

# ABRAVA+climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatécnica  
ISSN 2358-8926

Os caminhos  
para a  
descarbonização  
do AVACR

Quais os limites  
para o VRF frente  
à água gelada?

Uso de  
resfriamento  
geotérmico em  
residências

O controle  
dos tempos na  
atividade de  
manutenção





# Já foram definidas as cidades que receberão o ENTRAC em 2024

O Entrac – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado –, principal evento itinerante do AVAC-R, já definiu as cidades que deverão recebê-lo em 2024. São elas:

- Campo Grande, MS: 15 e 16 de Maio
- Uberlândia, MG: 19 e 20 de Junho
- Vitória, ES: 14 e 15 de agosto
- Florianópolis, SC: 25 e 26 de setembro
- Porto Velho, RO: 16 e 17 de outubro

## ENTRAC

Informações:

[www.portalea.com.br](http://www.portalea.com.br) - [marketing@nteditorial.com.br](mailto:marketing@nteditorial.com.br)

whatsapp 11 93348-2325

Patrocinadores



Realização

**novatécnica**

Apoio





**MONTREAL<sup>®</sup>  
CANADENSE**  
HIGH PERFORMANCE LUBRICANTS



Nonfood Compounds  
H1

A **Montreal Canadense** destaca-se como uma renomada indústria química e fabricante de Óleos Lubrificantes de alto desempenho. Possuímos o Registro NSF H1, certificando a adequação de nossos lubrificantes para o maquinário empregado na Indústria de Alimentos e Bebidas. Cumprimos rigorosamente as normas estabelecidas pelo Título 21 CFR 178.3570 da Food and Drug Administration (FDA) dos Estados Unidos, assegurando a conformidade de nossos produtos para aplicações que envolvam possível contato com alimentos.

Além disso, os lubrificantes da linha Food Grade da Montreal Canadense são cuidadosamente formulados em nossa fábrica, que possui a certificação ISO 9001. Esta certificação atesta o compromisso da nossa empresa com padrões internacionais de qualidade, garantindo aos nossos clientes produtos que atendem aos mais elevados requisitos de desempenho e segurança.

#### Características, Vantagens e Benefícios Potenciais:

Os **Óleos Montreal Canadense** tem excelente estabilidade em altas temperaturas, mais limpeza do evaporador, menores tempos de parada e redução de custo de manutenção, boa compatibilidade e bom comportamento em viscosidade, temperatura, pressão em relação aos gases refrigerante de amônia e dióxido de carbono, garante alta eficiência do sistema e retorno adequado do óleo em projetos de refrigeração, notáveis propriedades anti-desgaste, alto índice de viscosidade e isento de parafina.

Linha POE 100% Sintético	ISO VG 15	ISO VG 22	ISO VG 32	ISO VG 46	ISO VG 68	ISO VG 100	FATOR 175PZ	SW 220
NSF H1	X	X	X	X	X	X	X	X
Nº REG.NSF H1	168873	168875	168877	168878	168879	168880	168851	168874



Linha Fator BSE +	FATOR BSE 32	FATOR BSE 55	FATOR BSE 170
NSF H1	X	X	X
Nº REGISTRO NSF H1	168848	168849	168850

MONTREAL GREAT ARCTIC SUPER PLUS	ISO VG 68	ISO VG 220
NSF H1	X	X
NUMERO REGISTRO NSF H1	168871	168872

#### Saúde e Segurança:

Com base na informação disponível, não é esperado que este produto cause efeitos adversos à saúde quando utilizado nas aplicações a que é destinado e seguidas as recomendações indicadas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químico (FISPQ). As FISPQ encontram-se disponíveis em nosso site [www.oleomontreal.com.br](http://www.oleomontreal.com.br) de acordo com a legislação, e deve-se utilizar este produto apenas nas aplicações pretendidas.



**MONTREAL<sup>®</sup>  
CANADENSE**  
HIGH PERFORMANCE LUBRICANTS



Rua Brooklin, 192 - Chácara Marco  
Barueri - SP - CEP: 06419-080



+ 55 (11) 2042-6904 / 4168-1419



[compras@oleomontreal.com.br](mailto:compras@oleomontreal.com.br)



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





15



20



32

<b>Negócios.....</b>	<b>8</b>
<b>Descarbonização do AVACR</b>	
O que é bom PARA Europa e EUA é bom para o Brasil? .....	15
Compatibilidade entre a qualidade da fonte e a necessidade da carga.....	20
<b>VRF x Água Gelada: Concorrentes ou complementares? .....</b>	<b>24</b>
<b>Viabilidade da geotermia para a climatização de residências.....</b>	<b>26</b>
<b>A importância do controle dos tempos dentro da atividade de manutenção.....</b>	<b>30</b>
<b>História: Multivac chega aos 35 anos com disposição para crescer .....</b>	<b>32</b>
<b>Soluções para pequenos e médios estabelecimentos comerciais.....</b>	<b>36</b>
<b>AHR Expo 2024 aponta tendências.....</b>	<b>37</b>
<b>Diálogo .....</b>	<b>38</b>
<b>Abrava .....</b>	<b>39</b>
<b>Agenda.....</b>	<b>42</b>

30





# Produzido 100% no Brasil, mantendo o padrão de qualidade japonesa



Sustentável



Econômico



Silencioso

Linha Essencial



Escaneie  
o QR Code  
e visite  
nosso site

**FUJITSU** | AIRSTAGE

## Descarbonização e o ar-condicionado

Descarbonizar um edifício – controlar as emissões associadas à pegada de carbono do edifício desde a sua construção até a sua destruição final, incluindo vários gases de efeito estufa como Metano  $\text{CH}_4$ , Óxido Nitroso  $\text{NO}_x$  e hidroclorofluorcarbono. No processo de avaliação os gases não  $\text{CO}_2$  são convertidos em  $\text{CO}_2$  e equivalentes, em um período de 100 anos de integração na linha do tempo.

As atividades que resultam no  $\text{CO}_2$  e incluem a construção do edifício, a sua operação e a sua demolição. A Descarbonização não inclui, por enquanto, uma taxa de emissão Zero, mas sim um caminho a ser percorrido de redução contínua das emissões.

Com relação ao ar-condicionado, temos que considerar o projeto, a compra, a instalação, o custo operacional, a manutenção, o retrofit e a manufatura reversa do equipamento.

Cronologia do *Green Awakening*:

- 1800 – Reconhecimento do efeito estufa devido a concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, que era de 290 ppm;

- 1970 – *Clean Air Act* nos EUA devido aos problemas de poluição nas principais cidades do país;

- 1970 – Ainda não havia consenso quanto às Mudanças Climáticas, mas uma discussão se teríamos uma nova idade do gelo ou aquecimento global devido a atividade humana;

- 1990 – A possibilidade de um inverno global foi descartada e passou a ser considerado o aspecto de aquecimento global devido aos gases de efeito estufa;

- 2018 – ASHRAE emitiu um documento de posicionamento com relação as mudanças climáticas: a) Que os equipamentos de ar-condicionado contribuem para a emissão de gases estufa com o consumo em operação e os fluidos refrigerantes (vazamento); b) de acordo com a *International Energy Agency* cerca de 33% do total de gases de efeito estufa emitidos no mundo inteiro tem origem nos edifícios;

- 2020 – A concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera era de 420 ppm, reconhecimento do efeito estufa incentivou a Descarbonização de edifício.

Descarbonização não significa: a) Que todo edifício atingirá a meta 0 de emissões; b) que a rede de geração e distribuição de energia elétrica será 100% verde; c) a grande pergunta é o que será considerado, ou o tamanho do volume de controle; b) a evolução será gradual na redução da pegada de carbono.

Definições de sustentabilidade: a) ASHRAE Guia Verde (2007) fala em prover as necessidades do presente sem reduzir a habilidade de atender as necessidades do futuro; b) ASHRAE Projeto Verde (2007), é aquele que se preocupa e que respeita a natureza e a ordem natural das coisas, é um projeto que reduz o impacto negativo humano sobre o meio natural ao redor quanto a materiais, recursos e outros processos existentes na natureza; c) ASHRAE Edifício Verde (2007), é aquele que atinge um alto desempenho em todo o seu ciclo de vida nas áreas de consumo mínimo de energia devido a redução da necessidade e utilização mais eficiente dos recursos naturais renováveis ou não renováveis.

De acordo com o Museu de História Natural de Londres, no Reino Unido, “um evento de extinção em massa acontece quando as espécies desaparecem muito mais rápido do que são substituídas”. “Isso geralmente ocorre se cerca de 75% das espécies do mundo são perdidas em um ‘curto’ período de tempo geológico — menos de 2,8 milhões de anos.”

O Planeta passou por 6 grandes extinções em massa e estamos passando por uma delas agora. Sempre que tivemos um grande evento de mortalidade de espécies de animais e poucos sobreviveram, uma substância se destacou em relação a outras, o  $\text{CO}_2$ . No Ordoviciano-Siluriano, há 440 milhões de anos, a queda das temperaturas causou o desaparecimento de 85% das espécies. Entre 370 e 360 milhões de anos, no Devoniano, houve queda e elevação das temperaturas, com queda na concentração de oxigênio. No Permiano, há 250 milhões de anos, o aquecimento levou à concentração de  $\text{CO}_2$ , com acidez dos oceanos e desaparecimento de 95% das espécies. O Triássico, há 200 milhões de anos, foi marcado pelo aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  e a separação da Pangeia. No Cretáceo, a queda de asteroides provocou redução na temperatura, morte das plantas, elevação do  $\text{CO}_2$  e chuva ácida, com extinção de 80% das espécies. Na era em que vivemos, o Antropoceno, o aumento das temperaturas, acidificação e elevação no nível dos oceanos e efeito estufa, apresenta uma taxa de extinção de 100 a 1.000 vezes o ocorrido anteriormente.

**Conclusão:** “Mesmo com tantas mudanças, o planeta vai continuar a existir. A maior preocupação é justamente saber o que vai acontecer com a nossa própria espécie”. Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/curiosidades-63901851#:~:text=Antropoceno%2C%202022,a%20culpa%20%3C%A9%20da%20humanidade>.

Oswaldo de Siqueira Bueno

consultor técnico da Abrava e do CB-55 e diretor a Bueno Engenharia



### COMITÊ EDITORIAL

Alberto Hernandez Neto, Antonio Luis de Campos Mariani, Ariel Gandelmann, Arnaldo Basile Jr., Arnaldo Parra, Arthur Nogueira de Freitas, 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, Ricardo Santos, Roberto Montemor, Rogério Marson, Sandra Botrel e Wili Colozza Hoffmann

### DIRETORIA EXECUTIVA:

Pedro Evangelinos (Presidente do Conselho de Administração), Luiz Moura (Vice-presidente do Conselho de Administração), Arnaldo Basile (Presidente-executivo), Arnaldo Lopes Parra (Diretor de Relações Associativas e Institucionais), Fábio Takahama (Diretor de Economia), Gilberto Machado (Diretor Jurídico), Jovelino Antonio Vanzin (Diretor de Relações Governamentais), Samuel Vieira de Souza (Diretor de Relações Internacionais), Priscila Baioco (Desenvolvimento Profissional), Renato Cesquini (Diretor de Meio Ambiente), Paulo Américo Reis (Diretor de Operações e Finanças), Eduardo Brunacci (Diretor Social), Luciano Marcato (Diretor de Eficiência Energética), Celso Simões Alexandre (Ouvidor), Henrique Cury (Delegado de Relações Internacionais), Thiago Pietrobon (Diretor-adjunto de Meio Ambiente), Joana Canozzi (Diretora de Comunicação e Marketing) e Matheus Leme (Tecnologia).  
O Conselho Fiscal: Wadi Tadeu Neaime, Renato Nogueira de Carvalho e Leonardo Cozac de Oliveira Neto (efetivos), e Hernani José Diniz de Paiva, Wagner Marinho Barbosa e Sidney Ivanof (suplentes).  
Conselho Consultivo de Ex-presidentes: Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samuel Vieira de Souza  
Ouvidoria: Celso Simões Alexandre  
Delegado de assuntos internacionais: Henrique Elias Cury  
Presidentes dos Departamentos Nacionais:  
Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Ronaldo Facuri (Ar-Condicionado), Fernando Tominaga (Automação e Elétrica), Fábio Neves (Comissionamento e Elétrica); Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Francisco Pimenta (Projetistas e Consultores), Gerson Catapano (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Thiago Pietrobon (Meio Ambiente), Renato Majarão (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), André Oliveira (Ar-Condicionado Automotivo), Anderson Doms (Tratamento de Águas), Arthur Aikawa (Qualindoor).

### DIRETORIAS REGIONAIS:

Bahia: Maurício 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 Alvares 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, Sidney Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.



Editor: Ronaldo Almeida [ronaldo@nteditorial.com.br](mailto:ronaldo@nteditorial.com.br)

Colaboraram na edição: Alberto Hernandez Neto, Alexandre Lara, Fábio Fadel, Francisco Dantas, Rafael Rebelo, Ricardo Suppion

Depto. Comercial: Alfredo Nascimento [alfredo@nteditorial.com.br](mailto:alfredo@nteditorial.com.br), Adão Nascimento [adao@nteditorial.com.br](mailto:adao@nteditorial.com.br)

Assinaturas: Laércio Costa [assinatura@nteditorial.com.br](mailto:assinatura@nteditorial.com.br)

Capa: Ilustração 6876657 © Selassie | Dreamstime.com

Redação e Publicidade:

Avenida Corifeu de Azevedo Marques, 78 - sala 5 - 05582-000 (11) 3726-3934





# TOSI

## AR CONDICIONADO



**indústrias**



**data centers**



**hospitais**



**INDÚSTRIAS TOSI**

11 3643.0433 [INDUSTRIASTOSI.COM.BR](http://INDUSTRIASTOSI.COM.BR)







Público participante



Henrique Fernando

## Controles de ar em salas de crescimento e secagem de fungos

No dia 14 de março de 2023, foi realizado em Campinas, no Hotel Premium, o II Seminário sobre Controles de ar em salas de crescimento e secagem de fungos entomopatogênicos, numa parceria Bry-Air e Trox. Compreender e aprimorar o controle do ar nessas instalações é fundamental para garantir a qualidade e a eficácia dos fungos entomopatogênicos, que desempenham um papel significativo na agricultura e no controle de pragas.

O seminário reuniu especialistas, pesquisadores e profissionais da indústria que compartilharam suas experiências, pesquisas e melhores práticas no controle do ar em salas dedicadas ao crescimento e secagem de fungos entomopatogênicos. O evento ofereceu uma plataforma para a troca de conhecimentos e o estabelecimento de colaborações, visando impulsionar o avanço nesse campo crucial. As boas-vindas foram conduzidas pelo diretor comercial da Trox, Milton Shimada, e pelo representante da Bry-Air, Henrique Fernando.

O ciclo de palestras foi iniciado pelo engenheiro agrônomo Ph.D. Roberto Alves (Embrapa Cerrados), seguido por Jorge Zato, Gerente de Engenharia, Pesquisa e Desenvolvimento da Trox, que abordou sobre as boas práticas em projetos de salas para fabricação de biodefensivos agrícolas. Na continuação, a Dra. Suikinai Nobre discorreu sobre o panorama e desafios



Jorge Zato

do mercado agrícola, com foco nos produtos biológicos no cenário brasileiro. A programação foi encerrada por Henrique Fernando, da Bry-Air, com uma discussão sobre os princípios físicos do ar para uma secagem eficiente.

O controle adequado do ar é essencial em todas as etapas da produção de fungos entomopatogênicos, desde o crescimento até a secagem. A qualidade do ar influencia diretamente o crescimento, a reprodução e a viabilidade dos fungos, afetando sua eficácia como agentes de controle de pragas. Além disso, o controle do ar desempenha um papel fundamental na prevenção da contaminação cruzada e na manutenção de condições ideais de higiene nas instalações de produção.

