e sustentabilidade do R-290 no uso como refrigerante

INSTALAÇÃO

Ascensão da climatização de alto padrão no Brasil

GENTE DO FRIO

Alexandre Santos e sua dedicação na climatização em Salvador

IMAGEM DEBORA TORRES



VOCÊ MERECE O MELHOR!

G MAX

Multi Split

A MAIOR
GARANTIA
do mercado

5

anos no
COMPRESSOR

GARANTIA
exclusiva

5

anos no
PRODUTO

FLUIDO
refrigerante



R32

FEITO
NO
BRASIL



PRODUZIDO NO
POLO INDUSTRIAL
DE MANAUS
SISTEMA S.A. MANAUS



Simultaneidade até 150%

Função IA Smart



Combinação de algoritmo com IA que calcula o melhor ponto de operação do equipamento. Possibilita **redução** do consumo total em até 10%.

Disponível nas capacidades:

18.000 BTU/h | 24.000 BTU/h | 30.000 BTU/h
36.000 BTU/h | 42.000 BTU/h | 48.000 BTU/h



SERPENTINA
em
COBRE
Blackfin
ALETAS ANTICORROSÃO



Espaço ocupado até **5x MENOR**

GREE

gree.com.br | capacita.gree.com.br | [@](#) [in](#) [f](#) [v](#) [d](#) [j](#) greebrasil



Imagens meramente ilustrativas e estão sujeitas a alterações.



EXPEDIENTE Revista do Frio

Publicação Mensal:

M.A.R.Y. Editora Refrigeração LTDA
Abril/2025 nº 419

Diretora:

Mary Moreira

Editor:

Márcio de Andrade

Redação:

Ana Paula Basile
Mtb 762739

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

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

Renovar para avançar

Retrofit deixou de ser apenas um termo técnico e passou a ocupar um lugar estratégico na modernização de edificações. Em especial quando falamos de HVAC-R, ele representa mais do que economia ou eficiência: é a possibilidade concreta de alinhar conforto térmico, sustentabilidade e valorização de ambientes já existentes.

Modernizar sistemas antigos envolve muito mais do que trocar equipamentos. Trata-se de repensar o desempenho, incorporar tecnologias inteligentes e reduzir impactos. É nesse cenário que o R-290, refrigerante natural com alta eficiência energética e impacto ambiental reduzido, vem se consolidando como opção viável. Sua inflamabilidade exige cuidados específicos, mas o setor tem respondido com soluções técnicas seguras e eficazes.

Ao lado dessas atualizações, cresce também a climatização de alto padrão no Brasil. Ambientes corporativos, hotéis, hospitais e residências investem em conforto e precisão, com sistemas que unem tecnologia e eficiência energética.

Retrofit é, afinal, uma forma de projetar o futuro sem apagar o passado. E o setor HVAC-R já provou que está preparado para conduzir essa transformação.

Boa leitura!

08 Gente do Frio

Empreendedor, Alexandre Santos é um multi-profissional

12 Instalação

Tecnologias aplicadas na climatização de alto padrão

16 Engenharia

Retrofit alia sustentabilidade, eficiência e preservação histórica

22 Fluido Refrigerante

Propriedades e vantagens do R-290 em sistemas de refrigeração e climatização

30 Indústria

Rocktec supera incêndio e reafirma compromisso com o mercado

32 MKT & Gestão

Como ir além da excelência técnicas e desenvolver abordagens estratégicas para conquistar e fidelizar clientes

34 Frio em Foco

46 Artigo Técnico

Atenuador de ruído - 1ª parte

Anunciantes

Brasil Soldas	31
Circuito dos Instaladores	06/07
Climario	11
Distriar	35
Electrolux	51
Epex	33
Febrava	49
Forming Tubing	41
Frigelar	05
Frigga	21
Fujitsu	13
Gree	02
Hisense	09
Hulter	25
Industrias Tosi	39
Klea Koura	29
Leveros	17
Metálgica Alado	19
Metálgica VR	27
Multivac	37
Pescan	23
Poloar	52
Senai	45
Troféu O.M.	43
Vibra-stop	15

na FRIGELAR tem **TUDO!**

Para refrigeração e ar-condicionado



Refrigeração Comercial • Refrigeração Doméstica
Ar-Condicionado e Peças • Ferramentas • Câmaras Frias

Compre através



Loja



Site



App



Whatsapp

frigelar.com.br

(51) 99802 8999

FRIGELAR



Circuito dos Instaladores

FOZ DO IGUAÇU-PR

24 E 25 ABRIL
18H ÀS 22H

LOCAL

JL HOTEL BY BOURBON
AV. COSTA E SILVA, 154 - CENTRO
FOZ DO IGUAÇU - PR, 85863-000

TRANSMISSÃO AO VIVO



INSCREVA-SE JÁ
ESCANEIE O QR CODE AO LADO



PATROCÍNIO

Hisense



TCL

INDÚSTRIAS
TOSI



adidas
col.ar

AGRATTO



Elitech



epeX



FUJITSU
AIRSTAGE



MONVIZO
AR CONDICIONADO



Philco



REALIZAÇÃO
E PROMOÇÃO





São Luís
MARANHÃO

Teresina
PIAUÍ

Aracaju
SERGIPE

Natal
RIO GRANDE
DO NORTE

Vitória
ESPÍRITO SANTO

Foz do Iguacu
sucesso! PARANÁ

São José dos Campos
SÃO PAULO *sucesso!*

O "Circuito dos Instaladores" é uma iniciativa da Revista do Frio e do Clube do Frio que percorre todas as regiões do Brasil, disseminando conhecimento técnico em todo o território nacional.

Empreendedor, Alexandre Santos é um multi-profissional

Iniciando sua carreira após desafios pessoais e profissionais, ele compartilha sua trajetória desde os primeiros passos na refrigeração e climatização até os obstáculos enfrentados durante a pandemia

8

Com uma paixão por resolver problemas e um compromisso com a inovação no mercado de HVAC-R, Alexandre Jesus dos Santos reflete sobre a importância da qualificação técnica e os desafios atuais do setor. Além de seu trabalho, ele se dedica à família, amigos e hobbies como dias na praia, mostrando que o equilíbrio entre vida pessoal e profissional é essencial para suas conquistas e seu papel no mercado.

Aos 43 anos, ele é dono da AJ

Climatização, empresa localizada em Salvador, Bahia. Sua caminhada no setor de refrigeração e climatização começou após um recomeço inesperado, quando decidiu mudar de área depois de ter um negócio de alimentação.

Antes de ingressar na climatização, Alexandre era dono de uma pizzeria e delivery de hambúrgueres e comida regional e oriental.



Alexandre tem sede e fome pelo conhecimento e ama sua profissão

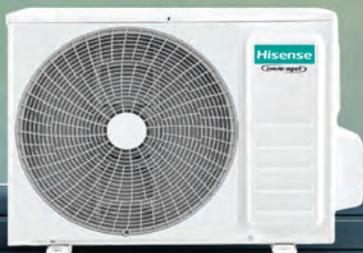
No entanto, em 2019, enfrentou dificuldades financeiras e precisou fechar o negócio. Foi então que sua esposa, Andreia, sugeriu que ele trabalhasse com ar-condicionado, pois já realizava manutenções no equipamento de casa. Com essa motivação, buscou um curso rápido e, em janeiro de 2020, iniciou os estudos na LV Treinamentos.

Hisense



PATROCINADOR OFICIAL

VIVA O
Momento.

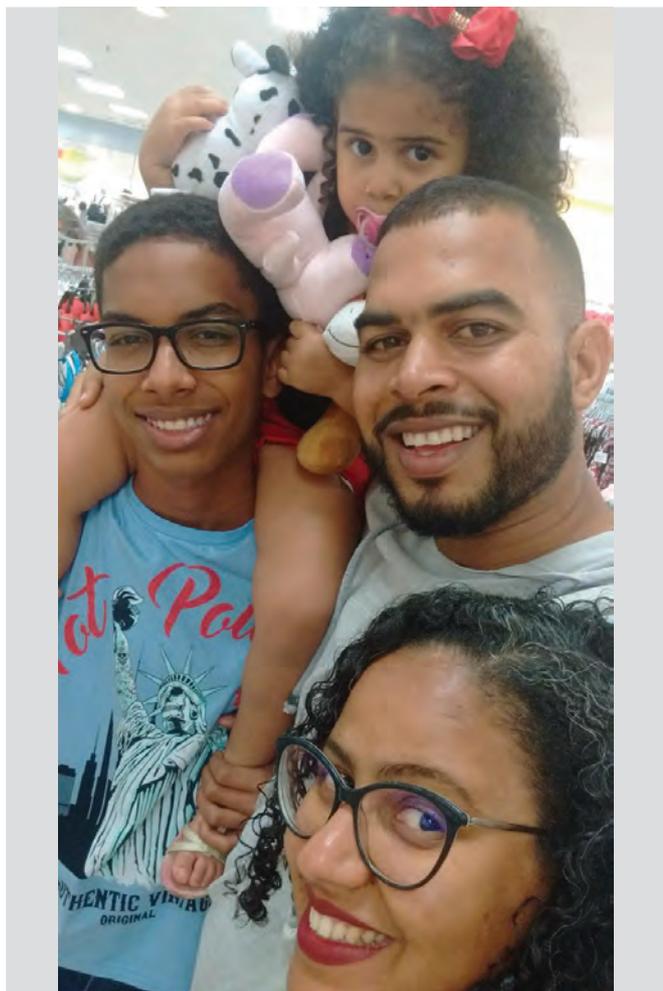


Hisense, conectando inovação à sua rotina.

Escaneie o QRCode ao lado e acesse o nosso site.



Na verdade, o contato de Alexandre com o setor já era antigo. Em 1999, fez um curso básico no SENAI-BA, mas nunca atuou na área até então. Em 2023, completou sua formação técnica no Centro de Qualificação Técnica, no Rio de Janeiro, e obteve o registro no Conselho Regional dos Técnicos Industriais (CRT-BA). A transição para a refrigeração não foi fácil. No início, ele percebeu que o mercado era muito fechado e os profissionais não costumavam trocar experiências, dificultando a aprendizagem dos iniciantes. Seu primeiro grande desafio foi trabalhar de moto, transportando equipamentos como cilindros de nitrogênio e bombas de vácuo. Logo depois, a pandemia de Covid-19 trouxe ainda mais dificuldades. Ele contraiu o vírus, ficou internado por dias e sofreu sequelas mentais e respiratórias. No entanto, com apoio de amigos, professores, esposa, filhos e familiares, superou esse período crítico e decidiu continuar na profissão.



Casado com Andreia, pai de três filhos e avô, Alexandre se define como um homem de família

“Com a pandemia da Covid-19, tudo piorou. Como tinha montado a AJ Climatização, investi alto em ferramentas necessárias para trabalhar, e tivemos que parar tudo, mas graças a Deus tive muitas pessoas para me apoiar a não desistir da profissão”.

Hoje, Alexandre se considera um “rato” de treinamentos e eventos, buscando sempre novos conhecimentos e inovações.

“Tenho sede e fome pelo conhecimento, amo muito essa profissão que estou, gosto de atender meus clientes, gosto de resolver problemas para os amigos, gosto das parcerias com os profissionais das lojas, os promotores, os distribuidores, sem falar nessa nata seleta de técnicos das indústrias de ar-condicionado”, revela.

Seu foco é exclusivamente na climatização, trabalhando com todos os tipos e portes de equipamentos.

Para Alexandre, o setor de HVAC-R está em constante evolução, com foco em sustentabilidade, eficiência energética e bem-estar.

“Um dos maiores desafios é a falta de mão de obra qualificada, especialmente em instalação, manutenção e reparação de sistemas modernos, como os modelos Inverter, Multi e VRF. Observo que a evolução das tecnologias tem sido mais rápida que a capacitação dos profissionais, tornando essencial o investimento em treinamento. Há ainda falta de técnicos em sistema de automação, uma vez que a indústria de climatização está em constante inovação em produtos e tecnologias para atender as necessidades crescentes da população e entregar equipamentos eficiente para conforto”, revela.

