

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO
ANO VII N.72 2020

ISSN 2358-8926

novatécnica

IMPACTOS
DA EMENDA
DE KIGALI NA
REFRIGERAÇÃO

REFRIGERANTES
NATURAIS
GANHAM
ESPAÇO

ESTUDO DE
CASO EM UMA
CHOPEIRA:
DO R22 AO
PROPANO

ESPECIAL:
GUIA DA
REFRIGERAÇÃO
COMERCIAL

Aqui está a IMPORTÂNCIA dos NÚMEROS...

>7.000.000

de produtos
residenciais e
comerciais
presentes no AHRI
Directory of
Certified Product
Performance

>330

empresas
associadas

>10

normas e
orientações
técnicas

>3.000

testes anuais
de certificação

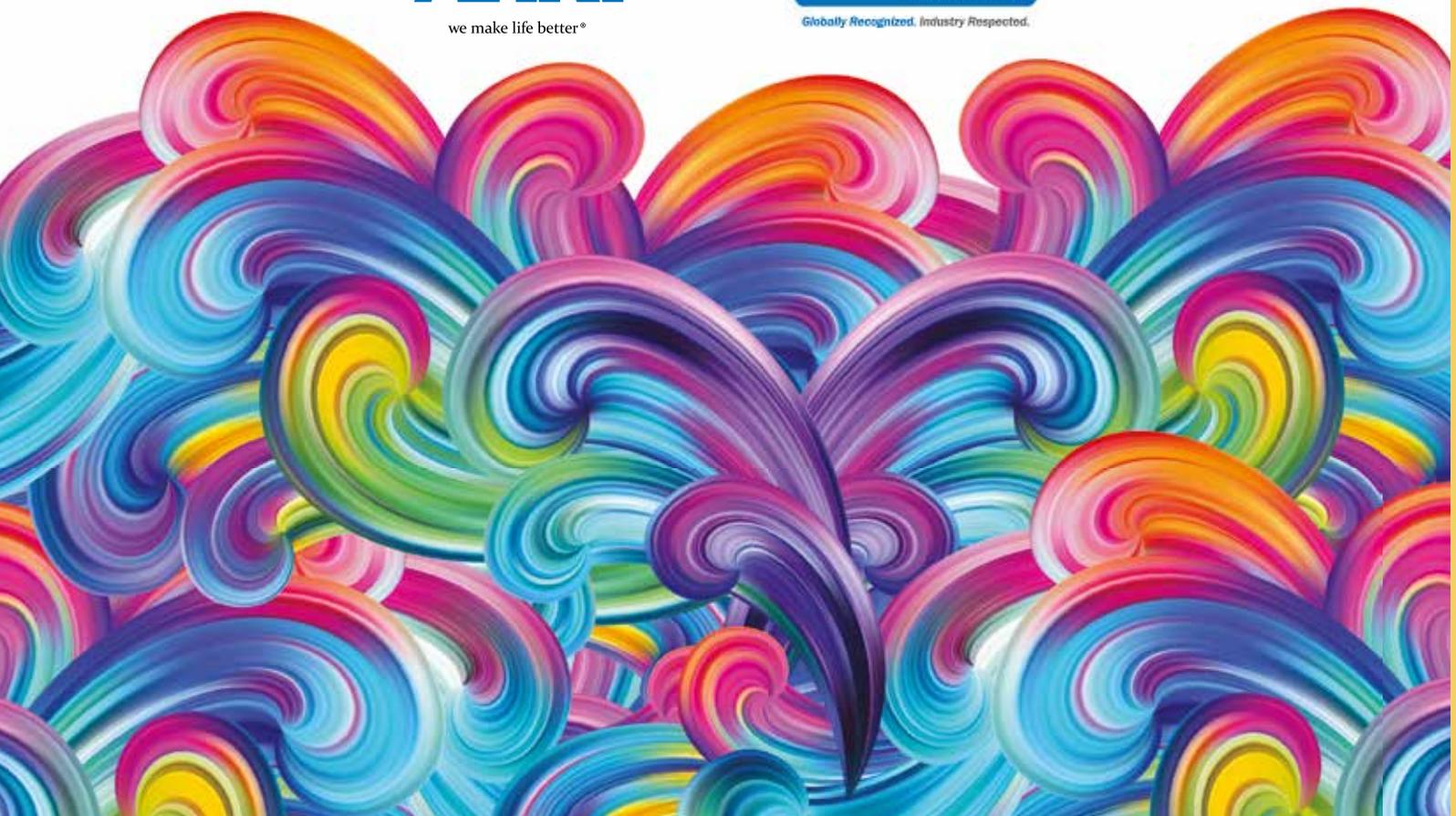
>40

programas
de certificação

>1.100

licenciados em **36** países

Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI) é a associação que representa os fabricantes de equipamentos de HVACR e de aquecimento de água em todo o mundo. AHRI é líder no desenvolvimento de normas para desempenho de equipamentos, programas de certificação, informações e soluções completas que facilitam as regulamentações de conformidade e o apoio à eficiência energética. Obtenha mais informações online sobre o AHRI em ahrinet.org.





10

índice



21



34

Negócios.....	06
Fluidos refrigerantes	
Alternativas aos HFCs.....	10
A adaptação de equipamentos e componentes.....	15
Amônia, CO ₂ e hidrocarbonetos ganham espaço.....	19
Aplicação: do R22 ao propano em uma chopeira.....	23
Mulheres em ação.....	34
Diálogo.....	37
Abrava	38
Associados Abrava.....	40
Especial: Guia de produtos e serviços para refrigeração comercial.....	42
Agenda.....	50



Soluções mais sustentáveis



Em 2016, os Estados Partes do Protocolo de Montreal estabeleceram o consenso de unir esforços na luta contra a crise climática mundial através da desaceleração do uso de gases de efeito estufa ao ratificar a Emenda de Kigali. Este acordo busca desacelerar o aquecimento global evitando o incremento de até 0,4°C da temperatura média global ainda neste século. Embora eventos como queimadas e emissões de CO₂ por veículos tenham efeito considerável na contabilização dos gases de efeito estufa, alguns fluidos refrigerantes utilizados em sistemas AVAC-R também contribuem para o aquecimento global e, portanto, a Emenda estabelece metas de redução gradual da utilização dessas

substâncias.

O Brasil, país signatário da Emenda, firmou o compromisso de reduzir importação de fluidos refrigerantes de alto GWP e a princípio promoverá a primeira redução de 10% em 2029. Por essa razão vem ganhando ênfase a discussão da problemática da transição para soluções sustentáveis e de baixo impacto ambiental.

Considerando o cenário regulatório apresentado, muitas empresas desenvolvedoras de tecnologias já vêm apresentando suas soluções alternativas, tais como o uso de Amônia, Gases Industriais (CO₂, R-290, R-600a etc.) e HFOs (hidrofluorolefinas). Entretanto hoje o maior desafio do usuário do setor consiste em definir qual alternativa equilibra da melhor forma possível os aspectos econômicos, de sustentabilidade, segurança e performance a médio e longo prazos, pois não há um único produto que atenda todos os requisitos técnicos de forma segura com impacto ambiental zero.

Os gases industriais exigem, por exemplo, a instalação de um sistema completamente novo, impactando em investimentos mais pesados; por outro lado, tecnologias como HFOs podem ser aplicadas em sistemas existentes ou novos, portanto dependem do melhor custo-benefício que o usuário está disposto a investir. Aspectos como toxicidade e inflamabilidade dos fluidos também devem ser considerados pois poderão acarretar riscos aos usuários e diferentes rotinas de manutenção.

Toda a análise vem sendo pautada na questão da redução do GWP, porém estudos vêm demonstrando que o uso de alguns HFCs ou fluidos “naturais” pode incrementar o consumo de energia do sistema, o que também contribui para o aquecimento global e aumento do custo operacional. Segundo um relatório do PNUMA de 2018 “mais de 80% do impacto do aquecimento global de sistemas de refrigeração está associado às emissões geradas durante a produção de energia para operar o equipamento.”

O GWP é importante, mas é apenas um fator para se determinar qual será a tecnologia mais adequada. Tendemos a buscar uma solução “à prova de futuro” que atenda todas as regulações ambientais a longo prazo e requisitos operacionais de forma segura. Entretanto, nenhuma tecnologia é à prova de futuro. Os produtos melhoram, as regulações mudam e as necessidades de negócios evoluem com o tempo. Cabe assim aos usuários finais buscar conhecimento, atualização e capacitação para a tomada da “melhor” decisão.

Renato Cesquini,

presidente do DN Meio Ambiente e diretor de Meio Ambiente da Abrava



Abrava + Climatização & Refrigeração
A revista **Abrava + Climatização & Refrigeração** é órgão oficial da Abrava – Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Aquecimento, editada pela Nova Técnica Editorial Ltda.

COMITÊ EDITORIAL

Alberto Hernandez Neto, Antonio Luis de Campos Mariani, Arnaldo Basile Jr., Arnaldo Parra, Cristiano Brasil, Francisco Dantas, Gilberto Machado, João Pimenta, Leonardo Cozac, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano de Almeida Marcato, Maurício Salomão Rodrigues, Oswaldo de Siqueira Bueno, Paulo Penna de Neulaender Jr., Priscila Baioco, Rafael Dutra, Roberto Montemor, Rogério Marson, Sandra Botrel e Wili Colozza Hoffmann

DIRETORIA EXECUTIVA:

Presidente do Conselho de Administração: Pedro Constantino Evangelinos, Vice-Presidente Executivo: Jovelino Antonio Vanzin, Past-Presidente: Arnaldo Basile Jr., **Diretor de Relações Internacionais:** Samuel Vieira de Souza, **Diretor de Relações Associativas e Institucionais:** Arnaldo Lopes Parra, **Diretor de Desenvolvimento Profissional:** Renato Nogueira de Carvalho, **Diretor Social:** Eduardo Brunacci, **Diretor de Marketing e Comunicação:** Paulo Penna de Neulaender Júnior, **Diretor Jurídico:** Gilberto Carlos Machado, **Diretor de Operações e Finanças:** Leonardo Cozac de Oliveira Neto, **Diretor de Tecnologia:** Leonilton Tomaz Cleto, **Diretor de Eficiência Energética:** Luciano Marcato, **Diretor de Relações Governamentais:** Mauro Apor, **Diretor de Economia:** Wagner Marinho Barbosa, **Diretor de Meio Ambiente:** Renato Cesquini. **Conselho Fiscal:** João Roberto Minozzo, Hernani Jose Diniz de Paiva, João Roberto Campanha da Silva (efetivos), Gerson Catapano, Norberto dos Santos, Wadi Tadeu Neaime (suplente).

Conselho Consultivo de Ex-presidentes: Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samuel Vieira de Souza, João Roberto Minozzo
Ouvedoria: Celso Simões Alexandre

Delegado de assuntos internacionais: Henrique Elias Cury

Presidentes dos Departamentos Nacionais:

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Cristiano Brasil (Ar-Condicionado Central), Toshio Murakami (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Norberto dos Santos (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreiros (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Renato G. Cesquini (Meio Ambiente), Fabiano Meinicke (Monoblocos Frigoríficos), Marcelo Munhoz (Qualindoor), Eduardo Pinto de Almeida (Refrigeração Comercial), Ademar Magrini (Refrigeração Industrial), Sérgio Groff (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Ar-condicionado Automotivo), Charles Domingues (DNNTA).

DIRETORIAS REGIONAIS:

Bahia: Mauricio Lopes de Faria, **Ceará:** Newton Victor S. Filho, **Minas Gerais:** Francisco Pimenta, **Pernambuco:** Adam Baptista dos Santos.

CONSELHEIROS:

Arnaldo Basile Jr, Arnaldo Lopes Parra, Eduardo Brunacci, Edison Tito Guimarães, Eduardo Pinto de Almeida, Francisco Correa Rabello, Gerson Alves Robaina, Gilberto Carlos Machado, James José Angelini, Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano Marcato, Manoel Luiz Simões Gameiro, Mauro Apor, Paulo Penna de Neulaender Júnior, Paulo Fernando Presotto, Renato Giovanni Cesquini, Renato Nogueira de Carvalho, Renato Silveira Majarão, Samuel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.



Editor: Ronaldo Almeida <ronaldo@nteditorial.com.br>

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

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

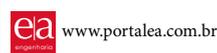
Colaboraram nesta edição: David Fernando Marcucci Pico, Eduardo Arjona Esteves, Enio Pedone Bandarra Filho, Fábio A. Fadel, Ítalo Franco Guilherme, Lucas Cavalin

Capa foto: © Aisyaquilumar | Dreamstime.com

Redação e Publicidade:

Rua Nibe Perobelli, 41, São Paulo - SP - CEP 05535-050 - Tel.: (11) 3136-0976

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação sem autorização prévia. As opiniões e os conceitos emitidos pelos entrevistados ou em artigos assinados não são de responsabilidade da Revista Abrava + Climatização & Refrigeração e não expressam, necessariamente, a opinião da editora.



www.portalea.com.br



facebook.com/engenhariaarquitectura



Condensador Evaporativo Modelo PHC - Baixo consumo de energia e de fácil manutenção. Menor área ocupada e baixo peso operacional.



Condensador Evaporativo 100% em aço inoxidável ou aço galvanizado - Opcionais: pintura especial para ambientes agressivos, motores AC e EC, entre outros.

Torre de Resfriamento



Um sistema de refrigeração, que opere de modo eficaz, pode determinar o sucesso do seu negócio.

Evapco, líder em avanços tecnológicos nas áreas de transferência de calor, conservação de água e redução no consumo de energia, é a escolha certa. Espaço reduzido, fácil manutenção, restrição sonora, Torre de Resfriamento certificada ou curto prazo de entrega? Seja qual for a sua necessidade, temos a solução. Fale com a Evapco!

Soluções em refrigeração e resfriamento de água

Nelson Baptista: o AVAC-R perde um dos seus grandes exemplos



Nova Técnica Editorial



Wadi Tadeu Neaime, Arnaldo Basile e Sidnei Ivanof (em pé); Baptista e Minozzo (sentados)



Com Ivan Romão



Evangelinos, Neaime, Celso Simões Alexandre (em pé); Baptista e Minozzo (sentados)

Nelson Baptista deixou-nos no último 12 de fevereiro, após 81 anos de uma vida irrepreensível e apaixonada pela família, pelos amigos e pelo trabalho. Como diz a homenagem póstuma de Marisa, a esposa, e Mauricio, Murilo e Cássio, os filhos, “deixou um vazio impreenchível (...) foi intenso nos ensinamentos, intenso no aprendizado, intenso nas comemorações, intenso na reciprocidade, intenso no amor ao próximo, intenso.”

Baptista entrou no mercado de AVAC pela porta da Trane, em 1973 e aqui permaneceu pelo resto dos seus produtivos dias. Passou por todos os grandes fabricantes, como a própria Trane, York, Carrier e Johnson Controls. Em 2001, a pedido do então presidente da Abrava, Pedro Evangelinos, assumiu a organização da Febrava, à qual se entregou com paixão, transformando-a em um evento verdadeiramente internacional.

Nas empresas em que trabalhou, Baptista ligou seu nome à significativos empreendimentos e projetos, como o fornecimento de centenas de equipamentos *wall mounted*, para os containers da Embratel, aeroportos, como os de Teresina e Belém, shopping centers, como o de São Luiz e Center Norte, em São Paulo, Estação das Docas, em Belém, entre outros. Ao assumir a presidência da Abrava em 2007, João Roberto Minozzo, convidou-o a assessorá-lo, principalmente na organização dos Departamentos Nacionais, tarefa que, mais um vez, cumpriu com méritos. “Lealdade, gratidão e caráter”, sentença Minozzo.

“Nelson, amigo e entusiasta de atividades associativas em prol do segmento de AVACR. Tinha como foco e objetivo os melhores valores para as empresas. Seu otimismo contagiava colegas e empresários. Deixará boas lembranças de trabalho, caráter e ética.”

Pedro Evangelinos, Presidente do Conselho de Administração da Abrava

“Destacar uma grandeza do Nelson Baptista é uma tarefa difícil, pois, ele tinha muitas qualidades, como: discricão, retidão, conciliador, energia para o trabalho e tantas outras. Vamos sentir sua falta.”

Wadi Tadeu Neaime, ex-presidente de Abrava (2013-2016)

“Além de ser meu mentor durante os 6 anos que estivemos juntos nas Febravas, era um amigo que sempre tinha uma palavra de apoio. Mesmo com a idade e com a doença, tinha um otimismo que encontrei em poucas pessoas. Viajamos juntos várias vezes, visitando feiras e clientes, ele sempre me incentivava a tentar mais um pouco, ‘Esse não deu certo, mas o próximo pode ser diferente’, era um vendedor nato, um guerreiro que não desistia nunca. E, agora, o que eu vou fazer sem meu

parceiro? Vou honrá-lo o máximo que eu puder para manter o seu legado de sucesso de vida e de profissionalismo. Se os anjos participam de feiras, corremos o risco de termos vários na próxima edição. Fique com Deus meu amigo.”

Ivan Romão, gerente de produto da Reed Alcântara

“Podemos atribuir inúmeros adjetivos elogiosos ao nosso querido amigo Nelson Baptista, todos superlativos. Mas o que melhor o define, é: Nelson representa o setor AVAC-R brasileiro. Ele nos deu uma lição de vida e profissionalismo, com simpatia e camaradagem conquistou a todos com quem trabalhou e interagiu. Dedicou-se às questões não somente da ABRAVA, mas do nosso setor até os últimos momentos de sua vitoriosa carreira. Tenho certeza de que estando onde quer que seja agora, Nelson está olhando por todos nós, seus amigos do setor.”

Arnaldo Basile, presidente executivo da Abrava

“Tive o prazer de conviver com o Sr. Nelson Baptista por aproximadamente 20 anos. Exemplo de pai, sempre muito orgulhoso de seus filhos, todos destaques nas áreas em que atuam, inclusive internacionalmente. Marido exemplar, sempre companheiro de sua esposa, em todas as horas. Como colega e amigo de ABRAVA sempre foi modelo de comportamento, tratando de forma igual e descontraída a todos,

das pessoas mais simples, aos diretores de multinacionais. Conselheiro de todas as horas, já faz falta.”

Paulo Rosenthal, responsável pelo departamento jurídico da Abrava

“Como ex-presidente e membro ativo da ABRAVA só tenho boas lembranças do Nelson. Seu modo simples de ser o tornava cativante, seu otimismo e sua disposição para ajudar fez dele um ótimo profissional e bom amigo. Nelson prestou grandes serviços, o destaque foi sua dedicação à Febrava onde se tornou o mediador entre Reed e o nosso Setor; ele estará presente entre nós para sempre.”

Samoel Vieira, ex-presidente da Abrava (2006-2007 e 2010-2013)

“O Nelson sempre nos contagiou com a energia, agilidade e visão comercial, sempre focando no mercado com o objetivo de fortalecer o setor e trazer novos negócios para os associados da ABRAVA e também para a própria instituição. O Nelson era a referência para a organização e condução da Febrava, e na busca contínua de melhorias em cada edição. Certamente fará muita falta para o setor e estará sempre em nossos pensamentos.”

Renato Cesquini, diretor de meio ambiente e presidente do DN Meio Ambiente da Abrava

SOLUÇÃO PARA O HVAC 4.0

Nós criamos PICVs agora nós redefinimos o valor

A nova AB-QM 4.0 da Danfoss é o facilitador para o HVAC 4.0 em edifícios inteligentes. Introduzindo um novo nível para seus projetos com Válvula de Controle Independente de Pressão (PICV).

www.danfoss.com.br

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss



negócios

Danfoss busca neutralidade de carbono até 2030

A Danfoss anuncia avanços em seu objetivo de buscar a neutralidade de CO₂ até 2030. Um dos compromissos assumidos pela empresa é o de mudar sua frota de carros para se tornar elétrica até 2030. Enfatizando seu compromisso em combater o aquecimento global, a Danfoss está participando da campanha do Pacto Global da ONU “Business Ambition for 1,5°C-Only Future”, unindo-se ao movimento global de empresas e alinhando seus negócios com o objetivo mais ambicioso do Acordo de Paris para limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

“O foco em eficiência energética, acoplamento setorial e eletrificação

são as principais etapas para um futuro sustentável. Esse é o núcleo do nosso negócio e as soluções que oferecemos aos nossos clientes. A descarbonização de nossos negócios, por exemplo, usando energia excedente do nosso calor de processo na produção e nos datacenters, são etapas naturais. Impulsionar a eletrificação e integrar as energias renováveis é como tomamos as medidas climáticas e atingimos nossas metas. Estamos bem encaminhados e continuaremos avançando para mostrar que o crescimento verde é realmente possível”, diz Kim Fausing, Presidente e CEO do Grupo Danfoss.