Neste sentido, foram abordados tópicos como:

1) Estratégias eficazes para garantir uma distribuição uniforme de ar nas salas de crescimento e secagem, promovendo condições ideais para o desenvolvimento dos fungos;

2) A importância da manutenção de níveis adequados de umidade e temperatura para otimizar o crescimento e a produção de esporos dos fungos entomopatogênicos;

3) Métodos para remover contaminantes e partículas indesejadas do ar, reduzindo o risco de contaminação dos cultivos de fungos;

4) A implementação de sistemas de monitoramento e controle automatizado para manter as condições ambientais dentro dos parâmetros desejados, garantindo consistência e qualidade na produção.

O seminário também destacou os avanços tecnológicos recentes no controle do ar em salas de crescimento e secagem de fungos entomopatogênicos, como sensores de monitoramento ambiental avançados e sistemas de controle automatizado. Apontou, também, os desafios a serem superados, incluindo a otimização de sistemas de ventilação e filtração para maximizar a eficiência e a sustentabilidade.





spbrasilventilacao

solerpalau.com.br



SPBrasilVentilacaoLtda

Os exaustores  
**Silent e Silent Design**,  
conhecidos por sua  
**eficiência e silêncio**, agora  
vêm com uma **garantia**  
estendida de **7 anos\***.

Só quem tem **compromisso**  
com a **qualidade**, pode  
oferecer esse **benefício**  
para você.



**7 ANOS**  
DE GARANTIA



Saiba mais sobre os nossos  
exaustores e como você pode  
aproveitar nossa garantia  
estendida de 7 anos  
acessando o QR Code.

**OTAM**

Soler&Palau  
Ventilation Group



\*Garantia aplicada de acordo com a correta instalação e boas práticas conforme indica o manual do produto.



## Nova tecnologia de compressor centrífugo isento de óleo

A Copeland, fornecedora global de soluções climáticas, anunciou o lançamento do seu novo compressor centrífugo isento de óleo com tecnologia de mancal Aero-lift™. Projetado para ser uma alternativa às tecnologias de levitação magnética e de compressão cerâmica lubrificada por fluido refrigerante, o compressor centrífugo Copeland isento de óleo é indicado para aplicações de resfriadores de líquido.

A empresa aposta que o novo compressor ajudará os fabricantes de equipamentos originais (OEM) e as partes interessadas da indústria a simplificar a aplicação de tecnologias de compressão sem óleo, satisfazendo os requisitos de eficiência, flexibilidade de desenho do sistema e compatibilidade com fluidos refrigerantes de baixo potencial de aquecimento global (GWP).

Desenvolvido para aplicações críticas em data centers, centros de saúde, grandes chillers e recuperadores de calor, o compressor tem aplicação em condensação a ar ou a água, ajuda a indústria de chillers a migrar para tecnologias mais sustentáveis e energeticamente mais eficientes, segundo fontes da empresa.

A tecnologia Aero-lift permite que o eixo do compressor levite e fun-

cione de forma independente, sem fricção ou dependência de eletromagnetismo, controles complexos ou sensores de proximidade. Ainda, segundo a empresa, ele proporciona melhor desempenho durante as interrupções de energia, permitindo que o compressor se movimente suavemente e desligue e reinicie rapidamente para minimizar as interrupções da aplicação, eliminando a necessidade de rolagens auxiliares de reserva e mantendo a redundância nestes cenários.

Para satisfazer a necessidade de uma maior flexibilidade de desenho e aplicação, o compressor centrífugo isento de óleo Copeland é dissociado dos controles e do variador de frequência, permitindo sua aplicação em ambientes úmidos e agressivos que poderiam potencialmente danificar os controles.

O equipamento é oferecido nas capacidades de 50 a 200 TRs e otimizado para utilização com a próxima geração de refrigerantes A2L e A1 de baixo GWP, como R-1234ze, R-515B e R-513A.

“Após milhares de horas de testes rigorosos e de extrema confiabilidade, foi demonstrado um incremento de até 10% em eficiência a plena carga em comparação com outras tecnologias de compressão em aplicações de condensação a ar. Também proporciona um aumento de eficiência de até 40% no valor integrado a carga parcial, excedendo os requisitos mínimos de eficiência da Ashrae 90.1 para um sistema de dois compressores e 200 TRs de capacidade, em comparação com a tecnologia de parafuso existente. Esta eficiência é possível graças à integração de componentes críticos, incluindo a tecnologia Aero-lift e numerosas patentes concedidas e inovações pendentes de patente no compressor e no controle”, afirma Mike Oakley, diretor de soluções centrífugas da Copeland.

A Copeland planeja expandir progressivamente a disponibilidade de produtos em nível global, enquanto trabalha com OEMs e consultores para implementar a tecnologia nos Estados Unidos, Canadá e América Latina.



## Construindo histórias há mais de 35 Anos!



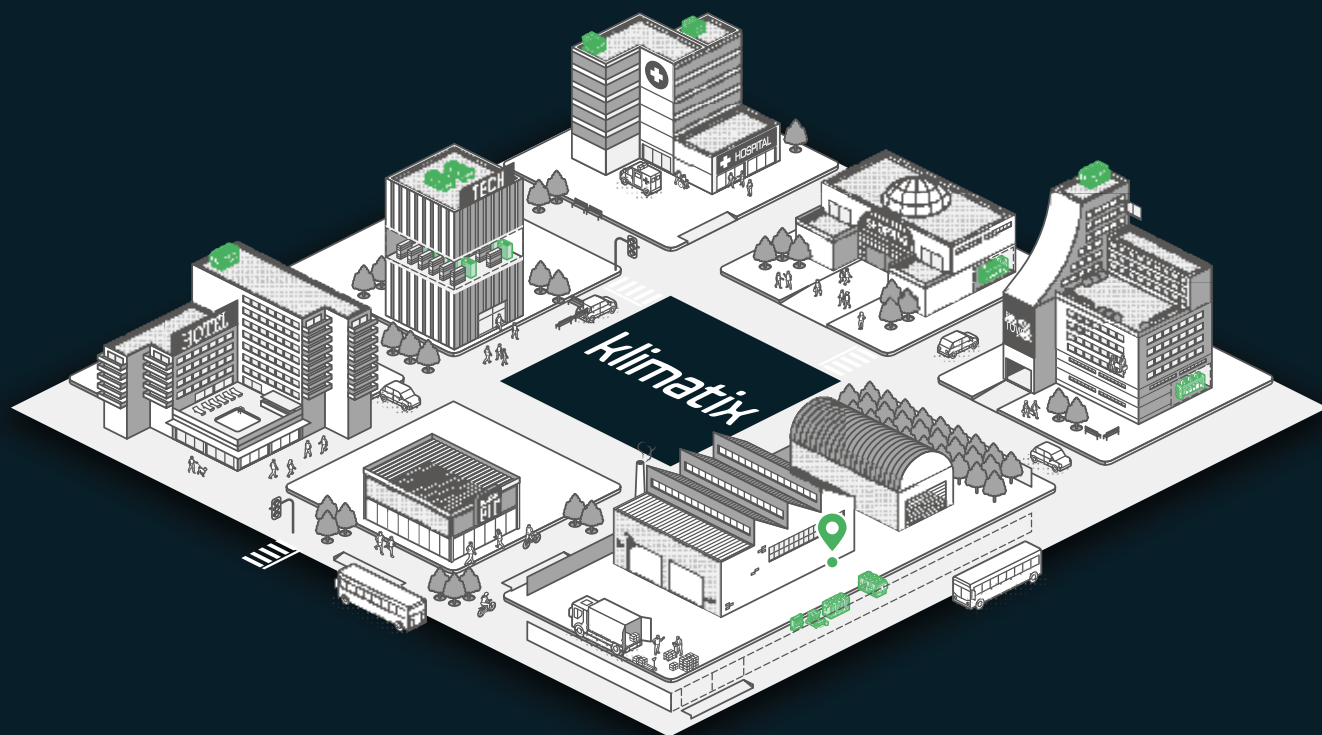
## Mercado de data centers cresce em ritmo acelerado

O mercado de data center cresce em ritmo acelerado no país. De acordo com o estudo *Brazil Data Center Report*, da JLL, só no setor de *colocation* (data centers compartilhados) o total de megawatts (MW) aumentou em 628% entre 2013 e 2023. A perspectiva da consultoria é que esse mercado permaneça em expansão à medida que novas tecnologias são adotadas, recrutando maior capacidade de processamento de dados.

Concentrado no estado de São Paulo, pela proximidade com as empresas e com o principal polo consumidor do país, o mercado de data center no Brasil tem forte atuação nas regiões de Campinas e Barueri, com 410 MW e 221 MW em operação, respec-



# A nossa expertise em **engenharia**



## Está a serviço de **todos**

Conheça mais  
da **klimatix**



tivamente. Estão em construção mais 285 MW em Campinas e 64 MW em Barueri, além de planejados outros 320 MW e 38 MW em cada região, respectivamente.

A região de Campinas vai de Jundiaí à área metropolitana de Campinas, que possui um mercado logístico consolidado, com presença de diversas empresas, grandes centros tecnológicos e universidades que fornecem mão de obra especializada e novas oportunidades de negócios no segmento. Já a região de Barueri, que também compreende Santana de Parnaíba e Osasco, é uma extensão do mercado da capital e atrai operadoras de cartão de crédito, transações financeiras e computação de ponta.

Enquanto Campinas continua atraindo data centers de grande porte, com duas grandes operações da AWS, além do início da construção de uma operação da Microsoft em Sumaré, na região de Barueri a opção é pelo retrofit de empreendimentos existentes ou expansão das operações em seus sites atuais, devido ao alto preço e baixa disponibilidade dos terrenos. Em Barueri, apesar da oferta reduzida de terrenos, existe o projeto de um Campus de Data Center, com aprovação e início de construção previstos para 2024. O empreendimento poderá atender tanto a demanda de operadores de *colocation* quanto de usuários finais.

A capital paulista também possui data centers, com 39 MW em operação, 33 MW em construção e 30 MW planejados. No entanto, essas são operações menores, de 5 mil a 10 mil m<sup>2</sup>. Isso acontece pela baixa disponibilidade de terrenos que atendem aos critérios rigorosos para implantação de data centers e pelo alto custo imobiliário.

O estudo da JLL mostra que 2023 marcou o início da expansão do segmento de data center do Rio de Janeiro. O estoque cresceu 115% em relação a 2022. Novas entregas significativas são esperadas para 2024 e 2025.

Atualmente, são 76 MW em operação e 63 MW em construção. Os empreendimentos estão concentrados na Via Dutra e em São João do Meriti. No estado, ainda estão previstos 40 MW para 2025 em operações da CloudHQ, Equinix e Scala, nos quais

o investimento total deve ultrapassar 2 bilhões de reais.

“O Rio de Janeiro está se consolidando como o segundo principal estado do Brasil em data centers, atraindo todos os principais players que atuam no Brasil. Nos próximos anos, haverá novos produtos disponíveis e de qualidade. É uma região beneficiada, principalmente, pela questão energética”, avalia Bruno Porto, Gerente de Negócios Imobiliários Logísticos, Industriais e Data Centers da JLL.

## Em busca de desafios, Hernani Paiva fecha um ciclo em sua trajetória profissional

Hernani Paiva, respondeu até o final do mês de março pela diretoria geral para América Latina - com exceção do México - da IMI Hydronic Engineering, anuncia seu desligamento da empresa após 24 anos de trabalho. Paiva assumiu a liderança da empresa ainda quando atendia pela marca Tour Andersson, tendo sido um dos principais introdutores das válvulas de balanceamento no mercado brasileiro. Anteriormente o executivo, que iniciou no AVACR em 1982, passou por várias empresas, atuando em todos os lados do balcão. Pertenceu à engenharia da IBM, atuou no mercado instalador, apresentou máquinas tipo Wall Mounted no boom das centrais telefônicas e, finalmente, abraçou a distribuição de equipamentos e componentes. “A saída da IMI Hydronic deve-se a uma certa incompatibilidade com os rumos atuais, mas, principalmente, devido a um desejo de abraçar novos desafios.”



## ArmaComfort Laje: garantia de isolamento acústico

O conforto acústico é cada vez mais fundamental nos ambientes residenciais e profissionais. Pesquisa realizada pela ProAcústica com compradores e locatários de imóveis aponta que quase 70% deles elegem como prioridade o isolamento acústico residencial. Outra pesquisa da Leesman Index, importante para a forte tendência de Home Office registrada nos pós pandemia, constatou que aproximadamente 75% dos trabalhadores consideravam o nível de ruído um fator importante para qualificar a experiência no local de trabalho.

Um ambiente com boa acústica, que proporcione tranquilidade, privacidade, concentração e bem-estar, precisa estar em conformidade com os critérios estipulados na NBR 15575, norma brasileira de desempenho acústico de edificações. “É nesse contexto que entra o ArmaComfort Laje, um sistema de manta e rodapé, utilizado como interface entre a laje e o contrapiso”, destaca Juan Herrero, gerente de Desenvolvimento de Negócios da Armacell.

O sistema acústico da Armacell isola o contrapiso da estrutura do prédio, reduzindo a propagação de ruídos provocados por impactos, como a movimentação de pessoas ou queda de objetos. O ArmaComfort Laje é constituído por espuma à base de polietileno de baixa densidade, 100% reciclável e impermeável.

O gerente técnico da Armacell, Antonio Borsatti, ressalta que, depois de instalado, o ArmaComfort Laje contribui para reduzir em até 29 decibéis (dB) no conjunto da construção referente ao piso. A norma brasileira estabelece que para dormitórios, por exemplo, o nível de ruído tem de ser menor ou igual a 80 dB (barulho que equivale a um rádio com volume bem alto ou a um despertador de campainha).

“A norma qualifica o sistema final que é o piso completo do prédio construído, então se o teste indicar que entre um ambiente e outro é possível ouvir um barulho acima de 80dB, o



prédio é reprovado, se der entre 80dB e 65dB, passa com o desempenho mínimo, se for entre 65dB e 55dB é um desempenho intermediário, e se ficar abaixo de 55dB, trata-se de desempenho superior. O nosso produto vai ajudar o construtor a atingir um desempenho intermediário ou superior”, explica o gerente técnico.

## RAC Selector em versão melhorada e estendida



A RAC Brasil está disponibilizando através de seu site [www.racbrasil.com](http://www.racbrasil.com) uma versão melhorada e estendida do RAC Selector, software on-line para seleção de componentes de equipamentos de refrigeração.

O RAC Selector passa a selecionar OilPacks, Tanques de Líquido, Válvulas de Expansão Eletrônica, Ventiladores de Cabeçote de Compressores e Reguladores Eletrônicos de Nível de Óleo. Ele pode ser acessado on-line, via Internet browser, pelo computador ou pelo celular.

O acesso ao RAC Selector é gratuito e não requer registro prévio, bastando apenas uma conexão Internet adequada.

## Novo produto dual inverter

A LG lança o **LG Dual Inverter Voice + AI Bi-Split Frio**, disponível em duas combinações de potências (9.000 + 9.000 BTU/h e 9.000 + 12.000 BTU/h), oferecendo solução para até dois ambientes. Com a instalação 2 em 1, esse sistema integra duas evaporadas em uma única condensadora com facilidade e segurança. A condensadora otimiza o uso dos espaços externos, sendo ideal para ambientes compactos, além de respeitar as exigências condominiais ao não ultrapassar a altura do guarda-corpo da varanda. Entre os diferenciais do produto estão:



A Projelmec está constantemente em busca de novas tecnologias para a fabricação de ventiladores cada vez mais eficientes.