Vida pessoal e conquistas

Fora do trabalho, Alexandre se define como um homem de família. Casado com Andreia, pai de três filhos e avô, ele tem boas relações até mesmo com suas ex-esposas, como gosta de brincar.

Seus hobbies incluem praia nos finais de semana, viagens e momentos de tranquilidade em casa. Suas maiores conquistas são sua casa própria e seu carro, mas ele afirma não ter grandes ambições materiais, pois seu verdadeiro prazer está em ajudar os outros.

Para os profissionais do setor, Alexandre deixa um recado inspirador: “Nosso trabalho é fundamental para a saúde, produtividade e bem-estar das pessoas. Vamos continuar inovando e criando soluções sustentáveis e eficientes para o futuro! O mercado de HVAC-R está em constante evolução, e vocês são os líderes dessa transformação. Olha eu aqui!”.

Midea

AI ECOMASTER



AI ECOMASTER

Economia de energia
sem abrir mão do conforto



AI ECOMASTER



Prime Guard



Gestão da
qualidade do ar



AI Controle de
Umidade



Facilidade de
instalação



Facilidade de
manutenção



Facilidade de
limpeza



Conectividade
via aplicativo

O MIDEA PERFEITO PARA VOCÊ ESTÁ NA CLIMA RIO!

VISITE NOSSO SITE:

WWW.CLIMARIO.COM.BR

CONHEÇA NOSSAS LOJAS FÍSICAS

Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Distrito Federal,
Espírito Santo, Goiás, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul,
Santa Catarina, Pará e Maranhão

ACESSE NOSSAS REDES



@climariooficial



ClimaRio





Tecnologias aplicadas na climatização de alto padrão

Estima-se que milhares de unidades de sistemas com tecnologias inovadoras estejam operacionais no Brasil, abrangendo desde os centros urbanos até regiões de alta demanda turística

Nos últimos anos, a climatização de alto padrão tem conquistado um espaço significativo no mercado brasileiro, refletindo uma demanda crescente por conforto térmico e eficiência energética em diversos ambientes. Esses sistemas avançados não apenas oferecem controle preciso de temperatura e umidade, mas também incorporam tecnologias de ponta para otimização do consumo de energia.

Os equipamentos de climatização de alto padrão estão predominantemente instalados em ambientes corporativos como escritórios de grandes empresas, hotéis de luxo, shopping centers, hospitais e residências. A sua presença não só eleva o conforto dos usuários, mas também reforça a preocupação com a sustentabilidade e eficiência operacional.

Atualmente, estima-se que milhares de unidades desses sistemas estejam operacionais no Brasil, abrangendo desde os centros

urbanos mais desenvolvidos até regiões de alta demanda turística. Segundo Edson Alves Junior, diretor da Star Center, hoje, a climatização de alto padrão lança mão das principais tecnologias utilizadas como chillers e equipamentos de alta eficiência com sistemas inverter, tecnologias de recuperação de calor e sistemas de automação e controle buscando o melhor ponto de operação para eficiência do sistema.

“Observamos uma forte tendência para implementação de sistemas mais eficientes e com menor impacto no ambiente, com o uso de novos fluidos refrigerantes e foco na qualidade do ar interno. Hoje, o mercado possui duas opções de climatização de alto padrão: Sistemas Centrais, muito comuns em edificações de grande porte (hospitais, shoppings, torres empresariais triple A e grandes indústrias) pois são mais eficientes em larga escala e facilitam a manutenção e o controle unificado da climatização; e Soluções

NOVO CENTRO DE TREINAMENTO

FUJITSU AIRSTAGE

Capacitação em climatização com tecnologias de ponta

São Paulo acaba de ganhar um novo centro de treinamento da Fujitsu Airstage, com estrutura modernizada e ampliada para capacitação técnica. Aprimore suas habilidades em um espaço de última geração e prepare-se para o futuro da climatização com inovação e eficiência.



 210 m² de estrutura moderna

 Showroom e sala de reunião exclusivos

 Capacidade para até 70 profissionais

 Práticas sustentáveis integradas



INSTALADORES

Desenvolva suas habilidades técnicas com treinamentos práticos e teóricos que garantem excelência na instalação de sistemas modernos e eficientes. Certificado de qualificação emitido para profissionais que alcançarem, no mínimo, 70% de aprovação na avaliação.

ARQUITETOS

Explore soluções de climatização que aliam tecnologia e sustentabilidade, ideal para projetos que priorizam eficiência energética e conforto.

REVENDEDORES

Descubra as vantagens comerciais e técnicas dos produtos Fujitsu Airstage e ofereça aos seus clientes o que há de mais avançado em climatização.

Endereço

Rua Treze de Maio, 1633 - 2º andar. Bela Vista, São Paulo - SP.

Envie um e-mail para treinamento@br.fujitsu-general.com e solicite mais informações sobre os cursos disponíveis em 2025.

FUJITSU

AIRSTAGE

Individualizadas: A tecnologia VRF (Fluxo Refrigerante Variável) permite que cada andar ou setor tenha controle próprio de temperatura e consumo (como edifícios comerciais com várias empresas locatárias e hotéis)", informa Edson Junior.

A implementação da tecnologia inverter e os sistemas VRF contribuíram para maior eficiência energética, pois possibilita um ajuste contínuo de capacidade. Tanto o sistema inverter quanto o VRF variam a frequência dos compressores, fornecendo apenas a capacidade necessária para climatizar o ambiente. Isso evita ciclos de liga/desliga constantes, reduzindo picos de consumo energético. Também proporciona maior precisão no controle de temperatura com o funcionamento em cargas parciais, pois o sistema mantém a temperatura desejada de forma mais estável, com delta T menor, evitando oscilações grandes de calor e frio e menor desgaste de componentes, uma vez que o trabalho em regime parcial diminui o stress mecânico no compressor, o que aumenta a vida útil do equipamento e reduz custos de manutenção a longo prazo.

"Finalizamos no final de 2024 obras como o novo W Residences, um hotel 6 estrelas, localizado em São Paulo (SP), que adotou um sistema VRF de última geração com quente e frio simultâneo. Além disso, temos as obras premiadas pela Smacna Brasil como Destaque do Ano, o Centro de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, que conta com um sistema central com chillers de mancal magnético e o retrofit do Brazilian Financial Center e da CNN Brasil", cita o diretor da Star Center.

Edson aponta os sistemas utilizados para climatização de alto padrão nos seguintes segmentos:

- Hotéis: Geralmente utilizam sistemas VRF para permitir controle individualizado nos quartos (conforto do hóspede) e, em algumas áreas comuns de grande porte, podem usar chillers.
- Shoppings Center: Têm áreas extensas e alto tráfego de pessoas, o que demanda grandes sistemas centrais, como chillers com fancoils, muitas vezes aliados a torres de resfriamento.
- Edifícios Comerciais: Podem variar conforme o tamanho e a segmentação de cada andar. Em muitos casos, usam sistema central de água gelada (chiller + fancoils) ou sistemas VRF em prédios de padrão mais elevado, devido à flexibilidade de controle por ambiente.
- Hospitais: Precisam de alto controle de qualidade do ar, filtragem e pressurização específica. Normalmente optam por sistemas de água gelada (chillers) de grande capacidade, com controle rigoroso de filtragem e umidade.

Índices de mercado e desafios

Atualmente, os sistemas de climatização de alto padrão, como os de VRF, representam aproximadamente 5% do mercado total de HVAC-R no Brasil. Entretanto, essa porcentagem inclui predominantemente o segmento residencial, que constitui mais de 90% do mercado. Quando consideramos apenas o mercado de sistemas centrais, que abrange equipamentos como chillers, rooftops, selfs e splitões, os sistemas VRF correspondem a 46% desse segmento, com um crescimento de 17% entre 2023 e 2024. Contudo, a expansão desse mercado não vem sem desafios. Questões como a necessidade de mão de obra qualificada para instalação e manutenção, são alguns dos principais obstáculos enfrentados pelos fornecedores e usuários finais.

Adalberto Bezerra da Rocha Neto, CEO da RN Cursos e Instrutor Gree, comenta que primeiramente, o profissional de climatização precisa conhecer muito bem o ciclo básico de refrigeração e adotar



W Residences, localizado em São Paulo, adotou um sistema VRF de última geração com quente e frio simultâneo

em seus procedimentos as Boas Práticas de Refrigeração, além de conhecer o equipamento e as tecnologias empregadas.

“O profissional habilitado pelo próprio fabricante, deve estar de posse dos procedimentos corretos para uma instalação e manutenção. Lembrando que na maioria dos fabricantes, há uma exigência para o profissional, onde o mesmo, deverá ter concluído os cursos e recebido uma habilitação para depois ir à campo realizar instalações desses sistemas. A garantia é do próprio fabricante, eles que fazem o start-up (primeira partida) do equipamento, garantindo que a instalação esteja correta.

Segundo Adalberto, quando falamos de futuro e relacionado a inovação, os equipamentos invisíveis estão ganhando projetos recentes e os instaladores precisam de constante atualização: “As máquinas embutidas que fazem parte do sistema de aplicação do VRF, acrescido de um projeto com difusores lineares, por exemplo, necessita de um profissional capacitado, tanto para equipamentos que operam com o R-32 quanto para os da próxima geração que num futuro breve terá como fluido refrigerante o R-290”.

Em um cenário onde o conforto ambiental se torna cada vez mais prioritário, a climatização de alto padrão não apenas responde às expectativas de conforto, mas também se posiciona como uma solução para a eficiência energética e a redução de impactos ambientais. Neste contexto, o que o profissional de instalação deve saber?

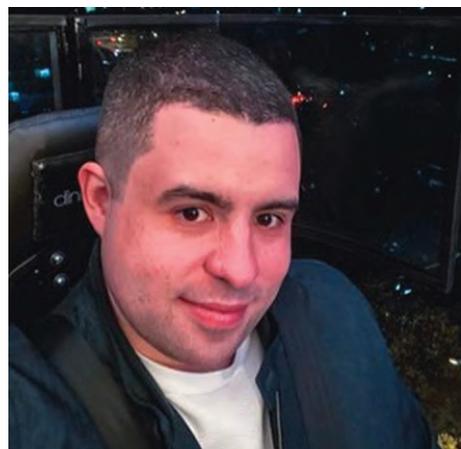
Adalberto dá algumas dicas: “Se pensarmos desde o início da carreira, o profissional deverá ter o curso básico de refrigeração e ar-condicionado, deve fazer algumas especializações em equipamentos da tecnologia inverter e, por último, realizar treinamentos e cursos com os fabricantes dos equipamentos que deseja começar a trabalhar. Vale observar que o profissional apenas

não terá habilitação ativa sem que esteja vinculado a um CNPJ. Quer dizer que as fabricantes habilitam empresas e seus colaboradores e não pessoa física”.

Segundo ele, o desafio futuro será encontrar formas de tornar essas tecnologias mais acessíveis em relação aos custos e sustentáveis, garantindo que todos os segmentos possam se beneficiar dos avanços no setor de climatização.



Adalberto Neto,
CEO da RN
Cursos



Edson Alves
Junior, diretor da
Star Center

ABSORVE ATÉ 97%
DAS VIBRAÇÕES.

MOLA HVAC

PROLONGA A VIDA ÚTIL
DO EQUIPAMENTO.

SUPORTA ATÉ 160 KG.

FÁCIL INSTALAÇÃO.

Para condensadoras instaladas
sobre mão-francesa!

SAIBA +

VIBRA - STOP

AMORTECEDORES DE IMPACTO E VIBRAÇÃO



Retrofit alia sustentabilidade, eficiência e preservação histórica

Com a crescente demanda por soluções sustentáveis e a necessidade de revitalizar o estoque imobiliário existente, o retrofit se posiciona como uma das principais tendências de mercado nos próximos anos

O termo “retrofit”, derivado da fusão das palavras “retro” do latim e “fit” do inglês, refere-se a uma modificação de um equipamento, instalação ou edificação existente, visando à melhoria de seu desempenho e operação. Essa prática visa modernizar equipamentos e atender às atuais exigências de qualidade ambiental, mediante modificações que buscam exclusivamente aprimorar a eficiência. Os retrofits, focados na modernização de edifícios já existentes, desempenham um papel importante nas estratégias de redução do consumo energético. Em casos específicos, essas intervenções podem resultar

em reduções expressivas no consumo de energia destinada ao sistema de HVAC-R dos edifícios.