Divulgação

Diogo Prado

Novo Diretor Geral da Trane no Brasil

A Trane anuncia Diogo Prado como seu novo diretor geral no

Brasil, em substituição a Luiz Moura que parte para novos desafios (veja nota ao lado). Prado, que há mais de 20 anos vem desempenhando

Assine já!



**ASSINATURA ANUAL DA REVISTA
ABRAVA + CLIMATIZAÇÃO & REFRIGERAÇÃO**

12 edições

R\$ 130,00

Contato: 11 3726-3934
11 3136-0976

· E-mail: assinatura@nteditorial.com.br · www.portalea.com.br

sucessivos papéis de importância na empresa, “será responsável por levar a Trane no Brasil a uma nova etapa de expansão e inovação, alinhado ao ‘Compromisso Climático’ da companhia, por meio de estratégias e iniciativas de valor agregado para clientes e colaboradores”, anuncia a nota oficial da empresa.

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, com MBA pela Fundação Getúlio Vargas, Prado começou na Trane em 1999 como *trainee* na área de engenharia de produto. Ao longo dos anos assumiu posições em vendas indiretas, controles, soluções e contas corporativas. Foi promovido sucessivamente para engenheiro de aplicação, gerente de vendas de soluções e líder de vendas do canal corporativo. Desde 2017 lidera a área de serviço e

negócios de energia para a América Latina. Desde 2008 é membro da ASHRAE Brasil, na qual ocupou diferentes posições incluindo as de tesoureiro, vice-presidente e presidente do chapter.

Luiz Moura na Trox

Desde o início do mês de março o engenheiro Luiz Carlos Amaral de Moura é o Vice-Presidente e Deputy da Trox Americas. Nesta condição, será o responsável por todos os negócios da empresa no continente americano. Com vasta experiência no mercado de AVAC-R e com passagem em cargos estratégicos em empresas de referência do setor, Luiz Moura chega à Trox “com o propósito de manter a missão, visão e os valores estabelecidos pela empresa e dar continuidade ao foco em inovação, novas tecnologias e valo-



Luiz Moura

rização de nossos clientes e parceiros de negócios”, segundo comunicado oficial da Trox.

GREEN EXTREMO



Digitalize o QRCode



YOUR WORLD. BETTER.

O compromisso com o ambiente é uma das nossas prioridades. Há 10 anos que a Castel compromete-se com o desenvolvimento de produtos para sistemas de CO₂ e soluções tecnológicas destinadas a reduzir o impacto ambiental, tanto direta como indiretamente.

Visite o nosso site www.castel.it
e siga-nos nas redes sociais:



Castel
Italian technology



Mercado busca alternativas aos hidrofluorcarbonos

Incluídos na lista de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal os HFCs têm seus substitutos nos HFOs e em alternativas naturais, como o CO₂ e hidrocarbonetos

Os Estados Partes do Protocolo de Montreal decidiram em sua 28ª reunião, ocorrida em Kigali, Ruanda, em outubro de 2016, pela inclusão dos hidrofluorcarbonos (HFCs) na lista de substâncias controladas pelo organismo multilateral. Ainda que não causem danos à camada de ozônio, tais substâncias, desenvolvidas em alternativa aos CFCs e HCFCs, contribuem significativamente para o aquecimento global. Sua substituição levará a uma maior eficiência energética de sistemas e equipamentos de AVAC-R.

A Emenda de Kigali, como ficou conhecida, entrou em vigor no dia 1º de janeiro de 2019. Caso receba o merecido apoio de governos, setor privado e sociedade em geral, poderá evitar um aumento de até 0,4°C na temperatura média global no século atual. “O Brasil, embora signatário da Emenda de Kigali, ainda não ratificou o acordo. O processo continua aguardando ser colocado em pauta para votação. Trata-se do Projeto de Decreto Legislativo 1100/2018, em regime de urgência, que já tramitou na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania, na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e, no momento, está pronto para pauta no plenário. Com o retorno dos trabalhos no legislativo, acreditamos que logo seja votada”, explica Eduardo Almeida, diretor de tecnologia da Bitzer e presidente do DN Refrigeração Comercial da Abrava.

O Brasil, enquanto pertencente ao Grupo 1 dos países A5, deverá congelar o consumo dos HFCs em 2024, iniciando sua redução a partir de 2029. “Nesse horizonte, o setor de refrigeração e ar-condicionado deve começar a avaliar alternativas disponíveis pensando em uma transição a médio e longo prazo. No curto prazo, os HFCs ainda serão a solução mais prática e disponível. Do ponto de vista de sustentabilidade, as soluções com mesclas de HFCs e HFOs serão as melhores alternativas, pois permitirão

uma transição eficiente, segura e econômica. Muitas tecnologias alternativas de baixíssimo GWP (Potencial de Aquecimento Global) ainda estão se consolidando nos países desenvolvidos e não há uma solução única e unânime que possa atender todas as aplicações do setor”, explica Joana Canozzi, líder de desenvolvimento de negócios e suporte técnico da área de fluorquímicos da Chemours.

Carlos Obella e Danilo Gualbino, da Emerson, chamam atenção para os impactos da Emenda: 1) ambiental total, com redução de emissões diretas e indiretas; 2) tecnológico, na implementação de novas tecnologias que são seguras, eficientes e confiáveis para o uso de refrigerantes alternativos, naturais e sintéticos; 3) na eficiência energética, muito importante na otimização dos custos operacionais do equipamento que aplicará refrigerantes com menor impacto ambiental; e, 4) econômico, não apenas no custo do fluido refrigerante, mas também no custo do desenvolvimento tecnológico necessário à sua implementação, além do custo inicial, operação de manutenção e disposição dos equipamentos que os aplicam.

“O Brasil necessita direcionar as normas locais com base nas normas internacionais já aplicadas atualmente. Os regulamentos obrigatórios existentes interferem na aplicação de fluidos refrigerantes com alto impacto ambiental, principalmente na Europa, e farão com que fabricantes e usuários finais globais transiram as mesmas tendências tecnológicas para países como o Brasil, onde esses mesmos regulamentos ainda estão no estágio de desenvolvimento e amadurecimento”, opina Obella.

Canozzi acredita que o efeito mais imediato no mercado brasileiro seja quanto à disponibilidade de produtos HFCs a partir do congelamento do consumo em 2024. “Além do Brasil, outros países signatários seguiram cronogramas similares e a disponibilidade de produto passa a ter um controle maior, tanto para os países

produtores como os consumidores. Naturalmente, a relação entre oferta e demanda será bastante dinâmica, assim como ocorreu com outros produtos, como CFC e HCFC.”

“A curto prazo não deverá haver grandes impactos, pois o consumo entre 2020 e 2022 servirá de base para estabelecer a média de consumo que será congelada a partir de 2024, sendo que a primeira redução de 10%, somente ocorrerá em 2029. Acredito que o processo será bastante semelhante ao dos HCFCs (R22), sendo que este já se encontra um processo de *phase-out*, ou seja, eliminação do seu uso. As economias emergentes ainda vão garantir o abastecimento do HFCs por um longo período”, acredita o presidente do DN Refrigeração Comercial.

De qualquer forma, os fabricantes de equipamentos e sistemas não estão parados. “Gradualmente, os fabricantes de equipamentos de refrigeração comercial começam a prestar mais atenção ao problema, desenvolvendo equipamentos que utilizam menor carga de fluido refrigerante, menos vazamentos e menor impacto ambiental”, entende Gualbino.

Particularmente empresas que exportam produtos e tecnologias para países desenvolvidos já sentem a cobrança de soluções de menor GWP. “A indústria automobilística, ao exportar para a União Europeia, por exemplo, já requer o uso do fluido refrigerante HFO 1234yf no sistema de ar-condicionado, sendo o uso do R-134a não mais permitido. Além disso, vemos crescer a consciência das pessoas e empresas em busca de tecnologias mais sustentáveis em longo prazo e que promovam a eficiência energética ou ganhos de produtividade. A decisão de Kigali colocou o mercado de refrigeração em foco para as questões da mudança climática e vem impulsionando o debate e a discussão sobre o tema, contribuindo para a busca de soluções mais sustentáveis a curto e longo prazo”, enfatiza a representante da Chemours.

Algumas aplicações dos HFOs disponíveis

Além do R-449A (Opteon™ XP40), também dispomos de outras alternativas para *retrofit* e novos projetos que requerem rotinas e cuidados muito similares aos já adotados para o uso de HFCs, como o R- 514A, indicado para substituição do R-123 em *chillers* centrífugos de baixa pressão, e o R-513A, indicado para substituição do R-134a, reduzindo em 56% o GWP do fluido refrigerante (emissões diretas).

Para limpeza de sistemas de refrigeração e climatização, oferecemos Opteon™ SF80, que substitui o R-141b de forma segura por não ser inflamável nem tóxico, e deve ser aplicado de maneira bastante similar ao R-141b. Dispomos, ainda, de alternativas de baixíssimo GWP que atendem requisitos de GWP abaixo de 150, mas que requerem cuidados específicos em relação à inflamabilidade, uma vez que são classificados pela ASHRAE como A2L (levemente inflamáveis), a exemplo do R-454C, indicado somente para novos projetos, alguns deles em desenvolvimento ou já em implementação com parceiros da Chemours, sempre respeitando os requisitos técnicos exigidos



Divulgação

dos pelas normas internacionais.

Atualmente há uma oferta ampla de compressores, condensadores e demais componentes já homologados para o uso de HFOs e, geralmente nos casos de *retrofit*, os compressores, condensadores, trocadores de calor ou tubulações não precisam sofrer alterações. As alterações serão feitas nas válvulas e sistemas de controle quando os parâmetros de operação do sistema deverão ser ajustados para as características do novo fluido a ser aplicado. Entretanto, recomendamos que para novos projetos os cálculos sejam realizados já considerando-se o HFO a ser aplicado.

Joana Canozzi

Desenvolvimento de negócios e suporte técnico da Chemours.

Ainda que a ratificação do compromisso esteja paralisada no Congresso, órgãos governamentais com maior orientação técnica já iniciou o debate com a sociedade através de associações empresariais e profissionais envolvidas. “A experiência adquirida com outras mudanças de tecnologias do passado certamente ajudará nesse novo processo de mudanças. O importante é que todos os setores possam ser ouvidos, incluindo fabricantes de sistemas, usuários, técnicos e engenheiros, e as diferentes tecnologias e soluções alternativas possam ser apresentadas de forma aberta, demonstrando vantagens e desvantagens.

Ainda vemos que o debate muitas vezes se limita somente a alguns setores, perspectivas ou propostas que nem sempre cobrem toda a necessidade do mercado”, continua Canozzi.

Neste sentido, Almeida chama a atenção para “alguns movimentos no sentido de soluções alternativas que já se fazem presente em algumas redes de supermercados, associando novas tecnologias com fluidos naturais ou com baixo GWP e equipamentos de alta eficiência energética”.

Alternativos aos HFCs

Ainda que a substituição dos HFCs não esteja num horizonte

imediatamente, as discussões no ambiente técnico buscam por alternativas. “Entendemos as características do mercado brasileiro de refrigeração e vemos boas perspectivas para alternativas baseadas em mesclas de HFOs. Atualmente, tanto para *retrofit* de sistemas já em operação quanto para novos projetos, a tecnologia que melhor se adapta é o R-449A, que substitui tanto o R-404A quanto o R-22, sem necessidade de grandes alterações nos sistemas. Além de promover a redução do GWP de 67% e 27% respectivamente, essa tecnologia também pode contribuir para a eficiência energética do sistema, reduzindo o consumo de energia em até 12% de modo simples, preservando as características e capacidades do sistema. Casos de sucesso de *retrofits* ou implementação em novos projetos, realizados em parceria com grandes redes de supermercados como St. Marché, ABC, Centerbox, Jaú Serve e empresas que oferecem a tecnologia como a Superfrio, já disponíveis e comprovando o desempenho do produto”, diz Joana Canozzi.

Por outro lado, Obella, da Emerson, diz que pouco a pouco o número de supermercados que aplicam o R744 está aumentando, “tanto em regime subcrítico quanto transcrito”. E, ainda segundo o executivo, “algumas experiências recentes com o R290 apareceram. As misturas de HFO ainda se mostram muito caras e sua disponibilidade é baixa. Ainda não há um grande avanço no ar-condicionado, onde a evolução do R22 para o R410A continua.”

“Embora ainda não exista um cenário claro neste momento, os fluidos naturais como o CO₂, amônia e os hidrocarbonetos são os que estão sendo mais procurados para os novos projetos seguidos dos refrigerantes sintéticos com baixo GWP. Os HFOs podem ser usados como fluidos para o *retrofit* de instalações já existente que operam com os HFCs, com pequenos ajustes e substituição de alguns componentes. Lembramos que não se trata de um refrigerante do tipo *drop-*

Eficiência energética e controle de condensação

A Armacell oferece a solução completa para instalações de referência no setor HVAC-R

REVESTIMENTO FLEXÍVEL COM PROTEÇÃO UV

Armaflex® AluClad



Sistema de revestimento para proteção do isolamento térmico

ISOLAMENTO TÉRMICO

AF/Armaflex® BR

A escolha nº 1 dos instaladores profissionais.

- // Proteção antimicrobiana Microban®
- // Estrutura microcelular
- // Baixa condutividade térmica
- // Não necessita barreira de vapor



ADESIVO

Armaflex® 520 S



O adesivo que assegura a confiabilidade das instalações com o isolamento Armaflex

SUORTE ESTRUTURADO

Armafix® BR

Suporte de espuma rígida que evita a redução da espessura / esmagamento do isolamento



Informações

www.armacell.com - info.br@armacell.com - 0800 722 5080

 **armacell**[®]
MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD

fluidos refrigerantes



Eduardo Almeida, da Bitzer e DN Refrigeração



Carlos Obella, da Emerson



Danilo Gualbino, da Emerson

Fotos: divulgação

-in, ou seja, cada instalação deverá ser analisada com critério para a execução desta mudança. Também temos que levar em conta que os HFOs possuem um grau importante de flama- bilidade”, argumenta Almeida.

Enquanto representante de uma das maiores fabricantes de fluidos refrige- rantes, Canozzi contrapõe “alter- nativas que são simples, seguras e não inflamáveis para o *retrofit* direto, as quais requerem adaptações muito pequenas nos sistemas e preservam o uso dos mesmos equipamentos como compressor e condensador, além de exigirem rotinas de manutenção sim- ples, muito parecidas às rotinas já prac- ticadas com o uso do HFCs. Dentre as vantagens oferecidas pela adoção dos HFOs, estão a redução do impacto ambiental, o prolongamento da vida útil dos equipamentos já instalados, a possibilidade de redução do con- sumo de energia dos sistemas promo- vendo a eficiência energética, ou até mesmo ganhos de produtividade dos sistemas.”

Em relação ao CO₂, os represen- tantes da Emerson argumentam que constitui uma solução definitiva do ponto de vista ambiental. Em contra- partida, tem suas limitações, como o custo inicial, “dado o desafio de tornar os sistemas que usam o R744 eficientes em ambientes quentes. O

nível técnico da equipe de operação e serviço também é desafiador.”

“A principal vantagem do CO₂, sendo um fluido natural encontrado na atmosfera, é ter o GWP=1, sendo referência para outros refrigerantes. Sua eficiência em baixa temperatura é bastante alta. Embora sua restrição de uso seja pequena, estes sistemas sempre estão associados a uma ele- vada pressão de operação. Não existe a possibilidade de *retrofit*, e o sistema deverá ser projetado especificamente para o refrigerante CO₂”, explica o presidente do DN Refrigeração Comercial.

Almeida também comenta sobre os hidrocarbonetos em substituição aos sintéticos. “São fluidos de pres- sões bastantes similares aos HCFCs e HFCs, porém, devido a sua alta flama- bilidade, sistemas de segurança espe- cíficos deverão ser previstos além da limitação de 150g por circuito (revi- são para 500g/circuito está sob aná- lise). Os compressores são específicos para este fluido; o óleo também difere dos utilizados nos compressores com HCFCs e HFCs, mas as tubulações e trocadores são semelhantes, bem como as válvulas e controles”

“É importante pontuar que Kigali visa reduzir o GWP gradativamente em diferentes patamares de acordo com o tipo de aplicação, considerando

as alternativas disponíveis no mer- cado para consolidação da transição, diferente do Protocolo de Montreal, que vem realizando a eliminação de substâncias que degradam a camada de ozônio. Por isso, no caso de Kigali a tendência é de que, para diferentes aplicações, sejam adotados diferentes níveis mínimos de GWP permitidos”, pontua a técnica da Chemours.

“Outro ponto que vem ganhando relevância na discussão da eficiência e impacto ambiental de sistemas é o conceito de TEWI (Total Equivalent Warming Impact) para medida de emissões. O GWP é uma medida que contabiliza somente o impacto ambiental da emissão direta do fluido refrigerante na atmosfera. Entretanto, o funcionamento dos sistemas de refrigeração e climatização também envolve outros tipos de emissões indi- retas, relacionadas, por exemplo, ao consumo de energia do equipamento. A proposta da medida de TEWI visa contabilizar o somatório de emis- sões diretas e emissões indiretas dos sistemas em discussão, medida que garante uma análise mais ampla e integrada da questão ambiental e eco- nômica, pois considera também o viés da eficiência energética do sistema tratado no Brasil pelos Ministérios de Minas e Energia por meio do selo Procel”, conclui Joana Canozzi.



© Dabisk | Dreamstime.com

As adequações de equipamentos e sistemas aos refrigerantes substitutos

Nem todas as aplicações são *drop-in*, a depender da situação são requeridas adaptações em equipamentos e componentes

Quando se toma exclusivamente o mercado doméstico, o programa de eliminação dos HFCs, no âmbito da Emenda de Kigali, não traz grande preocupação. Em termos: há que se considerar que o Brasil é importador de fluidos refrigerantes e de muitos dos componentes e equipamentos utilizados. Neste aspecto, ainda que com algum tempo para se programar, uma vez que a redução do consumo só tem início a partir de 2029, há que considerar outros aspectos.

“Devemos estar preparados, pois não há como não pensar em um contexto globalizado da tecnologia. Nos países ditos Artigo 2 (ou não-Artigo

5) a mudança na opção do fluido refrigerante está impactando rapidamente as características construtivas dos projetos e devemos acompanhar a evolução desse cenário. A Bitzer Brasil, por exemplo, é desenvolvedora e produtora de tecnologia de refrigeração para o mercado doméstico e América do Sul, estando em consonância com as diretrizes da nossa casa matriz. Em nosso mercado existe um grande número de clientes finais que seguem as premissas de regimento da sede matriz europeia que, portanto, necessitam do equipamento alinhado com essa legislação local, assim como OEM nacionais que não estão

fluidos refrigerantes 2



Homero Busnello, da Tecumseh



Francisco Barboza, da Paranapanema/Eluma



Julio Kemer, da Trineva

Fotos divulgação

poupando esforços para entregar a melhor tecnologia com base nas referências observadas no mercado dos países desenvolvidos, e que devemos prontamente atender. Nesse contexto, o impacto econômico para o Brasil deverá ser positivo pela condição de fornecimento da tecnologia de ponta, o que contribui para manutenção e crescimento da força de trabalho nacional, ou seja, devemos estar prontos para substituição da obsolescência tecnológica que gradualmente atingirá os equipamentos de refrigeração”, afirma Marcos Euzébio, engenheiro de aplicação da Bitzer.