Nossos selecionamentos visam o melhor rendimento energético como objetivo e priorizando o acoplamento direto sempre que possível, onde utilizamos o recurso de variação da largura do rotor, adequando o ventilador ao projeto do cliente.

A aplicação de motores ECM tem sido outra alternativa, eles permitem um controle mais simplificado e podem ser usados em conjunto com sistemas de automação.

Nosso principal diferencial está no desenvolvimento ou na customização individual de cada equipamento.



# projelmec



eficiência energética, garantida pelo compressor dual inverter, com economia de energia de até 70%, ambiente silencioso e confortável e ajuste de temperatura até 40% mais rápido em comparação aos modelos convencionais. Visando a proteção contra raios e picos de energia de até 450V, o equipamento é equipado com um sensor automático de flutuação de tensão. A unidade externa do LG Bi-Split Frio pesa 22,5 kg e mede apenas 717 x 495 x 230mm (LxAxP), o que contribui para uma otimização da área útil de varandas em residências e demais tipos de imóveis. O equipamento conta com tecnologia de Inteligência Artificial, permitindo ao sistema aprender os hábitos do usuário e ajustar automaticamente a temperatura, direção e velocidade do vento. Com voltagem 220V e recursos avançados de conectividade e Wi-Fi integrado, os modelos promovem uma experiência de climatização conectada de qualidade, permitindo o controle por voz via Google Assistente, Amazon Alexa e o aplicativo LG ThinQ.

## Gree apresenta novos produtos

A Gree anuncia o lançamento do G-Top Auto Inverter, aparelho com foco em eficiência, tecnologia, qualidade, resistência e durabilidade. Nas versões frio e quente/frio e capacidades de 9 a 30 mil BTUS, a nova linha atende todos os perfis de público.

Entre seus diferenciais, a novidade conta com Wi-Fi e Bluetooth Integrado de série, para uma configuração mais rápida do dispositivo smartphone com o produto, sendo compatível tanto com o sistema operacional Android, quanto com o iOS, além de um controle total do condicionador de ar e acionamento por comando de voz que, além de tornar o aparelho tecnológico com a presença da inteligência



artificial, traz mais praticidade aos consumidores.

“A solução foi pensada nos diferentes benefícios para o cliente como, por exemplo, uma serpentina em cobre de maior espessura e aletas com proteção Goldenfin, projetadas para ter maior resistência à maresia e áreas de condições de salinidade severas; isso porque suas placas eletrônicas recebem tripla camada de resina anticorrosão, protegendo contra umidade, poeira, insetos e curtos-circuitos, além de proteção contra variações de tensão. A função iFeel, na qual o controle remoto detecta a temperatura ambiente e envia informações ao ar-condicionado, auxiliando na manutenção do conforto térmico, também possui o sistema”, diz o instrutor de treinamento da Gree, Romenig Bastos de Magalhães.

Outras tecnologias também são destaques, como o *Auto Learning*, que proporciona conforto térmico buscando nos parâmetros de ajustes de configuração o que mais se adequa ao menor consumo de energia. O *Auto Repairing*, cuja função é assegurar a funcionalidade do produto em eventuais falhas na placa, fazendo um reparo interno dos algoritmos dos blocos de funções das placas eletrônicas. O *Auto Clean*, evita a formação de bactérias e mofo na serpentina da unidade interna, mantendo-a limpa por um período prolongado. E, ainda, o *Auto Fast Cooling*, que promete o conforto térmico em um menor tempo possível.



A **Belimo** líder global no desenvolvimento para dispositivos de controle com foco em eficiência energética, segurança e conforto de Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado conta agora com uma ampla gama de sensores:

- Sensores de Temperatura Ambiente com display (**Vencedor do Prêmio AHR Expo Innovation 2023**).
- Medidores de Energia Térmica (BTU Meter).
- Dispositivo para Monitoramento de Gás.





© Scharfsinn86 | Dreamstime.com

## O que é bom para Europa e EUA é bom para o Brasil?

O debate sobre a redução de emissões de gases de efeito estufa nas instalações de climatização é pauta mundial, mas as soluções podem não ser as mesmas para todos os continentes

A chamada descarbonização do AVACR é pauta mundial. O que está em jogo, principalmente, é a substituição de equipamentos movidos a combustíveis fósseis por aqueles acionados por eletricidade. Neste sentido, trata-se de um tema com maior adequação para a Europa e Estados Unidos em que as fontes de energia são majoritariamente derivadas do petróleo. Soluções como bombas de calor são vistas como essenciais, dado o alto rendimento energético, para o aquecimento. Em se tratando do Brasil, é necessário estabelecer os limites dessa política.

“De fato, o potencial de descarbonização do AVACR na Europa e na América do Norte é muito maior do que no Brasil, não só pelo fato da nossa matriz energética ser bem mais limpa, em sua maior parte de fontes renováveis, como também pelo fato de que nestas regiões existe um maior

uso de combustíveis fósseis no setor de AVACR para aquecimento, seja ele dos ambientes (calefação), ou no aquecimento de água quente de consumo em chuveiros e torneiras, ambas as demandas são muito menores aqui no Brasil por conta do nosso clima tropical”, pontua Marcos Santamaria, da engenharia de aplicação das Indústrias Tosi.

Cristiano Brasil, da engenharia de aplicação da Midea Carrier, entende ser este um assunto polêmico, embora ressaltando que isso não se justifica. “Precisamos ter clareza sobre as condições de nosso país em relação em relação à matriz elétrica. Segundo o Balanço Energético Nacional do Ministério de Minas e Energia, 84,8% da energia gerada no Brasil em 2022 foi através de fontes renováveis enquanto apenas 28,1% da ener-

gia elétrica gerada no mundo veio de fontes similares. Isto coloca o Brasil como protagonista e exemplo para todo o mundo e todos nós deveríamos usar essa condição para divulgar ao mundo que, neste sentido, nós somos o modelo a ser seguido. Precisamos de políticas próprias, incentivos extras a quem no Brasil produz e gera empregos e não simplesmente nos espelhar em políticas externas e, sim, utilizar o que elas possuem de positivo como exemplos e metodologias complementares às nossas. Falamos sobre a eletrificação do setor AVACR, mas precisamos ser mais abrangentes e explicar que o grande objetivo do setor deve ser contribuir para a redução de emissões dos gases de efeito estufa, por exemplo. Isto não vem só da eletrificação ou da adoção de novas gerações de fluidos refrigerante, por exemplo, ou mesmo

da não utilização de combustíveis fósseis. A contribuição do setor vem da utilização de sistemas mais eficientes como um todo, que inclui projetos eficientes, instalações eficientes, equipamentos eficientes e operação e manutenção eficientes.”

### Eficiência de produtos ou da engenharia?

Brasil insiste na importância de reforçar o conceito global de eficiência energética. “Falando do setor AVACR, o caminho, com certeza, não é focar apenas em equipamentos mais eficientes. Não adianta um equipamento com a melhor tecnologia possível se ele é instalado e mantido em condições desfavoráveis. Um resumo, se é que é possível resumir, o caminho para a descarbonização passa por políticas, normas técnicas e investimentos do setor público e privado, pela educação e conscientização da sociedade como um todo. Sem esquecer do ótimo trabalho que o Brasil faz com sua matriz elétrica.”

Santamaria, por outro lado, realça a opção pelas bombas de calor como o caminho mais promissor para a descarbonização no setor de AVACR.

“As bombas de calor têm papel muito relevante tanto na redução do consumo energético, pois para cada kW de energia elétrica consumida podem ser gerados de 3 kW a 9 kW de energia térmica produzida, dependendo das condições operacionais, como também na redução de emissões de CO<sub>2</sub>, pois neste caso além da redução oriunda do menor consumo energético, temos o fato da energia utilizada ser elétrica e não oriunda da queima de combustíveis fósseis. Ou seja, no caso do Brasil em que, em 2022, 87,6% da energia elétrica teve como fontes a energia hidroelétrica (72,1 %), eólica (13,5 %) e solar (2,1%) e apenas 12,4 % foram resultado da queima de combustíveis, sendo 8,0% em termoeletricas e 4,4% em biodigestores (veja o gráfico), a redução na emissão de CO<sub>2</sub> é ainda maior”, diz ele.

Brasil tampouco menospreza a tecnologia. “As bombas de calor elétricas possuem um papel importante quando colocamos na mesma análise as emis-

### opinião

## Descarbonização – fluidos

Nossa visão é que ainda é cedo para o Brasil trabalhar com o tema descarbonização, estamos engatinhando na questão de logística reversa, uma lei que existe no país há mais de anos. Acreditamos que o setor de AVACR ainda precisa amadurecer essa questão da descarbonização, que é muito nova no Brasil.

A questão dos fluidos refrigerantes pode contribuir caso o cliente faça a opção de ir para fluidos naturais ou fluidos refrigerantes da 4ª geração, os HFOs. Em ambos os casos a mudança do produto já gera eficiência energética nos equipamentos. Os fluidos naturais como CO<sub>2</sub>, HC e os fluidos refrigerantes HFOs são os que maior potencial possuem para contribuir com a descarbonização, levando em conta a eficiência energética e os impactos diretos no meio ambiente.

Nossa visão, no que tange a mudanças dos fluidos refrigerantes, os atuais HFCs, é a de que ainda é cedo; o Brasil ratificou Kigali há pouco tempo e o setor vai trabalhar

com verbas a fundo perdido para mudanças de tecnologias, treinamento e informação.

Ainda teremos por, pelo menos, 15 anos dos HFCs no mercado e não sabemos o que pode por vir daqui a 5 anos. Na Klea já estamos trabalhando também com o desenvolvimento da 4ª geração de fluidos refrigerantes, que chamamos de LFRs (fluidos com baixo impacto ambiental e performance) porém, entendemos que ainda é cedo para esta tecnologia acontecer no Brasil, que ainda é um grande usuário de HFCs. A mudança não será rápida.



**Paulo Neulaender**  
é consultor técnico da Klea





Cristiano Brasil



Marcos Santamaria

sões de CO<sub>2</sub> e o custo da geração de água quente. Nos grandes centros, principalmente, existe a geração de água quente com a utilização de gás natural que, além de ser um combustível fóssil, possui uma tarifa não atrativa para a geração de água quente comparada à tarifa de energia elétrica, principalmente para os consumidores que estão no mercado livre

de energia.”

O engenheiro da Midea Carrier, no entanto, estabelece algumas ressalvas. “Dizer que os projetos deveriam ser 100% elétricos pode não ser a melhor resposta a esta questão. Muitas vezes a cogeração precisa ser utilizada por uma deficiência ou indisponibilidade de demanda elétrica. Não significa que um projeto que utiliza uma coge-

ração bem dimensionada e complementada por equipamentos elétricos esteja errado. A solução viável deverá ser sempre a que, após esgotamento de todas as alternativas disponíveis, seja a mais eficiente e econômica possível para cada aplicação.”

Santamaria também avança no estabelecimento de soluções. “As soluções de engenharia e projetos mais viáveis





# **-DIWER-**

## **UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR**

**Projetos para equilíbrio e otimização de processos;**

**Soluções para especificações de alta exigência;**

**Inúmeras possibilidades de construção;**

**Sem padronização de modelos;**

**Dimensões personalizadas conforme necessidade;**

**Sem limitação de modularidade.**

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

11 4722-7675

[vendas@weger.com.br](mailto:vendas@weger.com.br)



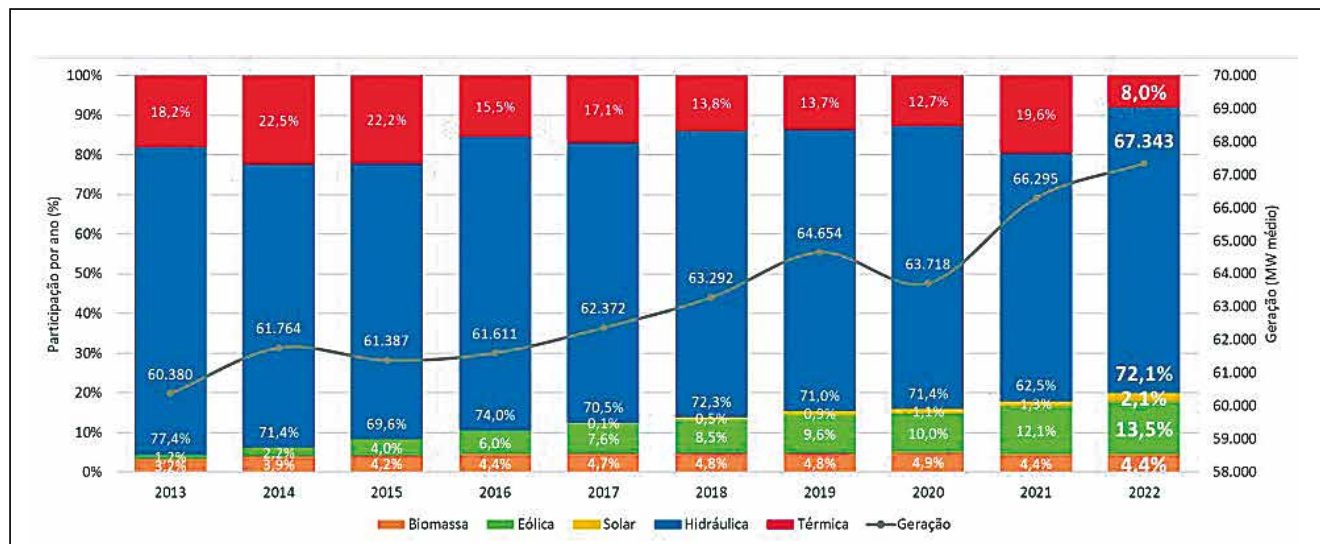
**ENTRAC**

**15 e 16/05**

**Campo Grande**

Grande Park Hotel  
Av. Afonso Pena, 5282  
Campo grande - MS

## Matriz energética brasileira



e eficazes para avançar na descarbonização no setor são a recuperação do calor rejeitado pelos sistemas de ar-condicionado para produção de água quente para desumidificação, consumo ou aquecimento em geral, assim como o uso das bombas de calor já mencionadas.”

O engenheiro das Indústrias Tosi reforça a sua defesa das bombas de calor. “Conforme já mencionado, a tecnologia mais promissora é a do uso de bombas de calor. Infelizmente a cultura brasileira associa o uso de bombas de calor apenas ao aquecimento de piscinas; o seu uso para outros tipos de aquecimento ainda é muito incipiente no Brasil. O potencial de redução no consumo de gás para aquecimento de água para consumo em chuveiros e torneiras em condomínios é enorme se forem adotados projetos de aquecimento central para todo o condomínio através de bombas de calor. Da mesma forma, em hotéis e hospitais que já possuem sistema de aquecimento central através de gás. Nestes casos, como existe também sistema central de ar-condicionado, temos como recuperar o calor exaurido pelo sistema de climatização dos ambientes para a produção de água quente.”

### Fluidos refrigerantes

Cristiano Brasil realça o papel da indústria na busca de tecnologias e

estratégias para descarbonização, como novos fluidos refrigerantes, equipamentos mais eficientes e o desenvolvimento de projetos com esse objetivo. “Fluidos refrigerantes com baixo GWP nem sempre são melhores e nem todos são iguais. Alguns fluidos refrigerantes com baixo GWP podem, na verdade, ser piores do que os atuais ao meio ambiente, ao consumir mais energia, apresentar perda de capacidade (consequente pior eficiência), ser mais caros e requererem um equipamento de footprint maior (uso de mais aço, mais cobre, mais estanho etc.), possuírem baixa ou alta inflamabilidade, dentre outros aspectos. Por outro lado, poucos fluidos refrigerantes da nova geração apresentam um salto considerável em performance e, ao mesmo tempo, atendem questões de toxicidade, inflamabilidade, compatibilidade de materiais, disponibilidade; enfim, o refrigerante ideal precisa possuir alta eficiência, menor impacto ambiental, ser sustentável em todos os sentidos, ter segurança de manuseio e um custo adequado, características difíceis de serem reunidas em uma única substância.”