De acordo com Gutemberg Rios, Engenheiro Mecânico e Conselheiro Federal do CREA-CONFEA, estudos de retrofit indicam que as economias podem variar de 20% a 50% no consumo de energia dependendo das soluções adotadas, como chillers de alta eficiência que podem gerar economia de 30% a 40% no consumo de eletricidade, sistemas VRF que reduzem os gastos com climatização em até 35%, e automação predial, reduzindo desperdícios energéticos em até 50%.

LEVEROS



Transforme a sua empresa com uma **parceria de sucesso!**

Você está pronto para dar o próximo passo com a sua empresa de Ar-Condicionado? Descubra o poder de uma parceria que vai além das expectativas com a Leveros! Oferecemos para você a oportunidade de fazer parte de uma parceira de sucesso, com campanhas de incentivo que potencializam suas vendas.

POR QUE ESCOLHER A LEVEROS?



Campanhas Comerciais

Campanhas com incentivo em cashback, viagens e experiências únicas que você poderá viver com a Leveros.



Acesso as melhores marcas do mercado

Vasta gama de produtos e marcas de qualidade que você só encontra aqui.



Parceria com uma empresa sólida no mercado

Juntos, fortalecemos a marca da sua loja.

Seja mais que uma loja de ar-condicionado, nossos números apresentam todos os diferenciais que você buscava para a evolução do seu negócio.



2 Centros de Distribuição



5 lojas físicas



+300 Colaboradores



+6.000 parceiros em todo o Brasil



SEJA UM PARCEIRO:

Aponte a câmera para o QR Code e fale com um consultor.

“O retrofit de sistemas HVAC-R consiste na modernização ou substituição parcial/completa de equipamentos e infraestrutura de climatização e refrigeração em edificações existentes. O objetivo principal é aumentar a eficiência energética, melhorar o conforto térmico, reduzir custos operacionais e atender às normas ambientais e de segurança atuais. Essa economia não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, alinhando-se a padrões mais eficientes, mas também promove uma gestão mais racional dos recursos. As intervenções envolvem a substituição dos fluidos refrigerantes e a modernização do sistema com a instalação de tecnologias inovadoras, trazendo uma série de benefícios ambientais e econômicos, como o conforto térmico, iluminação, controle de ruído e redução de poluentes”, observa Rios.

Assim, o retrofit pode envolver a renovação de sistemas elétricos, hidráulicos, de climatização, isolamento acústico e térmico, além de modernizações em fachadas, elevadores e áreas comuns.

Desafios e soluções

A instalação de sistemas de HVAC-R modernos em edifícios antigos enfrenta desafios como: Infraestrutura inadequada – Muitos prédios antigos não foram projetados para suportar sistemas modernos de climatização; Restrições arquitetônicas e patrimoniais – Em edificações tombadas, há limitações na instalação de dutos, condensadores e sistemas de ventilação; Espaço limitado para equipamentos – Falta de shaft técnico e áreas apropriadas para componentes de grande porte;



Gutemberg Rios, Engenheiro Mecânico e Conselheiro Federal do CREA-CONFEEA

Capacidade elétrica insuficiente – Sistemas HVAC-R modernos demandam ajustes na rede elétrica, muitas vezes subdimensionada em edifícios antigos; Interferência na operação do prédio – Durante a instalação, pode haver impacto nas atividades normais do local, exigindo planejamento cuidadoso. “De modo geral cada solução precisa ser estudada e adaptada às condições de operação locais, a rigor, não é possível estabelecer uma solução única e universal a todas as plantas e demandas, logo, um estudo inicial com análise de requisitos deve ser conduzido de forma prévia ao estabelecimento de uma solução viável e otimizada”, comenta Rios.

Ele aponta algumas soluções mais disseminadas, as quais incluem:

- Uso de sistemas HVAC-R compactos e modulares – Equipamentos VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) e unidades rooftop são boas alternativas para espaços reduzidos.

- Aplicação de dutos flexíveis ou unidades sem dutos (Ductless Systems) – Evitam grandes intervenções estruturais.

- Integração de automação predial (BMS – Building Management Systems) – Garante controle inteligente e reduz consumo energético.

- Uso de refrigerantes ecológicos – Modernização com fluidos de menor impacto ambiental e maior eficiência energética.

- Planejamento estratégico de instalação – Execução do retrofit por etapas para minimizar impactos na operação do edifício.

“A escolha dos equipamentos tem impacto direto nos custos operacionais e no consumo energético do edifício. Optar por sistemas com tecnologia inverter, sensores de ocupação e controle automatizado pode gerar redução de até 40% no consumo de energia, segundo estudos da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), maior vida útil do sistema, reduzindo custos com manutenção corretiva, e melhoria no desempenho térmico e conforto dos ocupantes”.

Rios cita como exemplo algumas obras como o Edifício Banco do Brasil (SP), que passou por uma modernização optando por instalar sistema VRF, automação predial e uso de chillers de alta eficiência; o Aeroporto de Brasília (DF), com a atualização de chillers e implementação de controle inteligente de climatização; e o BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento (DF), onde a Central de Água Gelada teve substituição de chillers, ganhando sistema de condensação a ar e parte dos ambientes é climatizada através de VRF.

www.alado.com.br



SUORTE PARA AR CONDICIONADO

Apresentamos o novo suporte
para Ar Condicionado:
**Mais segurança e praticidade
para seu ambiente!**

- Cantos arredondados para proteção
- Cordão de solda MIG automatizada
- Pintura eletrostática e chapa de 1,5mm

TAMANHOS:
500mm | 450 mm | 400mm
para Ar Condicionado
Split 7.000 a
24.000 BTUS



Chame-nos no WhatsApp
☎ **95559-4272**



Av. Jacobus Baldi, 668
Jardim Iracema - São Paulo - SP
☎ 2714-2666

Outro exemplo de sucesso é o Edifício Martinelli (SP), um dos prédios mais icônicos de São Paulo, que passou por um processo de retrofit incluindo a modernização de suas instalações, mantendo a arquitetura histórica que o caracteriza.

Integração das áreas

A colaboração entre engenheiros de HVAC-R, arquitetos e profissionais de restauração desempenha um papel importante no sucesso de um projeto de retrofit.

“A sinergia entre essas disciplinas envolvendo engenheiros de HVAC-R, arquitetos e profissionais de restauração, desde a fase inicial de planejamento até a execução, é essencial para garantir que o projeto de retrofit seja bem-sucedido, atendendo tanto às necessidades técnicas quanto estéticas do espaço renovado”, revela Rios.

Para isso é fundamental respeitar a identidade arquitetônica do edifício enquanto se implementam soluções modernas de climatização, garantir soluções técnicas viáveis, considerando limitações estruturais e de espaço, evitar impactos negativos no patrimônio histórico por meio de alternativas não invasivas, e otimizar os custos e prazos do projeto, garantindo compatibilidade



Banco Interamericano de Desenvolvimento ganhou sistema de condensação a ar e parte dos ambientes é climatizada através de VRF

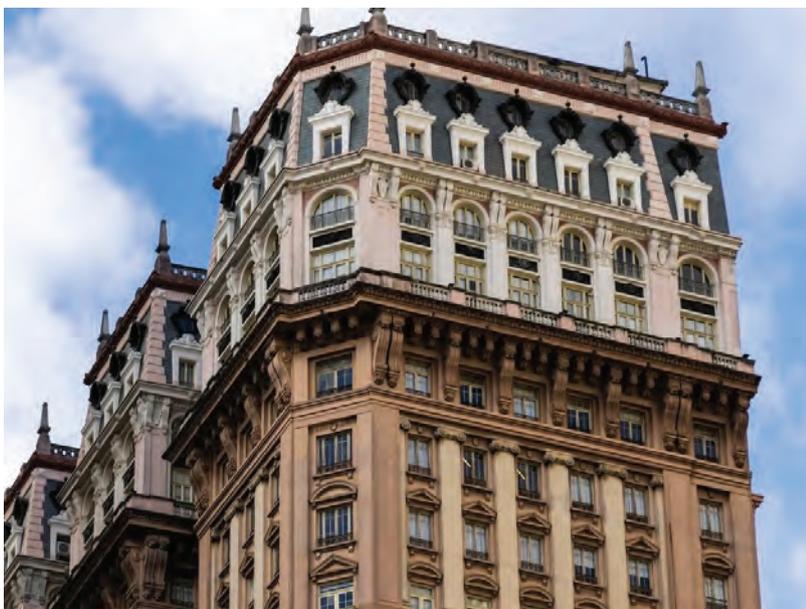
entre sistemas elétricos, hidráulicos e de climatização.

No entanto, dificuldades surgem na colaboração entre diferentes áreas como divergências entre preservação estética e necessidade técnica – Arquitetos e restauradores podem resistir a mudanças que impactem a estrutura original; Compatibilização entre diferentes sistemas – Integração entre climatização, elétrica e

estrutura pode ser complexa; e falta de normativas específicas – Nem sempre há regulamentação clara para retrofit de HVAC-R em edifícios históricos.

“Para mitigar esses desafios, é essencial que haja planejamento multidisciplinar desde a fase inicial do projeto. Os arquitetos focam na estética e funcionalidade do espaço, enquanto os engenheiros de HVAC-R garantem que os sistemas de climatização sejam eficientes e atendam às necessidades técnicas. A colaboração desde o início assegura que as soluções técnicas se integrem harmoniosamente ao design geral do espaço restaurado”, diz o Engenheiro.

Ele acrescenta ainda que engenheiros de HVAC-R podem oferecer análises sobre o melhor layout para sistemas de ventilação, refrigeração e aquecimento, considerando a estrutura existente



Edifício Martinelli passou por um processo de retrofit incluindo a modernização de suas instalações, mantendo a arquitetura histórica

e necessidades de energia, e propor soluções que melhorem a eficiência energética do edifício através de sistemas mais modernos e sustentáveis. Essas soluções não apenas reduzem os custos operacionais a longo prazo, mas também contribuem para a sustentabilidade ambiental do projeto. Isso permite um uso eficiente do espaço, otimizando tanto a funcionalidade quanto a estética.

“Profissionais de HVAC-R estão familiarizados com as normas técnicas e regulamentações que regem sistemas de climatização e refrigeração. A colaboração com arquitetos e restauradores garante que o projeto esteja em conformidade com todas as normas relevantes desde o início, evitando retrabalhos e atraso. Essa sinergia também permite considerar aspectos de manutenção e operação dos sistemas de HVAC-R após a conclusão do retrofit. Isso inclui acesso facilitado para manutenções periódicas e substituições de equipamentos, garantindo a durabilidade e eficiência contínua do sistema”, comenta.

Oportunidades de investimento

O retrofit é uma grande oportunidade para investidores imobiliários, especialmente em grandes cidades. Prédios antigos, muitas vezes subvalorizados, podem ser transformados em imóveis altamente competitivos e lucrativos com a modernização correta e mais econômico do que adquirir um imóvel novo em áreas valorizadas. Além disso, a valorização após o retrofit pode gerar um excelente retorno financeiro. Assim, representa uma solução moderna que alia sustentabilidade, eficiência e preservação histórica. Para compradores, investidores e desenvolvedores imobiliários, essa prática oferece uma forma de manter o charme dos imóveis antigos, ao mesmo tempo em que atende às exigências do mercado.

Com a crescente demanda por soluções sustentáveis e a necessidade de revitalizar o estoque imobiliário existente, o retrofit se posiciona como uma das principais tendências de mercado nos próximos anos.

FRIGGA
REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

SOMOS ESPECIALISTAS EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

ATENÇÃO
NOVO TELEFONE
11 3224-1670

Parceiro

QUIMITAL | CHEMICAL SOLUTIONS

TOTAL FLUSH
NÃO INFLAMÁVEL

ECOLÓGICO
SEM RESÍDUOS
SEM ODORES
SEM FUMOS

Limpeza profunda sem deixar resíduos. Aguarda inflamável e pressurizado.