Se no curto prazo as empresas deverão rever suas estratégias em relação aos produtos, haverá outras consequências com a mudança. “Em médio prazo, destacamos a questão dos preços, uma vez que seguindo a teoria da oferta x demanda, provavelmente os preços dos fluidos utilizados hoje vão subir e os novos vão reduzir o valor. Em algum momento isso será mais perceptível e a questão econômica fará com que qualquer mudança seja acelerada. O treinamento de pessoal técnico para aplicação e manuseio dos novos fluidos também deve estar na agenda para não enfrentarmos problemas que podem se refletir na qualidade das instalações e da aplicação dos equipamentos de frio e ar-condicionado”, entende Eládio Pereira, gerente

de desenvolvimento de negócios da Danfoss.

Julio Kemer, da engenharia de aplicação da Trineva, chama a atenção para outros aspectos. “A hidrofluorolefina (HFO) foi desenvolvida para substituir os HFCs, sendo um fluido com zero potencial de destruição da camada de ozônio e potencial de aquecimento global reduzido em relação aos HFCs. Algumas substâncias são puras e outras misturas, e cada uma possui sua particularidade quanto a aplicação e segurança. Alguns HFOs possuem classificação de segurança A2L, levemente inflamáveis, o que exige projeto especial para que ofereça segurança ao sistema de refrigeração, e, também, apresentam custo elevado de aquisição. Quando misturas, é necessário o recolhimento do fluido durante manutenção ou substituição do equipamento, pois, está presente nesta mistura os HFCs, cujo descarte não é permitido.”

Na posição de fabricante de compressores para o mercado mundial, Homero Busnello, diretor de marketing e relações institucionais da Tecumseh do Brasil, salienta que a empresa desenvolve “tecnologia em soluções para refrigeração e condicionadores de ar no Brasil; como visamos o mercado internacional além do nacional, nosso portfólio de produtos está alinhado aos novos requisitos

estabelecidos para os países membros da CE, por exemplo.” A empresa já identifica vários fabricantes, os chamados grandes OEMs, que adotam os fluidos naturais em seus novos desenvolvimentos, quer sejam eles em refrigeração doméstica ou comercial.

Corroborando os argumentos de Busnello, o engenheiro da área de desenvolvimento técnico da Paranapanema/Eluma, Francisco Pereira de Almeida Barboza, diz que a empresa já pode observar “alguns fabricantes de equipamentos para o segmento utilizando fluidos alternativos aos HFCs e outros investindo em pesquisa e desenvolvimento. Então é possível notar que há um planejamento do setor para que a transição seja realizada sem grandes impactos.”

“De qualquer forma, os tubos de cobre, com exceção da amônia, são compatíveis e têm seu uso recomendado tanto para os fluidos à base de CFCs, HCFCs e HFCs, que estão em processo de redução de uso, quanto aos fluidos refrigerantes à base de hidrocarbonetos (HCs), hidrofluorolefinas (HFOs), CO₂ e sistemas a água”, completa Barboza.

Pereira, da Danfoss, alerta para uma possível obsolescência do mercado brasileiro, caso não abrace seriamente a questão. “Grande parte das fábricas dos produtos e equipamentos usados está fora do país. Isso criará uma



Eládio Pereira, da Danfoss

pressão sobre o mercado brasileiro para acelerar qualquer mudança. Do contrário, o mercado pode correr o risco de não ter mais produtos disponíveis para os fluidos atuais, já que, em alguns países, existe a política

de não se produzir mais produtos e equipamentos de fluidos refrigerantes em *phase-out*, pois isso pode impactar o mercado e acelerar qualquer movimentação às novas opções.”

Hidrofluorolefinas e os equipamentos em uso

Primeiramente é importante salientar que os HFOs não são opções *drop-in*, ou seja, para substituição direta dos HCFCs ou HFCs. Sendo, portanto, recomendados para novos projetos. “De maneira geral a vantagem no uso dos HFOs (hidrofluorolefinas) é a adequação à condição de menor impacto ambiental, requisito da legislação. A faixa de aplicação é majoritariamente AT (alta temperatura) e MT (média temperatura), sendo também utilizados como componentes de misturas para os refrigerantes de transição (blends HFC+HFO). Por estarem em princípio de viabilização de mercado o preço ainda é elevado, mas, a exemplo

dos antecessores, a maior demanda terminará por reduzir os preços, não havendo como arriscar uma previsão para essa acomodação no mercado”, esclarece Euzébio.

Quanto à aplicação, o engenheiro da Bitzer alerta para a classificação A2L de inflamabilidade dos HFOs, o que eleva os requisitos de segurança dos projetos. “HFOs puros basicamente estão disponíveis como R-1234yf, R-1234ze, R-1336mzz-Z e DR-2. Faixa de aplicação para alta e média temperaturas de evaporação, e com vários casos em bombas de calor. São refrigerantes A2L, ou seja, com grau de inflamabilidade intermediário e o COP apresentado para as aplicações recomendadas é ligeiramente inferior ao R-134a nas mesmas condições.”

Euzébio diz, ainda, que além de seu grau de inflamabilidade (A2L), o que requer projetos especialmente desenvolvidos para tal grau de segurança, caso a caso deve-se observar as carac-

Wincell[®]

INQUESTIONÁVEL

SAIBA MAIS EM:
epexind.com.br

EpeX

INOVANDO SEMPRE

fluidos refrigerantes 2

terísticas termodinâmicas do fluido para que a seleção dos componentes esteja adequada à compatibilidade do material, velocidade requerida, miscibilidade com o lubrificante, assim como a garantia do grau de superaquecimento do vapor de sucção requerido pelo fabricante do compressor.

“Em relação às tubulações (tanto as tubulações utilizadas na fabricação dos equipamentos quanto as utilizadas na interligação entre equipamentos), os aspectos mais importantes a serem observados são a compatibilidade dos fluidos refrigerantes e dos óleos utilizados nos sistemas com as tubulações. Este cuidado deverá ser tomado não apenas para as tubulações, mas para as demais partes constituintes dos sistemas que terão contato com os novos fluidos. É importante que sejam sempre seguidas as recomendações dos fabricantes dos equipamentos, que as normas técnicas vigentes

também sejam obedecidas e que sejam utilizados fluidos refrigerantes e tubulações de boa procedência, de forma a garantir um bom funcionamento dos equipamentos e sistemas. A qualificação do profissional que vai trabalhar com esses equipamentos também é importantíssima para a observação destes cuidados”, recomenda Barboza, da Eluma.

Busnello, da Tecumseh, aponta o propano R-290 como a escolha ideal para a refrigeração comercial, “possui baixo GWP e temos tecnologia de alta eficiência energética; não nos preocupamos somente com a adoção de fluidos de menor impacto, mas também com o uso mais eficiente da energia gerada, são importantes fatores em nossos novos desenvolvimentos de compressores e unidades condensadoras.”

O diretor de marketing da Tecumseh recomenda outros substitutos, a

depende da aplicação. “O R-134a pode ser substituído pelo R-513A numa condição direta, sem a necessidade de modificações no projeto do gabinete, é *drop-in* portanto. Já para a substituição do R-404A recomendamos o R-449A e o R-452A, além do propano R-290. A ser considerado que o R-449A possui alta temperatura de descarga, portanto os compressores aplicados com esse fluido precisam seguir em suas aplicações a conformidade restrita às condições estabelecidas no Guia de aplicações Tecumseh, no original *Tecumseh Policy Bulletins and Application Guidelines*. Em complemento, os fluidos refrigerantes R-499A e R-452A são misturas não-azeotrópicas e, portanto, com temperaturas diferentes de *glide* que devem ser levadas em conta.”

Da redação

ISOFITAS

A MAIS DE
35

ANOS
FABRICANDO
PRODUTOS
DE QUALIDADE



☎ 21 3117-8608 | 3264-9408

ISOFITAS.COM.BR

TROCADORES DE CALOR



SERPENTINAS ALETADAS

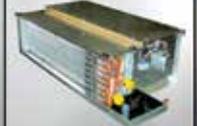
VAPOR (BAIXA PRESSÃO)
EXPANSÃO DIRETA - R22/407/410[®]
H₂O GELADA / H₂O QUENTE
ESPECIAIS SOB ENCOMENDA



Rotores em alumínio
baixa vazão



Motoventiladores
Simplex e Duplex



Fancoletes
embutido / duto
ambiente

TELEFONES (011)

3831-9921 / 4448-5625 / 3832-0470

vendas@termointer.com.br

www.termointernew.com.br

www.facebook.com/termointer



Amônia e CO₂ recuperam terreno, hidrocarbonetos ganham espaço

Refrigerantes naturais recuperam espaço, enquanto o propano tem expansão em refrigeração doméstica e comercial, inclusive como refrigerante primário em sistemas cascata

refrigerantes naturais

Alguns dos chamados refrigerantes naturais, como a amônia (NH₃) e o CO₂ (R-744), eram largamente utilizados na refrigeração até o início do século XX, quando passaram a ceder espaço para os sintéticos (CFCs). Já os hidrocarbonetos, principalmente o propano (R-290) e o isobutano (R-600a), entraram na pauta da refrigeração comercial e residencial a partir dos anos 1980.

Marcos Euzébio, engenheiro de aplicação da Bitzer, lembra que CO₂ é aplicado no Brasil há mais de 12 anos, com milhares de técnicos já treinados, o que facilita muito a continuidade de seu crescimento. “O preço do quilo gira em torno de U\$2,50 e a eficiência em baixas temperaturas de evaporação é excelente. Não é um refrigerante *drop-in*, portanto é uma opção apenas para novos projetos, que pode utilizar configuração tipo subcrítica (em cascata, o que requer outro sistema para realizar sua condensação) ou configuração tipo transcritical, com a vantagem de ser aplicado como fluido único, com maior grau de complexidade mas, atualmente, em estado de arte com eficiência superior aos antecessores sintéticos. Sistemas com CO₂ podem ser aplicados em baixa e média temperatura de evaporação, com excelente resposta tanto com respeito à eficiência quanto aos custos anuais de manutenção. O CO₂ (R744) apresenta propriedades termodinâmicas distintas aos tradicionais halogenados, sendo que a pressão é uma das principais diferenças, o que exige dos projetos algumas particularidades necessárias, mas já muito bem conhecidas dos principais fabricantes nacionais de sistemas comerciais e industriais.”

Julio Kemer, da engenharia de aplicação da Trineva, acrescenta que “o uso do CO₂ apresenta uma redução no diâmetro das tubulações e no tamanho dos compressores, evaporadores e condensadores, proporcionando uma redução significativa na carga de fluido refrigerante do sistema. Esta



Marcos Euzébio

redução significa menor volume de fluido na instalação.”

“Como limitação”, continua Kemer, “o CO₂ possui alta pressão de trabalho comparado aos fluidos sintéticos, necessitando de segurança nos sistemas e componentes, como a utilização de válvulas de segurança. Apesar de não ser tóxico é um gás asfíxiante; a altas concentrações se torna prejudicial à saúde e, por ser inodor e possuir maior densidade que o ar, é necessário instalar sensores de controle e monitoramento de vazamentos. Ademais, este fluido se diferencia dos HFCs por apresentar elevadas pressões de trabalho, com seu ponto crítico situado a 31,1°C e 73,6 bar, e ponto triplo -56,6°C e 5,2 bar. No ciclo subcrítico a pressão de condensação atinge a ordem de 30 bar, enquanto no ciclo transcritical a pressão pode atingir 120 bar.”

Outro ponto de atenção é o correto dimensionamento de diâmetro e espessura das tubulações para suportar as pressões e temperaturas de trabalho às quais os fluidos refrigerantes serão submetidos. “Em sistemas que operam com CO₂, por exemplo, as pressões de trabalho tendem a ser mais elevadas que com os demais tipos de fluidos refrigerantes. Uma vez respeitada a compatibilidade química dos fluidos refrigerantes, adequadas as pressões de trabalho e a temperatura às quais as tubulações serão submetidas, é possível operar com segu-

rança”, completa Francisco Pereira de Almeida Barboza, engenheiro da área de desenvolvimento técnico da Parapanema/Eluma.

Euzébio defende a aplicação do CO₂ para os regimes de baixa e média temperaturas, “tanto em projeto subcrítico quanto transcritical, mas cabe ainda a observação de que atualmente o projeto transcritical requer maior aporte de investimento. Com o CO₂, o limite comum máximo de temperatura de evaporação é 0°C, porém equipamentos exclusivamente dedicados à aplicação de alta temperatura de evaporação em regiões de clima predominantemente quente não apresentam eficiência que justifique a viabilidade. Em geral boa eficiência é verificada em equipamentos conjugados aplicados para BT e MT, superior aos equipamentos de gerações anteriores com fluidos HCFCs ou HFCs, sendo que a melhor eficiência é evidenciada nas baixas temperaturas de evaporação com CO₂. No Brasil, existe um grande número de lojas de supermercados que utilizam CO₂ como fluido para a carga de congelados, sendo condensado pela circulação de propileno glicol (também responsável por toda a carga MT) que, por sua vez, é resfriado pelo HFC R134a.”

A alternativa dos hidrocarbonetos

Homero Busnello, diretor de marketing e relações institucionais da Tecumseh do Brasil, aponta o propano como uma alternativa altamente vantajosa. “De baixo GWP, todos os novos desenvolvimentos de compressores comerciais Tecumseh são nativos para propano, isso significa que nosso cliente irá obter a melhor performance de seu produto fazendo uso das novas gerações de compressores Tecumseh, inclusive com tecnologia inverter de alta eficiência VTC. As limitações inicialmente estão em 150g, recentemente revisada para 500g, o que abre uma avenida de oportunidades. O propano somente pode ser usado na condição

stand alone/self contained, ou seja, não se pode fazer uso do propano em instalações remotas”, alerta.

O diretor da Tecumseh explica que os sistemas de compressão e sucção internos do compressor são projetados para obter a melhor eficiência e menor ruído. Já do lado externo, os componentes elétricos, protetores térmicos, relés e capacitores são especialmente desenvolvidos para uma condição que não provoque faíscas elétricas e, portanto, não permita a ignição do fluido refrigerante em casos de vazamentos.

A carga máxima permitida pela IEC em maio de 2019 de 500g aumentou, segundo Euzébio, a possibilidade da aplicação em pequenos equipamentos comerciais. “Mas o fato desta classe de refrigerantes ser inflamável, os torna aplicáveis em sistemas de maior capacidade apenas como fluido de expansão indireta, basicamente trabalhando

como fluido primário em resfriadores de líquidos ou sistemas em cascata. É necessário que o projeto atenda todas as normas de segurança aplicáveis ao uso de fluidos inflamáveis, bem como a capacitação técnica dos mantenedores. No Brasil, a aplicação dos hidrocarbonetos, principalmente o R-290 (propano) para a refrigeração comercial leve já é uma realidade há vários anos, bem como já estão em operação alguns equipamentos comerciais de médio porte utilizando R-290 como fluido primário de resfriamento de propileno glicol para carga MT. A eficiência do R-290 é muito similar à apresentada pelo HCFC R-22, por exemplo, e ligeiramente superior aos HFCs”, diz ele.

Experiência inovadora com propano

À frente de um projeto inovador,

um chiller a propano para utilização em instalações comerciais, Rogério Marson Rodrigues, gerente de engenharia da Eletrofrío, ressalta que o propano utilizado como fluido refrigerante possui características termodinâmicas similares ao R22, como seu desempenho energético para aplicações em regimes de trabalho (temperaturas de evaporação próximas a -8°C). “Quando comparado aos HFCs mais utilizados no Brasil, possui eficiência energética similar ao R134a e superior ao R404A, porém, diversos são os fatores que fazem dele uma das poucas alternativas hoje disponíveis no mercado para atender as demandas ambientais. A Emenda de Kigali, prestes a ser colocada em pauta no plenário do Congresso Nacional, deverá redefinir as regras sobre a utilização dos HFCs no Brasil, colocando então o propano (R290), ao lado do CO₂

The Royal League

of fans



ZPlus

Ventilador FE2owlet

+ ECblue ou com motores AC

+ Direcionador de ar multifuncional

= Seu diferencial em eficiência e economia

ZPlus o novo e inteligente sistema de ventilação, consome 20% menos energia, economizando R\$750* por ano para cada **ZPlus** instalado e fornecendo significativo aumento de vazão. Disponível para instalação em 3 formas com único produto – Externo, Intermediário e Interno ao equipamento – proporcionando uma instalação e montagem com maior flexibilidade e melhor custo-benefício. Para mais informações, favor visitar www.ziehl-abegg.com.br

*Exemplo de cálculo: Ventilador de 800mm de 6 pólos

“Royal League” em tecnologia de ventilação, controles e acionamentos

refrigerantes naturais

(R744), na pauta dos projetos de refrigeração no mercado nacional.”

Ainda segundo Marson Rodrigues, os chillers de propano podem ser divididos em 2 categorias, os de condensação a ar e a água. O primeiro é mais eficiente energeticamente, mas o segundo é mais seguro por apresentar uma carga de propano muito inferior ao primeiro. As características construtivas do projeto vão definir pela aplicação da primeira ou segunda opção, e o desempenho energético será consequência desta decisão.

Entretanto, algumas medidas de segurança são necessárias, como de resto em qualquer projeto que utilize fluidos inflamáveis, dentre elas:

- Definir o local de instalação e a zona de controle pertinente a ele para aplicação de equipamento que gerará classificação de área como Zona 2 Ex e Grupo IIA T1;

- Capacitar a equipe técnica responsável pela instalação, operação e manutenção dos equipamentos;

- Manter o local de instalação com acesso restrito à equipe técnica capacitada, e adequadamente sinalizado;

- Instalação de sensores de propano em pontos pré-definidos da zona de controle;

- Instalar sistema de exaustão, se a ventilação natural não for suficiente para dissipação do propano em caso de vazamento;

- Eliminar pontos de acúmulo de propano dentro da zona de controle, tais como ralos e canaletas;

- Manter procedimentos de manutenção preventiva.

“O propano, tal qual os demais fluidos naturais, está sendo utilizado na refrigeração comercial em função das demandas ambientais, não como uma solução que visa reduzir custos de instalação ou operacionais. Dentro do prazo vigente definido pelo Protocolo de Montreal, cujo Brasil é signatário, e do qual poderá ser definido pela Emenda de Kigali, caso o Brasil venha a ratificá-la, HCFCs e HFCs ainda



Rogério Marson Rodrigues, da Eletrofrío

poderão ser aplicados por um determinado período, em que a relação custo versus benefício ainda poderá ser benéfica a estes, porém, a linha de corte já estará definida”, explica o gerente da Eletrofrío.

Em relação à manutenção, os chillers que utilizam propano demandam equipe técnica capacitada. “Até que regras sejam definidas no mercado nacional, somente técnicos credenciados pelos respectivos fabricantes devem executar qualquer tipo de manutenção nestes equipamentos”, alerta o gerente da Eletrofrío.