“Em se falando em eficiência energética com a substituição de fluidos refrigerantes, o R32 tem se mostrado promissor na substituição do R410a, tanto que as novas bombas de calor residenciais para piscinas da divisão

Jelly Fish das indústrias Tosi já passaram a utilizar este fluido refrigerante”, explica Santamaria.

Brasil faz alguns alertas. “A redução da emissão dos gases de efeito estufa são importantíssimos para o meio ambiente, porém, isto não quer dizer que devemos aceitar a imposição de uma interrupção drástica da utilização de combustíveis fósseis. O gás natural é uma fonte energética importante para o país, através dele o Brasil possui um equilíbrio da disponibilidade de energia em momentos de picos de demanda ou falhas das outras fontes geradoras de energia elétrica.

“Sempre é importante salientar que o Brasil é signatário do Artigo 5º do Protocolo de Montreal. A nova geração de fluidos refrigerantes será importante para nossa indústria, mas não pode ser imposta ao mercado como obrigação. Devemos seguir o calendário da Emenda de Kigali e as instruções do Ministério do Meio Ambiente em relação ao phase-down (redução) dos HFCs. Os fluidos atuais estarão disponíveis por muitos anos e as orientações dos fabricantes também devem ser levadas em consideração antes de uma tomada de decisão sobre a aplicação de novos fluidos. A adoção ou não deve ser uma decisão do mercado, baseada na legislação e nos pontos apontados anteriormente.”



**V8**  
Feito para  
**Durar**



**ShieldBox**

**HyperLink**

**SuperSense**

## PARA GRANDES PROJETOS INÚMERAS POSSIBILIDADES

Mais conforto, economia e alta confiabilidade em uma ampla faixa de opções

greenspeed  
**AQUAFORCE**

**30XV**



## O CHILLER MAIS VERSÁTIL DO MERCADO

1º chiller com condensação a ar e compressor parafuso de velocidade variável do Brasil!

**Midea**

**Carrier**



## Compatibilidade entre a qualidade da fonte e a necessidade da carga

A descarbonização do ambiente construído e, por consequência, a descarbonização das instalações que o integram, passa por duas componentes principais e intrínsecas – as mitigações das emissões incorporadas e das emissões operacionais. A soma das duas constitui a pegada de carbono ao longo da vida útil da edificação.

Considerando o índice de renovabilidade da Matriz Elétrica Brasileira de 87,9% (mundo 26,6%, OCDE 30,8%), a grande oportunidade de mitigação das emissões operacionais concentra-se na eficiência energética, acentuadamente no conceito qualidade da energia, ou seja, no escalonamento do uso das fontes condicionado às qualidades que as respectivas cargas requerem.

Neste aspecto, o desacoplamento

entre as cargas de resfriamento e de desumidificação que ocorrem nas edificações conduz a excelentes oportunidades de projeto de sistemas de baixa exergia, através do emprego de altas temperaturas de resfriamento e baixas temperaturas de aquecimento, proporcionadas pelos sistemas de tratamento de ar com controle independente de temperatura e umidade e de produção da refrigeração em estágios de temperaturas crescentes. Além disso, o emprego de altos diferenciais de temperatura na água gelada possibilita o uso da água de retorno para o reaquecimento do ar no processo de controle da umidade relativa em ciclo *run-around*, evitando duplo consumo de energia ao se reaquecer o ar com uso de água quente sanitária predial.

Como operam em contracorrente, o fluido quente no início transforma-se em fluido frio no final, e vice-versa.

A economia de energia constitui-se, pois, na principal fonte, evitando o uso de energia sem incorrer em queda de qualidade do objetivo final pretendido – o conforto térmico e a qualidade do ar interno. Ressalta-se que a eficiência energética não significa necessariamente reduzir a quantidade de energia dispendida num processo, mas, e essencialmente, reduzir a qualidade da energia empregada, compatibilizando-a com a exigência da respectiva carga a ser atendida.

Os processos de aquecimento quando realizados por boilers a gás – mesmo aqueles que indicam eficiência energética de até 94% à luz da 1ª Lei da





## TROCADORES DE CALOR DE PLACAS BRASADAS EM AÇO INOXIDÁVEL SÉRIE S

**Os trocadores de placas brasadas da Sanhua são recomendados para aplicações em sistema VRF, bomba de calor, resfriamento de bateria E-bus, chiller, sistema cascata, transporte frigorífico, sistema waterloop e racks para supermercados.**

- Redução da queda de pressão lado secundário em até 25% comparado com outras marcas;
- Placa com profundidade reduzida para melhor transferência de calor
- Resistência a fadiga térmica comum em bombas de calor e sistemas cascata
- Design anticongelante testado em laboratório para garantir confiabilidade
- Placas assimétricas que reduzem drasticamente o consumo da bomba do lado secundário
- Distribuidor altamente eficiente, necessário em médios e grandes evaporadores, tornando os trocadores mais compactos
- Design desenvolvido e patenteado pela Sanhua



Os trocadores de placas brasadas Sanhua são homologados para trabalhar com grupo de fluidos 1 e 2, incluindo água, solução de etilenoglicol, refrigerantes comuns HCFC, HFC, HC e HFO, como R410A, R32, R454B, R290, R134a, R404A, R507, R448A, R449A, R1234yf, R1234ze e R452A etc, eles atendem projetos com pressão de até 50 bar.



Baixe aqui o  
catálogo completo



Reconhecida como um dos maiores fabricantes de trocadores de placas brasadas do mundo, a Sanhua é fornecedora homologada de marcas como Trane, Daikin, JCI e Maersk, entre outras. Atualmente a capacidade de produção anual da Sanhua é de 500.000 peças e está sendo ampliada para 900.000 com a construção de uma nova fábrica. Os produtos da Sanhua são testados no laboratório de testes – Test Rig, o primeiro na China a ser homologado para os refrigerantes R290 e R32, com capacidade de até 350 KW.

Termodinâmica -, quando comparados à eficiência exergética à luz da 2ª Lei da Termodinâmica, resultam em temperatura da chama da combustão de 1.200°C para obter água quente à temperatura 60°C, utilizando energia de qualidade 7,5 vezes ( $q = 0,90$ ) superior à requisitada pela carga ( $q = 0,12$ ).

Se não bastassem as melhorias quanto ao não aquecimento pela combustão evitada, acrescente-se que a Matriz Elétrica Brasileira emite 85 kg/CO<sub>2</sub>eq por MWh produzido, enquanto o gás natural emite 400 kg/CO<sub>2</sub>eq por MWh elétrico produzido e o diesel emite 720 kg/CO<sub>2</sub>eq por MWh produzido.

A alternativa da eletrotermia mostra-se, também, extremamente ineficiente, considerando o COP térmico 0,90 contra um COP termodinâmico não inferior a 4 nas bombas de calor termodinâmicas. É a consagração energética dos processos de baixa exergia, ou seja, altas temperaturas de resfriamento e baixas temperaturas de aquecimento, conforme nos ensina a Termodinâmica.

### Materiais ambientalmente amigáveis e tecnologias promissoras

Além dos processos de eficiência exergética que valorizam a qualidade das fontes, cuidados com a utilização de materiais ambientalmente amigáveis que focam na minimização das emissões incorporadas contribuirão fortemente no processo de descarbonização das instalações e, por consequente, da atmosfera.

É de conhecimento público que aço, ferro, alumínio e cimento são responsáveis por 15% do total de gases de efeito estufa produzidos no planeta. Há estudos de efficientização dos processos de fabricação de materiais não renováveis e de possibilidade de substituição por materiais renováveis, bem como, de reaproveitamento de materiais em formato de transição para uma Economia Circular.

O Programa Ambiental das Nações Unidas – Construindo um Novo Futuro, descreve os objetivos e resultados buscados. A preferência pela utilização desses materiais na construção das instalações contribuirá significativamente para praticar a descarboniza-

ção do setor.

Estudos mostram um superávit das emissões produzidas no mundo atual, considerando que os sumidouros constituídos pelos ecossistemas do planeta têm capacidade de absorver apenas 41% dessas emissões, e que 59% delas se acumulam na atmosfera.

O programa intitulado *Project Drawdown* indica a possibilidade de reversão de perfil com redução de emissões de CO<sub>2</sub>eq e recuperação de capacidade dos sumidouros (solo, oceanos e costas), passando a ocorrer superávit de capacidade dos sumidouros em relação às emissões globais produzidas. A partir de então haveria um processo de assimilação paulatina do excesso de CO<sub>2</sub>eq acumulado na atmosfera.

No cenário mais otimista do Projeto Rebaixamento, a estabilização das emissões ocorreria no ano de 2050 e, a partir de então, passaria a ocorrer uma reversão com queda do índice de CO<sub>2</sub>eq no ar, atingindo um pico de 490 ppm na metade da década de 2040 e um acréscimo de temperatura média global de 1,5°C, em relação à época pré-industrial, até 2050. Atingido o Rebaixamento, com a consequente capacidade dos sumidouros naturais superando as emissões totais, cessaria o aumento da temperatura média global, abrindo caminho para atingir as metas do Acordo de Paris.

### Fluidos refrigerantes

O impacto ambiental causado pelos fluidos refrigerantes está ligado ao gerenciamento do uso, à magnitude das cargas de gás dos circuitos, ao potencial de aquecimento global (GWP) e tempo de vida na atmosfera. Parcimônia na definição da carga de gás e instrumentação para detecção e mitigação de vazamentos são fatores transcendentais para atingir a descarbonização.

O Protocolo de Montreal estabeleceu metas para o *phase out* já realizado de gases com ODP não nulo, enquanto a Emenda de Kigali, um adendo ao Protocolo de Montreal, estabelece metas a serem alcançadas relativas à mitigação do GWP.

Os gases HFC, que hoje suprem majoritariamente o mercado de ar-condicionado e refrigeração, são

potenciais geradores de aquecimento global quando liberados na atmosfera. A União Europeia tem um programa para reduzir em dois terços, até 2030, em relação aos níveis de 2014, as emissões provocadas pelos hidrofluorcarbonos, entre os quais R134a, R404A e R410A.

A nova geração constitui-se de refrigerantes sintéticos, os HFOs, de muito baixo GWP ( $< 1$ ), equivalente ao do CO<sub>2</sub> que é tido como referência, os quais podem, também, ser utilizados como mistura com os HFCs atuais, reduzindo sensivelmente o GWP em relação ao dos HFCs. Como exemplo citamos o refrigerante R513A, composto por 56% de HFO-1234yf e 44% de R134a, resultando num GWP 630, bem inferior ao GWP 1430 do R134a, e classificado no grupo de segurança A1. Esse refrigerante está adotado, por conceituado fabricante, para implementação como sucedâneo do refrigerante R134a em linha de chillers de alta potência térmica regularmente produzida.

Paralelamente, continuam os estudos de avanço do emprego dos refrigerantes naturais, considerando as características de dificuldade de aplicações a eles inerentes, tais como altas pressões de operação (CO<sub>2</sub>), inflamabilidade (hidrocarbonetos) e toxicidade (amônia). Desse modo, o desenvolvimento de novos refrigerantes foca na segurança, no desempenho e na mitigação de impactos ambientais, além da viabilidade econômica, atingindo os propósitos do conceito ESG.



**Francisco de Assis Dantas**

engenheiro mecânico e diretor da  
Interplan Planejamento Térmico  
Integrado



Ao longo dos últimos **35 Anos**, houve avanços significativos na inovação e renovação do ar, especialmente no que diz respeito à qualidade do ar interior e à eficiência energética.

## **PAINEL MPU**

- Baixo peso
- Maior aproveitamento de energia
- Excelente isolamento térmico



## **VENTILAÇÃO**

Soluções para renovação de ar que funcionam.

- Pioneira
- Sistema de Filtragem
- Motores Acoplados
- Balanceamento Eletrônico

### **MURO**



### **AXC**



### **CFM**



## **DUTOS FLEXÍVEIS**

- Isolamento Térmico
- Materiais Avançados
- Resistência Térmica

### **ISODEC**



### **ALUDEC**





© Balonci | Dreamstime.com

## Concorrentes ou complementares?

Inquestionavelmente, o VRF tem crescido bem mais do que os sistemas de água gelada. No entanto, não se pode falar em substituição de um pelo outro. Há situações em que os sistemas de expansão indireta são insubstituíveis, em outros, o VRF pode cumprir com o mesmo brilho, ou até superior, as necessidades da edificação. Para discorrer a respeito, realizamos entrevistas com dois especialistas de empresas líderes de mercado. Pela Midea Carrier, falou Ricardo Suppion, especialista de marketing de produtos. Rafael Rebelo, líder nacional de aplicação VRF, representou a Trane. O resultado pode ser acompanhado ao lado.

**A+CR: Quais os principais avanços da tecnologia VRF desde o seu crescimento no mercado mundial?**

**Rafael Rebelo:** Com evolução constante há mais de uma década e apresentando crescimento superior aos demais sistemas no mercado durante a pandemia, o VRF vem apresentando ano após ano novas tecnologias que proporcionam melhora em eficiência energética, segurança e confiabilidade do sistema.

**Ricardo Suppion:** Os avanços são consideráveis, desde a transição de compressores de velocidade fixa para compressores digital, depois para velocidade variável e, finalmente, velocidade variável com tecnologia DC que está presente nas unidades externas e internas, sistema de recuperação de óleo, ventiladores e bom-

bas de dreno mais modernas que proporcionam menores níveis de ruído, extenso range de unidades internas, passando por sistemas de controle e automação aprimorados, possibilidade de atendimento de longas distâncias e desníveis e, é claro, o avanço dos níveis de eficiência energética. Outro ponto importante é em relação à capacidade de uma instalação; hoje já conseguimos atender a sistemas de até 120HP compostos por três unidades de 40HP cada.

**A+CR: Como os avanços impactam o mercado de água gelada?**

**Rafael Rebelo:** Redundância de compressores e condensadores, temperatura de evaporação variável, condensadoras com capacidade de módulo de até 40 HP e sistemas de



controles cada vez mais personalizados e integrados com diferentes tipos de automação são alguns dos motivos que promovem o sistema VRF a protagonista no mercado de AVAC atual.

Este protagonismo vem, pouco a pouco, conquistando parte do mercado de água gelada existente. Tanto em novos empreendimentos ou em *retrofits*, o VRF tem sido uma ótima opção pelo baixo custo de implementação, facilidade de comissionamento com sistema de controles e inúmeros sensores já embarcados. Outra vantagem é a possibilidade de uso de unidades de tratamento de ar externo e AHUs com filtros de ar mais eficientes e controles de temperatura e umidade.

**Ricardo Suppion:** Os sistemas VRF trouxeram impactos não somente para o mercado de água gelada, mas, também, para o mercado de expansão direta que anteriormente era atendido predominantemente por equipamentos do tipo *self contained* e splitões. Devido a sua modularidade os sistemas VRF passaram a ser uma alternativa a instalações multiusuários, por exemplo, trazendo a flexibilidade e independência de sistemas rateio de energia dentre outras possibilidades. Quando falamos sobre modernização de edifícios onde há problemas de espaço para passagem de tubulações e dutos, os sistemas VRF ajudam a reduzir o impacto estrutural devido a maior flexibilidade para distribuição do peso e menor diâmetro de tubulações, além de passarem a conquistar a preferência de muitos clientes que desejam ter o contato com apenas um fornecedor, enquanto em sistemas de água gelada, existe a necessidade de discutir equipamentos com diversos fornecedores de chillers, fan-coils, bombas, válvulas, automação etc. Outras duas aplicações importantes para sistemas VRF são a sua utilização na modernização de residências de médio e alto padrão que utilizavam água gelada no passado e para climas mais frios, onde a função aquecimento é importante. O VRF por ser *Heat Pump* diminui bastante o custo das instalações. Eu diria que

com a chegada dos sistemas VRF o mercado passou a possuir flexibilidade de escolha e a possibilidade de trabalhar com sistemas híbridos, sendo aplicados equipamentos de expansão direta em áreas de conforto e expansão indireta (água gelada) em áreas de processo dentro de um mesmo empreendimento.