Efficiente para o seu sistema, consciente para a natureza

Loja 1 - Alameda Gleete , 663 | Campos Eliseos - SP
Loja2 - Alameda Gleete , 926 | 01215-001

(11) 3224-1670

@frigga.frio

Propriedades e vantagens do R-290 em sistemas de refrigeração e climatização

O propano (R-290) se destaca como uma alternativa sustentável para o setor de HVAC-R, oferecendo alta eficiência energética e baixo impacto ambiental. No entanto, seu manuseio exige cuidados específicos devido à sua inflamabilidade

22

O R-290, também conhecido como propano, é um refrigerante classificado como hidrocarboneto (HC) Grupo A3 pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers). Ele se destaca por seu baixo Potencial de Aquecimento Global (GWP) e zero Potencial de Destruição da Camada de Ozônio (ODP), tornando-se uma alternativa ambientalmente responsável aos refrigerantes sintéticos tradicionais. Nos últimos anos, ganhou destaque nos sistemas de refrigeração devido à sua alta eficiência energética e seu baixo impacto ambiental. Com um Potencial de Aquecimento Global (GWP) praticamente nulo e sem risco de destruição da camada de ozônio (ODP), ele se apresenta como uma alternativa sustentável aos refrigerantes sintéticos. Além disso, suas excelentes propriedades termodinâmicas permitem uma troca térmica eficiente, resultando em economia de energia. No entanto, sua inflamabilidade exige protocolos rigorosos de segurança, o que impulsionou o desenvolvimento de tecnologias e regulamentações específicas para seu uso seguro.

O propano é amplamente utilizado em sistemas de refrigeração comercial e industrial, incluindo supermercados, armazéns refrigerados, freezers, restaurantes, lojas de conveniência, indústrias farmacêuticas e equipamentos industriais. Também está presente



em refrigeradores domésticos e em sistemas de ar-condicionado, como splits e unidades de janela.

“O R-290 possui propriedades termodinâmicas similares ao R-22, o que facilita a compreensão dos técnicos de refrigeração no processo de capacitação, muito acostumados a este tipo de fluido, permitindo que toda a atenção seja dada ao fato do R-290 ser inflamável. Sua aplicação é ideal em sistemas de refrigeração de alta, média ou baixa temperatura, tanto em sistemas de expansão direta como indireta. Existe ainda limitação no uso do R-290, principalmente sobre a quantidade aplicada em cada circuito de refrigeração quando o equipamento for instalado em local de livre acesso público, como os expositores refrigerados aplicados no varejo em geral, limitados à carga de 150 gramas”, informa Rogério Marson Rodrigues, engenheiro de aplicação e Gestor Industrial da Eletrofrío.

CONHEÇA O DETECTOR

A ESPUMA DETECTORA
DE VAZAMENTOS DA LINHA
AIR REPAIR

A tecnologia que torna a
detecção de vazamentos
mais **fácil, rápida e eficiente!**



*Precisão na detecção
de vazamentos*



*Fórmula avançada para
máxima eficiência*



*Ideal para refrigeristas e
técnicos em refrigeração*



 @pescanquimicos

 pescanquimicos

  (11) 3623-3900

#SOLUÇÕESQUERENTABILIZAM

Joana Canozzi, Diretora de Serviços de Engenharia da Copeland para América do Sul, acrescenta que “Em supermercados e instalações de refrigeração de alimentos, o R-290 pode ser integrado a sistemas de fluido secundário em arquiteturas centralizadas ou distribuídas, garantindo eficiência e segurança operacional com baixos níveis de ruído. Por exemplo, a integração do R-290 para temperaturas médias otimiza a eficiência em diversos climas, incluindo regiões de alta temperatura ambiente. Esses sistemas podem incluir chillers de glicol (resfriados por trocadores de calor a seco), sistemas de médio porte resfriados a glicol e unidades de backup com tanque de líquido utilizando R-290”. Um exemplo é a loja do Atacadão, em São José dos Pinhais (PR), que passou por uma ampliação e priorizou em seu projeto a instalação de um sistema de refrigeração para baixa e média temperatura que operasse com fluido refrigerante natural, no caso o propano (R-290), e que obtivesse uma eficiência superior ao sistema convencional antigo trazendo benefícios ambientais e

operacionais substanciais. A loja implementou um sistema de refrigeração com propano para baixa e média temperatura, garantindo eficiência superior e segurança, seguindo as normas regulatórias.

“Desenvolvemos um projeto que atende as demandas do Atacadão, que busca substituir em todas as suas unidades o R-22 por aplicações com fluidos refrigerantes naturais, não só no projeto e instalação, mas também na capacitação de técnicos qualificados para a manutenção dos sistemas, uma vez que o propano possui características muito especiais quanto a inflamabilidade. Conseguimos instalar um sistema com baixíssimo impacto ambiental, sem a utilização de fluidos sintéticos. Esse é o primeiro projeto com soluções de compressores para máxima eficiência”, explica Marson. O sistema de refrigeração do Atacadão integra um rack composto por dois compressores para máxima eficiência com tecnologia inverter operando a partir do R-290 no circuito primário (instalado na parte externa da loja), e propileno glicol, utilizado como fluido de transferência de calor num circuito secundário, atendendo as médias temperaturas (entre 6°C a 10°C), resfriando expositores da loja.

Para Javier Korenko Chmielewski, Gerente de Desenvolvimento de Negócios na Danfoss do Brasil, o R-290 é uma escolha inteligente para refrigeração, principalmente por seu impacto ambiental reduzido. “Combinando sustentabilidade e desempenho, o R-290 continua ganhando espaço no mercado de refrigeração, sendo uma alternativa cada vez mais utilizada para quem busca eficiência sem abrir mão do cuidado com o meio ambiente. Com um GWP de apenas 3, ele é muito mais sustentável do que refrigerantes sintéticos como o R-410A, cujo GWP chega a 2088. Além disso, o R-290 se destaca pela alta eficiência energética, garantindo um ótimo desempenho térmico e ajudando a reduzir o consumo de energia. Seu baixo ponto de ebulição (-42,1°C) também o torna ideal para diversas aplicações de refrigeração, mantendo os sistemas funcionando de forma eficiente e confiável”.

R-290 como substituto do R-22?

É fato que o R-22, um dos fluidos refrigerantes mais utilizados no setor de refrigeração e ar-condicionado por décadas, está com os dias contados. Sua eliminação progressiva faz parte de um esforço global para reduzir danos ambientais, atendendo a acordos



Sistema de refrigeração com R-290 utilizado na loja Atacadão em São José dos Pinhais - PR

SUORTES PARA SPLIT HULTER

Os **Suportes para Split da Hulter** são fabricados com materiais de altíssima qualidade e passam por tratamentos avançados, como fosfatização e pintura epóxi, que oferecem **proteção superior** contra corrosão, moaresia, umidade e radiação UV, aumentando significativamente a **durabilidade** e a **segurança**.



Disponibilizamos modelos em Aço Inox, que têm propriedades anticorrosivas naturais, sendo ideais para ambientes com alta umidade e exposição a intempéries. Também oferecemos suportes em Polímero com NYLON PA66 e 30% de fibra, projetados para garantir resistência máxima e longevidade, mesmo nas condições mais extremas. Os modelos reforçados, com perfil tipo L, são capazes de suportar grandes cargas com total segurança. Além disso, os suportes galvanizados a fogo criam uma camada protetora contra a corrosão e o envelhecimento, com a comprovação de eficácia por meio de testes certificados.

Todos os nossos produtos passam por rigorosos testes de carga, resistência de soldas e intempéries, cumprindo as mais exigentes normas de segurança e qualidade.

Para comprar, ligue: **(11) 3513-2508**

CONHEÇA NOSSA LINHA DE PRODUTOS EM



hulter.com.br



[@hulterrefrigeracao](https://www.instagram.com/hulterrefrigeracao)



[company/hulter](https://www.linkedin.com/company/hulter)

internacionais e regulamentações que buscam alternativas mais sustentáveis. A eliminação do R-22 faz parte de um compromisso internacional estabelecido pelo Protocolo de Montreal, um tratado global assinado em 1987 para reduzir substâncias que destroem a camada de ozônio. No Brasil, a legislação segue as diretrizes desse acordo, e o Plano Nacional de Eliminação de HCFCs (hidroclorofluorcarbonos) com prazos para a redução e eliminação de seu consumo.

Embora o R-290 tenha algumas semelhanças em termos de desempenho térmico com o R-22, ele não pode ser considerado um substituto direto e implica em uma série de diferenças e características que devem ser consideradas, tanto em termos de desempenho quanto de segurança, regulamentos e impactos ambientais.

“O R-290 possui características de inflamabilidade e maior sensibilidade à pressão e temperaturas mais baixas de evaporação e condensação, o que exige modificações e ajustes no design dos sistemas, não ser aplicável a todas as instalações onde o R-22 é utilizado. No entanto, a substituição do R-22 pelo propano reduz consideravelmente o impacto ambiental, pois o R-22 tem um GWP elevado e contribui para a destruição da camada de ozônio”, diz Joana.

Marson acrescenta que a aplicação do R-290 exige características específicas de projeto em função de ser um fluido A3. Fluidos A3 não podem, em hipótese alguma, substituir fluidos A1 em projetos que foram concebidos para fluidos A1, tal qual o R-22: “Isso envolve adequação de equipamentos, pois muitos sistemas

projetados para R-22 não são compatíveis com novos fluidos e precisam ser substituídos ou adaptados, além de capacitação profissional para o manuseio de refrigerantes como o R-290, exigindo treinamentos específicos”.

Tanto Marson quanto Joana, concordam que o fim do R-22 é uma realidade e uma necessidade para a preservação ambiental. A transição para fluidos refrigerantes mais sustentáveis representa um desafio, mas também uma oportunidade para modernizar o setor de HVAC-R, reduzir o consumo de energia e minimizar impactos ambientais. Profissionais e empresas que se adaptarem rapidamente a essa mudança estarão à frente no mercado e contribuirão para um futuro mais sustentável.

Segurança no manuseio do R-290

A inflamabilidade é o principal risco associado ao R-290.

“O principal risco associado ao manuseio do R-290 é a sua inflamabilidade. Caso ocorra uma fuga ou vazamento, o propano pode formar misturas inflamáveis com o ar, representando um risco de incêndio ou explosão se não forem seguidas as normas de segurança. Por isso, a importância de utilizar ferramentas adequadas para evitar danos aos componentes do sistema, além de realizar testes de vazamento com métodos seguros e específicos para refrigerantes inflamáveis e garantir boa ventilação nas áreas onde o R-290 é utilizado para evitar acúmulo de gás no ambiente. Todos os profissionais do setor de HVAC-R que lidam com o R-290 devem receber treinamento adequado sobre o manuseio seguro de refrigerantes inflamáveis; utilizar equipamentos de proteção e seguir



*Joana Canozzi,
Diretora de
Serviços de
Engenharia da
Copeland para
América do Sul*



*Rogério Marson
Rodrigues,
engenheiro de
aplicação e Gestor
Industrial da
Eletrofrio*

NOVIDADES!



SUPOORTE UNIVERSAL PARA AR SPLIT REGULÁVEL

Evaporadora de 7.000 à 30.000 Btus



Tamanho ajustável
Material: Aço Carbono

SUPOORTE AUXILIAR PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO AR SPLIT

Evaporadora de 7.000 à 30.000 Btus



ADAPTADOR DE FLANGEADOR EXCÊNTRICO

Para usar com:
**FURADEIRA/
PARAFUSADORA**



SALVA CESTO DA LAVA E SECA EM INOX

CONERTA/ RECUPERA CESTO LAVA E SECA SAMSUNG E OUTRAS MARCAS



Parafusos
inclusos

SALVA GABINETE

MODELOS COMPATÍVEIS:
BRASTEMP / CONSUL / ELETROLUX
ELETRODOMÉSTICOS / LAVADORAS / MÓVEIS
KIT 4X CHAPAS AÇO SALVA CONERTA RECUPERA
GABINETE LAVADORAS



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



Desenvolvimento:  Ayren

todos os protocolos de segurança durante a instalação e manutenção, além de verificar periodicamente os sistemas quanto a possíveis vazamentos, e estar sempre atentos à correta ventilação dos ambientes”, alerta Joana.