As tubulações de cobre utilizadas em aplicações com propano são as mesmas das utilizadas para os HCFCs e HFCs, pela similaridade de pressões e temperaturas de trabalho. Não há necessidade de alterações significativas nesta parte do projeto. Já os compressores são específicos e devem ser certificados para este fim. Da mesma forma, cada componente do sistema de refrigeração deve ser avaliado individualmente para conferência de sua aplicabilidade e uso com o propano, o que inclui as válvulas e controles. Os trocadores de calor - casco e tubo, brasados ou aletados - podem sofrer pequenas alterações em função da utilização com propano, como preocu-

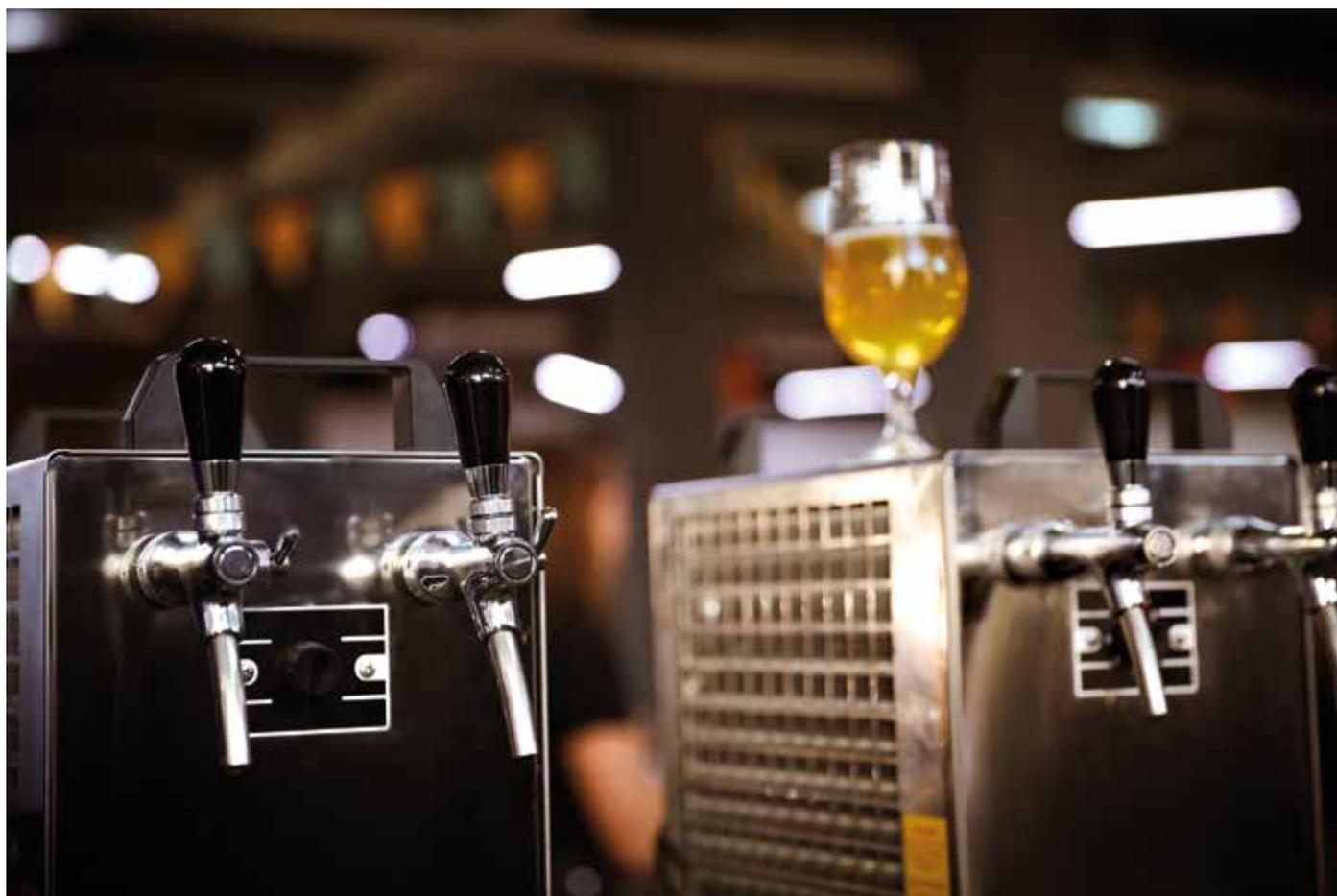
pações quanto ao retorno de óleo em trocadores brasados quando utilizados como evaporador.

Quando utilizado em chillers com sistemas de expansão indireta, o propano é sempre o fluido primário, podendo ter como secundário a água gelada ou propileno glicol, ou, ainda, ser o lado de alta de um sistema em cascata com o CO₂. Em sistema de expansão direta, também pode ser aplicado, porém, é fundamental o respeito ao limite permitido em cada circuito de refrigeração.

Quando usado como fluido primário de um sistema de refrigeração indireto, o propano permite diversos fluidos no lado secundário, sendo a solução aquosa de propileno glicol o mais comum para atendimento de sistemas de média temperatura. “Para baixa temperatura, o propano pode ser o lado de alta da cascata de um sistema de CO₂ subcrítico. Avaliando o mercado internacional e os desenvolvimentos em curso no Brasil, visando soluções que atendam as demandas ambientais, os projetos de refrigeração comercial deverão estar restritos aos fluidos naturais, tais como o propano, CO₂ e amônia. Estudos com os HFOs continuam, porém, devemos aguardar mais dados para avaliação de como o mercado reagirá a eles”, diz o gerente de engenharia da Eletrofrío.

Marson Rodrigues conclui explicando que ainda que recentes, os projetos de chillers com propano no Brasil têm sido uma experiência muito positiva. “Tais condições e resultados favorecem à continuidade do desenvolvimento da tecnologia, que agora deve ser complementada com a capacitação técnica do mercado. Projetistas, fabricantes, instaladores e associações devem se unir para definir regras e procedimentos dentro deste setor, condição fundamental para a segurança da aplicação do propano ou qualquer fluido inflamável.”

Da redação



Conversão de resfriador eletromecânico de chope de R-22 para sistema de carga reduzida usando propano

Comparar o desempenho dos refrigerantes R-22 e R-290, além de avaliar o impacto ambiental com base no TEWI, são os objetivos deste trabalho

1. Introdução

Os hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) são compostos químicos utilizados principalmente em equipamentos de ar-condicionado e refrigeração, no entanto, podem ser milhares de vezes mais poluentes que o CO₂, contribuindo fortemente para a mudança climática, sendo gases causadores de efeito estufa. Além de serem fluidos refrigerante com ODP positivo, ou seja, são substâncias que influenciam diretamente na destruição da camada de ozônio. Assim, algumas medidas foram tomadas nos últimos anos na tentativa de restringir o uso de refrigerantes clorados, além da instituição de novas regras que limitam o uso de fluidos de alto GWP.

Com relação às medidas tomadas no Brasil a respeito desse fluido, o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – PBH, que contempla a estratégia de controle, redução e eliminação dessas substâncias foi criado a partir da decisão tomada no Protocolo de

Montreal de eliminar a produção e consumo dos hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), na qual os Estados Partes do Protocolo de Montreal estabeleceram um novo cronograma que se inicia com o congelamento do consumo em 2013, seguido por uma redução escalonada até a eliminação completa em 2040. Entre os HCFCs mais afetados nesse processo, o fluido refrigerante R-22 (GWP = 1760) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014)¹, por

1 (Intergovernmental Panel on Climate Change AR5 GWP values. See Section 4.2 for discussion of refrigerants and GWP values and sources)

ser atualmente o refrigerante mais utilizado nos sistemas de refrigeração dos países em desenvolvimento, é um dos principais alvos para a substituição.

Além disso, devido ao último acordo sobre a eliminação dos HFCs, a partir da aprovação de uma emenda (Emenda de Kigali) que inclui os HFCs na lista de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal (UNEP, 2016), o preço desses fluidos refrigerantes, assim como dos HCFCs, vem crescendo de maneira gradativa. Isso ajuda a aumentar o interesse pela

substituição dos HCFCs, como o R-22, porém, cria mais uma barreira, já que os HFCs também estão sendo controlados devido ao fato de também possuírem, em sua grande maioria, alto GWP, em alguns casos maiores até que dos próprios HCFCs.

Nessas condições, o objetivo deste estudo de caso foi projetar e otimizar um refrigerador de chope para trabalhar com o fluido refri-

gerante R-290 (propano), reduzindo drasticamente a carga de fluido. E, assim, comparar o desempenho dos refrigerantes R-22 e R-290, além de avaliar o impacto ambiental com base no TEWI (Total Equivalent Warming Impact).

2. Funcionamento do resfriador de chope

Dentro das principais características construtivas do equipamento, encontrou-se que o processo de compressão se dá por intermédio de um compressor hermético alternativo; o processo de condensação é realizado em um trocador de calor de fluxo cruzado; a expansão do fluido refrigerante é realizada por um tubo capilar; o processo de evaporação

A EVOLUÇÃO DO DUTO COMPLETA 10 ANOS

Atendendo as necessidades das redes de varejo, a Multivac desenvolveu o duto em painel pré-isolado octagonal.

Vantagens:
 Redução do espaço e menor peso na estrutura
 Excelente isolamento térmica
 Redução do custo de transporte
 Melhor estética para dutos aparentes
 Menor tempo de obra







MPU OCTAGONAL: UMA SOLUÇÃO PARA VÁRIOS PROBLEMAS

Multistar Ind. e Com. Ltda.
 Rua Othão, 368 - São Paulo - SP - 05313-020 - Brazil
 +55 (11) 3835-6600 / 4800-9500

vendas@multivac.com.br
 www.mpu.com.br



ocorre em um evaporador do tipo inundado, no caso do sistema operando com o fluido refrigerante R-22. No entanto, esse tipo de evaporador demanda uma grande quantidade de fluido refrigerante na fase líquida, o que deve ser evitado quando se opera com fluido refrigerante inflamável. Desta forma, o evaporador do resfriador de líquido foi alterado para que a carga de refrigerante ficasse abaixo do limite permitido na legislação.

O condensador utilizado no resfriador projetado para operar com R-22 é um trocador de calor tubo-aletado, enquanto no sistema para propano foi utilizado um condensador de microcanal.

Com relação às condições de teste para ambos os resfriadores testados, tanto o com R-22 quanto o com R-290, a temperatura ambiente foi controlada por uma câmara fria, mantendo-se em 24 ± 2 °C. Assim como, a temperatura de entrada do líquido a ser resfriado, que foi de $24,0 \pm 0,5$ °C. Além da exigência que a temperatura de saída do chope deve estar dentro da faixa, entre -2 °C e 3 °C, já que abaixo dela há o risco de congelamento do chope.

2.1 Resfriador de chope com R-22

O resfriador de chope projetado para operar com o R-22 possui evaporador do tipo inundado que é constituído por um vaso de pressão, isolado termicamente, que contém

fluido refrigerante no estado líquido (alta pressão e baixa temperatura). Devido ao tipo de evaporador, esse componente opera com uma grande quantidade de líquido, conseqüentemente uma grande quantidade de fluido refrigerante. Para o funcionamento desse tipo de evaporador as serpentinas devem estar imersas dentro do fluido refrigerante. Esse contato permite que o chope permaneça dentro da faixa de temperatura desejada enquanto o sistema de refrigeração não está em funcionamento (funcionamento intermitente), já que nessa configuração o trocador de calor opera com elevados coeficientes de transferência de calor, e funciona como reservatório de energia, devido às propriedades termofísicas do fluido refrigerante. Esse modelo inicial do resfriador de chope opera com 4,5 kg de R-22, o que é uma grande desvantagem. Visto que, além do iminente aumento de custo, tamanha carga de fluido refrigerante incrementa os impactos ambientais do resfriador.

2.2 Resfriador de chope com R-290

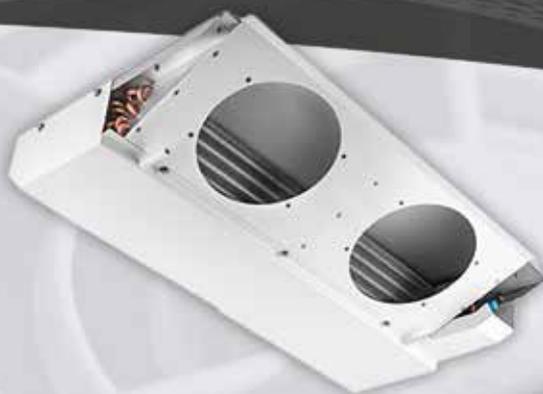
Caso fosse utilizado o mesmo trocador de calor do sistema para R-22, a carga inicial de fluido refrigerante estimada para o resfriador de R-290 seria próxima de 2 kg, utilizando um fator de ajuste que relaciona a carga de R-290 com a de R-22, para uma dada aplicação, de 0,41 (GTZ/ Proklima, 2007; MMA,2015). Logo, foi desenvolvido outro



SOLUÇÕES EM TROCA TÉRMICA

REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

Integra 2D



Assista ao
nosso vídeo



ALTA EFICIÊNCIA
PRECISÃO
PROJETOS CUSTOMIZADOS

EQUIPE DE SUPORTE ESPECIALIZADA

(51) 99977.5567 (51) 3716.1448

SERRAFF
Soluções em Troca Térmica

www.serraff.com.br vendas@serraff.com.br @serrafftrocadoresdecalor

RS 130, Km 81, n° 7272 | Bairro Novo Horizonte | Arroio do Meio - RS

aplicação

trocador de calor para atuar como evaporador do resfriador de chope com propano com objetivo de atender a carga limite permitida pelas normas de segurança.

Desta forma, os testes foram realizados com o fluido refrigerante R-290 em um resfriador com evaporador seco que atua em expansão indireta, no intuito de manter, ou aprimorar, a eficiência do sistema reduzindo significativamente a carga de fluido. Esse novo trocador de calor que atua no sistema como evaporador seco foi projetado para minimizar a carga de fluido refrigerante do refrigerador de chope com nova tecnologia desenvolvida em parceria entre a Universidade Federal de Uberlândia e a empresa de chopeiras Memo.

O trocador de calor desenvolvido para atuar como evaporador do sistema opera de modo otimizado, proporcionando elevada troca de calor, fazendo com que seja possível a redução significativa da carga de fluido refrigerante. Com esse novo projeto, torna-se possível a utilização de 150 gramas de propano, para operação em chopeiras com capacidade de refrigeração de 70 l/h.

A fim de obter todas as informações possíveis e assim permitir a caracterização do sistema de refrigeração em análise, foi desenvolvido um aparelho experimental que permitiu a medição das principais variáveis de operação do sistema (temperatura, pressão, vazão mássica etc.), ver Figura 1. Foi utilizada uma mistura de água com álcool para simular o resfriamento da cerveja, por possuir propriedades termofísicas similares.

Os ensaios foram realizados na condição de regime transiente, para tentar simular da maneira mais próxima da realidade o funcionamento de um resfriador de chope em um estabelecimento em que o produto é consumido com frequência. Logo, foi elaborado um sistema no qual o teste

é realizado em 10 ciclos de maneira que são preenchidos 10 copos de 300 ml por ciclo. Cada ciclo é dividido em duas etapas, (1) a de enchimento, ou seja, na qual uma das torneiras se encontra aberta no tempo necessário para encher um copo, (2) e a de espera, que se inicia com o fechamento da torneira e é finalizado com a abertura da outra.

No sistema operando com R-22, a etapa de enchimento teve duração de 12 segundos e o tempo de espera foi de 3 segundos. Já para o teste com o fluido refrigerante R-290, a etapa de enchimento foi definida com a duração de 9 segundos, enquanto o de espera foi de 6 segundos.

Assim, descrito os ciclos de abertura das válvulas para o teste em regime transiente, é possível realizar o cálculo da vazão volumétrica de líquido por abertura de torneira através do tempo necessário para encher um copo, especificado na equação 1, além do cálculo da vazão volumétrica programada para cada ciclo, em que o tempo considerado passa a ser a soma do tempo de enchimento e de espera, tal como apresentado na equação 2.

Equação (1)

$$Q_{\text{abertura}} = (V_C \cdot 10^{(-3)} \cdot 3600) / T_{\text{enc}}$$

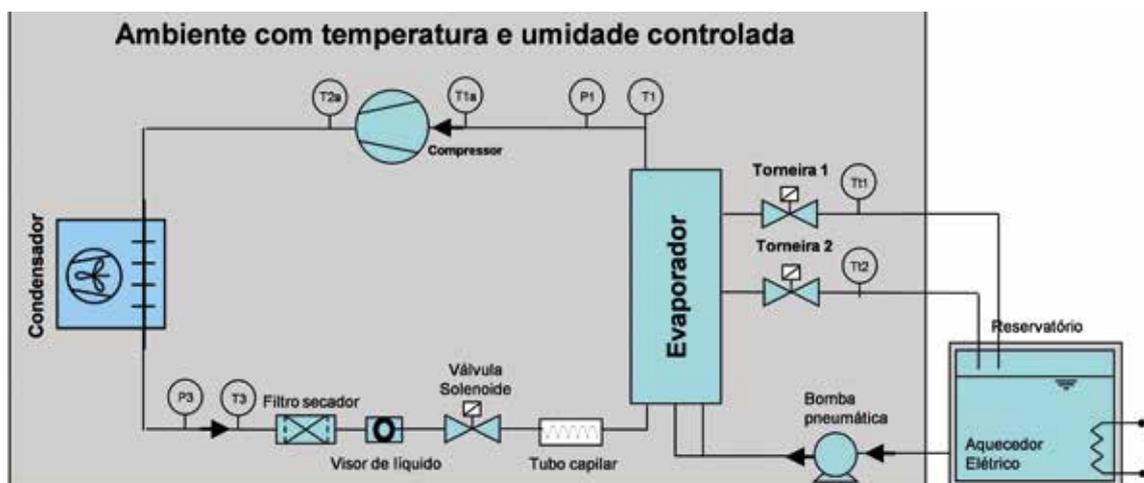
Equação (2)

$$Q_{\text{ciclo}} = (V_C \cdot 10^{(-3)} \cdot 3600) / (T_{\text{enc}} + T_{\text{esp}})$$

Ambas as vazões são calculadas para l/h, sendo "o tempo de enchimento para preencher um copo de 300 ml e "o tempo de espera entre o fechamento de uma das torneiras e abertura da outra.

Desta forma, o resfriador operando com o fluido refrigerante R-22 possibilitou uma vazão volumétrica de líquido para cada abertura de torneira de 90 l/h, enquanto, consi-

Figura 1. Desenho esquemático da bancada experimental utilizada.



derando com mesmo parâmetro, o resfriador com propano permitiu vazão de 120 l/h. Ao passo que a vazão volumétrica programada para cada ciclo foi igual para ambas as configurações de resfriadores de líquido, sendo igual a 72 l/h.

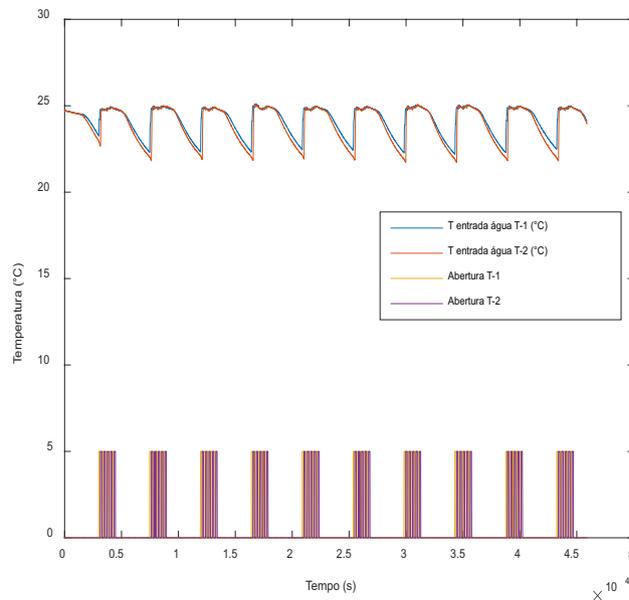
3. Resultados

A seguir são apresentados os dados experimentais do desempenho dos resfriadores trabalhando com R-22 e com R-290, considerando que ambas as configurações foram capazes de atingir a vazão volumétrica desejada de líquido resfriado no processo (72 l/h).

3.1 Resfriador de chope com R-22

Inicialmente, serão exibidos os dados obtidos para o resfriador de chope de R-22. Na Figura 2 são apresentadas as temperaturas de entrada da mistura água/álcool, além dos instantes de abertura das duas torneiras. Enquanto a Figura 3 aponta as temperaturas de saída do líquido resfriado adquiridas pelos sensores presentes nas duas torneiras; nela é possível observar que em todos os ciclos que a temperatura de saída atingiu temperaturas negativas, porém sem o risco de congelamento, e à medida que mais copos eram preenchidos no ciclo, a temperatura aumentou, mas não o bastante para ultrapassar o limite imposto de 3 °C.

Figura 2. Temperatura de entrada da água no resfriador de chope operando com R-22.