**A+CR: Em se tratando do controle da umidade, os VRFs já podem se igualar a sistemas de água gelada? Seriam necessárias instalações especiais visando esse propósito?**

**Rafael Rebelo:** Há de se atentar para as especificidades do projeto. Muitas vezes a necessidade de grande precisão em controle de umidade e temperatura em ambientes como salas limpas, ambientes hospitalares e data centers, faz da água gelada a melhor opção. Por mais que seja possível o uso de AHUs com umidificação e aquecimento, o VRF sofre com limitação de temperatura do fluido refrigerante, enquanto a água gelada apresenta grande versatilidade para tais situações.

**Ricardo Suppion:** É uma questão de difícil resposta. Sistemas de expansão direta como o VRF podem ser aplicados para controle de umidade em instalações onde a movimentação de ar não são muito grandes e onde a precisão necessária não seja muito restritivo ou crítico, mas, quanto maior o volume de ar ou mais crítico o nível de precisão, mais difícil o controle através de expansão direta, sendo a água gelada a mais recomendada para estes casos ainda.

**A+CR: Da mesma maneira, em termos do tratamento do ar de renovação e da qualidade do ar interno, o desempenho é similar?**

**Rafael Rebelo:** O mesmo não se pode dizer de sistemas de tratamento de ar. Como já mencionado, o VRF tem grande integração com unidades de tratamento de ar que permitem o uso de elementos filtrantes especiais. Nada a desejar em relação aos sistemas de expansão indireta.

**Ricardo Suppion:** Com a tecnologia disponível hoje não existem limi-

tações para sistemas VRF em relação a renovação de ar e/ou controle de qualidade do ar. Os sistemas VRF possuem unidades para tomar ar externo e insuflar no ambiente, inclusive com trocadores de calor, diminuindo a carga necessária do sistema. Além disso, as unidades externas podem trabalhar em conjunto com unidades internas do tipo AHU, considerando assim as vazões e níveis de filtrações exigidos por normas técnicas. Neste sentido, desde que se utilize as unidades internas corretas, os sistemas VRF estão aptos para atender as exigências normativas em ambientes que necessitam de uma maior qualidade do ar interior.

**A+CR: Os sistemas VRF podem substituir os sistemas de água gelada em todas as aplicações? Quando instalações de água gelada são insubstituíveis?**

**Rafael Rebelo:** Com todo o esclarecimento é possível entender que cada sistema tem sua aplicação ideal. Em empreendimentos com muitos espaços e diferentes temperaturas e cargas variáveis, o sistema VRF leva vantagem.

Em grandes ambientes que demandam controle de temperatura constante como

aeroportos, indústrias e shoppings, a água gelada é a melhor opção. Em grandes sistemas de armazenamento de energia com tanques de gelo e *district coolings*, a água gelada ainda reina absoluta.

**Ricardo Suppion:** Eu diria que são sistemas complementares. Enquanto sistemas com água gelada são os mais recomendados para processos industriais e aplicações com alta precisão de controle de umidade, os sistemas VRF possuem características modulares e podem ser muito bem aplicados em modernizações de edifícios e instalações de conforto, como exemplificado anteriormente. Enfim, não é possível afirmar que um sistema é substituto do outro e, sim, que devem ser avaliados criteriosamente conforme a aplicação do projeto, restrições técnicas e/ou normativas.



Ondas de calor que assolam o país têm provocado o aumento do número de aparelhos de ar-condicionado em ambientes residenciais, pressionando a rede elétrica

## Uso de resfriamento geotérmico em residências

### Introdução

O número de prédios residenciais tem crescido de forma significativa sendo que, segundo levantamento realizado pelo Triider, com base nas edições anuais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), houve um aumento de 321% nos últimos 35 anos (Triider, 2024).

As ondas de calor têm promovido o aumento da demanda por sistemas de climatização nas residências no Brasil, sendo que a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) avaliou que a procura por compra de ar-condicionado e ventilador na internet aumentou 59% no mês de novembro de 2023, em relação ao mesmo período de 2022 (Correio Braziliense, 2023).

Com o agravamento dos cenários de aquecimento global, o uso de sistemas de climatização em residências será mais intenso e o desenvolvimento de alternativas para reduzir o impacto energético deste setor tem se tornado cada vez mais relevante.

Neste artigo, foi realizada uma comparação do desempenho energético de uma residência unifamiliar em dois cenários distintos: uso de sistema de climatização convencional e uso de sistema de resfriamento geotérmico. Esta comparação objetiva verificar a viabilidade do uso de sistema de resfriamento geotérmico em residências

unifamiliars na cidade de São Paulo.

### Caracterização da residência unifamiliar

Neste trabalho foi avaliado o consumo de energia em uma residência cujos parâmetros foram obtidos na norma NBR 15575 (ABNT, 2021) tanto do ponto de vista de dimensões (Fig. 01a e b) como também da ocupação (número de pessoas e perfil de ocupação), como a potência e as horas de operação da iluminação e equipamentos.

Com base nos parâmetros mencionados, um modelo da residência foi construído e simulado no ambiente da ferramenta Energy Plus versão 9.0 (US DOE, 2021) e simulado para dados climáticos típicos da cidade de São Paulo. O sistema de climatização convencional foi modelado nas seguintes condições:

- Tipo de sistema: sistema split *inverter* com capacidade de 2.500 W (9.000 Btus/h) nos ambientes de longa permanência (dormitórios e sala/cozinha)
- Tempo de operação: 08 horas/dia em dias úteis e 12 horas/dia nos finais de semana
- IDRS=6,0
- *Setpoint*: 23°C (resfriamento) e 21°C (aquecimento)

Nestas condições, verifica-se que o sistema de climatização promove um

aumento do consumo anual da residência de 40%. Deve-se ressaltar que, para efeito de análise deste artigo, o sistema de aquecimento de água para banho adotado foi o chuveiro elétrico, por representar o sistema mais usado em residências no Brasil (40,9%) e na região Sudeste (81,9%) (Eletrobrás, 2019). No modelo analisado, o consumo do chuveiro elétrico e geladeira respondem por 23% e 20%, respectivamente, do consumo de energia anual da residência.

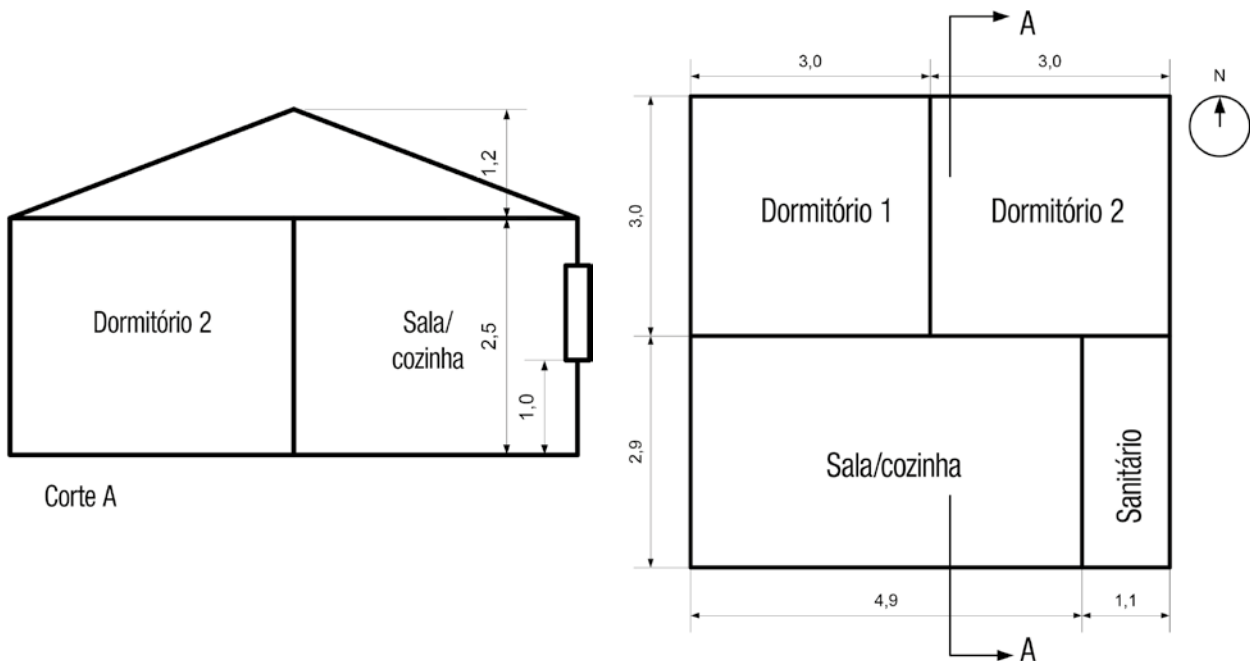
### Sistema de resfriamento geotérmico: tipos e aplicações

O sistema de resfriamento geotérmico consiste em um sistema de climatização que rejeita o calor no condensador por meio da transferência de calor para o solo. Esta rejeição pode ser feita em tubos verticais enterrados (*boreholes*, vide Fig. 02a) ou por tubos verticais dispostos em anéis (*slinky*, Fig 2b), sendo que o material dos tubos usados usualmente é polietileno de alta densidade (PEAD).

Lund&Toth (2021) apresentam uma ampla revisão das aplicações de energia geotérmica para utilização direta que se baseia em relatos e artigos de 88 países. Os autores estimam que a energia térmica instalada para utilização direta por geotermia no final de 2019 equivale a 107.727 MWt, um aumento de 52% em relação aos dados de 2015, crescendo a uma taxa anual composta de 8,73%. A energia térmica usada é



Figura 1: Planta e corte de residência unifamiliar (Fonte: adaptado de MDR,2021).



GARANTINDO SEU CONFORTO NOS DIAS MAIS QUENTES

## PoliPex Inverter

Invista em qualidade e segurança em suas instalações, transformando a sua experiência durante os dias mais quentes do verão.

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



**armacell®**

MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD

1.020.887 TJ/ano (283.580 GWh/ano), um aumento de 72,3% em relação a 2015, crescendo a uma taxa anual composta de 11,5%. A distribuição da energia térmica utilizada divide-se aproximadamente em: 58,8% para resfriamento e aquecimento geotérmico com bombas de calor, 18,0% para banhos e natação (incluindo tratamentos terapêuticos), 16,0% para aquecimento de ambientes (dos quais 91,0% são para aquecimento urbano), 3,5% para aquecimento em estufas, 1,6% para aplicações industriais, 1,3% para aquecimento de lagos e pistas de aquicultura, 0,4% para secagem agrícola, 0,2% para derretimento e resfriamento de neve e 0,2% para outras aplicações.

Os autores avaliaram que a redução de energia proporcionada pelo uso de geotermia chega a 596 milhões de barris (81,0 milhões de toneladas de petróleo equivalente) anualmente, evitando que 78,1 milhões de toneladas de carbono e 252,6 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> sejam liberadas para a atmosfera.

Vieira et al (2015) apresentam levantamento de algumas ações voltadas a aplicação de resfriamento geotérmico no Brasil. A primeira instalação de resfriamento geotérmico foi implantada em 1996 no estado do Rio de Janeiro, para suprir as necessidades de aquecimento e resfriamento de uma casa. Desde então, mais de 15 estudos foram realizados por universidades e empresas, demonstrando sua viabilidade técnica, e duas plantas adicionais foram construídas. A maior delas é uma usina geotérmica que utiliza água do mar

para rejeição de calor construída no Rio de Janeiro em 2015, suprimindo a demanda de refrigeração do emblemático “Museu do Amanhã”, e o outro é um sistema de aquecimento geotérmico instalado em uma fazenda no estado do Paraná. Um total de 42 locais foram identificados com uso direto de aquecimento geotérmico, sendo que a maioria se destina a higiene e recreação (banho e piscinas). Dois locais utilizam energia geotérmica para calor de processo e um para piscicultura. Resumidamente, 2,3 MWt e 40,0 TJ/ano (estimado) são usados para climatização, estima-se 1,0 MWt e 20 TJ/ano para piscicultura e agricultura, 4,2 MWt e 77 TJ/ano para calor de processo industrial, 355,9 MWt e 6.545,4 TJ/ano para higiene e recreação, e 0,05 MWt e 0,30 TJ/ano para bombas de calor geotérmicas, totalizando 363,45 MWt e 6.682,7 TJ/ano.

#### Caracterização do sistema de resfriamento geotérmico

O modelo do sistema de resfriamento geotérmico usado neste artigo tem como características principais:

- Capacidade total do sistema: 7040 W (2 TRs) para os ambientes de longa permanência (dormitórios e sala/cozinha)
- Tipo de sistema: *slinky*
- Tempo de operação: 08 horas/dia em dias úteis e 12 horas/dia nos finais de semana
- COP nominal = 3,6 (compressor tipo scroll)
- *Setpoint*: 23°C (resfriamento) e 21°C (aquecimento)

Para os dados climáticos usados para a cidade de São Paulo, a temperatura média do solo varia entre 22° e 23°C ao longo do ano e as dimensões principais do sistema *slinky* são:

- Número de valas: 02
- Comprimento das valas: 40 m
- Profundidade das valas: 3 m
- Diâmetro da serpentina: 1 m
- Passo da serpentina: 0,2 m

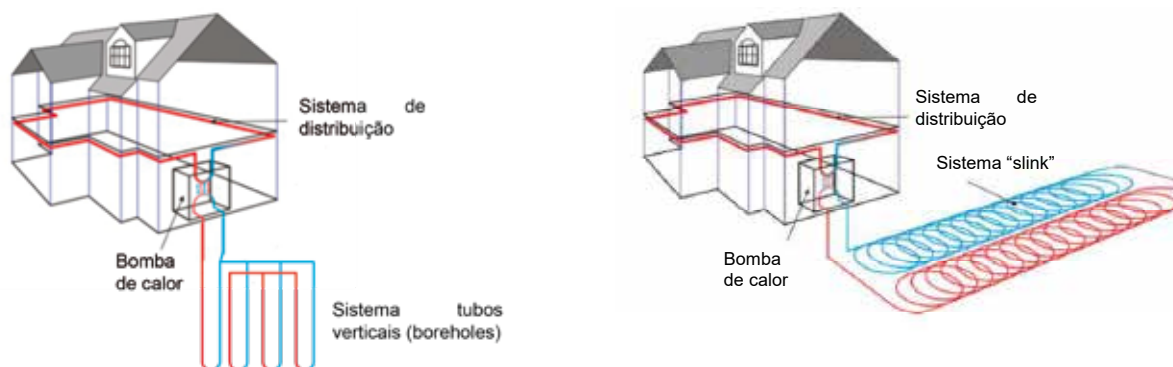
Os resultados obtidos na simulação da residência com o sistema de resfriamento geotérmico fornecem uma redução de 36% no consumo de energia do sistema de climatização, passando a representar 30% do consumo total da residência, mantidos os níveis de consumo de energia dos demais usos finais.

#### Conclusões

Neste artigo foi realizada uma comparação do desempenho energético de um sistema convencional de climatização (split *inverter*) e um sistema de resfriamento geotérmico (tipo *slinky*) aplicados a uma residência unifamiliar na cidade de São Paulo. O uso do sistema de resfriamento geotérmico produziu uma redução de 36% e 14,5% no consumo de energia do sistema de climatização e na residência, respectivamente.