Sob o ponto de vista de Korenko, além da limitação do R-290 por sua inflamabilidade, os limites de carga e conformidade com normas regulatórias são de extrema importância para o uso seguro: “No entanto, graças ao seu baixo impacto ambiental e alta eficiência energética, seu uso tem se tornado cada vez mais comum. Em resumo, o R-290 é uma alternativa sustentável e eficiente, mas seu manuseio requer cuidados especiais para garantir um uso seguro e confiável. Com as medidas certas, ele pode ser uma excelente opção para refrigeração”.

Um ponto também destacado por Marson, é sobre o profissional habilitado para a execução deste trabalho, treinado e capacitado, seguindo todas as boas práticas de segurança, e garantindo que a zona de risco, local onde o equipamento com R-290 esteja instalado, receba uma ventilação adequada quando da execução de qualquer atividade, além de eliminar qualquer fonte de calor que possa provocar a ignição do R-290 enquanto existir a possibilidade do fluido estar dentro do sistema de refrigeração, inclusive no óleo do cárter do compressor.

Segundo os especialistas, a aplicação do R-290 é rigorosa e segue as seguintes diretrizes para seu manuseio seguro:

- Trabalhar em locais bem ventilados para evitar a acumulação de gás.
- Utilizar ferramentas e equipamentos específicos para refrigerantes inflamáveis.
- Garantir que os sistemas estejam desenergizados antes da manutenção.
- Inspeccionar regularmente tubulações e conexões para evitar fugas.
- Utilizar detectores de vazamento específicos para hidrocarbonetos.
- Testar a estanqueidade com nitrogênio seco em baixa pressão.
- Nunca carregar R-290 em um sistema pressurizado.
- Utilizar cilindros aprovados e identificados corretamente.
- Evitar sobrecarga – seguir as especificações do fabricante.
- Manter longe de faíscas, chamas abertas e superfícies quentes.
- Evitar o uso de ferramentas elétricas que possam gerar centelhas.
- Proibir fumar próximo ao local de trabalho.
- Utilizar EPIs como luvas de proteção térmica para evitar queimaduras, óculos de segurança para proteger os olhos contra respingos e roupas antichama quando necessário.

- Em caso de vazamento, evacuar a área imediatamente, ventilar o ambiente para dispersar o gás, eliminar fontes de ignição antes de qualquer intervenção e nunca usar água para dissipar o gás – pode aumentar o risco de ignição.

Regulamentações e normas aplicáveis

O uso do R-290 é regido por regulamentações específicas de segurança e ambientais. A inflamabilidade do R-290 também impõe limitações, como quantidades máximas permitidas nos sistemas e a necessidade de componentes certificados contra explosão.

Entre as normas relevantes estão as estabelecidas pela ANSI/ASHRAE Standard 15- Segurança de refrigerantes inflamáveis; Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) como a ABNT NBR IEC 60079-10-1 - Atmosferas explosivas e ABNT NBR 16069 - Segurança em sistemas frigoríficos; Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e órgãos ambientais para armazenamento e transporte; ISO 5149-3:2014; Europa (F-Gas) – Incentiva refrigerantes naturais e regula áreas com risco de explosão; Regulamento de Substâncias Controladas e regulamentações locais que governam o uso de refrigerantes inflamáveis, como as orientações da EPA (Agência de Proteção Ambiental dos EUA) e Instrução Técnica nº 28/2018 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo; e por fim, as recomendações e diretrizes dos fabricantes de equipamentos que utilizam o R-290 ou qualquer tipo de HC (hidrocarboneto).



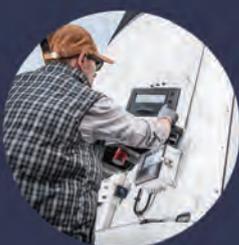
*Javier Korenko
Chmielewski,
Gerente de
Desenvolvimento
de Negócios na
Danfoss do Brasil*

Klea[®], líder mundial em fluidos refrigerantes

Presente no seu dia a dia.

Os fluidos refrigerantes Klea estão presentes no seu dia a dia e nas principais montadoras automotivas, de linha branca e climatização do mundo.

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



Membro:  **ABRAVA**

Fluidos Refrigerantes:

DAC | 134A | 410A | 407C | 404A | R32 | LATA 134 | 410



Produto não inflamável



Normas ASHRE e AHRI



Alto grau de qualidade, com 99,9% de pureza

koura.brasil@kouraglobal.com

SAC: 0800 701 8770

kouraglobal.com



Fluor & Energy
Materials

Koura

Rocktec supera incêndio e reafirma compromisso com o mercado

Após a destruição completa de sua fábrica em São Paulo, empresa intensifica produção em Araçariguama e reforça sua estrutura para continuar crescendo

No dia 21 de fevereiro de 2025, a Rocktec enfrentou um dos maiores desafios de sua trajetória: um incêndio de grandes proporções consumiu totalmente sua unidade industrial de isolantes térmicos, localizada na Rua Doutor Djalma Pinheiro Franco, 829, no Jabaquara, zona sul de São Paulo. O ocorrido causou grande impacto não apenas na empresa, mas em toda a cadeia produtiva e na comunidade de parceiros e clientes que acompanham sua evolução. Na época, o Corpo de Bombeiros informou que não houve vítimas, uma vez que a ocorrência foi registrada por volta das 2 horas da manhã. Apesar da magnitude da tragédia, a Rocktec se prepara para um novo ciclo.

Com visão estratégica, a empresa havia iniciado a transição para uma nova fábrica em Araçariguama, no interior de São Paulo, localizada no km 51 da Rodovia Castelo Branco. O espaço conta com um terreno de 17.300m², sendo 4.200m² de área já construída e outros 4.200m² em fase final de conclusão.

A nova unidade foi inaugurada em dezembro de 2024 e já estava operando, o que possibilitou uma rápida resposta ao incidente. Para garantir a continuidade das entregas e o atendimento pleno à demanda crescente, a Rocktec reorganizou sua produção e passou a operar 24 horas por dia, em três turnos.

"Este episódio poderia ter comprometido gravemente nossas operações, mas já havíamos investido em uma estrutura moderna e preparada para o crescimento. Graças ao empenho da equipe e ao suporte de nossos parceiros, conseguimos reagir rapidamente e manter nossa capacidade produtiva", afirma Elias S. Barbosa, Diretor Comercial da Rocktec.



A nova fábrica, além de representar um avanço físico, simboliza um salto tecnológico. Com equipamentos mais modernos e processos otimizados, a produção das placas AluPir ganha ainda mais eficiência e qualidade. A estimativa da empresa é que, em um prazo de 30 a 60 dias, a capacidade total de produção seja restabelecida.

"Agradecemos imensamente o apoio incondicional de nossos parceiros e clientes, que nos fortaleceu durante este período desafiador", acrescenta Barbosa. "Estamos confiantes de que, em breve, estaremos operando em plena capacidade novamente, prontos para receber todos para conhecer nossa nova casa em Araçariguama. Estamos trabalhando firmes para apresentar as novidades tecnológicas que estamos implantando".

Com um convite aberto à comunidade e stakeholders, a Rocktec reafirma seu compromisso com a excelência e inovação no setor. A nova fase da empresa não só simboliza superação, mas também marca o início de um capítulo promissor em sua história.

"A equipe Rocktec / AluPir Duct System agradece o apoio em massa de nossos parceiros e clientes que nos abraçaram com muitas mensagens, e em nenhum momento desisti de acreditar que iríamos superar essa crise momentânea. Estamos de portas abertas para apresentar nossa estrutura renovada e compartilhar as inovações que implementamos. Nossa missão segue firme: oferecer produtos de excelência e consolidar nossa posição como referência no setor", finaliza Barbosa.

Brasagem sem segredo

The Real Brazing Company



BRASIL SOLDAS
BRAZING

WWW.BRASILSOLDAS.COM.BR



Como ir além da excelência técnica e desenvolver abordagens estratégicas para conquistar e fidelizar clientes

O segmento de refrigeração e climatização no Brasil teve um crescimento considerável nas vendas de aparelhos de ar-condicionado. Com isso, a demanda por serviços aumenta, tornando o mercado cada vez mais competitivo com a chegada de novas empresas e a expansão de outras. Dominar estratégias de vendas é essencial para aumentar o faturamento e os lucros.

Eiii, vizinhos! O primeiro ponto que quero frisar é que quem quer vender para todo mundo não vende para ninguém. Isso mesmo! Quando saímos atirando para todos os lados, sabe o que conseguimos? Um gasto alto de energia falando com muitas pessoas que não têm real interesse em nossos serviços. O segredo está em direcionar sua atenção para o público certo, ou seja, aqueles que realmente precisam e têm interesse nos produtos e serviços que sua empresa oferece. Para isso, é fundamental identificar as oportunidades de mercado ao seu redor e construir estratégias assertivas conectando o cliente à sua empresa.

Preparei um passo a passo para direcionar suas estratégias e ações criando um método eficaz e direcionado:

1. Conheça seu cliente ideal

Antes de vender, compreenda quem é seu público-alvo. Qual o perfil do consumidor que você deseja atender? E, princi-

palmente, qual a sua capacidade atual de atendimento, seja para entrega de produtos ou prestação de serviços? Seu público-alvo são empresas, residências, indústrias ou comércios? Perceba que cada um possui necessidades diferentes. Identifique suas dores e personalize sua abordagem para oferecer soluções específicas. Segundo pesquisas de mercado, empresas que segmentam corretamente seu público aumentam em até 60% suas taxas de conversão.

2. Aperfeiçoe sua comunicação

A maneira como você se comunica influencia diretamente a decisão do cliente. Pratique escuta ativa, faça perguntas estratégicas e demonstre interesse genuíno. Uma linguagem clara e acessível transmite confiança e profissionalismo. Estudos apontam que 70% dos clientes escolhem uma empresa pelo atendimento, mais do que pelo preço. Dá para acreditar nisso, vizinhos? Sabe aquela briga por preço que muitas vezes achamos que é um fator predominante na tomada de decisão? Percebemos que cada vez mais os clientes estão em busca de valor e não apenas de preço.

3. Domine seu portfólio de produtos e serviços

Conhecimento técnico é fundamental, mas saber explicar os benefícios e diferenciais

dos seus produtos e serviços em termos que o cliente compreenda pode ser o fator decisivo para a venda. Profissionais que dominam seu portfólio têm 40% mais chances de fechar negócios porque, nesta etapa, você agrega valor.

4. Utilize técnicas de venda consultiva

Venda consultiva significa atuar como um especialista que resolve problemas, não apenas como um fornecedor. Entenda as reais necessidades do cliente e apresente soluções personalizadas, mostrando como seu serviço pode agregar valor de acordo com a demanda específica.

5. Invista em marketing digital e presença online

O consumidor moderno pesquisa antes de comprar. Ter um site atualizado, estar presente nas redes sociais e utilizar o Google Meu Negócio aumenta sua visibilidade e credibilidade no mercado. Dados mostram que 93% das decisões de compra começam com uma busca online. Eiii, vizinhos! Estejam presentes em múltiplas plataformas, desde que consigam gerar conteúdos específicos para cada uma, combinado?!

6. Demonstre provas sociais e cases de sucesso

Clientes satisfeitos são seu melhor marketing. Depoimentos, avaliações

positivas e estudos de caso ajudam a construir confiança e a influenciar na tomada de decisões de compra. Empresas que utilizam prova social aumentam suas taxas de conversão em até 34%.

7. Aperfeiçoe seu atendimento e pós-venda

Uma venda bem-sucedida não termina com o pagamento. Acompanhe o cliente após o serviço ou entrega do produto, ofereça suporte e busque feedback. Isso aumenta as chances de fidelização e indicações para

novos negócios. Segundo a Harvard Business Review, fidelizar um cliente pode ser até 25 vezes mais barato do que conquistar um novo. A evolução do setor de HVAC-R exige que os profissionais e empreendedores vão além da excelência técnica e desenvolvam estratégias inteligentes para conquistar e fidelizar clientes. O mercado está cada vez mais exigente, e a diferenciação não vem apenas do conhecimento técnico, mas da forma como esse conhecimento é aplicado para gerar valor ao cliente.