Condensadores, evaporadores e trocadores de calor

Trocadores de calor com Placas Brasadas
Capacidade de 0,1 a 20 m²

Duplo Circuito
Aplicação: Evaporadores para sistemas de refrigeração e ar condicionado

Condensadores tipo Casco e Tubos duplo circuito - CA

Dois circuitos integrados

- Ideais para Sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado que utilizam mais de um compressor
- Podem ser utilizados em aplicações marítimas (água do mar)
- Atendem a norma NR-13

Condensadores
Capacidade de 3 a 2000 Kw

Evaporadores Resfriadores de Água
Capacidade de 3 a 500 TR



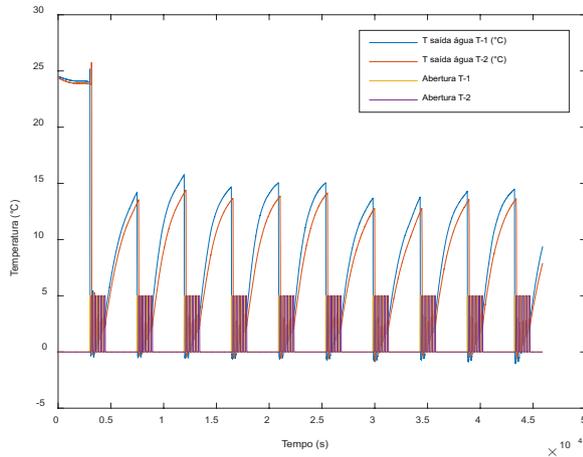
Estrutura fabril de última geração utilizada na produção



apema

A MARCA DO TROCADOR DE CALOR

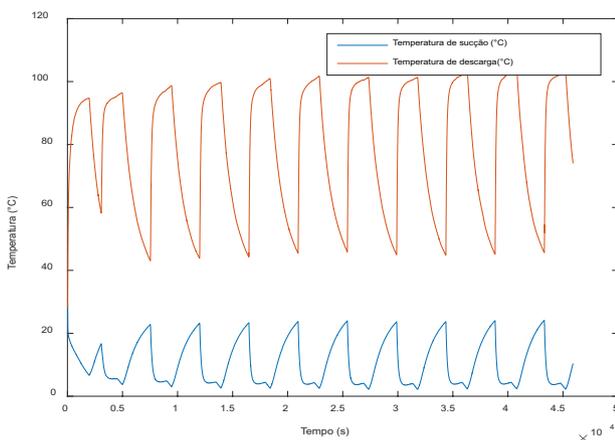
Figura 3. Temperatura de saída da água no resfriador de chope operando com R-22.



pressor são apresentadas na Figura 4. As curvas indicam os instantes em que o compressor foi acionado e desligado (pelos pontos de inflexão), devido ao regime intermitente ensaiado. Além disso, é possível notar que a temperatura de sucção do fluido refrigerante não atingiu valores negativos, o que indica um pequeno diferencial de temperatura entre o R-22 e o chope. Já a temperatura de descarga atingiu valores elevados, ultrapassando 100 °C nos últimos ciclos. Assim, como mencionado por Uselton e Crawford (2015), torna-se importante considerar a temperatura de descarga do compressor no projeto de um sistema de refrigeração, principalmente em locais com temperaturas ambientes elevadas.

Figura 4. Temperaturas de sucção e de descarga do fluido refrigerante R-22 no compressor.

A Figura 5 exibe as pressões de evaporação (pressão de



baixa) e de condensação (pressão de alta) do R-22 ao longo de todo o teste. Assim, é possível identificar pelo instante em que a curva volta a subir o momento em que o compressor foi acionado. A pressão de evaporação permaneceu

entre 3 e 4 bar, enquanto a pressão de condensação entre 11 e 15 bar.

A Figura 6 apresenta a potência ativa e a corrente do compressor durante o teste. Nela, é possível observar que a potência média foi de aproximadamente 1560 W durante todo o teste, enquanto os valores aproximados para a corrente média e máxima foram de 7 A e 14 A, respectivamente.

Figura 5. Pressões de evaporação e de condensação do fluido refrigerante R-22.

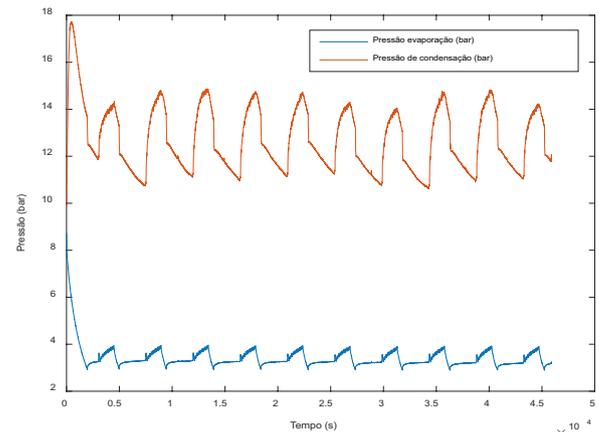
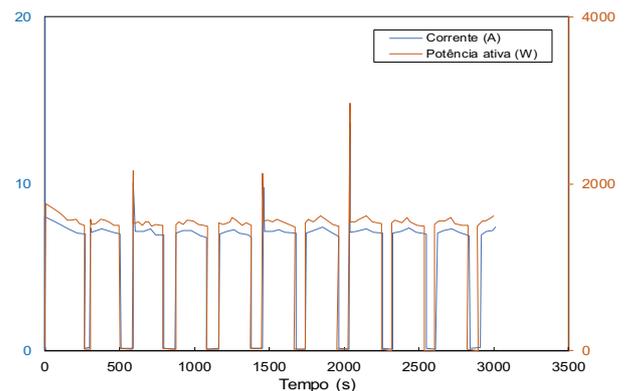


Figura 6. Potência ativa e corrente gerada pelo compressor durante o teste do resfriador de chope operando com R-22.

3.2 Resfriador de chope com R-290



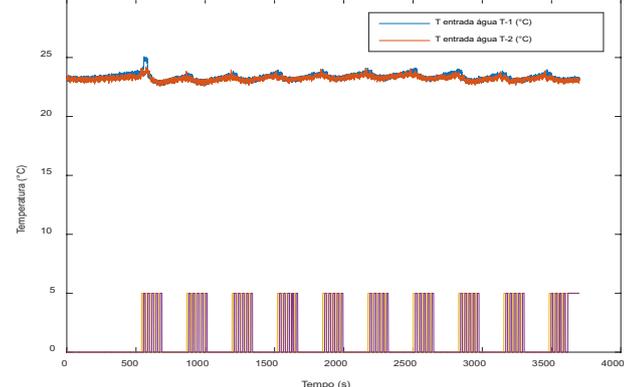
Uma vez realizado o processo de substituição do R-22, utilizando o R-290, o desempenho e a capacidade de refrigeração podem ser comparáveis com as do R-22. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a carga de fluido refrigerante torna-se um fator importante para a utilização de fluidos inflamáveis, classificação A3, devido às limitações impostas pelas normas de segurança (IEC 60335-2-89:2010), de até 0,15 kg. A seguir serão apresentados os resultados para o resfriador de chope com R-290, evidenciando que apesar da carga de fluido refrigerante 30 vezes inferior ao

sistema com R-22, as temperaturas de saída do chope foram muito similares.

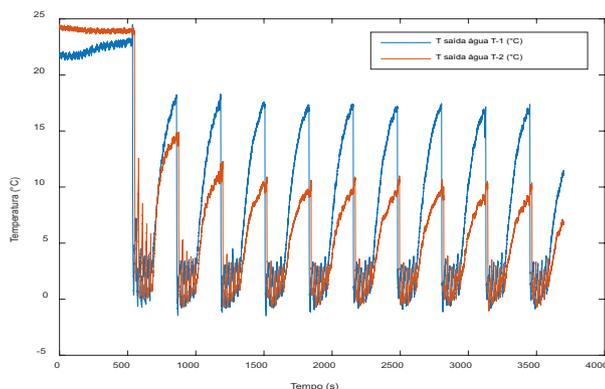
A Figura 7 mostra as temperaturas de entrada do chope junto dos instantes de abertura das duas torneiras. Enquanto suas temperaturas de saída obtidas em cada uma das torneiras é apresentada pela Figura 8, nota-se que, em todos os ciclos, a temperatura de saída esteve próxima de zero para praticamente todos os enchimentos de copos, apresentando uma tendência estável, não havendo diferenças de temperaturas significativas entre os copos durante o ciclo. Além disso, pode ser observado, na maioria dos ciclos, uma tendência sutil de incremento na temperatura do líquido à medida que a torneira volta a ser aberta, porém não o bastante para que ultrapassasse a temperatura desejada de 3 °C.

Figura 7. Temperatura de entrada da água no resfriador de chope operando com R-290.

Figura 8. Temperatura de saída da água no resfriador



de chope operando com R-290.



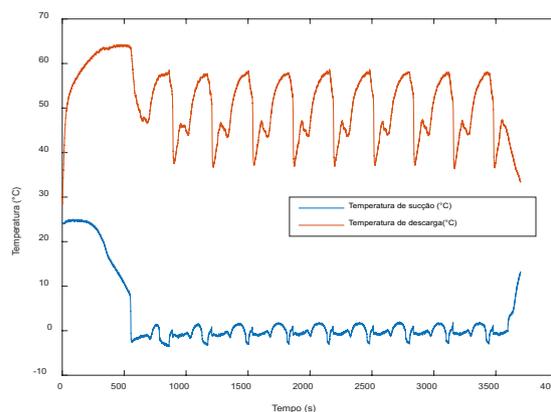
Na Figura 9 são apresentadas as temperaturas atingidas pelo propano na sucção e descarga do compressor. Nota-se que a temperatura de sucção do R-290, diferentemente do R-22, atingiu valores negativos, o que em grande escala poderia indicar entrada de líquido no compressor. Entretanto, como os valores são próximos a zero, não apresenta risco de dano ao equipamento. Além disso,

a temperatura de descarga, com exceção do primeiro momento em que o compressor esteve ligado, não ultrapassou 60 °C, o que contribuiu para a vida útil do compressor e integridade das propriedades de lubrificação do óleo.

No caso da Figura 10 as pressões de evaporação e de condensação do fluido refrigerante R-290 ao longo dos 10 ciclos são apresentadas junto com a potência ativa do compressor. Os valores de pressão obtidos para o HCFC e para o hidrocarboneto foram bem semelhantes, sendo que para o propano a pressão de evaporação ficou entre 4 e 5 bar, enquanto a pressão de condensação esteve entre 11 e 15 bar, assim como para o R-22.

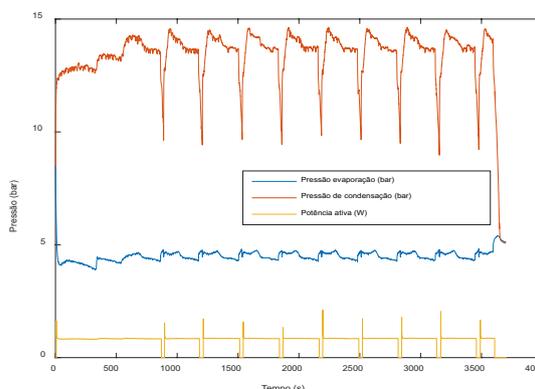
Figura 9. Temperaturas de sucção e de descarga do fluido refrigerante R-290 no compressor.

Figura 10. Pressões de evaporação e de condensação



do fluido refrigerante R-290 e potência ativa do compressor durante o teste.

Por fim, a potência ativa do compressor operando com

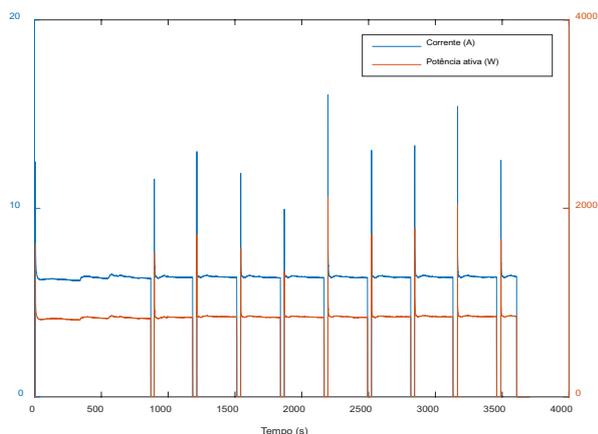


R-290 e sua respectiva corrente são apresentadas na Figura 11. Nela, é possível notar que a potência média despendida pelo compressor foi de aproximadamente 850 W, ademais dos picos de potência toda vez que o compressor é acionado. Consequentemente, considerando que os resfriadores de R-22 e R-290 apresentaram praticamente a mesma

aplicação

quantidade de ciclos de funcionamento do compressor e duração de teste semelhantes, essa potência média inferior no sistema com propano, sendo quase metade do sistema atuando com o HCFC, pode ser considerada uma vantagem significativa.

Figura 11. Potência ativa e corrente gerada pelo compressor durante o teste do resfriador de chope operando com R-290.



4. Avaliação do impacto ambiental – TEWI

A avaliação do impacto ambiental do resfriador de chope será realizada utilizando a metodologia TEWI (Total Equivalent Warming Impact). Essa metodologia relaciona os impactos gerados pelo sistema de refrigeração em kg de CO₂ equivalente. O TEWI está dividido em duas parcelas: a primeira relacionada às emissões diretas, que são causadas pelo vazamento do fluido refrigerante na atmosfera; a segunda parcela está relacionada com as emissões indiretas, relacionadas à geração de CO₂ durante a operação e o final da vida útil do equipamento. O TEWI de um equipamento é calculado por meio da equação 3.

Equação (3)

$$TEWI = GWP m \text{ Lanual } n + GWP m (1 - \text{arec}) + E\text{anual } \beta n$$

Em que:

GWP: Potencial de aquecimento global do fluido refrigerante relativo ao CO₂ a 100 anos;

m: Carga de fluido refrigerante no sistema (kg);

Lanual: Taxa e vazamento anual (%/100);

n: Vida útil do sistema (anos);

arec: Fator de recuperação, reciclagem do fluido (0 - 1);

Eanual: Consumo de energia anual (kWh);

β: Fator de emissões indiretas

**A melhor bomba
para sistemas VRF
made in Brazil!**



Fabricamos equipamentos de alta performance e excelente qualidade técnica com tecnologia 100% nacional e desenvolvidos conforme a necessidade de cada cliente.

Também trabalhamos com vendas e locações para todo o Brasil. Consulte-nos!

Ligue 

55 19 3864 2100

www.symbol.ind.br



**Bombas para
Refrigeração
Comercial e
Industrial**



**Bombas para
Indústrias
em geral**



**Embaladoras
e Seladoras
a vácuo**



**Equipamentos de Termovácuo
para tratamento de óleos isolantes
e lubrificantes hidráulicos**



**Centrais para
Laboratórios,
Indústrias e
Hospitais**

Para realizar uma análise justa do TEWI de cada um dos resfriadores foram realizadas as seguintes considerações: Os dados para o cálculo do TEWI foram tomados de dados experimentais (Tabelas x, y, z);

Para o valor do GWP100 de cada fluido toma-se o valor da quinta avaliação (AR5);

Por possuírem capacidades em condições de operação similares, os sistemas operam a mesma quantidade de horas por dia, igual a 8 horas;

O fator de recuperação para o propano é zero, pois durante manutenções feitas em sistemas que operam com HCs, convencionalmente não é realizado o recolhimento (AHAM, 2017);

Considera-se que os sistemas possuem vida útil similares, igual a 7 anos.

Os dados de GWP para o cálculo do TEWI dos fluidos em análise é listado na Tabela 1.

A taxa de vazamento anual para diferentes tipos de sistemas foi classificada pela AIRAH (2012). O resfriador de chope em análise é um sistema de refrigeração do tipo self-contained, para o qual a taxa de vazamento corresponde a um valor de 2%. Foi utilizado como fator de recolhimento do sistema de R-22 o valor 70% (MMA, 2015), e 0% para o sistema com R-290

Tabela 1 - Valor de GWP dos fluidos refrigerantes.

Fonte: (MMA, 2017)

Fluido refrigerante	GWP100 (kgC02)
R-22	1760
R-290	~3

Em relação ao fator de emissões indiretas, que se encontra diretamente relacionado à matriz energética brasileira, foi o correspondente a 0,065 kWh/kgCO₂ (MMA, 2017). A energia consumida pelo resfriador foi calculada a partir da potência ativa do compressor, para o qual foi assumido um tempo de operação de 8 horas por dia.

A Figura 12 apresenta o valor obtido no cálculo do TEWI dos sistemas em análise. Assim, ao comparar um resfriador com R-22 com aquele convertido para R-290 em carga substancialmente reduzida, o impacto ambiental do equipamento é significativamente menor para o sistema com HC.

Conclusões

O processo de drop-in, substituição do fluido refrigerante sem alterações na configuração do resfriador de chope, não foi viável devido à elevada demanda de carga de fluido refrigerante, superior ao permitido pelas normas de segurança atuais (150 g de hidrocarboneto);

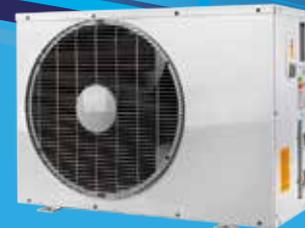
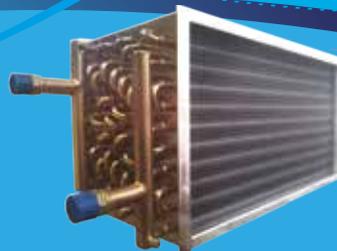
ABREVIE SUA OBRA : UTILIZE EQUIPAMENTOS AQ-AIR QUALITY.

SLQ: Unidade de Tratamento de ar tipo Sala Limpa, de 2TR à 60TR

ILQ-S: Fan-coil conforto, fabricado nas capacidades de 2TR à 50TR, 2TR à 20TR à pronta entrega

IBQ-HFF: Fancolete com filtro de ar classe G4 ou F5 de 1 à 4TR

IBQ-HP: Split/ Fancolete Hospitalar, com filtro G4 + F9, para forro, 1,5 TR e 3TR. (capacidades 18.000 e 36.000 Btu/h)



CVQ: Caixa ventiladora industrial, para vazão de ar de 1000 m3/h à 30.000m3/h. Até 7.500 m3/h à pronta entrega

CVQ-AE: Caixa ventiladora para filtrar o ar externo (G4 ou F5) em instalações de split.

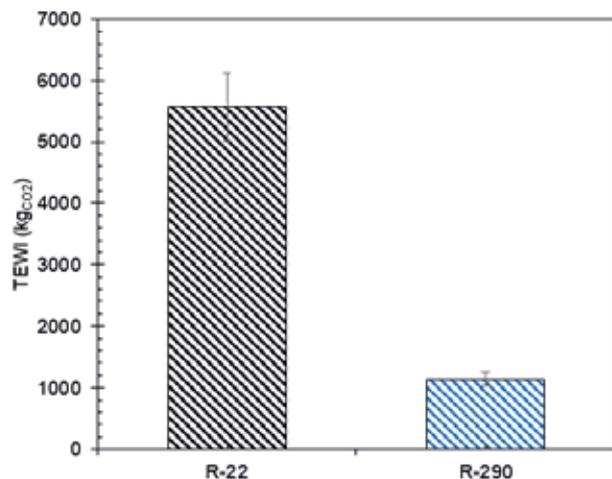
SAQ: Serpentina avulsa para água gelada, ou expansão direta.

Unidade Condensadora + Evaporadora

AQ - AIR QUALITY - Indústria nacional, fábrica em SP - 11-4341-6391
Melhor prazo de entrega: Agilidade com responsabilidade há 20 anos.
Caixas ventiladoras e Fan-coils em estoque à pronta entrega (até 20TR).

AQ
AIR QUALITY
www.aqltda.com.br

Figura 12 - Valores calculados de TEWI para o resfriador de R22 e de R290.



Assim, foi realizada a conversão de um equipamento com capacidade de 72 l/h para operar com R-290, com carga reduzida (abaixo de 150 gramas), que teve seu projeto otimizado e tornou possível sua operação.

As pressões de trabalho dos distintos fluidos refrigerantes em ambos os resfriadores de chope foram similares.

A temperatura de descarga do propano no compressor foi inferior àquela observada para o R-22, contribuindo para um menor consumo de energia e aumentando a vida útil

do resfriador.

Ao comparar os valores médios de potência ativa dos dois resfriadores ensaiados, o novo sistema operando com propano operou com valores da ordem de 45% menor que o resfriador de R-22, contribuindo significativamente em termos de economia de energia.