Uma estimativa preliminar do custo para implantação de um sistema de resfriamento geotérmico seria de aproximadamente R\$45.000, onde são con-

Figura 2: Sistemas de resfriamento geotérmico: tubos verticais (boreholes,(a)) ou horizontais (slinky, (b))





siderados os custos do sistema, escavação das valas e tubulação de PEAD.

Dessa forma, o custo de implantação ainda necessita de mais pesquisas e análises para reduzir os seus custos e viabilizar uma implantação mais extensa de sistemas de resfriamento geotérmico no Brasil.



**Alberto Hernandez Neto**

PhD e livre docente na Faculdade de Engenharia Mecânica da Poli-USP, é membro do Conselho Editorial da Revista Abrava + Climatização & Refrigeração

## Referências

ABNT 2021. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575 - Edificações habitacionais - desempenho parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 48 p.

Correio Braziliense. 2023. Varejistas registram aumento na venda de ar-condicionado e ventilador. Correio Braziliense, Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2023/11/6656290-varejistas-registram-aumento-na-venda-de-ar-condicionado-e-ventilador.html>, acesso: 30/01/2024.

ELETROBRAS. 2019. Pesquisa de Posses e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial (PPH 2019), 358 páginas.

LUND, J. W.; Toth, A. N. 2021. Direct utilization of geothermal energy 2020 worldwide review. Geothermics, Volume 90, 2021, 101915, ISSN 0375-6505, <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2020.101915>.

MDR. 2021. Ministério d Desenvolvimento Regional. Protocolo de avaliação do desempenho térmico de sistemas construtivos para habitações por simulações computacionais. Diário Oficial da União — 1, 2021. Resolução Nº 12, 5 de novembro de 2021.

TRIIDER. 2024. Número de apartamentos no Brasil cresce 321% em 35 anos. Disponível: <https://www.triider.com.br/blog/numero-de-apartamentos-no-brasil-cresce/>, acesso: 08/03/2024.

US DOE. 2018. U. S. Department of Energy. Engineering Reference, 1732 páginas.

VIEIRA, F. P.; Guimarães, S. N. P. and Hamza, V. M. 2015. Updated Assessment of Geothermal Resources in Brazil, SEG Global Meeting Abstracts: 480-485. <https://doi.org/10.1190/sbgf2015-095>.

# Evaporadores Casco e Tubos - VKW

## Resfriadores de água

Com tecnologia moderna e objetiva, a Apema oferece o VKW. Um resfriador de água que utiliza tubos espiralados de alta eficiência para promover uma redução na área de troca térmica, tornando o trocador de calor mais compacto, com menor peso e baixo volume de refrigerante.

### Novos investimentos

Fundada em 1964, com uma proposta inicial de fabricar condensadores, evaporadores, resfriadores, separadores de líquido e trocadores de calor, a Apema dispõe hoje de uma ampla e moderna estrutura de 12.000 m<sup>2</sup> de área construída, que permite fabricar com agilidade e qualidade equipamentos de grande porte. Sempre investindo em máquinas e tecnologias de 1ª linha para o desenvolvimento e fabricação de seus equipamentos.



Tel: (11) 4128 2577 - [www.apema.com.br](http://www.apema.com.br) - [vendas@apema.com.br](mailto:vendas@apema.com.br) @apemaindustria



**60** anos  
**apema**  
1964 2024

**apema**

A MARCA DO TROCADOR DE CALOR





Dreamstime adquirida pela A&F Partners Consulting 95865230

## A importância do controle dos tempos dentro da atividade de manutenção

Para esclarecer a questão envolvendo a importância da medição ou apuração de tempos dentro das atividades de manutenção predial ou industrial, precisaremos retomar o próprio conceito de planejamento estratégico de nossa área ou departamento, no que se refere a aferição de resultados e do próprio sucesso do PCM.

Em nossos artigos anteriores, destacamos que a atividade de planejamento e controle da manutenção deve ser baseada em:

- Ativos de manutenção e na preservação de sua função;
- Níveis de criticidade funcional definidos para os ativos;
- Estratégias de manutenção e rotinas meticulosamente elaboradas e customizadas para atender as necessidades e demandas do site, sistema ou ativo;
- Estrutura e capacitação / habilitação de colaboradores;
- Custos e;
- Apuração de resultados para a aferição de nossa proposta inicial.

Vejam, portanto, que a análise quanto a adequação e a efetividade de nosso planejamento de manutenção deverão considerar a adoção de indi-

cadores de performance que ilustrem a assertividade de nossa escolha.

Ainda no que se refere a estruturação da área de manutenção, existem condições importantes a serem monitoradas, complementando o já exposto no parágrafo acima e sendo estas:

### **Entrada de solicitações e a sua conversão em ordens de serviço:**

- Filas de espera;
- Tempo para a filtragem / análise e conversão (Gate Keeper);
- Tempo de um eventual primeiro atendimento;

### **Preparação e execução:**

- Tempo para a atribuição de uma ordem ao colaborador responsável;
- Tempo de preparação e deslocamento (tempo improdutivo);
- Tempos de execução das atividades;

### **Efetividade da manutenção e disponibilidade do ativo:**

- Tempo médio para o reparo;
- Tempo médio entre falhas;
- Disponibilidade do ativo;

### **Capacitação do colaborador e/ou adequação da infraestrutura:**

- Produtividade do profissional;
- Produtividade média da oficina de manutenção.

O momento compreendido entre o

primeiro registro de uma solicitação de serviço e o seu direcionamento para a área de planejamento refletirá a eficácia de sua ferramenta de gestão (canal de entrada do CMMS<sup>1</sup>) e a agilidade de sua célula de filtragem e análise de solicitações (função Gate Keeper); um inadequado dimensionamento de profissionais envolvidos, assim como a inexistência ou falha em processos para esta etapa do trabalho, poderá incorrer em filas de espera e, consequentemente, na insatisfação do usuário solicitante.

Atrasos no tratamento de solicitações podem se tornar potenciais ofensores ao alcance do nível de serviço desejado e calculado para a oficina ou departamento, principalmente no que se refere aos tempos de resposta, primeiro atendimento e processamento da ordem. No que se refere aos processos de preparação e execução, temos, na realidade, a presença de dois diferentes agrupamentos quando observamos para o fator tempo na manuten-

1 CMMS – Sigla em inglês para Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção (Computerized Maintenance Management System).



ção: tempos improdutivos, que envolvem as subatividades de organização e preparação do colaborador para que possa cumprir ou atender a ordem de manutenção, assim como os tempos de deslocamento até o local do ativo, para o início da execução.

Ainda que desconsiderados para a análise de produtividade do colaborador da manutenção, estes tempos estão implícitos no percurso total percorrido por uma ordem de trabalho ou manutenção, sendo que a sua análise poderá mostrar, por exemplo, deficiências na infraestrutura oferecida na edificação para o deslocamento de colaboradores até o local da prestação de serviços. Estas deficiências podem envolver a restrição de uso em elevadores, ou mesmo a dificuldade no acesso para a manutenção, ou o posicionamento prejudicado da área de manutenção ou oficina, em relação aos ativos por ela mantidos. Neste caso, estamos nos referindo ao posicionamento estratégico de áreas ou oficinas de manutenção, reduzindo tempos preciosos de deslocamento.

Novamente, esta análise poderá ajudar a rever condições que venham a prejudicar o atendimento às solicitações de serviço ou chamados de manutenção.

Tempos produtivos ou *Wrench Time*<sup>2</sup>, durante os quais o colaborador de manutenção performará o seu trabalho, executando a atividade programada. Este período é necessariamente mensurado entre o momento de desligamento do equipamento (para a manutenção) e o seu religamento após a finalização do trabalho, com o fechamento do maquinário e a realização de testes para a sua liberação definitiva.

Notem que este período será de extrema importância na avaliação de performance e condições de trabalho do colaborador, permitindo que o seu supervisor possa identificar eventuais necessidades, como treinamentos, inadequação ou falta de ferramentas para o trabalho, entre outros.



Freepik Wavy\_Bus-12\_Single-03

Acompanhando o conceito acima definido para o tempo produtivo de manutenção, o registro preciso de tempos de parada e de restabelecimento das condições de trabalho de um ativo permitirá o cálculo de indicadores técnicos e de Classe Mundial de Manutenção, entre eles:

- Tempo Médio Para Reparo (TMPR ou MTTR): Trata-se de um importante tempo a ser monitorado, indicando o tempo médio consumido pelos colaboradores para o cumprimento de uma determinada rotina ou atividade de manutenção. Assim como o já exposto para a análise de produtividade do colaborador, este tipo de controle poderá indicar alguma dificuldade na execução, como por exemplo o mau posicionamento do equipamento ou a dificuldade em abrir parte da carenagem que permita o acesso a um motor elétrico ou ventilador;

- Tempo Médio Entre Falhas (TMEF ou MTBF): Este outro importante indicador permitirá a análise da efetividade da atividade de manutenção, permitindo ou não que um ativo opere durante um período maior, sem novas falhas, panes ou demandas por novas manutenções.

Adicionalmente, um TMEF menor poderá também indicar a obsolescência ou decrepitude do ativo, em relação a sua vida útil originalmente prevista/projetada, sugerindo a sua inclusão em um programa de substituição/reposição, ou mesmo retrofit.

Disponibilidade do ativo: O cálculo dos dois indicadores anteriormente citados permitirá a apuração do índice de disponibilidade do ativo, traduzindo todo o trabalho de manutenção

realizado (planejamento, execução e controle) em sucesso.

Conforme já abordamos em edições anteriores, o monitoramento de resultados dentro da atividade de manutenção terá fundamental importância para o gestor, permitindo com que este possa avaliar a sua estratégia adotada e todo o trabalho, assim como as equipes e infraestrutura sob o seu comando ou responsabilidade.

No entanto, para que isto ocorra, caberá também ao gestor fomentar entre as suas equipes de trabalho a necessidade e cuidados ao lançar de forma **precisa** os tempos relacionados à cada uma das etapas de manutenção. É necessário que todos os colaboradores compreendam a vital importância deste acompanhamento e os benefícios que o resultado poderá gerar para a sua capacitação, para a sua oficina e condições de trabalho.

Para que se assegure esta precisão desejada, recomenda-se a utilização de dispositivos móveis (celular ou tablet) para o registro da manutenção no campo, através de aplicativos que integrem o CMMS implantado. Consequentemente, este processo de acompanhamento dos tempos também exigirá com que o CMMS seja adequadamente customizado. O conhecimento prévio de sua importância será necessário para a escolha do melhor sistema informatizado de gestão para atender aos requisitos de planejamento e controle.

Sem um adequado registro e monitoramento de tempos na atividade de manutenção, o gestor responsável terá dificuldades em analisar resultados e a eficácia de sua estratégia, estruturas e infraestrutura.



**Alexandre M. F. Lara**

Diretor técnico na A&F Partners Consulting

2 Expressão em inglês que define o tempo de “ferramenta na mão”, ou seja, o período no qual o colaborador de manutenção efetivamente realizará a atividade programada, segundo o conceito mundial de manutenção.



## Multivac comemora 35 anos de investimento contínuo em produtos e tecnologias

Combinando uma política comercial ousada com prudência nos investimentos, empresa conquistou a liderança em vários segmentos

Na Febrava de 1989 era apresentado um produto sem dúvida inovador para o mercado brasileiro: os dutos flexíveis. A patrocinadora da novidade era a Multivac, à época uma iniciativa da Artec, instaladora posicionada ao lado das principais do mercado do AVACR nas décadas de 1980 e 1990. A Multivac era licenciada da DEC (Dutch Environment Corporation) – Países Baixos, com forte presença na Europa e capitaneada por Ton van Hoorn. Este foi o ano em que, pela primeira vez, Robert van Hoorn, filho de Ton e à época com 15 anos de idade, veio ao Brasil.

O produto logo atraiu a simpatia do mercado, dada a flexibilidade que permitia em instalações de distribuição de ar. Tanto foi que em 1992 a fabricação recebia o apoio de uma nova máquina, a Semidec, que produzia dutos semiflexíveis para ventilação e saída de aquecedores a gás. No mesmo ano, a empresa começou a vender alguns produtos importados, como as bocas de ar Ventidec. A empresa, além disso, ganha dois novos sócios minoritários: o próprio Ton van Hoorn e Otto Paschoal José Visetti.

Embora detentora de tecnologias úteis para a atividade de instala-



ção de sistemas de ar-condicionado e ventilação, a Multivac padecia das mesmas dificuldades enfrentadas pela maioria das empresas brasileiras de pequeno e médio porte, como a alta inflação e altos juros sobre o capital de giro, agravadas pelo início do Plano Real. Para fazer frente às turbulências, recorreu-se a uma reorganização societária. Em 1995 a Artec sai de cena e entram Antônio Luís de Macedo, apoiado por seu pai, Antônio Carlos Macedo, e cresce a participação de Ton van Hoorn, que passa a ser representado pelo seu filho Robert van Hoorn, além de Visetti.

Ton e Antônio Carlos possuíam seus negócios consolidados, no Brasil e na Europa. Assim, resolveram entregar o desafio para os filhos, Antônio Luís e Robert. No início de 1997 o quadro societário era constituído por Antônio Luís, Robert e Visetti, que permaneceria por pouco tempo na sociedade.

Foi assim que Antonio Luís de Macedo e Robert van Hoorn assumiram o que é hoje a Multivac. “A primeira vez que eu vim ao Brasil foi quando da instalação da máquina de produção dos dutos flexíveis. Eram as minhas férias de primavera e meu pai veio com essa ideia. Eu vim e gostei do país”, diz Robert van Hoorn.

O sangue novo mostrou seus resultados em pouco tempo. Ainda em 1997 foi dado o início à importação de exaustores de banheiro e das juntas flexíveis. Foi lançado, também, o ventilador centrífugo em linha AXC.

A empresa herdada carregava uma série de esqueletos. Havia pendências sobretudo fiscais. O trabalho dos sócios, ainda muito jovens, ambos na casa dos 20 anos recém-começados, contava com a assessoria



Macedo e van Hoorn ao lado da máquina do MPU

experiente do Sr. Macedo. “Todos os dias, no final da tarde, meu pai passava na Multivac e conversávamos sobre a condução do negócio. Isso foi muito importante para a consolidação”, diz Antônio Luís.

No ano de 1999, emblematicamente antecipando a mudança de século e equilibrando-se entre prudência e ousadia, os jovens empresários assumiram várias decisões que pesariam na história atual da empresa. Decidiram fazer um experimento com os dutos de PU, importando da Itália um contêiner do produto. No mesmo ano realizaram a mudança da fábrica para Itu e novos investimentos

foram realizados em ferramentas para o Muro, exaustor de banheiro, uma máquina para a produção local da junta flexível e uma segunda máquina para dutos flexíveis, produzida no Brasil. Estavam dadas as condições para um crescimento firme e constante.

Dois anos após esse robusto investimento, foi adquirida a máquina de clavo autoadesivo para fixação de isolamento térmico. Para completar a linha, em 2003 foi realizado o investimento em uma laminadora, verticalizando a produção. 2003 foi, infelizmente, também um ano de perda, com a morte de Antônio Carlos Macedo, o valioso mentor de Antônio Luís e Robert.

Aproveitando-se do surto de crescimento econômico iniciado no ano anterior, entre outras coisas ancorado no chamado boom das commodities, a empresa começou 2004 com o pé no acelerador. Foi nesse ano que aconteceu a nacionalização da produção do AXC. Houve, ainda, o lançamento do regulador de vazão constante – KVR, e a aquisição de uma máquina para a produção de fita metalizada. Esse ciclo agressivo



**Construindo  
histórias há mais  
de 35 Anos!**







Aplicação do composto de PU



Saída dos painéis prontos para corte

de investimentos foi coroado com a aquisição do galpão onde funciona hoje o escritório de São Paulo, na Vila Leopoldina.