Ao aplicar esses passos no seu dia a dia, você terá uma abordagem mais estruturada e eficaz, garantindo mais vendas e construindo uma base sólida de clientes fiéis. Afinal, vender não é apenas oferecer um produto ou serviço, mas entender as reais necessidades do cliente e apresentar a melhor solução.

Agora é hora de colocar essas estratégias em prática e transformar sua empresa em referência no mercado. Boas vendas, vizinhos!

Sou **Paola Freitas** e compartilho conteúdos diariamente sobre gestão, marketing e vendas para o setor de serviços HVAC. Te espero no meu Instagram [@paolafreitasgmv!](https://www.instagram.com/paolafreitasgmv/)






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

DIFERENCIAL COMPETITIVO

O **Grupo Polar** anunciou a aquisição, pelo quarto ano consecutivo, dos certificados I-REC (*International Renewable Energy Certificates*), garantindo que 100% da energia consumida em suas operações provém de fontes renováveis. Os certificados I-REC são um reconhecimento internacional que certifica o uso de energia sustentável, reforçando o compromisso da empresa com a redução da emissão de carbono e a adoção de práticas responsáveis. “Temos um compromisso claro com a sustentabilidade e trabalhamos arduamente para reduzir nossos impactos ambientais. Estamos constantemente em busca de novas maneiras de minimizar nosso impacto ambiental e incentivar práticas mais responsáveis em toda a nossa cadeia produtiva e garantir assim um diferencial competitivo”, destaca Paulo Silva, responsável pelo setor de Socio-eficiência do Grupo Polar.



Divulgação

34

DESCARBONIZAÇÃO EM FOCO

Em 20 de março, a **ASHRAE South Brazil Chapter** realizou o 3º Seminário de Descarbonização de Edifícios, reunindo especialistas em construção sustentável. O evento, que aconteceu em Balneário Camboriú (SC), contou com cerca de 80 profissionais e palestras ministradas por Donald Colliver (University of Kentucky); Juliana Pellegrini (Studio Symbios); Julia Sens e Ana Laura de Souza (Carbon Free Brasil); Bruno Martinez (especialista em eficiência energética); Robert Bean (Indoor Climate Consultants Inc.); Bruno de Rosso

(PUCRS) e Luke Leung (SOM), que apresentou uma das palestras mais aguardadas: “Burj Khalifa – O Prédio Mais Alto do Mundo”, compartilhando as estratégias sustentáveis por trás do arranha-céu icônico. Gabriel Berlatto, presidente do ASHRAE South Brazil Chapter, conduziu a discussão sobre o papel da Associação na construção de um futuro sustentável.



Divulgação



MATERIAIS E FERRAMENTAS PARA **AR CONDICIONADO**

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

**SEJA UM PARCEIRO
DISTRiAR**



**RETIRA
EXPRESS**

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

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

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

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

TRANSFORMAR E INSPIRAR

Em 14 de março, aconteceu na FIESP, em São Paulo, a 2ª edição do evento de imersão “Mulheres de Alta Performance no AVACR”, promovido pelo **Comitê Nacional de Mulheres da ABRAVA**. Sob o foco de “Transformar e Inspirar”, o evento contou dez palestrantes, abordando temas multidisciplinares como alta performance, maternidade, imagem pessoal, carreira e superação, reunindo cerca de 150 profissionais. “Nosso trabalho é plantar sementes e incentivar cada uma a regar e cultivar seu próprio crescimento”, disse Juliana Reinhardt, Presidente do Comitê de Mulheres da ABRAVA. Mediado por Ana Carolina Rodrigues, Vice-Presidente do Comitê de Mulheres, a abertura do evento contou com a participação do Presidente Executivo da ABRAVA, Arnaldo Basile.



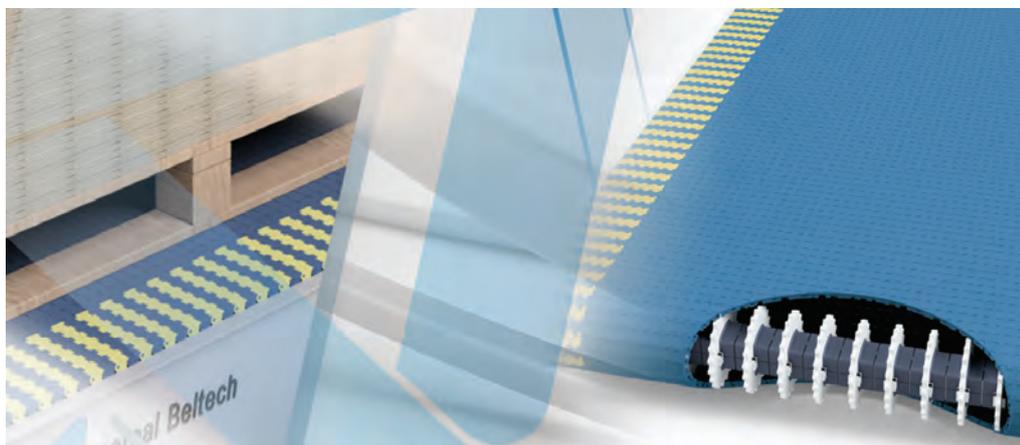
Divulgação

36

CORREIAS SUSTENTÁVEIS

A **Ammeraal Beltech**, empresa pertencente ao Grupo **AMMEGA**, líder no mercado global em design, fabricação e manutenção de correias / esteiras transportadoras e transmissão de energia, apresenta ao mercado brasileiro seu portfólio completo com foco em inovação, sustentabilidade e personalização para necessidades específicas de diversos setores e clientes. A Ammeraal Beltech fará o lançamento oficial da marca durante a **Fispal Tecnologia**, que acontece entre os dias 24 e 27 de junho de 2025, no São Paulo Expo, São Paulo (SP).

“O Grupo AMMEGA tem por missão ser o parceiro local para soluções de correias sustentáveis, atendendo clientes finais, OEMs e distribuidores. Através da Ammeraal Beltech, criamos soluções para sermos líderes em qualidade de produto e excelência em serviço local, oferecendo a maior gama de correias, esteiras e acessórios do mercado. Fornecemos produtos que otimizam o uso de energia, exigem menos manutenção e atendem aos mais altos requisitos de higiene, limpeza, e segurança de alimentos”, informa Carmelo Aliberto, Diretor do Grupo AMMEGA Brasil.



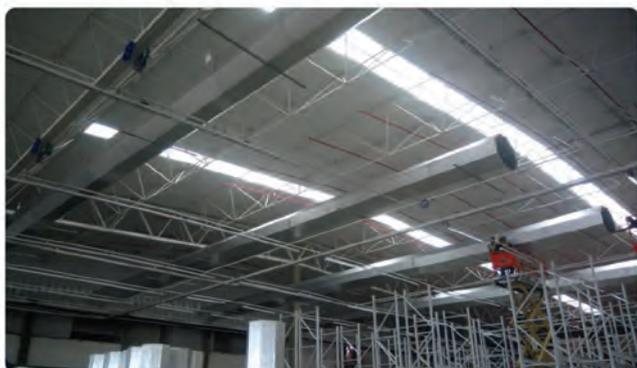
Divulgação

DUTO OCTOGONAL



MUITOS CASES DE SUCESSO No Varejo/Atacarejo

Dutos aparentes com estilo!



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

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

APOIO PROFISSIONAL

A **Adias** intensifica as visitas e treinamentos em todo o Brasil na busca por instaladores que necessitam de especialização e oferecer apoio profissional. Desde 2023, essa ação obteve o resultado no aumento das vendas em mais de 50%. “Nossos diretores estão sempre viajando para países como a China para trazer as novidades e tendências do setor, que compartilhamos nos treinamentos. Conseguimos expandir equipes, com supervisores e vendedores e sendo um consultor de relacionamento do instalador”, afirma Luciana Mazurega, diretora nacional de vendas B2B da Adias. Rodolfo Mistieri, diretor de operações da Adias, destaca que o trabalho de capacitação ajudou a melhorar o relacionamento e a gestão foram fundamentais para a evolução do segmento. Em 2025, o Grupo Adias planeja realizar mais de 200 eventos e treinamentos, em parceria com grandes marcas mundiais.



Divulgação

ECONOMIA CIRCULAR

O **Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Ensaios (CPDE)** da **Termomecnica**, anuncia o registro de três novas patentes, duas voltadas para ligas de Cobre com adição de nióbio, desenvolvidas em parceria com o Instituto Federal de São Paulo (IFSP), e outra para a economia circular e sustentabilidade, criada em parceria com a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Ao todo, os projetos envolveram mais de 25 pesquisadores, dentre eles doutores, mestres e alunos de iniciação científica. Com investimentos na ordem de R\$

2,5 milhões foi possível investir em equipamentos, capacitação dos colaboradores e reforçar as parcerias com as universidades. “A cooperação visa promover a pesquisa ao incentivar iniciativas internas e acadêmicas e fomentar o depósito de patentes. Essa aproximação entre universidades e indústrias ajuda a desenvolver pesquisas aplicadas às necessidades reais do setor, além de criar materiais e processos inovadores”, informa Márcio Rodrigues, Gerente do CPDE.

Divulgação



TOSI

AR CONDICIONADO



indústrias



data centers



hospitais



INDÚSTRIAS TOSI

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR



MATÉRIA-PRIMA RENOVÁVEL

A **Arkema** participou da **Plástico Brasil**, conferência que reuniu os principais participantes da cadeia produtiva do plástico, realizada de 24 a 28 de março, no São Paulo Expo, em São Paulo (SP). Entre os produtos expostos, destaque para a Poliamida 11 Rilsan, um polímero de alto desempenho e de origem 100% renovável, a partir do óleo da mamona. “O Brasil é extremamente relevante em nossa estratégia global, e a conferência foi uma ótima oportunidade para explorar parcerias locais e regionais para promover a sustentabilidade, a inovação e a tecnologia de ponta no setor.”, comemorou Maurício Tufano, Gerente de Aditivos Funcionais da Arkema no Brasil e Cone Sul.



Divulgação

TECNOLOGIAS DE PONTA

Durante cinco dias, o recinto de exposições de Frankfurt – Alemanha, tornou-se o centro global para a indústria de saneamento, aquecimento e ar-condicionado sob o lema “Soluções para um Futuro Sustentável”, na **ISH 2025**. A feira apresentou uma ampla gama de tecnologias de ponta - de sistemas de aquecimento e resfriamento a soluções de ventilação ecológicas e gerenciamento inteligente de água. Dentre as empresas do setor de HVAC-R, estiveram presentes a **Danfoss, Grundfos, KSB, Oventrop, Bosch, Daikin, LG, Midea, Mitsubishi, Samsung, Belimo, ebm-papst, Systemair e Trox**. “Nossos expositores mostraram que a transição para uma economia sustentável não é apenas vital, mas já está em andamento, apesar dos desafios que enfrentamos atualmente. Eles estão desenvolvendo tecnologias que melhoram nossas vidas diárias, ao mesmo tempo em que as tornam mais sustentáveis”, disse Wolfgang Marzin, presidente e CEO da Messe Frankfurt. Paralelamente, aconteceu a ISH Value of Water Conference, reunindo especialistas da indústria da água, infraestrutura e política.

ENGENHARIA BRASILEIRA



Divulgação

A **Tecumseh do Brasil** lançou o compressor inverter para ar-condicionado VR³ - nova geração de compressores inverter fabricados no Brasil, desenvolvidos para atender à crescente demanda e as exigências de eficiência energética do segmento de condicionadores de ar no País. O evento de lançamento aconteceu dia 25 de março na sede da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). “O Brasil é estratégico para a Tecumseh. Acreditamos no talento da engenharia brasileira e na nossa capacidade de entregar soluções de ponta ao mercado local e global”, afirma Ricardo Maciel, CEO Global da Tecumseh. “O lançamento do VR³ é uma prova concreta do nosso compromisso com o futuro da climatização eficiente e sustentável no Brasil”, confirma. O VR³ possui um forte apelo para os fabricantes de condicionadores de ar, pois, ao aliar alta tecnologia a grandes investimentos em P&D, esta nova geração de compressor contribui de forma significativa para que os fabricantes atinjam os níveis de eficiência exigidos pelo INMETRO para condicionadores de ar, por meio do Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS).