Finalmente, a comparação do TEWI provou que desempenho superior e processos amigáveis ao meio-ambiente podem ser aplicados simultaneamente, a fim de reduzir efeitos diretos e indiretos ao aquecimento global.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Programa Brasi

leiro de Eliminação de HCFC (PBH), a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial pela implantação do projeto de conversão da chopeira, a CAPES, CNPq, FAPEMIG pelo suporte e, também, à empresa Choqueiras Memo Ltda pela viabilização dos ensaios.

Ítalo Franco Guilherme (1);
David Fernando Marcucci Pico (1);
Lucas Cavalin (2);
Eduardo Arjona Esteves (2);
Enio Pedone Bandarra Filho (1)

1.Faculdade de Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Uberlândia

2.Choqueiras MEMO Ribeirão Preto – SP.

Mantenha informação atualizada nas mãos de seus clientes. Anuncie na revista ABRAVA + CLIMATIZAÇÃO & REFRIGERAÇÃO

- ▷ Todo conteúdo
- ▷ Todos os anunciantes



(11) 94390-2329
(11) 98273-1039

REFERÊNCIAS

AHAM. 2017. *Safe Servicing of Household Appliances with Flammable Refrigerants: Recommended Practices* (acessado em Setembro de 2017) <http://www.aham.org/DownloadableFiles/AHAM%20Guidance%20for%20Safe%20Servicing%20Appliances%20with%20Flammable%20Refrigerants.pdf>.

AIRAH. 2012. *Methods for calculating Total Equivalent Warming Impact (TEWI)*. S.I.: The Australian Institute of Refrigeration, Air conditioning and Heating, 2012.

ASHRAE Standard 34: *Designation and Safety Classification of Refrigerants*, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2010.

Colbourne, D. e Suen, K. O., 2000, *Assessment of performance of hydrocarbon refrigerants, Proceedings of the IIR Gustav Lorentzen fourth conference on natural working fluids*, Purdue, USA.

Corberán, M. J., Insured, J., Colbourne, D., González, J., 2008, *Review of standards for the use of hydrocarbon refrigerants in A/C, heat pump and refrigeration equipment*, *International Journal of Refrigeration*, Vol. 31, n. 1, pp. 748-756.

GTZ/Proklima. 2007. *Manual de Segurança, Recolhimento e Reciclagem de Fluidos Refrigerantes. Latin América & Caribbean : União do Protocolo de Montreal, 2007.*

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. *Foreword, Preface, Dedication and In Memoriam. Clim. Chang. 2014 Mitig. Clim. Chang. Contrib. Work. Gr. III to Fifth Assess. Rep. Intergov. Panel Clim. Chang. 1454.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415416>

MMA, 2015. *Orientações para uso seguro de fluidos frigoríficos hidrocarbonetos: um manual para engenheiros, técnicos, instrutores e formuladores de políticas – para uma refrigeração e climatização mais sustentável.* Brasília : Brasil: Ministério do Meio Ambiente, 2015. p. 344p. 978-85-7738-250-7.

Methods of calculating Total Equivalent Warming Impact (TEWI) 2012, The Australian Institute of Refrigeration, Air Conditioning and Heating, 2012.

UNEP, 2016. *Report of the Twenty-Eighth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer.*

USELTON, D., Crawford, T., 2015. *System Drop-in Test of Refrigerant Blend DR-55 in a Five-Ton R-410A Rooftop Packaged Unit.*



OS MELHORES PRODUTOS DO MERCADO COM PREÇOS COMPETITIVOS



SUA PROCURA ACABOU !

São mais de 40 anos provendo soluções a partir da linha completa de produtos que você só encontra na Neotermica, o maior distribuidor de isolantes térmicos, acústicos e alumínio do mercado. Trabalhamos com preços competitivos, qualidade de primeira linha, disponibilidade imediata e uma equipe com alto conhecimento e capacidade técnica que vai te acompanhar durante todo o seu processo de compras.

Entre em contato e se surpreenda.

Isolantes térmicos e acústicos
 Armaflex
 Lã de Vidro
 Lã de Rocha
 Fibra Cerâmica
 Chapa Galvanizada
 Chapa Pré pintada

divisão alumínio
 Liso
 Stucco
 Xadrez
 Perfis
 Bobinas e Chapas

11 3858-6755
 Atendimento nacional

neotermica.com.br
 vendas@neotermica.com.br
 Rua Carandaí, 600
 São Paulo -SP





Fotos: Paulo Fonseca Costa

Lançado o Comitê de Mulheres da Abrava

II Encontro Nacional de Mulheres do AVAC-R comemora o 8 de março inaugurando, oficialmente, a organização das profissionais da refrigeração e ar-condicionado

No último 7 de março, véspera do Dia Internacional das Mulheres, a Abrava, em conjunto com a Fatec Itaquera, realizou um evento comemorativo, apoiado numa pauta essencialmente técnica e de gestão. A ocasião foi palco para o lançamento oficial do Comitê de Mulheres da Abrava, presidido por Priscila Baioco, gerente nacional de vendas da Armacell e mentoria da professora Anna Cristina B. Dias de Carvalho, diretora da unidade educacional. Dezenas de mulheres, mas também de profissionais do gênero masculino, acompanharam atentamente as palestras.

Apresentando os objetivos do Comitê, Anna Cristina e Priscila Baioco, enfatizaram o caráter prático do novo organismo. Gestão e operação, como incentivo ao empreendedorismo, é o foco principal. Obviamente sem deixar de lado o esforço pela inovação a partir de práticas sustentáveis. Tais objetivos serão perseguidos, segundo as organizadoras, atra-



Arnaldo Basile

vés de eventos e treinamentos que despertem o espírito empreendedor das profissionais, levando-as a desdortinarem novas oportunidades de negócios. Paralelamente, a sensibilização das empresas para a importância da redução constante da desigualdade de gênero.

Em consonância com os objetivos estabelecidos, a primeira palestra do evento versou sobre as boas práticas em refrigeração e climatização. Jossineide Oliveira e Silva Viana, docente do curso de refrigeração e climatização do Senai Rondônia, com graduação em serviço social, mostrou a importância das boas práticas, principalmente para as profissionais do AVAC-R. Dentre as várias razões, elas visam zerar retrabalho, conferindo maior credibilidade a quem os executa. A professora do Senai enfatizou muito a questão ambiental, particularmente nas boas práticas de junção dos tubos condutores de fluidos e na prática de recolhimento e reciclagem



Anna Cristina de
Carvalho



Priscila
Baioco



Jossineide Oliveira e
Silva Viana

dos refrigerantes. Prática e objetiva, a palestra foi acompanhada vivamente pelos presentes.

O tema da advogada Marina Nicolosi foi “Inteligência Emocional Rumo ao 4.0”. Definindo inteligência emocional pelo oposto de se deixar levar pelas emoções, enfatizou a necessidade de auto controle nas relações profissionais. Destacou as qualidades de uma liderança, como empatia, as habilidades sociais, o controle sobre os impulsos, o exercício da autoestima, além de flexibilidade, assertividade e responsabilidade social.

Engajamento das empresas

Thais Nakamura e Daniela Rocha, ambas da Johnson Controls Hitachi, começaram em 2019 a levantar a necessidade de trabalhar mais a capacitação das mulheres no mercado de AVAC que, segundo Nakamura, é ainda muito masculino. “A gente vê que existe esta dificuldade e queremos nos aproximar cada vez mais desse grupo. E para isso contamos com o apoio do Gilsomar (Silva), que foi um dos maiores incentivadores, e começamos a fazer planos para este ano”, diz Nakamura.

“Foi inovador, surgiu a conversa dentro da empresa de porquê não começar a falar mais de mulheres num meio que é tão masculino. Eu lido muito com as áreas de credenciamento, instaladores, treinamento, e percebo a necessidade de incluir mulheres. Dentro da empresa houve boa resposta das mulheres, é desafiador, mas o mercado está mudando”,

completa Daniela Rocha.

Michele Vieira Tobias é profissional da área de marketing da Midea Carrier e tem abraçado a causa dentro da empresa. “Nossa proposta não é só promover a marca e ações de marketing dentro do evento. A gente quer proporcionar conhecimento técnico para estas profissionais, queremos que elas se aprimorem para multiplicar o conhecimento dentro das empresas em que estão inseridas.”

No mesmo sentido posiciona-se Flávia Rodrigues, responsável pelo marketing da Paranapanema, que detém as marcas Eluma e Caraíba. “A Paranapanema desde o ano passado está atuando fortemente pela equidade de gênero, demos início à carta de março que estabelece 8 compromissos dentro da empresa para trabalhar a equidade, segurança, o respeito, apoio à maternidade, dentre outros temas importantes para a mulher e o mercado de trabalho. Compromissos assumidos desde a alta direção e propagados por todos os níveis da corporação, fazendo com que isto esteja cada vez mais presente no DNA da nossa marca e da nossa empresa.”

Marina Bolognesi, é consultora de vendas de produtos de automação na Emerson. Além disso, é líder do programa Women in STEM, que visa atrair, desenvolver e reter as melhores mulheres das áreas STEM, que são as de ciências, tecnologias, engenharia e matemática. “A Emerson apoia eventos deste tipo porque vê que a diversidade atrai muitas ideias, o que é muito importante para os negócios.



• Chiller Tosi Multistack •
SOB LICENÇA EXCLUSIVA



• Chillers •
• Salas Limpas • Data Centers •



• Fan Coils • Selfs • Splits •



• Difusão de Ar •



• Aquecedores de Piscina •



INDÚSTRIAS TOSI

REPRESENTANTE
EXCLUSIVO



mulheres



Marina Nicolósi



Thais Nakamura e Daniela Rocha, JCI Hitachi



Marina Bolognesi, Marcos Almeida e Tamiris Tayla, da Emerson



Flávia Rodrigues, Paranapanema/Eluma



Michele Vieira Tobias e Luciene de Araújo, Midea Carrier



A equipe da Fapro

PEÇAS E INSUMOS PARA CHILLERS POR ABSORÇÃO

FORNECEMOS PEÇAS E MATERIAIS:

- Brometo de Lítio
- Molibdato de Lítio
- Álcool Octílico
- Bombas de Vácuo
- Bombas de Solução
- Bombas de Refrigerante
- Componentes Eletrônicos
- Válvulas e outros



✉ absorcao@tqrpp.com.br

☎ 11-96646-3877

Ela compreende que pode melhorar com a equidade de gênero e com a diversidade no ambiente de trabalho. O Women in STEM é um projeto mundial da Emerson, e visa levar as mulheres para cargos de liderança na companhia.”

A pedagoga Natália Tinti Ramos, da Fapro, atua tanto na Faculdade Profissional, quanto na Escola Técnica Profissional. “Estamos felizes por participar deste evento. Como instituição de ensino, com cursos no país inteiro, acreditamos na formação de mulheres que estejam preparadas para atuar nas áreas de refrigeração, ar-condicionado, ventilação e aquecimento. Por isto achamos importante divulgar este evento e estarmos aqui incentivando as mulheres a participarem, estudarem, se empoderarem e crescerem juntas nesta profissão.”

Raoni Thomaz, coordenador de marketing da Bitzer, acredita que o movimento das mulheres do AVAC-R é uma coisa muito importante que está vindo à tona. “Nós não enxergá-

vamos, infelizmente, e agora estamos enxergando, mulheres trabalhando na parte técnica, na parte de engenharia, focávamos mais na área administrativa. Mas não mulheres na engenharia, na instalação de ar-condicionado e refrigeração. A Bitzer está apoiando esta causa, estamos juntos com este grupo de mulheres e o que pudermos fazer para que este movimento cresça, nós faremos.”

Empreendedorismo feminino

Leylla Lisboa, vice-diretora da Abrava em Minas Gerais, diz que correu muito atrás de informação quando entrou na refrigeração. “Tive muita dificuldade. Quando comecei a participar deste movimento, percebi que não era só eu que tinha dificuldade, que outras mulheres também tinham. Foi quando eu vi que o Comitê (de Mulheres) poderia realmente participar do treinamento e capacitação dessas mulheres e mostrar, pela experiência das próprias mulheres da área, que se elas montarem um negócio, existe

mulheres



Raoni Thomaz e Andersson Silva, da Bitzer



Leylla Lisboa

um tempo para ter retorno.”

“Se elas forem vender um produto, precisam conhecer aquele produto; se elas forem executar, precisam conhecer o passo a passo e a importância daquilo; então, não é simplesmente pegar e pendurar um ar-condicionado, é saber a importância de pendurar aquele ar-condicionado, qual a lógica de funcionamento e realmente ter o conhecimento do que ela está fazendo. Porque, quando ela tem o conhecimento, a gestão dela sobre o negócio é totalmente diferente. Fiz todos os treinamentos com alguns fabricantes. Eu vim a São Paulo e fiquei 17 dias fazendo treinamento, o que é complicado quando se tem uma empresa. Mas isso me deu uma bagagem tão grande que, quando retornei a Minas, me sentia tão segura em falar dos sistemas, em defender a ideia do ar-condicionado, por estar capacitada. Quando apareceu a ideia do Comitê, percebi que poderia proporcionar às meninas o mesmo que eu tive, em treinamento e capacitação, que é o

que vai fazer com que elas sejam bem-sucedidas tanto na parte de gestão, quanto no comercial e na execução”, afirma Lisboa

Para a vice-diretora da Abrava em MG, a grande importância do Comitê de Mulheres é fornecer às “meninas”, como ela diz, ferramentas de trabalho. Com quatro anos de mercado, ela afirma que “estar envolvida neste meio é algo que gosto muito, jamais tive problema no mercado.”

Para ter uma ideia da evolução de Leylla Lisboa, em 2018, quando participou pela primeira vez de uma atividade de mulheres do AVAC-R, sua empresa tinha 10 funcionários, hoje, possui 17. “A empresa está crescendo muito rápido porque eu gosto de ler, de conhecer. Hoje meu principal foco é o VRF, mas atuo também com manutenção de chiller, assim como atuo com split e multisplit, e a cada dia eu tento ler mais, e se vejo um equipamento novo procuro me informar, ler a respeito, ligo para as pessoas e pergunto. O mercado me recebeu muito bem. Nunca tive problema com uma pessoa sequer. Sempre debati com os homens de igual para igual e sempre me respeitaram. Porque sempre tive embasamento do que estava falando. E este respeito do público, do mercado, dos meus colegas, para mim é muito bom. Quando fui convidada para ser a vice-diretora da Abrava em Minas, só me deu certeza que estava fazendo a coisa certa. Eu gostaria que todas as meninas tivessem a mesma oportunidade de entender e acreditar no negócio e construir verdadeiras empresas no mercado de AVAC-R”, finaliza.

O II Encontro de Mulheres do Setor de AVAC-R, promovido pela Abrava, teve o patrocínio da Bitzer, Eluma, Fapro, Johnson Controls Hitachi, Midea Carrier e Star Center; assim como o co-patrocínio de Armacell, Daikin, Danfoss, Emerson, Febrava, Full Gauge e RAC Brasil. A primeira reunião do Comitê de Mulheres da Abrava está agendado para 7 de abril, na sede da Associação, em São Paulo e poderá ser acompanhado à distância.



A LÍDER MUNDIAL EM TECNOLOGIA EM PURIFICAÇÃO DE AR



- elimina mais de 99% de germes, bactérias e vírus em superfícies e no ar
- reduz alergias, poeira, pelos e fumaça
- aplicados em prédios, hotéis, hospitais, escolas e residências
- tecnologias patenteadas, testadas, validadas e comprovadas cientificamente
- possuímos a propriedade intelectual de todos os testes realizados pela Kansas State University.



4 ANOS
GARANTIA
DE CÉLULA

7 ANOS
GARANTIA



E MAIS DE 500 PRODUTOS DISPONÍVEIS
TODOS DE ACORDO COM A NR15



IRC
Criado pela RGF
em 1997



SHADAN GTS



EVE-HALO



LATIN AMERICA OFICIAL DISTRIBUIDOR

DANNENGE

INTERNATIONAL LLC

+55 48 3333-3002
webmaster@dannenge.com
www.dannenge.com

abrava

Qualidade do ar e da água no Instituto de Engenharia

Dias 11 e 12 de fevereiro, representantes da Abrava estiveram no Instituto de Engenharia de São Paulo falando sobre qualidade do ar e tratamento de água. Arnaldo Parra, diretor de relações institucionais da Abrava apresentou o tema “Qualidade do Ar interno com ênfase em PMOC do ar-condicionado – Como os edifícios podem atender a nova lei do ar-condicionado”. Segundo o palestrante, “o evento foi marcado pela presença de diversos profissionais do setor como também profissionais de outras áreas. Importante discussão foi levantada sobre os aspectos de segurança das instalações, da operação e riscos associados. O tema do PMOC esteve também em evidência, em especial na discussão sobre a Responsabilidade Técnica e a consequente valorização profissional. Foi consenso que nossa comunidade técnica deve ser o agente da mudança cultural quanto aos aspectos da Qualidade do Ar Interior e suas interações na saúde da população”. Charles Domingues, químico especialista em águas para refrigeração e ar-condicionado, presidente do Departamento de Tratamento de Águas da Abrava falou sobre “Programa de Tratamento de Águas para Sistemas de Ar-Condicionado Central e sua Relação com a Eficiência Energética nas Edificações”. “O evento contou com a presença de profissionais ligados ao setor AVAC-R, tendo como ponto alto a apresentação de vários cases trazidos pela própria plateia. Ficou nítida a necessidade do mercado de AVAC-R em obter informações com relação a real importância de programa de tratamento em águas, a sua real significância para que os sistemas venham performar em conformidade com o projeto, assim como impactar diretamente na eficiência energética nas edificações.”

DN Ar-Condicionado Automotivo e Agrícola

No dia 21 de fevereiro aconteceu mais uma reunião do Departamento Nacional de Ar-Condicionado Automotivo e Agrícola da Abrava, quando foram tratados assuntos como o escopo de atuação do DN, planos de trabalho para 2020, Febrava 2021, normalização do setor, novas tecnologias, entre outros. De acordo com o presidente do DN, Sérgio Eugênio, engenheiro mecânico e diretor da Super Ar, “as palestras foram importantes para entendermos como poderá ocorrer as mudanças no sistema de climatização dos veículos brasileiros com o novo fluido refrigerante R1234yf, e sua implementação na Europa e nos EUA. Também foi discutida a importância da utilização de ferramentas e equipamentos adequados com base em normas técnicas”.

Paulo Neulaender, diretor de marketing da Associação e membro do DN do Meio Ambiente, apresentou um panorama da substituição de fluidos refrigerantes; Demetrius Guimarães, da Koura (Klea) no Brasil, falou sobre Perspectivas Técnicas e Ambientais do 134 e 1234 YF; André Oliveira, da Mastercool, apresentou produtos e ferramentas Automotivas no Brasil; e,



Participantes da reunião do DN Automotivo

Carlos Ribeiro, da Chemours falou sobre o fluido refrigerante HFO YF 1234. A reunião contou com a presença de Roberto Prochaska que, em 1964, inaugurou a primeira oficina no Brasil. A próxima reunião foi agendada para 24 de abril, quando será discutido o registro do óleo PAG para importador e a sua comercialização, além de palestras das empresas associadas Royce, K11 e Chemours.



Abrava sedia reunião do Grupas

No dia 12 de fevereiro, a Abrava sediou a reunião do Grupo de Gestores de Facilities (Grupas). Foram apresentadas duas palestras: “O futuro promissor do profissional de facilities no Brasil”, por Ricardo Crepaldi, diretor secretário da Abrafac; e “A importância do Tratamento Químico de Águas para sistemas de ar condicionado centrais”, pelo químico Charles Domingues (em destaque, na foto). Para Domingues, Presidente do Departamento de Tratamento de Águas da Abrava, “o público, formado em sua maioria por profissionais que atuam na área de facilities, trouxe experiências e participou ativamente durante toda a palestra”. Domingues ressaltou a necessidade do entendimento de que os programas de tratamento de águas para AVAC necessitam ser individualizados, em função das diversas peculiaridades de cada sistema, para que possam contribuir para a performance dos equipamentos e ganhos de eficiência energética.

Sua empresa está contratando empresas terceirizadas?