Os sócios da Multivac fazem questão de frisar que nenhum dos investimentos, em instalações ou na produção, foram realizados com dinheiro captado no mercado financeiro ou em bancos de fomento. “Investimos o capital produzido pela própria fábrica. Isso nos permitiu, inclusive, arriscar. Se algo desse errado, e todo negócio tem seu risco, não estaríamos colocando em perigo a empresa”, diz Robert.

Foi com esse princípio que, em 2007, novamente com capital próprio, a empresa encomendou a máquina para produção do MPU. Ao mesmo tempo, foi realizada a nacionalização das bocas de ar Ventidec.

Em 2008, num dos seus passos mais ousados, os sócios da Multivac apresentavam ao mercado o MPU, um duto inovador que teve a sua produção iniciada em 2009, em um novo galpão construído na fábrica de Itu. “Foi uma aposta no produto, particularmente se considerarmos que não conhecíamos nada da sua fabricação e sequer a formulação química”, diz Macedo. “Talvez tenha sido a primeira vez na história que alguém monta uma fábrica sem

ter um metro do produto vendido”, completa van Hoorn.

O produto imediatamente chamou a atenção. “O fato de ser um produto leve, de instalação fácil e rápida, além de demandar um investimento irrisório por parte do instalador, o MPU logo conquistou seu espaço”, explica Antônio Luís.

O êxito foi tão significativo que, já em 2010, era providenciada a troca da injetora da produção do MPU de baixa para alta pressão, ampliando as possibilidades de utilização de mais componentes. A seguir, em 2013, a empresa lançava o MPU Clean, painel com bactericida, permitindo ainda mais o seu uso em instalações hospitalares.

Consolidado o MPU, que de marca passou a ser identificado com o próprio produto em si, abarcando até mesmo os genéricos, os investimentos voltaram-se para a ventilação. E, em 2015, acontecia o lançamento do CFM, ventilador voltado para a

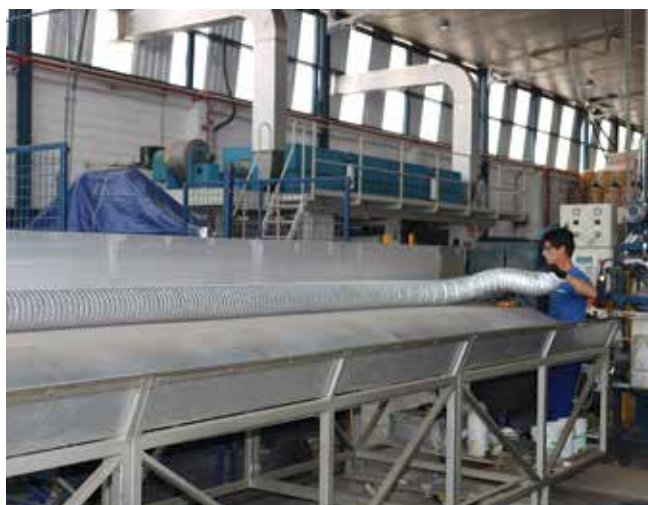


Embalagem mecanizada dos painéis de MPU

renovação do ar. Segundo o site da empresa, a intenção é oferecer uma solução simples para um problema complexo, com “altura reduzida e baixo nível de ruído”.

Nem sempre a vida das empresas sofre a influência apenas do ambiente competitivo. Também a questão ambiental força as inovações. Assim, em 2016, era feita a “pentanização” da linha de produção do MPU, substituindo o agente expensor 141b pelo pentano, antecipando-se ao *phase out* imposto pelo Protocolo de Montreal que previa a eliminação total do 141b em 2020.

No ano seguinte, em mais um



Produção do duto flexível



Exaustão da câmara de expansão do pentano

passo para diversificar a linha de ventilação, era lançada a caixa de ventilação CVM, com 2 ou 4 motores, filtros e altura reduzida. “Nossa intenção é sempre lançar produtos de linha que possam, também, atender às necessidades específicas da instalação. Por isso a opção de 2 ou 4 motores”, diz Antônio Luís.

O investimento na linha de ventilação continuou com o lançamento, em 2019, da linha VXM, ventiladores de maior porte e equipados com motores eletrônicos de acoplamento direto.

Não é razoável deduzir que os investimentos na ventilação tenham provocado uma retração na linha de dutos em painéis pré isolados. Recentemente foi feita a ampliação da linha de produção do MPU e investimento na evolução dos sistemas de aquecimento para dar maior controle ao processo produtivo.

Para o futuro, van Hoorn e Macedo projetam um aumento de participação nos nichos de mercado que disputam. “Temos feito investimentos continuamente. Mostra disso foi a ampliação e atualização da linha do MPU. É nossa intenção fazer melhorias contínuas na linha de ventilação, aperfeiçoando as linhas atuais e investindo em novos produtos”, afirma van Hoorn.

“A ideia é essa. Já temos várias



Estoque de painéis do MPU



Estoques de dutos flexíveis e fitas



Linha de montagem das caixas de ventilação



Tanque de armazenagem de Pentano



Metalizadora

linhas que devemos melhorar e consolidar, além de mostrar com mais ênfase suas qualidade e potencialidades. Se surgirem novos produtos para novas aplicações, sem dúvida estaremos prontos para investir em seu desenvolvimento”, completa Macedo.

Para assistir a entrevista completa e conhecer a linha de produção do MPU acesse <https://www.youtube.com/watch?v=4AZQ6rgHUj4&t=8s>



## Soluções para pequenos e médios estabelecimentos comerciais

Quando falamos em ar-condicionado para ambientes comerciais, temos em mente três aspectos importantes: conforto térmico para funcionários e clientes, eficiência energética e custo de implementação.

O conforto térmico do ambiente faz com que as pessoas que trabalham ou frequentam o local fiquem mais confortáveis, dispostas e satisfeitas, o que melhora o desempenho de suas atividades, gerando melhores resultados e produtividade.

A eficiência energética se traduz em baixo consumo de energia elétrica e menores custos. Assim como a facilidade de instalação, que quanto mais rápida causa menos impacto nas atividades desenvolvidas no ambiente.

Há vários tipos de equipamentos e sistemas de ar-condicionado disponíveis, mas, para ambientes comerciais pequenos e médios que buscam atender os requisitos mencionados, os mais indicados são os sistemas split.

A Trane oferece em seu portfólio de produtos três opções que atendem este segmento:

- Linha U-Match - equipamentos um para um, com excelente eficiência energética, facilidade na instalação e diferentes opções de evaporadoras dutadas, cassette e piso-teto, que se adequam a diferentes tipos de ambientes sem comprometer o conforto térmico projetado;
- Sistemas multi splits – que permitem o uso de até cinco unidades evaporadoras para uma unidade condensadora. Além da economia de espaço na instalação, o Multi Split se vale da chamada simultaneidade, que é a possibilidade de selecionar equipamentos externos de menor capacidade em relação à soma das capacidades internas, porém atendendo aos ambientes de acordo com seu pico térmico;
- Linha TVR, sistema VRF Trane, que dispõe de inúmeras possibilidades, com diferentes tipos e capacidades de unidades externas, unidades internas e até diferentes tipos de controles. O sistema permite trabalhar com gran-

Para ambientes comerciais pequenos e médios que buscam atender os requisitos de conforto e economia de energia, os mais indicados são os sistemas Split

des distâncias entre unidades interna e externa, grandes desníveis, diferentes temperaturas de setpoint em diferentes ambientes e diferentes rotinas. Além de se valer da simultaneidade, como o multi split, apresenta mais tecnologias capazes de economizar energia quando a demanda térmica não é tão grande ou quando as temperaturas externas são menores. A gama de controles do sistema permite programações horárias e criação de rotinas que muitas vezes trazem grande economia de energia apenas com tais configurações.

### Renovação do ar

A renovação do ar dos ambientes condicionados deve seguir a norma 16401 e o ar externo traz uma carga térmica ao ambiente que deve ser considerada no projeto. O projeto deve determinar como o ar externo será inserido no ambiente. O VRF, por exemplo, permite usar um sistema dedicado ou tomadas de ar externo em evaporadoras cassette. Além de evaporadoras que trabalham com 100% de ar, o VRF oferece a possibilidade de trabalhar com filtros mais eficientes e até com unidades de tratamento de ar, necessárias em ambiente que exijam temperatura e umidade controladas, ou ainda filtragem absoluta, para ambientes em que as exigências sejam

ainda mais rigorosas, como laboratórios e similares.

Há diferentes sistemas para evitar fugas de ar climatizado, todos bastante eficientes. Estas soluções, porém, aumentam o consumo de energia. Por isso, a recomendação é manter os ambientes devidamente fechados, seja para evitar fugas de ar frio, seja para impedir a entrada de ar externo não tratado. Nos casos em que não é possível manter o ambiente fechado na maior parte do tempo, o projeto pode contemplar a pressurização do ambiente ou cortinas de ar, que também podem minimizar o problema.

Um dos principais entraves que enfrentamos é o desconhecimento, a falta de informação dos consumidores. Muitas vezes, os clientes optam pela instalação de vários sistemas split com menor capacidade considerando o menor custo do equipamento e instalação.

Os sistemas U-Match, multi splits ou TVR apresentam baixíssimo consumo energético e baixo custo de manutenção e operação, proporcionando excelente retorno do investimento. Sem falar em comércio com várias lojas e filiais espalhadas em diferentes regiões que podem usar sistemas que permitem monitorar e controlar vários equipamentos remotamente. Ou seja, com menor custo de operação e maior conforto e satisfação para clientes e funcionários.

As tecnologias disponíveis nas diferentes opções de sistemas oferecem baixo consumo de energia e baixos custos de implementação, operação e manutenção para os donos dos empreendimentos. Além de melhor conforto térmico e qualidade do ar interno, aspectos que influenciam o conforto e a produtividade dos funcionários e a satisfação dos clientes que, por sua vez, melhoram os resultados e a receita. Um investimento que vale a pena.

**Rafael Rebelo**

engenheiro de aplicação sênior –  
Vendas VRF da Trane





## Tendências para o AVAC em 2024

A AHR Expo é um evento global da indústria de AVAC, promovida pela Ashrae e AHRI desde 1930 e um dos principais acontecimentos anuais do setor. O evento reúne fabricantes e fornecedores de todos os tamanhos e especialidades, que compartilham ideias e *insights* sobre o futuro do AVAC. Realizada no final de janeiro em Chicago – USA, a AHR Expo reuniu mais de 1600 expositores e 370 palestrantes.

De acordo com as estimativas dos organizadores do evento, aproximadamente 50.000 visitantes estiveram presentes na AHR Expo 2024, entre engenheiros, empreiteiros, fabricantes, instaladores, arquitetos e estudantes. Diversos profissionais vinculados às empresas associadas à Smacna Brasil também visitaram o evento, além de representantes dos nossos Comitês de Artigos e Marketing. Neste artigo, destacamos as principais tendências da AHR Expo para 2024.

### Monitoramento dos sistemas de AVAC-R

Soluções para monitoramento contínuo dos sistemas de AVAC-R são uma tendência, e cada vez mais há oferta de alternativas que podem ser integradas aos sistemas de automação já existentes nas edificações. Como vantagens, permite-se o acompanhamento remoto e contínuo das operações, podendo identificar necessidades de manutenção, reduzir o consumo de energia, buscar atender melhor ao conforto térmico dos ocupantes, entre outros.

Cada vez mais os sistemas e equipamentos de AVAC-R devem englobar

soluções de IoT (Internet das coisas).

Em suma, a AHR Expo 2024 proporcionou uma visão abrangente das tendências emergentes no setor de AVAC para este ano. O evento destacou diversos temas cruciais para o futuro da indústria. Desde a crescente adoção de fluidos refrigerantes com baixo GWP e zero ODP até a ênfase na qualidade do ar interno, as empresas estão buscando soluções inovadoras para garantir eficiência, sustentabilidade e segurança em suas operações.

Além disso, a descarbonização e o monitoramento contínuo dos sistemas de AVAC-R emergem como áreas de foco, refletindo a crescente necessidade de reduzir o impacto ambiental e otimizar o desempenho dos sistemas. À medida que avançamos em 2024, é evidente que a indústria está se movendo em direção a uma abordagem mais holística e tecnologicamente avançada para atender às demandas do mercado e às preocupações globais

### Qualidade do ar interno

Uma “herança” positiva da pandemia da Covid-19 foi a maior atenção para a qualidade do ar interno. Como consequência, cada vez mais as instalações de AVAC deverão atender a altos padrões de qualidade do ar interno, com taxas de renovação de ar adequadas e uso de filtros de alta eficiência.

Na AHR Expo 2024 diversas empresas apresentaram soluções de monitoramento de qualidade do ar, com perspectivas de que esses sensores sejam adotados em todos os espaços, inclusive nas residências.

Importante destacar que, se antes

o principal parâmetro para aferir a qualidade do ar interno era o CO<sub>2</sub>, cada vez mais o PM 2,5 está se consolidando como o novo parâmetro principal, já que estas são as partículas de maior potencial de penetração nos alvéolos pulmonares. Esse critério está sendo adotado pela revisão da ABNT 16401, a ser publicada em 2024, e atende também à ABNT 17037 / 2023.

### Fluidos refrigerantes com baixo GWP e zero ODP

Essa é uma tendência que veio para ficar, e toda a cadeia está buscando aprimorar soluções que garantam ao mesmo tempo a preservação do meio ambiente e a boa eficiência energética, a confiabilidade, a manutenção e a segurança das operações.

Além dos fluidos naturais, com destaque para Amônia e Propano, os chamados fluidos não halogenados estão cada vez sendo mais aplicados, ganhando assim mais espaço no mercado.

### Descarbonização

Além dos fluidos refrigerantes, do ponto de vista da redução no impacto ambiental, outra tendência é a eletrificação dos sistemas, reduzindo amplamente o uso de sistemas a gás ou a lenha para geração de calor.

A cadeia do AVAC-R está se preparando para atender a normas e diretrizes cada vez mais exigentes quanto ao uso de recursos naturais e atendimento a parâmetros cada vez mais altos de eficiência energética.

**Comitê de artigos técnicos da  
Smacna Chapter Brasil**

## O Domicílio Judicial é imposto pelo Conselho Nacional de Justiça

Em junho, em seu primeiro dia do corrente ano, as grandes e médias empresas, definidas na legislação como tal, deverão se cadastrar no Domicílio Judicial Eletrônico. A forma imperativa é necessária, porquanto se não houver o cadastramento o Poder Judiciário usará os dados da Receita Federal. Portanto, o ideal será ter um endereço eletrônico específico para a Justiça.

A ausência de um endereço judicial poderá ocasionar a perda de prazo, bem como a revelia da empresa. Essa possibilidade provoca calafrios, pois estará o Judiciário preparado para garantir a segurança dos atos? E seus juízes estarão preparados para refazer uma injustiça eletrônica? Eu creio que não, o preparo é pequeno até para as questões de Direito. Atualmente, a Justiça de instância inferior não respeita a Justiça de instância superior e os recursos só se decantam nos tribunais superiores de Brasília.

Essa condição eletrônica vem sendo

construída há tempo. Primeiro pelo Código Processo Civil, artigo 246, depois pela Resolução 455 do CNJ e, agora, pela Portaria 46, também do CNJ. Estamos certos de que, em breve as micro e pequenas empresas também serão obrigadas ao cadastro.

Na prática é o fim da fuga, da procrastinação de atos. Há processos que vão para o arquivo sem sequer trazer o réu para a devida resposta. Mas também é o começo da angústia, dos abusos de autoridades, na confiança no sistema eletrônico, sempre com problemas, sempre. O Brasil se organiza do telhado para baixo. A pau a pique, sem fundação.