Refinets



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

Principais vantagens:



Redução de solda e de tempo de instalação



Circuitos balanceados



Minimiza a possibilidade de vazamentos



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



EXPERIÊNCIA DO CLIENTE

A **Daikin Brasil** criou o Concept Store Daikin para permitir ao cliente uma experiência completa de conforto, conectividade, qualidade do ar, nível de ruído e design, projetadas em parceria com instaladores credenciados, apresentando como um sistema de climatização funciona na vida real. O local permite que o consumidor tenha uma noção real da performance do ar-condicionado e permite conhecer a tecnologia Daikin, visualizar equipamentos instalados e tirar dúvidas. Deivid Oliveira, Coordenador de Marketing, explica que o investimento nos showrooms tem o intuito de facilitar a tomada de decisão do cliente. "Queremos que o cliente adquira seu sistema de climatização com consciência. Sabemos que, ao ter a experiência na prática e a oportunidade de tirar quaisquer dúvidas, o cliente vai não só entender funcionalidades, mas compreender necessidades de instalação e manutenção que vão guiar sua compra, sem desperdiçar seu investimento." Marca possui 21 espaços "Concept Store Daikin" dedicados a climatização e este ano, mais 11 locais serão inaugurados.



Divulgação

42

MONITORAMENTO CLIMÁTICO

Em busca de integrar tecnologia ao setor agrícola a baixo custo, Raphael Vilela, estudante de Engenharia do Centro Universitário de Brasília (CEUB) criou sistema versátil que coleta dados ambientais da agricultura ao monitoramento urbano e florestal. O dispositivo é capaz de prever condições ambientais e saúde das lavouras, além de detectar gases nocivos e incêndios. O sistema utiliza dois dispositivos principais, denominados "Home" e "Externo", equipados com sensores avançados para medir temperatura, umidade, pressão e condições



Divulgação

do solo. "Essas informações são coletadas no campo pelo dispositivo Externo e armazenadas no dispositivo Home, que salva os dados em um cartão micro SD, permitindo análise detalhada posterior", relata Vilela. De acordo com Francisco Javier, professor de Engenharia do CEUB, o projeto pode ser usado para estudos de viabilidade do terreno, análise e correção do solo e auxilia no acionamento de sistemas de irrigação, monitoramento de temperatura, umidade e fertilidade do solo. Isso permite ao produtor intervir apenas onde é necessário, reduzindo custos".

VEM AÍ

TROFÉU

OSWALDO MOREIRA

2025

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



SAVE
THE
DATE

26 DE JUNHO
19H30 ÀS 24H

CASA ITAIM

RUA CLODOMIRO
AMAZONAS, 907 - ITAIM BIBI
SÃO PAULO-SP

PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO



DATA CENTER DAY

A **Trane** esteve presente no **DC Summit Latam 2025**, evento de inovação tecnológica e sustentabilidade para data centers, em parceria com a **ASHRAE Brasil Chapter**. Realizado entre os dias 19 e 20 de março, no Rio de Janeiro, o encontro reuniu especialistas, líderes de mercado e empresas do setor. Na programação do evento, Victor Rodrigues, Executivo de Vendas Sênior e especialista no mercado de Data Centers da Trane Technologies, conduziu a palestra “Soluções Trane para Data Center”, que abordou sobre os desafios e as oportunidades para a indústria em ascensão. A participação no DC Summit Latam 2025 reforça o compromisso da Trane dentro do setor latino-americano, onde a companhia se mantém focada na expansão de suas soluções mais eficientes e responsáveis. Nosso objetivo é liderar a transformação do mercado de climatização e colaborar com clientes e parceiros para construir um futuro mais sustentável para a indústria”, afirmou Cristian Drewes, diretor geral da Trane no Brasil.



Divulgação

ANUNCIE EM NOSSOS CANAIS

SEJA UM PARCEIRO DA REVISTA DO FRIO!

REVISTA
EVENTOS
SITE
REDES SOCIAIS

SEU ANÚNCIO AQUI

SEU ANÚNCIO AQUI



PÓS-GRADUAÇÃO É NA FACULDADE SENAI

SEJA UM ESPECIALISTA EM
REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO!

INSCREVA-SE:

- 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:**
360 horas (18 meses)

 **AULAS:**
Sábado (10h - 17h),
segunda e quarta-feira (18h45 - 22h)
ou terça e quinta-feira (18h45 - 22h)

SAIBA MAIS:



SENAI

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

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

 [refrigeracao.sp.senai.br](https://www.refrigeracao.sp.senai.br)

Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves

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

Atenuador de ruído

A presente Recomendação Técnica possui objetivo orientativo. A respectiva aplicação deverá ser avaliada por especialista do Setor HVAC.

01.1 Introdução

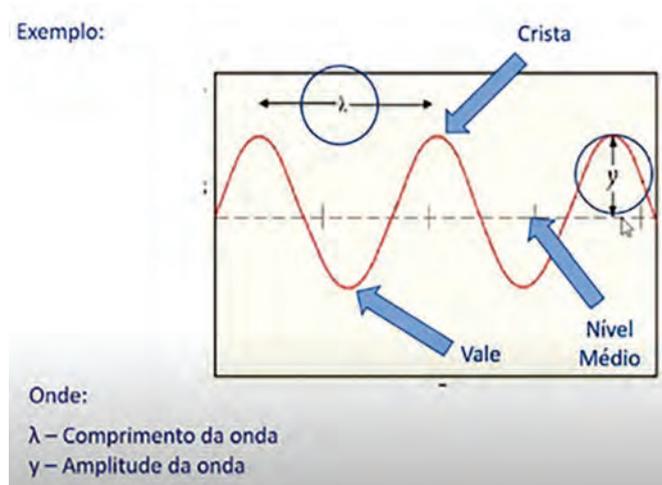
Os atenuadores de ruído deverão constar no projeto com todos os detalhes necessários para a respectiva aplicação, de forma que o Fabricante disponibilize o correto produto ao sistema.

Para melhor entendimento de atenuadores de ruído, descrevemos abaixo de forma sucinta, conceitos básicos que fazem parte de uma avaliação de um sistema de atenuação e respectivas informações mínimas que deverão constar nas especificações técnicas do produto atenuador.

01.2 Acústica – Conceitos Básicos

Onda Sonora

Variação periódica de uma grandeza física, sendo composta por: Crista, Vale e Nível Médio.



Fonte: Trox

Frequência (f)

Número de oscilações completas por segundo. A frequência é medida em ciclos por segundo (c.p.s) ou em Hertz (Hz).

$$f = 1/t$$

Som

O som, no caso de conceito como sensação sonora, que mais nos interessa na Acústica Arquitetônica, corresponde a qualquer variação de pressão que o ouvido humano possa detectar – sensação sonora captado pelo nosso aparelho auditivo.

A multiplicação do comprimento de onda pela frequência resulta na velocidade do som.

$$\lambda * f = c$$

λ - comprimento de onda / f - frequência

Potência Sonora e Pressão Sonora

Potência Sonora – Energia acústica total emitida por uma fonte por unidade de tempo (medida em watt – W). Valor não varia já que a potência sonora refere-se à *energia total emitida pela fonte*. Ao contrário do que acontece com a intensidade e a pressão sonora, a potência não depende do ambiente nem da distância da fonte.

Para efeito de cálculo de acústica utilizamos:

Nível de Potência Sonora – SPL = Sound Power Level – expresso em decibéis tomando como referência:

$$W_0 = 10^{-12} \text{ W (1 picowatt)}$$

Pressão Sonora – É a variação média (*RMS – root mean square*) da pressão em relação à pressão atmosférica. Medida em pascal (Pa) ou newtons por metro quadrado (N/m²).

Nível de Pressão Sonora – SPL = Sound Pressure Level – expresso em decibéis tomando como referência:

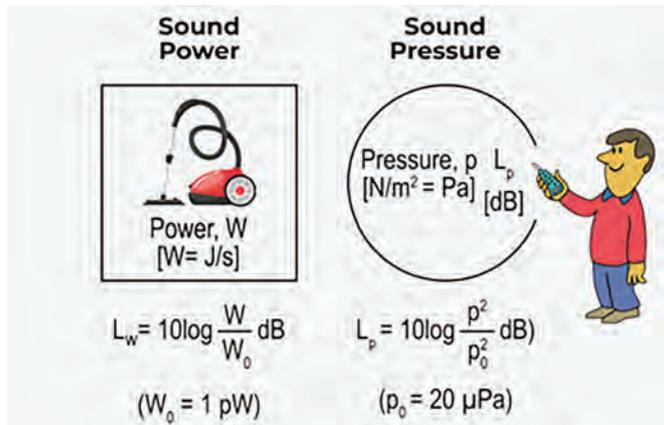
$$P_o = 20 \mu\text{Pa} = 2 * 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

Nota:

Pressão Sonora é o que normalmente ouvimos, ou seja, nível de potência sonora já corrigido. Não normalmente utilizado em cálculo acústico direto. O nível de potência sonora é que utilizamos para determinação do cálculo exato.

Relação Entre Potência Sonora e Pressão Sonora

O nível de potência sonora da fonte é independente da sala, mas os níveis de pressão sonora dependem da nossa distância da fonte e das características da sala. Isso inclui o tamanho da sala e o quanto as superfícies da sala refletem ou absorvem o som.



Audibilidade

O espectro da audição humana se estende aproximadamente de 20 Hz à 20.000 Hz (20 khz).

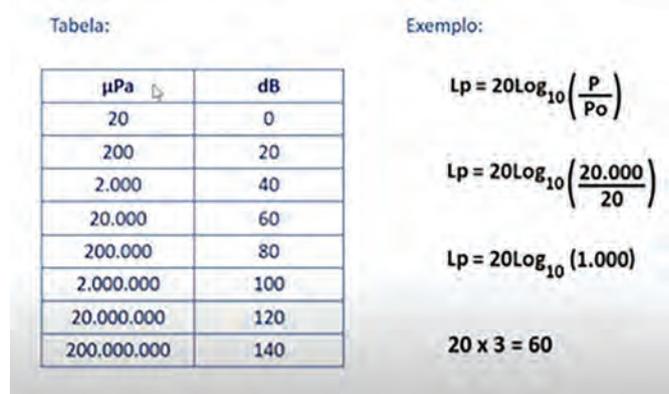
A capacidade de ouvir é variável segundo a frequência, isto é, um som de determinada intensidade pode não ser ouvido na baixa frequência e ser perfeitamente captado na alta.

Som mais fraco: 20 μPa

A Fórmula para transformação da variação de pressão sonora de “ μPa ” para “dB” – cálculo normalmente utilizado para denominação da medição de ondas sonoras é:

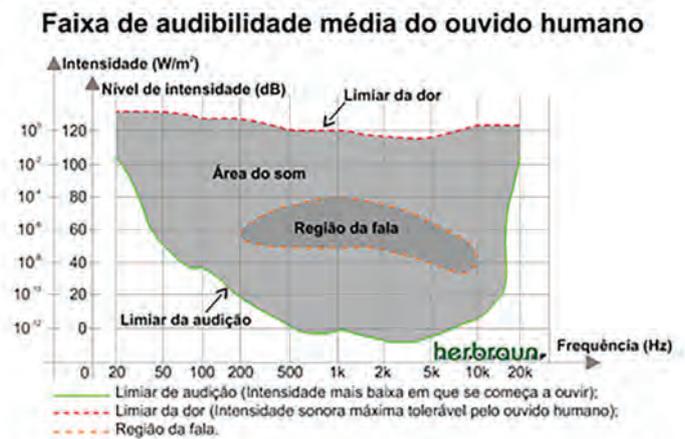
$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_o} \right)$$

A seguir exemplo de transformação e tabela resumo correspondente.