Segurança jurídica é imprescindível

A terceirização se tornou um caminho sem voltas no Brasil e no mundo liberal. Hoje, sua legalidade alcançou o objeto social da empresa tomadora. Ocorre que, tenho visto a seguinte mentalidade: ficar livre do problema. Ainda mais quando se trata de limpeza, segurança, peças e fabricação em geral. Muitas empresas não se preocupam com a origem da contratada.

Mas não é assim, caro leitor, é necessária a diligência prévia, ou como dizem os consultores brasileiros: *due diligence*. Uma auditoria deve ser promovida como condição indispensável à contratação, ou como dizem os advogados brasileiros: *sine qua non*.

É necessário saber se a terceirizada tem patrimônio líquido para bancar suas operações, se tem passivos trabalhistas, como funcionam seus recur-

sos humanos, tributários, bancários, entre tantas outras irregularidades que podem levar a contratante a sofrer processos de várias ordens, aumentando o custo variável da contratante o aparecimento de um vultoso passivo outrora oculto.

Este processo exige a participação de vários setores, para maior análise da empresa, como jurídico, contábil, tecnologia, fabril. As grandes empresas, como as transnacionais fazem muito bem essas exigências, além de levar a falência muitos deles, pois pagam quando querem.

As “gigantes” nomeiam, em contrato, os tribunais “privados” ou juízos arbitrais (nos termos da lei). Quanto mais informações, mais segurança terá, é uma espécie de “guerra fria” entre contratante e contratado.

A ausência desse zelo quanto aos riscos, situação comum entre as médias e pequenas empresas, faz com que muitas delas estejam sendo envolvidas em atos de corrupção e se responsabilizando por conta da má saúde financeira e escândalos com Ministérios Públicos. Mas isso tudo não emerge para a sociedade empresarial, tem de se aprofundar na questão para descobrir.

Com a crise econômica é imprescindível certos cuidados. É fundamental, diga-se, em especial para o trabalho análogo à escravidão que é um crime severamente punido.

Fábio A. Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@fadel.com.br

Belimo

Eficiência Através da Inovação

Válvulas IoT

A Energy Valve Belimo é agora um dispositivo IoT em nuvem, que armazena os dados e utiliza tecnologia analítica avançada para melhorar o desempenho do trocador de calor e do sistema em geral. Realiza o gerenciamento do Delta T para obter economia significativa de energia. É composta de um sensor de vazão ultrassônico e dois sensores de temperatura que permitem o rateio de consumos do sistema de HVAC, diferente de qualquer outro dispositivo no mercado atual.

Discover the advantages
www.belimo.com.br

BELIMO

Every Control Solutions

www.everycontrol.com.br
(11) 3858-8732

Garantia de Segurança

Refrigeração
Câmaras, balcões, expositores e salas de preparo, resfriados, congelados (rtc)

Termostatos
Racks de Compressores
Termômetros digitais
Gerenciamento via Internet
Termômetros
Data logger

Cozinas Industriais
Ultra congelador

Câmara de fermentação
Balcões
Termostato aquecimento
Detectores de gás

Climatização
Fornos
Temperatura Umidade CO2 CO pressão
Automação Fancoils CAG Chillers
CPD, Unidade de Tratamento de Ar

índice produtos e serviços para refrigeração comercial

PRODUTOS, EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.

Automação

Alfa
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Galpão do Ar
Refrissat
Sethvac
Tosi
VL-Sauter
Weg

Bombas de Recirculação de Água

Caravelas
Sethvac

Bombas de Vácuo

Bandeirantes
Mastercool
RLP
Sethvac
Vulkan

Câmaras Frigoríficas

Bandeirantes
Brascoterm
São Rafael

Centrais de Água Gelada

Alfa
Körper
Refrissat
RLP
Seimmi
Sethvac
Tecnologica Conforto
Ambiental

Climatizadores

Evaporativos
Bandeirantes
Munters
Refrissat
Sethvac
Tecnologica Conforto
Ambiental

Coberturas e Telhas

Termo-Isolantes
Bandeirantes

Coifa Para Cozinha Industrial

Sethvac
Tecnologica Conforto
Ambiental

Componentes de Difusão de Ar

Alfa
Dahll
Difus-Ar
RLP
Seimmi
Sethvac
Sicflux
Tosi

Compressor Aberto para Sistemas de Refrigeração

Bandeirantes
Bitzer
Danfoss
Körper

Compressor Alternativo Hermético

Bandeirantes
Bitzer
Emerson

Compressor Alternativo Semi-Hermético

Bandeirantes
Bitzer
Emerson
Körper

Compressor Parafuso

Bandeirantes
Bitzer
Refrissat
Sethvac

Compressor Rotativo Hermético

Bandeirantes
RLP

Compressor Rotativo Semi-Hermético

Bandeirantes

Compressor Scroll

Bandeirantes
Bitzer
Carel

Danfoss
Emerson
Körper
Refrissat
RLP

Condensadores

Agraz
Apema
Bandeirantes
Danfoss
Körper
Mipal
Refrio
Rlp
Serraff

Sethvac
Termointer
Tosi
Trineva

Condensadores Evaporativos

Alpina
Bandeirantes
Caravelas
Evapco
Munters
Sethvac

Conexões de Cobre

Bandeirantes
DFM
RAC Brasil
RLP
Symbol

Conexões de Tubos a Frio

Mastercool
Vulkan

Controladores Eletrônicos de Pressão

Bandeirantes
Bitzer
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
Sethvac
VL-Sauter
Vulkan

Weg

Controladores Eletrônicos de Temperatura

Bandeirantes
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Sethvac
VL-Sauter
Vulkan
Weg

Controladores Eletrônicos de Umidade

Bandeirantes
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Sethvac
VL-Sauter
Vulkan
Weg

Controle e Gerenciamento

Bitzer
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
Sethvac
VL-Sauter
Weg

Controle e Gerenciamento Remoto

Carel
Bitzer
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar

Sethvac

VL-Sauter

Weg

Cortinas De Ar

Bandeirantes
RLP
Sethvac
Tecnologica Conforto
Ambiental

Cortinas de Pvc

Bandeirantes
São Rafael

Desumidificadores

Bandeirantes
Bry-Air
Munters
Refrio
Refrissat
Sethvac
Tosi

Detetores de Vazamentos de Gases

Bandeirantes
Danfoss
Emerson
Mastercool
Vulkan

Dutos de Ar-Condicionado

Bandeirantes
Dahll
Difus-Ar
Montef
RLP
Sethvac
Tecnologica Conforto
Ambiental

Equipamentos e Produtos para Soldagem De

Tubulações
Bandeirantes
Harris Soldas
RLP
Vulkan

Equipamentos para Transporte Frigorificado

Bitzer

Equipamentos Multi-Split Ar-Condicionado Comercial

Bandeirantes
RLP
Sethvac

Equipamentos Package para Ar-Condicionado Comercial

Bandeirantes
RLP
Sethvac

Equipamentos Rooftop

Bandeirantes
RLP
Sethvac
Tecnologica Conforto Ambiental
Tosi

Equipamentos Split para Ar-Condicionado Comercial

Bandeirantes
RLP
Sethvac
Tecnologica Conforto Ambiental
Tosi

Equipamentos VRF

RLP
Sethvac
Tecnologica Conforto Ambiental
Vulkan

Evaporadores

Agraz
Apema
Bandeirantes
Mipal
Refrio
Refrisat
RLP
Serraff
Sethvac
Tecnologica Conforto Ambiental
Termointer
Tosi

Trineva

Exaustores
Bandeirantes
Dahll
Körper
Munters

RLP
Sicflux
Sethvac
Tecnologica Conforto Ambiental

Expositores Frigoríficos

São Rafael

Ferragens para Câmaras Frigoríficas

Bandeirantes
Filtros Secadores
Bandeirantes
Bitzer

Castel Srl
Danfoss
DFM
Difus-Ar
Emerson
RAC Brasil

Fluidos Refrigerantes

Arkema
Bandeirantes
Castel Srl
Mastercool
RLP

Inversores de Frequência

Bitzer
Danfoss
Galpão do Ar
RLP
Sethvac
VL-Sauter
Weg

Isolamento Térmico para Câmaras Frigoríficas

Armacell
Bandeirantes
Brascoterm
Epex
São Rafael

Isolamento Térmico para Tubulações Frigoríficas

Armacell
Brascoterm
Bandeirantes
Epex
RLP
Sethvac

Manômetros

Bandeirantes
Bitzer
Harris Soldas
Mastercool
Rac Brasil
RLP
Vulkan

Micro-Ventiladores

Bandeirantes
Dahll
RLP

Monoblocos Frigoríficos

Serraff

Motores Elétricos

Bandeirantes
Belimo Brasil
RLP
Symbol
VL-Sauter

Motores EC

Sethvac
Symbol

Painéis para Câmaras Frigoríficas

Bandeirantes
São Rafael

Portas para Câmaras Frigoríficas

Bandeirantes
São Rafael

Pressostatos

Bandeirantes
Belimo Brasil
Bitzer
Danfoss
Emerson
Full Gauge
Galpão do Ar

RAC Brasil
RLP
Symbol

Racks para Refrigeração

Bandeirantes
Bitzer
RAC Brasil
Registadores de Pressão
Bandeirantes
Carel
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
Harris Soldas
RLP
Vulkan

Registadores de Temperatura

Bandeirantes
Bry-Air
Carel
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Vulkan

Registadores de Umidade

Bandeirantes
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Vulkan

Resfriadores de Líquidos

Apema
Bandeirantes
Bitzer
Caravelas
Evapco
Mipal
Refrio
Refrisat
Sethvac
Tosi

Resfriadores Evaporativos

Alpina
Bandeirantes
Caravelas

Körper
Munters
Refrisat
Sethvac

Resistências Elétricas

Bandeirantes
RLP
Sethvac
Symbol

Sensores de Temperatura

Alfa
Bandeirantes
Belimo Brasil
Carel
Danfoss
Emerson
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Sethvac
VL-Sauter
Vulkan

Sensores de Umidade

Bandeirantes
Belimo Brasil
Bry-Air
Carel
Danfoss
Every Control
Full Gauge
Galpão do Ar
RLP
Sethvac
VL-Sauter
Vulkan

Temporizadores

Bandeirantes
Every Control
Full Gauge
RLP
Weg
Termostatos
Bandeirantes
Belimo Brasil
Danfoss
Every Control
Full Gauge

VIBRA-STOP®

Solução em amortecimento de vibração



- Molas em Aço Carbono ou Inox;
- Excelente absorção de vibrações;
- Aplicação em Bombas Hidráulicas, Chillers, Ventiladores, Ar condicionado, etc.
- Dimensionamos o melhor amortecedor para o seu equipamento.



DESDE 1956

Contatos:
(11) 5562-9362 / 5566-2975 / 5563-3950
vendas@vibra-stop.com.br

WWW.VIBRA-STOP.COM.BR

guia de refrigeração

Galpão do Ar	RLP	Belimo Brasil	Sethvac	RAC Brasil
Imi Hydronic	Sethvac	Castel Srl	<i>Válvulas de Expansão</i>	RLP
RLP	<i>Umidificadores</i>	Danfoss	<i>Termostática</i>	Sethvac
Sethvac	Bandeirantes	Emerson	Bandeirantes	Sicflux
VL-Sauter	Bry-Air	Galpão do Ar	Bitzer	Tecnologica Conforto
<i>Torres De Resfriamento</i>	Carel	IMI Hydronic	Castel Srl	Ambiental
Alfaterm	Munters	RLP	Danfoss	Termointer
Alpina	Refrisat	Sethvac	Emerson	Ziehl Abegg
Caravelas	Sethvac	VL-Sauter	Galpão do Ar	<i>Ventiladores Centrífguos</i>
Evapco	Tecnologica Conforto	<i>Válvulas Esfera</i>	RAC Brasil	Air Quality
Refrisat	Ambiental	Alfa	Sethvac	Bandeirantes
RLP	<i>Unidades Condensadoras</i>	Alpina	<i>Válvulas de Retenção</i>	RLP
Sethvac	Bandeirantes	Bandeirantes	Alfa	Sethvac
Tecnologica Conforto	Bitzer	Belimo Brasil	Bandeirantes	Sicflux
Ambiental	Carel	Bitzer	Belimo Brasil	Tecnologica Conforto
<i>Trocadores De Calor</i>	Danfoss	Castel Srl	Bitzer	Ambiental
Agraz	RAC Brasil	Danfoss	Castel Srl	Ziehl Abegg
Apema	Refrisat	Emerson	Danfoss	<i>Ventiladores com Motores</i>
Air Quality	RLP	Galpão do Ar	Emerson	<i>EC</i>
Bandeirantes	Tecnologica Conforto	IMI Hydronic	IMI Hydronic	Bandeirantes
Bitzer	Ambiental	RAC Brasil	RAC Brasil	Sethvac
Danfoss	Tosi	RLP	Sethvac	Sicflux
Körper	Vulkan	Sethvac	VL-Sauter	Ziehl Abegg
Mipal	<i>Válvulas de</i>	VL-Sauter	<i>Válvulas Solenóide</i>	<i>Ventiladores Radiais</i>
Refrisat	<i>Balanceamento</i>	<i>Válvulas de Expansão</i>	Bandeirantes	Bandeirantes
Seimmi	Alfa	<i>Eletrônica</i>	Bitzer	RLP
Serraff	Bandeirantes	Bandeirantes	Castel Srl	Sethvac
Sethvac	Belimo Brasil	Bitzer	Danfoss	Sicflux
Sicflux	Danfoss	Carel	Emerson	Tecnologica Conforto
Termointer	Galpão do Ar	Castel Srl	RAC Brasil	Ambiental
Tosi	Imi Hydronic	Danfoss	RLP	Ziehl Abegg
Trineva	RLP	Emerson	Sethvac	<i>Visores de Líquido</i>
<i>Tubos/Tubulação para</i>	Sethvac	Full Gauge	VL-Sauter	Bandeirantes
<i>Refrigeração</i>	VL-Sauter	Galpão do Ar	<i>Ventiladores Axiais</i>	Bitzer
Bandeirantes	<i>Válvulas de Controle</i>	RAC Brasil	Alpina	Danfoss
Epex	Alfa		Bandeirantes	Emerson
Paranapanema	Bandeirantes		Caravelas	RAC Brasil
			Körper	RLP
			Munters	

SERVIÇOS

<i>Cursos e Treinamentos</i>	Ambiental	Ambiental	<i>Projetos de Cozinha</i>	Sethvac
Escola Técnica	<i>Instalação de Sistemas de</i>	VL-Sauter	<i>Industrial</i>	Sollo
Professional	<i>Refrigeração</i>	<i>Instalação de Sistemas</i>	Brisa	Tecnologica Conforto
Senai	Bandeirantes	<i>de Automação para</i>	EPT	Ambiental
<i>Instalação de Cozinhas</i>	Powertech	<i>Refrigeração</i>	Plantermo	<i>Projetos para Sistemas de</i>
<i>Industriais</i>	Refrisat	Bandeirantes	São Rafael	<i>Refrigeração</i>
Plantermo	RLP	Powertech	Sethvac	Arplan
Sethvac	São Rafael	Sethvac	Sollo	Castel Srl
Sollo	Sethvac	Sollo	Tecnologica Conforto	Emerson
Tecnologica Conforto	Sollo	VL-Sauter	Ambiental	EPT
Ambiental	Tecnologica Conforto	<i>Projetos de Automação</i>	<i>Projetos para Sistemas de</i>	Powertech
<i>Instalação de Sistemas de</i>	Ambiental	<i>para Refrigeração</i>	<i>Ar-Condicionado</i>	RLP
<i>Ar-Condicionado Central</i>	<i>Instalação de Sistemas</i>	Bandeirantes	Arplan	São Rafael
Plantermo	<i>de Automação para Ar-</i>	Emerson	Bandeirantes	Sethvac
Pósitron	<i>Condicionado</i>	Refrisat	Brisa	Sollo
Powertech	Plantermo	Sethvac	Castel Srl	<i>Reciclagem/Regeneração</i>
Refrisat	Powertech	Sollo	Emerson	<i>de Fluidos</i>
RLP	Refrisat	VL-Sauter	EPT	Bandeirantes
Sethvac	Sethvac		Plantermo	ETP
Sollo	Sollo		Pósitron	Mastercool
Tecnologica Conforto	Tecnologica Conforto		Powertech	Sollo
			RLP	

dados produtos e serviços para refrigeração comerciais cadastrais

AGRAZ

Agraz Refrigeração Ltda
Rodovia RS129 km 76 - 9205
Encantado - RS - 95960-000
Tel.: (51) 3751 0222
contato@agraz.ind.br
www.agraz.ind.br
Atividade: Fabricante

ALFA

Alfa Assessoria Administrativa e Comércio de Suprimentos Hidráulicos e Automação Ltda.
Rua Pascal, 680
São Paulo - SP - 04616-002
Tel.: (11) 2628-6553
douglas@alfasoluterm.com.br
www.alfasoluterm.com.br
Atividade: Distribuidor



ALFATERM

Alfaterm Indústria e Comércio Ltda.
Estrada Tenente Marques, 5.490
Santana de Parnaíba - SP - 06530-001
Tel.: (11) 4156-8930
vendas@alfaterm.com.br
www.alfaterm.com.br
Atividade: Fabricante



ALPINA

Alpina Equipamentos Industriais Ltda.
Estrada Marco Polo, 940
São Bernardo do Campo - SP - 09844-150
Tel.: (11) 4397-9133
orcamentos@alpina.com.br
www.alpinaequipamentos.com.br
Atividade: Fabricante



APEMA

Apema Equipamentos Industriais Ltda.
Rua Tiradentes, 2356
São Bernardo do Campo - SP - 09781-220
Tel.: (11) 4128-2577
vendas@apema.com.br
www.apema.com.br
Atividade: Fabricante

AIR QUALITY

AQ Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda
Rua Oneda, 437
São Bernardo do Campo - SP - 09895-280
Tel.: (11) 4341 6391
aq@aqltda.com.br
www.aqltda.com.br
Atividade: Fabricante



ARKEMA/FORANE

Arkema Química Ltda
Av. Ibirapuera, 2033 - 4º A
São Paulo - SP - 04029-901
Tel.: (11) 2148-8513
alexandre.lopes@arkema.com
www.arkema.com
Atividade: Fabricante



ARMACELL

Armacell Brasil Ltda.
Rod. SC 281, 4800
São José - SC - 88122-000
Tel.: 08007225080
info.br@armacell.com
www.armacell.com
Atividade: Fabricante

ARPLAN

Arplan Tecnologia e Planejamento do Ar Ltda
Av. Queirós Filho, 1519
São Paulo - SP - 05319-000
Tel.: 11 3835 8739
comercial@arplan.com.br
www.arplan.com.br
Atividade: Serviços

BANDEIRANTES REFRIGERAÇÃO

Bandeirantes Refrigeração Comercial Ltda.
Rua Carlos Gomes, 690
São Paulo - SP - 04743-050
Tel.: (11) 2142-7373
bandeirantes@bandeirantesrefrigeracao.com.br
www.bandeirantesrefrigeracao.com.br
Atividade: Distribuidor

BELIMO

Belimo Brasil - Montagens e Comércio de Automação Ltda.
Rua Barbalha, 251
São Paulo - SP - 05083-020
Tel.: (11) 3643-5656
atendimentoaocliente@br.belimo.com
www.belimo.us
Atividade: Fabricante



BITZER COMPRESSORES
Bitzer Compressores Ltda.
Av. João Paulo Ablas, 777
Cotia – SP – 06711-250
Tel.: (11) 4617-9108
raoni.thomaz@bitzer.com.br
www.bitzer.com.br
Atividade: Fabricante

BRASCOTERM

Brascoterm Isolantes Térmicos Ltda
Rua Abadiania, 21
São Paulo – SP – 03541-000
Tel.: (11) 11 2684 0355
vinicius@brascoterm.com.br
www.brascoterm.com.br
Atividade: Distribuidor

BRISA PROJETOS

Brisa SAACeR Ltda
Rua Dr. José Aires Neto, 106
São Paulo – SP – 05594-040
Tel.: (11) 3733 2335
brisa@brisaprojetos.com.br
www.brisaprojetos.com.br
Atividade: Serviços

Bry-Air
Leaders in Dehumidification... Worldwide

CONTROLAMOS O CLIMA EM QUALQUER SITUAÇÃO

SOLUÇÕES
Prevenção de Contaminação, Fungos e Bolor
Secagem e Desumidificação
Prevenção de Corrosão
Prevenção de Condensação
Soluções para Conforto de Ambiente

Série Compacta FFB
De 170 m³/h a 3000 m³/h

Série FLI
De 2.500 m³/h a 25.000 m³/h

Série FLB
Disponível também em aço inoxidável

contato@bryair.com.br | www.bryair.com.br

BRY-AIR

Bry-Air Brasil Climatização Ltda
Rodovia da UVA, 5037 D
Colombo – PR – 83401-520
Tel.: (41) 3698 2222
contato@bryair.com.br

www.bryair.com.br
Atividade: Fabricante

CARAVELAS

Thermotank Indústria e Comércio Eireli
Av. Moacir da Silveira, 392
Santana do Parnaíba – SP – 06516-050
Tel.: (11) 4151 2206
vendas@torre-caravela.com.br
www.torre-caravela.com.br
Atividade: Fabricante

High Efficiency Solutions.