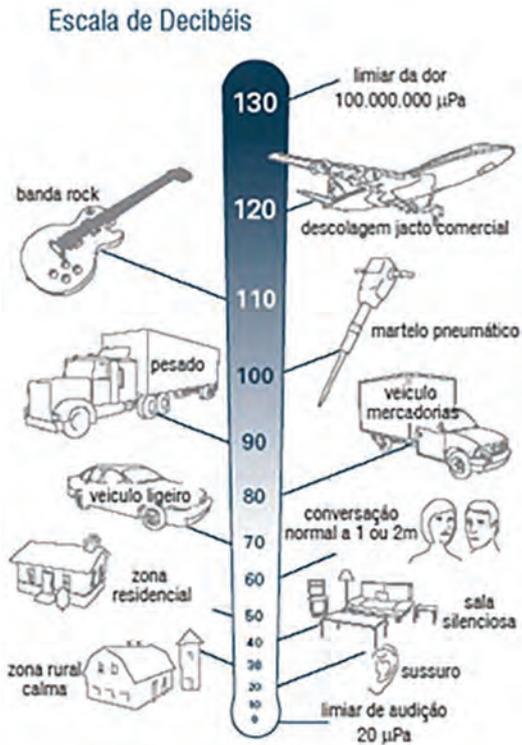


Outro fator importante é que existem faixas para as quais a capacidade auditiva é boa para a música e não o é para a fala (palavra falada). Outras são boas para ambas e outras, ainda, não servem para quaisquer das duas.

A figura abaixo representa a Faixa de Audibilidade médias do ouvido humano.



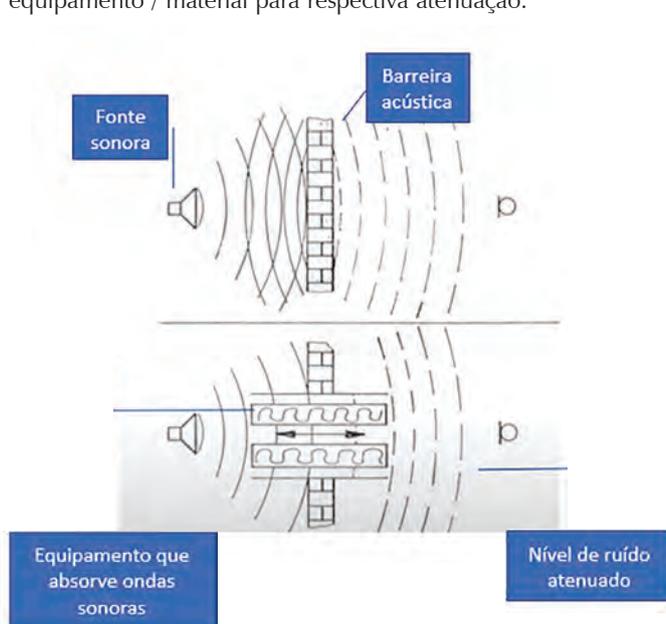
A seguir como referência indicamos Escala de Decibéis:



48

Propagação do Som

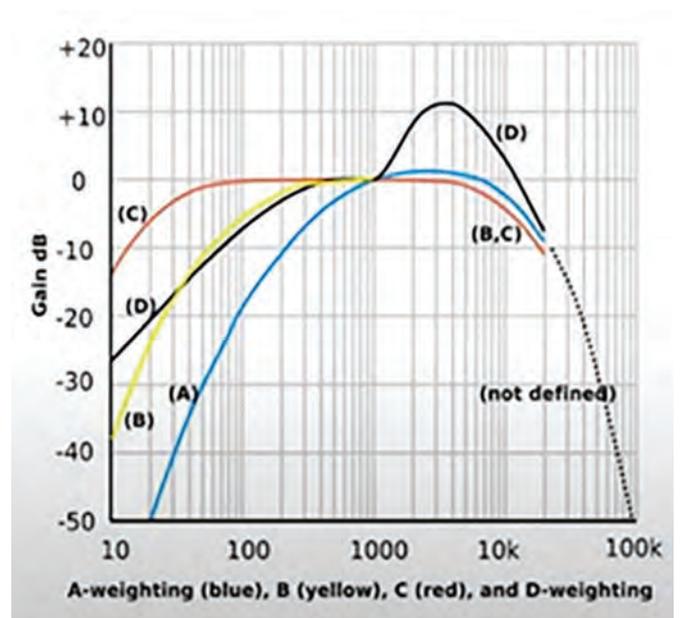
Considerando que a presente Recomendação Técnica possui objetivo de especificação técnica de material para atenuar ruído, no caso, atenuador de ruído para sistemas HVAC, indicamos de forma esquemática o que acontece quando incluímos um equipamento / material para respectiva atenuação.



Curvas de Ponderação ou de Compensação

São usadas para somar os diferentes valores de níveis de ruído por bandas de oitavas, corrigindo as características dos nossos ouvidos que não tem a mesma sensibilidade para ouvir em todas as faixas de frequência.

As escalas mais utilizadas para equipamentos dos sistemas HVAC ou similares são as Escalas C e A.



Frequência em Hz	Escalas			
	A	B	C	D
31,5	-39,4	-17,1	-3,0	-14,5
63	-26,2	-9,3	-0,7	-9,9
125	-16,1	-4,2	-0,2	-6,0
250	-8,6	-1,3	0	-2,2
500	-3,2	-0,3	0	-0,1
1000	0	0	0	0
2000	1,2	-0,1	-0,2	8,4
4000	1,0	-0,7	-0,8	11,0
8000	-1,1	-2,9	-3,0	5,0
12500	-4,3	-8,1	-6,0	-8,0

FEBRAVA

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

NO CLIMA DA INOVAÇÃO



A Febrava é o maior e mais completo evento da América Latina para a indústria AVACR.

Mais do que uma feira, é a plataforma definitiva para marcas que querem se destacar e se conectar diretamente com os formadores de opinião do setor.

Aqui, você encontra um público especializado, formado por instaladores, varejistas, atacadistas, distribuidores, engenheiros, projetistas e técnicos - todos em busca de inovações e soluções tecnológicas que só os principais players podem oferecer.

Expor na Febrava é fortalecer seu posicionamento, ganhar visibilidade e abrir novas oportunidades de negócio no ponto de encontro do mercado.

Entre no clima dos melhores resultados com a Febrava 2025!

Fale com nossos especialistas e

garanta seu lugar

comercial.febrava@rxglobal.com



09^A 12

SETEMBRO | 2025
SÃO PAULO EXPO

/febrava

www.febrava.com.br

Co-Realização:



Apoio Institucional:



Organização e Promoção:



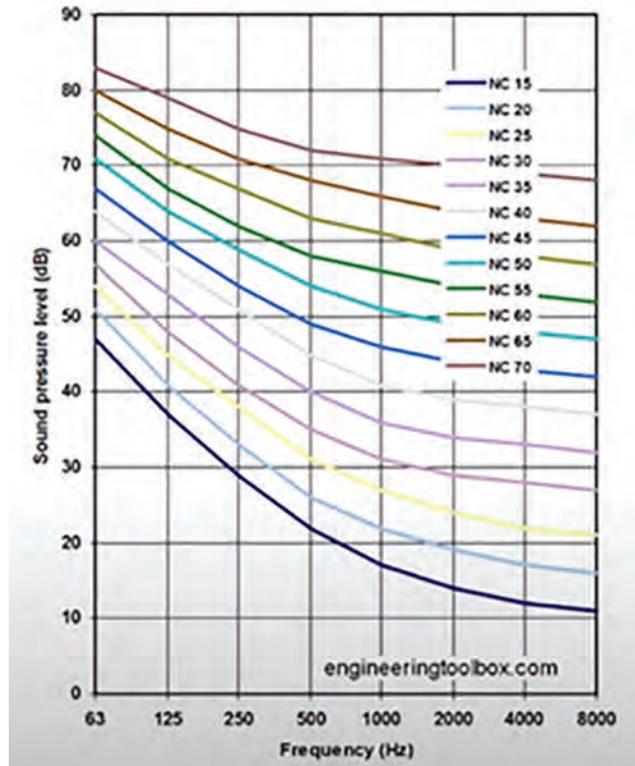
Critério de Ruído NC (Noise Criteria)

Estabelecido nos EUA para classificação de ruído interno como ruído de equipamentos de ar condicionado e similares.

O Método é baseado em uma medição dos níveis de pressão sonora em um conjunto de curvas de critérios indicados em

gráfico que variam de frequência de 63 a 8000 Hz. Ou seja, as curvas de NC definem os limites dos espectros de banda de oitava que não devem ser excedidos para atender a aceitação dos ocupantes.

As Tabelas a seguir apresentam as curvas de NC nas respectivas frequências de 63 a 8000 Hz.



Curva NC	63 Hz dB	125 Hz dB	250 Hz dB	500 Hz dB	1 kHz dB	2 kHz dB	4 kHz dB	8 kHz dB
15	47	36	29	22	17	14	12	11
20	50	41	33	26	22	19	17	16
25	54	44	37	31	27	24	22	21
30	57	48	41	36	31	29	28	27
35	60	52	45	40	36	34	33	32
40	64	57	50	45	41	39	38	37
45	67	60	54	49	46	44	43	42
50	71	64	58	54	51	49	48	47
55	74	67	62	58	56	54	53	52
60	77	71	67	63	61	59	58	57
65	80	75	71	68	66	64	63	62
70	83	79	75	72	71	70	69	68

Continua na próxima edição.

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



Sua casa bem vivida.

Já conhece o Color Adapt?

O ar-condicionado para aquele cliente cheio de estilo



Além de toda a tecnologia por trás do produto, ele é o único que pode ser **personalizado sem perder a garantia**

Apresentamos o Color Adapt, o **primeiro ar-condicionado totalmente customizável**, que se adapta à decoração da casa do seu cliente.



Benefícios exclusivos:

Personalização simples:

utilize qualquer tinta à base de água.

Fonte de renda extra:

cobre pela instalação e também pela personalização do produto.

Garantia mantida:

mesmo instalado por técnicos independentes que seguem o manual.



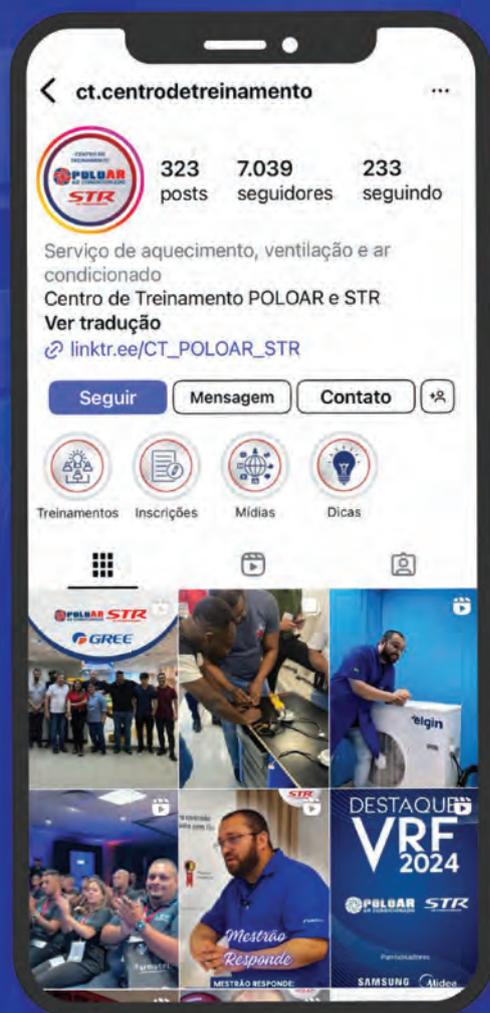
Electrolux
recomenda



Faça parte do
Electrolux Instala
e saiba mais.



IMPULSIONE A SUA CARREIRA COM NOSSO CENTRO DE TREINAMENTO!



**Não perca nenhuma
novidade!**

Nos siga nas redes sociais e
descubra tudo sobre nossos
cursos e oportunidades.

Escaneie o QR Code e confira



**FAÇA PARTE
VOCÊ TAMBÉM!**

CENTRO DE TREINAMENTO