CAREL

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



CASTEL Srl
Castel S.r.l.
Via Provinciale, 2/4
Milano – Italy - 20060
Tel.: 39 02957 021
info@castel.it
www.castel.it
Atividade: Fabricante

DAHLL

Dahll Comércio Internacional Ltda.
Rua João Alvares Soares, 1412
São Paulo – SP – 04609-003
Tel.: (11) 5542-2377
contato@dahll.com.br
www.dahll.com.br
Atividade: Distribuidor



DANFOSS

Danfoss do Brasil Ind. e Com Ltda.
Rua Américo Vespúcio, 85
Osasco - SP – 06273-070
Tel.: 0800 878-7847
sac.brasil@danfoss.com
https://www.danfoss.com/pt-br/
Atividade: Fabricante

DFM

Divisão de Ferramentas e Matrizes Ltda
Rua Oberdan Cavinatto, 450
Caxias do Sul - RS – 95055-450
Tel.: (54) 3229 2155
vendas@dfm.com.br
www.dfm.com.br
Atividade: Fabricante

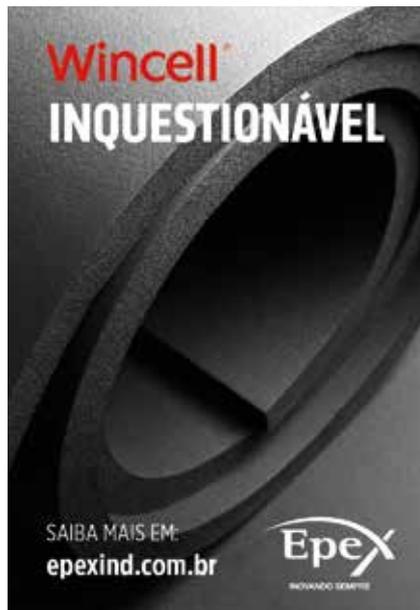
DIFUS-AR

Difus-ar Ind. Bras. de Acess. Técnicos Ltda.
Av. Presidente Wilson, 5915
São Paulo – SP – 04220-002
Tel.: (11) 2605 9770
difusar@difusar.com.br
www.difusar.com.br
Atividade: Fabricante



EMERSON

Emerson Electric do Brasil Ltda.
Av. Hollingsworth, 325
Sorocaba – SP – 18087-105
Tel.: (15) 3413-8205
marcos.almeida@emerson.com
www.emerson.com/pt-br/commercial-residential-solutions
Atividade: Distribuidor



EPEX
Epex Indústria e Comércio de Plásticos Ltda.
Rua Pomerode, 2131
Blumenau – SC – 89065-301
Tel.: (47) 3331-1300
comercial@epexind.com.br
www.epexind.com.br
Atividade: Fabricante

EPT
EPT Engenharia Ltda.
Rua Maria Curupaiti, 923
São Paulo – SP – 02452-002
Tel.: (11) 2236 8631
vendas@epteng.com.br
www.epteng.com.br
Atividade: Serviços

ESCOLA TÉCNICA PROFISSIONAL
Escola Técnica Profissional
Rua Engenheiro Rebouças, 2213
Curitiba – PR – 80230-040
Tel.: (41) 33327025
adm.etpescola@gmail.com
www.escolaprofissional.com.br
Atividade: Entidade de Ensino



EVAPCO
Evapco Brasil Equipamentos Industriais Ltda.
Al. Vênus, 151
Indaiatuba – SP – 13347-659

Tel.: (11) 5681-2000
vendas@evapco.com.br
www.evapco.com.br
Atividade: Fabricante



EVERY CONTROL
Every Control Solutions Ltda.
Rua Marino Félix, 279
São Paulo – SP – 02515-030
Tel.: (11) 3858-8732
vendas@everycontrol.com.br
www.everycontrol.com.br
Atividade: Fabricante



FULL GAUGE CONTROLS
Full Gauge Eletro Controles Ltda.
Rua Julio de Castilhos, 250
Canoas – RS – 92120-030
Tel.: (51) 3475-3308
marketing@fullgauge.com.br
www.fullgauge.com.br
Atividade: Fabricante

GALPÃO DO AR
Galpão do Ar Distribuição e Importação de Comp. para Climatização Ltda
Av. Imperatriz Leopoldina, 957 – cj 2214
São Paulo – SP – 05305-011
Tel.: (11) 3647 9593
thomas@galpaodoar.com.br
www.galpaodoar.com.br
Atividade: Distribuidor



HARRIS SOLDAS
Lincoln Electric do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Rua Rosa Kasinski, 525
Mauá – SP – 09380-128
Tel.: (11) 4993-8111
vendas@harris-brastak.com.br
www.harrisproductsgroup.com
Atividade: Fabricante



Hydronic Engineering

IMI HYDRONIC
IMI Hydronic Engenharia Ltda
Av. Fagundes Filho, 134 - Cj. 43
São Paulo – SP - 04304-000
Tel.: (11) 5589-0638
info.br@imi-hydronic.com
www.imi-hydronic.com
Atividade: Fabricante



KÖRPER
Körper Sistemas de Resfriamento de Água
Rua José Capretz, 301
Jundiaí – SP - 13213-095
Tel.: (11) 4525-2122
vendas@korper.com.br
www.korper.com.br
Atividade: Fabricante

MASTERCool
Mastercool do Brasil Com. e Refrig. Ltda.
Rua Inácio Luís da Costa, 908
São Paulo – SP – 05112-010
Tel.: (11) 99795 6868
sandro@mastercool.com
www.mastercool.com
Atividade: Fabricante



MIPAL
Mipal Indústria de Evaporadores Ltda.
Av. Eng. Afonso Botti, 240
Cabreúva – SP - 13315-000
Tel.: (11) 4409-0500
mipal@mipal.com.br
www.mipal.com.br
Atividade: Fabricante



MONTEF – DUTOS TÊXTEIS
Montef Ass. e Com. de Refrigeração Industrial Ltda.
Av. Casa Verde, 1686 - 2
São Paulo – SP - 02520-100
Tel.: (11) 3858-2914
montef@montef.com.br
www.montef.com.br
Atividade: Fabricante



MUNTERS BRASIL
Munters Brasil Ind. e Comércio Ltda.
Rua Ladislau Gembaroski, 567 - B
Araucária – PR - 83707-090
Tel.: (41) 3317-5050
contato@munters.com
www.munters.com.br
Atividade: Fabricante



PARANAPANEMA
Paranapanema S.A.
Rua Felipe Camarão, 500
Santo André – SP - 09220-580
Tel.: (11) 2199 7500
vendas@paranapanema.com.br
www.paranapanema.com.br
Atividade: Fabricante



www.plantermo.com.br

PLANTERMO
Plantermo Engenharia e Ar Condicionado
Rua Severino Luiz de França, 125
Cabedelo – PB - 58102-600
Tel.: (83) 3023 0135
alexandre@plantermo.com.br
www.plantermo.com.br
Atividade: Serviços

PÓSITRON

Pósitron Engenharia S.S Ltda.
Av. Profª Ida Kolb, 225 - Apto 103 – B8
São Paulo – SP – 02518-000
Tel.: (11) 96488 2050
arnaldo.parra@hotmail.com
Atividade: Serviços

POWERTECH

Powertech Engenharia Ltda
Rua Marina Crespi, 157
São Paulo – SP – 03112-090
Tel.: (11) 3881 7282
powertech@pwt.net.br
www.pwt.net.br
Atividade: Serviços



RAC BRASIL

Peroy Indústria e Exportação Ltda.
Av. Marechal Castelo Branco, 76
Taboão da Serra – SP – 06790-070
Tel.: (11) 4771-6000
peroy@peroy.com.br
www.racbrasil.com
Atividade: Fabricante



REFRIO COILS & COOLERS

Indústria e Comércio de Evaporadores
Refrío Ltda
Av. dos Inajás, 22
Hortolândia – SP - 13187-041
Tel.: (19) 99292 4397
refrio@refrio.com
www.refrio.com
Atividade: Fabricante

REFRISAT

Santana Refrigeração e Instrumentação Ltda.
Rua Endres, 1261
Guarulhos – SP - 07043-000
Tel.: (11) 2423-5900
refrisat@refrisat.com.br
www.refrisat.com.br
Atividade: Fabricante



RLP ENGENHARIA

RLP Engenharia e Instalações Ltda
Rua Melo Palheta, 172
São Paulo – SP - 05002-030
Tel.: (11) 3873 6553
reinaldo@rlpeng.com.br
www.rlpeng.com.br
Atividade: Serviços



SÃO RAFAEL
CÂMARAS FRIGORÍFICAS

SÃO RAFAEL

São Rafael Indústria e Comércio Ltda.
Av. Getulio Vargas, 650
Arujá – SP – 07400-230
Tel.: (11) 4652 7900
contato@saorafael.com.br
www.saorafael.com.br
Atividade: Fabricante



SEIMMEI

Zap do Brasil Eireli EPP
Rua José D'Ângelo, 251
São Bernardo do Campo – SP – 09820-670
Tel.: (11) 4397-9000
seimmei@seimmei.com.br
www.seimmei.com.br
Atividade: Fabricante



SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Rua 1822, 76
São Paulo – SP - 04216-000
Tel.: (11) 2065 2810
Site: <http://refrigeracao.sp.senai.br>
Atividade: Entidade de ensino



SERRAFF

Serraff Indústria de Trocadores de Calor Ltda.

RS-130, Km 81, 7272
Arroio do Meio – RS - 95940-000
Tel.: (51) 3716-1448
vendas@serraff.com.br
www.serraff.com.br
Atividade: Fabricante

SETHVAC

SET Sociedade de Engenharia Térmica Ltda
R. Voluntários da Pátria, 654 – Sala 1015/1016

São Paulo – SP 02010-000
Tel: (11) 2528 8075
adm.sp@sethvac.com.br
www.sethvac.com.br
Atividade: Serviços



SICFLUX

Sictell Ind. e Com. de Produtos Elétricos e Metálicos Ltda.

Rua da Prosperidade, 656
Araquari – SC – 89245-000
Tel.: (47) 3452-3003
vendas01@sictell.com.br
www.sicflux.com.br
Atividade: Fabricante



SOLLO ENGENHARIA

Sollo Engenharia e Instalações Ltda
R. Madre de Deus, 1538
São Paulo – SP – 03119-001
Tel.: (11) 2412 6563
sollo@solloengenharia.com.br
www.solloengenharia.com.br
Atividade: Serviços

SYMBOL

Symbol Tecnologia de Vácuo Ltda.
Rua José Ramos da Paixão, 652
Sumaré – SP - 13180-590
Tel.: (19) 3864-2100
atendimento@symbol.ind.br



www.symbol.ind.br
Atividade: Fabricante

TECNOLOGICA CONFORTO AMBIENTAL

Tecnologica Conforto Ambiental Ltda
Ruwa Gualberto Senna, 379
Florianópolis – SC - 88095-390
Tel.: (48) 3240 0505
comercial@tecnologica.eng.br
www.tecnologica.eng.br
Atividade: Serviços



TERMOINTER

Termointer New Intercambiadores Ltda.
Rua Domingos Marques da Silva, 232
Cajamar – SP – 07790-505
Tel.: (11) 4448-5625
vendas@termointer.com.br
www.termointernew.com.br
Atividade: Fabricante



Tosi

Tosi Indústria e Comércio Ltda.
Estrada do Quito Gordo, 1909
Cabreúva – SP – 13315-000
Tel.: (11) 4529-8900
marina.tosi@industriastosi.com.br
www.industriastosi.com.br
Atividade: Fabricante



TRINEVA

Trineva Artefatos de Refrigeração Ltda
Rua Dr. Afonso Vergueiro, 778
São Paulo – SP – 02116-001
Tel.: (11) 2955-9977
contato@trineva.com.br
www.trineva.com.br
Atividade: Fabricante

Soluções em automação, elétrica e refrigeração



Sauter Brasil Indústria e Automação Ltda
www.br-sauter.com
- Conceitos que fazem a alta qualidade.
- Soluções inteligentes gerando conforto e economia.



11 2832-4000

VL-SAUTER

VL Indústria Elétrica e Automação
R. Francisca de Paula, 320
São Paulo – SP – 03436-000
Tel.: (11) 2832 4008
comercial@vlindustria.com.br
www.vlindustria.com.br
Atividade: Fabricante



VULKAN DO BRASIL

Vulkan do Brasil
Rodovia Eng. Constâncio Cintra, km 91
Itatiba – SP – 13252-200
Tel.: (11) 4894 7300
br.marketing@vulkan.com
www.vulkan.com
Atividade: Fabricante



WEG

Weg Drives & Controls - Automação Ltda.
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3.300
Jaraguá do Sul – SC - 89256-900
Tel.: (47) 3276-4000
automacao@weg.net
www.weg.net
Atividade: Fabricante

ZIEHL-ABEGG

Ziehl-Abegg do Brasil Imp. Exp. e Com.
Equips. Vent. Ltda.
Rua Osasco, 1295
Cajamar – SP – 07753-040
Tel.: (11) 2872-2042
marketing@ziehl-abegg.com.br
www.ziehl-abegg.com.br
Atividade: Fabricante



CURSOS 2020

Local: Auditório ABRAVA, Avenida Rio Branco, 1492 - São Paulo, SP 01206-001. Estacionamento GRATUITO com número de vagas limitado.

Informações com Aline Cassimiro, pelo telefone (11) 3361-7266 ou e-mail: cursos@abrava.com.br. Estacionamento GRATUITO no local com número de vagas limitado. ATENÇÃO: Cancelamento com 72 horas de antecedência será devolvido o valor parcial da inscrição (70%).

ABRIL				
DIA	CURSO	DOCENTE	CARGA	HORARIO
01	Seminário de tratamento de águas para sistemas de ar-condicionado central e refrigeração	DNTA	8h	09h-18h
03	PMOC	Arnaldo Parra	8h	09h-18h
24	Carga Térmica em Climatização	Valter Gerner	8h	09h-18h
25	2a. turma Curso RC - Módulo I: Fundamentos da Refrigeração e Ar Condicionado	João Roberto	8h	09h-17h
28	Seminário de Higienização em Sistemas de Ar Condicionado e Ambiente, com ênfase na Lei 13.589/2018 - da teoria à prática	DNQAI	8h	08h-18h
MAIO				
DIA	CURSO	DOCENTE	CARGA	HORARIO
08	Ar Condicionado Básico	Arnaldo Parra	6h	09h- 16h
09	2a. turma Curso RC - Módulo I: Efeito de Refrigeração	João Roberto	8h	09h-17h
16	Módulo II: Sistemas básicos de Refrigeração e Ar Condicionado	João Roberto	8h	09h-17h
23	Módulo II: Sistemas básicos de Refrigeração e Ar Condicionado	João Roberto	8h	09h-17h
26	Técnicas de Vendas	Isaac Martins	8h	09h-18h
30	Módulo III: Cálculos para selecionamento de Equipamentos	João Roberto	8h	09h-17h

FEIRAS E CONGRESSOS

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

MARÇO

TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA SISTEMAS DE AVAC-R

Data: 26

Local: CEO Office - Rio de Janeiro - RJ
Informações: (11)3361.7266 (Michelle Sugisawa)

14ª. TURMA - CURSO DE SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO - CONCEITOS BÁSICOS PARA INICIANTE

Data: 30/03 a 31/08

Local: Sede da Abrava - Avenida Rio Branco, 1492 - São Paulo - SP
Informações: (11) 3361.7266

ABRIL

II TURMA DO CURSO DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

Início: 25 de abril a 15 de agosto (aos sábados das 9h00 às 17h00)

Local: Abrava - Avenida Rio Branco, 1492 São Paulo - SP

MAIO

ENTRAC - Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado

Data: 13 e 14

Local: São Paulo - SP
Informações: 11 93348 2325 (whatsapp) - 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nteditorial.com.br

AHRI SPRING MEETING

Data: 18 a 20

Local: Washington - DC (EUA)
www.ahrinet.org

JUNHO

ENTRAC - Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado

Data: 16 e 17

Local: Goiânia - GO

Informações: 11 93348 2325 (whatsapp) - 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nteditorial.com.br

AR-CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO APLICADOS ÀS INDÚSTRIAS DAS CIÊNCIAS DA VIDA

Data: 18

Local: Anápolis - GO

Informações: 11 93348 2325 (whatsapp) - 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nteditorial.com.br

ASHRAE ANNUAL CONFERENCE

Data: 27/06 a 01/07

Local: Austin - Texas (EUA)

AIR QUALITY.....	31
AHRI	02
APEMA	27
ARMACELL.....	13
BELIMO	39
CASTEL.....	09
DANFOSS	07
DANNENGE	37
EPEX	17
EVAPCO	05
EVERY CONTROL	39
FULL GAUGE	52
ISOFITAS	18
MULTIVAC/MPU.....	24
NEOTÉRMICA.....	33
SERRAFF	25
SYMBOL	30
TERMOINTER	18
TOSI	35
TQR	36
VIBRASTOP	43
WEG	51
ZIEHL ABGEG	21

SOLUÇÕES COMPLETAS PARA APLICAÇÕES HVAC-R

Comando para Bypass



Garante economia de energia e aumento da vida útil do equipamento.

Firemode



Função que inibe falhas, permitindo que o inversor trabalhe em condições extremas, garantindo operação contínua de sistemas de emergência.

Segurança no bombeamento



A vida útil dos sistemas de bombeamento é aumentada devido às proteções integradas que monitoram as condições da carga acionada.



Conformal coating

Produto adequado para ambientes severos devido à proteção das placas eletrônicas contra gases corrosivos.



Conectividade

Porta USB incorporada e conectividade com as redes de comunicação mais utilizadas pelo mercado.



SoftPLC

Recurso de software incorporado equivalente a um CLP de pequeno porte que permite a implementação de lógicas customizadas pelo usuário.

Inversor de Frequência CFW701

O CFW701 é a solução ideal para sistemas HVAC-R (aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração), pois conta com diversas funções dedicadas para este segmento, além de versões com elevado grau de proteção IP55.

Seja em ambientes comerciais ou industriais, o CFW701 é um inversor de alta performance e eficiência energética que contribui para a preservação do meio ambiente.

Saiba mais em:





Sitrad^{PRO}



RCK-602 *plus*

Novas lógicas de controle para economia de energia:

- Controle de capacidade
- Condensação flutuante (dinâmica)
- Condensação adiabática
- Algoritmo progressivo
- Setpoint econômico

Flexibilidade:

- Controle de pressão ou temperatura através de 6 sensores configuráveis
- 8 entradas para dispositivos de segurança e acionamentos externos
- Comunicação com o software de monitoramento Sitrad Pro
- Superaquecimento, superaquecimento crítico e subresfriamento

O CONTROLADOR
DE RACKS **QUE**
VOCÊ ESPERAVA
CHEGOU E VAI TE
SURPREENDER!

VENHA
VISITAR
**NOSSO
STAND!**

FEICON
BATIMAT

31/03 a 03/04

São Paulo • Brasil | Stand B061

Siga-nos! :)

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

[/fullgaugecontrols](https://www.facebook.com/fullgaugecontrols)

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

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