Se de um lado o Oficial de Justiça não atuará mais, sem que seja extremamente necessário na fase de conhecimento, do outro lado a empresa terá de fazer investimentos para checagem, inviolabilidade e monitoramento com certificação para evitar uma revelia em um processo de alto valor. Mais uma vez, a presunção de boa-fé do Estado

terá de ser muito bem patrulhada, por que de boa-fé o Estado não tem nada, exceto a mera presunção.

Como as empresas têm a cultura de seguir regras, começa-se por ela e, geralmente, fica nelas mesmo. Lamentavelmente, porque a empresa continuará a ter dificuldade ao se relacionar com pequenas e micro e, ainda, com pessoas físicas, pois estas não estão contempladas pelo CNJ.



**Fábio A Fadel**

Fadel Sociedade de Advogados  
fadel@ffadel.com.br

**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](mailto:assinatura@nteditorial.com.br) • [www.portalea.com.br](http://www.portalea.com.br)

*Assine já!*







## V Encontro Nacional de Mulheres do AVACR

O V Encontro Nacional de Mulheres do Setor AVACR reuniu mais de 100 profissionais que atuam nos setores do ar-condicionado e refrigeração. O evento, organizado pelo Comitê de Mulheres da Abrava, que atua na busca da equidade de gênero e transformação de valor da presença feminina no AVACR, aconteceu no último 09 de março, na Fatec Itaquera em São Paulo. O Dia Internacional da Mulher, comemorado em 8 de março, orientou o evento.

Na abertura, o presidente executivo da Abrava, Arnaldo Basile, lembrou a primeira edição do Encontro realizado no mesmo local, destacando o sucesso da iniciativa da criação do Comitê e os trabalhos realizados até o momento. “Sou apoiador deste movimento desde a primeira conversa a respeito do tema. Sinto que o setor AVACR tem muito a evoluir ainda”.

A transição da liderança do Comitê de Mulheres aconteceu durante o evento. O momento foi aberto com as considerações de Priscila Baioco, que ressaltou a trajetória, os desafios e as conquistas durante sua gestão na presidência do Comitê criado em 2020. Da sua gestão fizeram parte, ainda, Joana Canozzi (Copeland) como vice-presidente; Profa. Anna Cristina Dias (Fatec Itaquera); Paula Regina de Souza (Danfoss); e Juliana Reinhardt (Trane), que assumiu como presidente

da nova gestão 2024/2025.

“O trabalho da nossa gestão será focado na importância da equidade de gênero para as empresas e suas colaboradoras. Empresas com equipes mais diversas e inclusivas são mais inovadoras, melhores na solução de problemas para os clientes e proporcionam melhores resultados para os negócios”, destacou Reinhardt, Head de Marketing da Trane para a América Latina e nova presidente do Comitê de Mulheres da Abrava. A gestão conta, na vice-presidência com Ana Carolina Rodrigues (Copeland), além de Anna Cristina Dias (Fatec-SP), Bianca Alves (Senai), Camila Amaral (Cold Quality Climatização), Kedma Farsura (Danfoss) e Laura de Vooght (Laura Ar-Condicionado).

Reinhardt abriu a programação com a palestra “Os 4 mitos na carreira das mulheres – estudo da McKinsey”, apresentando tendências para o comportamento e presenças femininas nas empresas, como:

- As mulheres estão mais ambiciosas após a pandemia - 96% das mulheres entrevistadas valorizam a sua carreira e 81% desejam ser promovidas este ano - exatamente o mesmo percentual dos homens entrevistados. A pandemia mostrou às mulheres que é possível um novo modelo de equilíbrio entre vida pessoal e profissional.

- Consertar o degrau quebrado - Em

2023, para cada 100 homens promovidos ao nível gerencial, 87 mulheres foram promovidas. As mulheres são frequentemente contratadas e promovidas com base em realizações passadas, enquanto os homens são contratados e promovidos com base no potencial futuro, por esse motivo não conseguem a equidade que desejam;

- Perceber a importância do trabalho flexível - Sem flexibilidade, 38% das mulheres afirmam que teriam que abandonar a empresa ou reduzir o horário de trabalho; a capacitação de gestores para serem líderes de pessoas eficazes;

- Acabar com as micro agressões (comentários humilhantes ou desdenhosos – enraizadas em preconceitos) - 78% das mulheres protegem-se no trabalho ou ajustam a sua aparência ou comportamento para se protegerem. Ações resultantes de um cenário de trabalho em ambientes machistas.

Juliana Reinhardt terminou sua palestra com o filho Joshua, de 2 anos, no colo. A criança saiu da plateia chorando ao encontro da mãe. O fato, que em nada atrapalhou sua performance, provou a empatia do público, numa demonstração inequívoca que a maternidade e a vida profissional podem caminhar juntas e com resultados positivos.

O Painel Empresas, comandado por Ana Carolina Rodrigues, destacou

importantes pontos acerca do tema “Flexibilidade no momento de transição do mercado” durante o debate que contou com a participação de Arnaldo Basile (Abrava), Danilo Decoussau (SicFlux), Dominique Lemes Chagas (Grupo Mecalor), e Marta Castro (Trane Brasil).

Isabel Tünas, CEO da Facilitoy, encerrou a programação com o tema

“Como alcançar o sucesso profissional após a maternidade”. Discorreu sobre a sua trajetória profissional, os desafios ao se tornar mãe, os caminhos percorridos e como chegou ao empreendedorismo. A palestrante deixou algumas dicas para seguir adiante sempre: Investir em desenvolvimento profissional e pessoal, superar o medo, estabelecer uma rede de apoio, organi-

zar o tempo e planejar a rotina, além de cuidar de si.

Kedma Farsura foi a mestre de cerimônia do evento que contou com o apoio do Sindratar SP, da Fatec Itaquera e do Centro Paula Souza. Contou, ainda, com o patrocínio de Klimatix, Sicflux e Trane e copatrocínio de Armacell, Bitzer, Copeland, Daikin, Projelmecc e Otam Soler Palau.

## Nova liderança no Departamento Nacional de Tratamento de Águas da Abrava

O químico Anderson Doms (Ecolab) e a engenheira química Catarina Sandor (Sandor Consultoria) assumiram, respectivamente, a presidência e a vice-presidência do Departamento Nacional de Tratamento de Águas da Abrava para o biênio 2024//2025.

“O Brasil é um país continental onde há várias qualidades de água, desde a nascente até o reúso. Conhecer e tratá-la de forma consciente e correta irá garantir performance e custo justo de operações para o AVACR. É diante deste cenário que iremos atuar”, destaca Doms.

Fundado em 2019, o DNTA tem atuado para difundir informações técnicas e orientativas para a cadeia produtiva do frio e seus clientes. Objetiva, também, fortalecer o debate em torno do tratamento de águas no AVACR, como forma de disseminar a importância do tema e o impacto nos negócios de uma empresa.

No plano de ação do DNTA consta uma série de pontos, como aumentar a representatividade do grupo, interna e externamente, desenvolver sinergia com outros DN's da Abrava, disseminar informações técnicas e orientativas, buscar normalizações para padronização, elevar a capacidade de qualificação de mão de obra e, em especial, manter-se em sintonia com o Conselho Nacional de Tratamento de Águas (DNTA) da entidade.

## IV Conatrat discute tratamento de águas no AVACR em Porto Alegre

Aconteceu, no dia 21 de março, a IV Conferência Nacional de Tratamento de Águas (Conatrat), evento organizado pelo Comitê Nacional de Tratamento de Águas da Abrava, que contou com a correalização da Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação (Asbrav). O evento aconteceu na sede da entidade sul-brasileira.

Considerada um sucesso pela comissão organizadora, a conferência atingiu seu objetivo ao disseminar informações acerca da importância do tratamento de águas de sistemas de climatização com foco na performance, considerando os mais diversos tipos de águas, de reúso, arrefecimento, entre outros. Mais de 70 profissionais prestigiaram o acontecimento, em sua maioria ligados a entidades parceiras, como Abemec RS, Conselho Federal de Química (CFQ), Conselho Federal de Química (CRQ V), Instituto Internacional de Refrigeração por Amônia (IIAR) e Sindratar RS.

“A Conatrat marcou o tema na região sul do país. Foram ministradas belíssimas palestras que mantiveram o foco em disseminar informações aos participantes presentes, assim como, destaco a participação marcante da plateia, que manteve interação constante durante a realização de cada uma das palestras, participando, ainda, da realização das mesas-redondas”, avalia Charles Domingues, presidente do Comitê de Tratamento de Águas da Abrava e idealizador da conferência.

“Outros pontos de altíssima relevância foram a participação de entidades e da concessionária de águas, o case

cliente, que impactou o público com sua apresentação, e a realização dos dois momentos dos debates. A Conatrat em sua versão IV confirma a necessidade de que o tema água precisa ser cada vez mais discutido, tendo em vista as várias classificações de águas existentes, cada uma como seu uso específico, seja como insumo ou matéria prima em ar-condicionado ou processos de refrigeração”, conclui Charles.

A realização da 4ª edição da Conatrat confirmou mais uma vez a evolução e a importância do programa de tratamento de águas como ação fundamental para a conservação da performance e retorno sob o investimento dos usuários. Desde a exploração do tratamento de águas sob a ótica de ESG (*Environmental, Social, Governance*) até a compreensão aprofundada da microbiologia em sistemas AVACR, os temas tratados refletiram um compromisso com o aprimoramento técnico e a implementação de soluções baseadas em conhecimento científico sólido. As apresentações proporcionaram insights sobre como o tratamento eficaz de águas pode otimizar a performance de sistemas de AVACR, garantindo operações mais eficientes e duradouras.

“A IV Conatrat destacou temas atuais e relevantes, tornando-se um marco importante no avanço do tratamento de água para sistemas de AVACR no Rio Grande do Sul. Este tópico continuará em foco na Mercofrio, reafirmando o compromisso com a qualidade e sustentabilidade dos sistemas”, destacou Mário Canale, presidente da Asbrav. A cerimônia de abertura contou com as considerações do presi-



dente executivo da Abrava, Arnaldo Basile, que ressaltou que a Conatrat é uma oportunidade para desencadear argumentos, teses e cases que comprovem que o tratamento de água e a preparação de mão de obra adequados são parte da solução para preservar o meio ambiente.

A programação do evento contou com 2 painéis finalizados com duas mesas-redondas, mediadas por Charles Domingues e Mário Canale, 7 palestras ministradas por profissionais que atuam no segmento de tratamento de águas, além da apresentação do case Parking Shopping Canoas.

O evento teve apoio de diversas entidades que atuam de forma sinérgica com o setor AVACR, além das empresas patrocinadoras Hidrodema e Sicflux e as apoiadoras Conforlab e Evapco.

As informações da seção Abrava são fornecidas pela  
Momento Comunicação  
assessoria da Abrava  
dirigida pela jornalista Alessandra  
Lopes

jurídico

## Domicílio Judicial Eletrônico: empresas têm até 30 de maio para se cadastrarem

As grandes e médias empresas de todo o país devem se cadastrar, de forma voluntária, no Domicílio Judicial Eletrônico, ferramenta do Programa Justiça 4.0 que centralizará as comunicações de processos de todos os tribunais brasileiros em uma única plataforma.

Após o dia 30 de maio, esse cadastro será feito de forma compulsória, utilizando-se os dados da Receita Federal, porém, sujeito a penalidades e riscos de perda de prazos processuais.

É importante destacar que a ferramenta trouxe mudanças nos prazos para leitura e ciência das

informações expedidas: três dias úteis após o envio de citações pelos tribunais e 10 dias corridos para intimações.

Além de atraso em processos, a não realização do cadastro poderá trazer prejuízos financeiros. Quem deixar de confirmar o recebimento de uma citação encaminhada ao Domicílio Eletrônico no prazo legal e não justificar estará sujeito a multa de até 5% do valor da causa por ato atentatório à dignidade da Justiça.

Este novo meio de citação e intimação eletrônicas exigirá das empresas o acompanhamento constante do Domicílio Judicial Eletrônico para que possam tomar conhecimento das comunicações que lhes forem dirigidas e repassar para seus advogados.

Dúvidas? O DEJUR - Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para saná-las. Email para o Dr. Thiago Rodrigues [thiago@rosenthal.com.br](mailto:thiago@rosenthal.com.br) ou [juridico@abrava.com.br](mailto:juridico@abrava.com.br)

## QUALIDADE DO AR INTERNO: uma visão abrangente



O **Qualindoor Abrava** (Departamento Nacional da Qualidade do Ar Interno da Abrava) apresenta a primeira publicação com uma visão ampla da qualidade do ar interno. Editado pela Nova Técnica Editorial, o livro oferece 14 artigos escritos por especialistas nas diversas disciplinas que compõem o tema, desde seus fundamentos a aplicações específicas. Não por outro motivo tem, por título, **Qualidade do interno – Uma visão abrangente**.

Título : Qualidade do ar interno - Uma visão abrangente

Isbn : 9788551006375

Segmento específico : literatura técnica

Idioma : português

Formato : 26 x 18 x 1,4

Páginas : 192

1ªed.(2023)

Vários autores

**A OBRA ENCONTRA-SE À VENDA NA ABRAVA: 11 3361 7266.**

**CURSOS**

Abril	PMOC - Plano de Manutenção, Operação e Controle	24/04/2024
	1ª turma – Programa de tratamento de águas para AVACR	8/05/2024
Maio	Técnicas avançadas de vendas na era digital	15/05/2024
	VRF básico	29/05/2024
Junho	Plano de Manutenção, Operação e Controle / Presencial e on-line	04/06/2024
Julho	1ª Turma - Automação e Elétrica para Sistemas AVACR / Presencial e on-line	16/07/2024 a 5/11/2024
	Carga Térmica em Condicionamento de Ar / Presencial e on-line	18/07/2024

Todos os cursos acontecem nas modalidades presencial e online.

A sede da Abrava, onde acontecem os cursos, fica na Avenida Rio Branco, 1.492 - Campos Elíseos - São Paulo (SP)

**EVENTOS 2024****Abril**

**9º Workshop de Comissionamento de Instalações:**  
18

**Maio**

**Entrac – Encontro Técnico de refrigeração e ar-condicionado:**  
15 e 16  
Grand Park Hotel – Av. Afonso Pena, 5282 - Campo Grande – MS

**Seminário de Tratamento de Águas para AVACR:** 23

**Junho**

**V Encontro de inverno para Jovens Profissionais do AVACR:** 05  
**Entrac:** 19 e 20  
**Executive Inn** - Av. Rondon Pacheco, 5000 - Uberlândia – MG  
**IV Seminário de Refrigeração Comercial e Industrial** 25

**Agosto**

**3º Enatrar - Encontro Nacional de Tratadores de Água para AVACR:** 08  
**Entrac:** 14 e 15

Quality Hotel Aeroporto - Av. Rozendo Serapião de Souza Filho, 51  
Vitória – ES  
**Dia da Equidade de Gênero:** 26

**Setembro**

**14º Mercofrio:** 10 a 12  
Barra Shopping Sul - Porto Alegre – RS

**Entrac:** 25 e 26  
Hotel Majestic - Av. Jornalista Rubens de Arruda Ramos, 2746  
Florianópolis - SC

**Outubro**

**Entrac:** 16 e 17  
L'Acordes - Rodovia BR 364, 8250: Porto Velho – RO

**Semana Tecnológica Senai-Abrava:** 16 a 19

**Novembro**

**XXIV ENPC - Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores**  
05 e 06

**Programa de Capacitação em Qualidade do Ar de Interiores**

**Local: EAD**

**Docente: Diversos**

<https://abrava.com.br/compromissos/programa-de-capacitacao-em-qualidade-do-ar-de-interiores>

**MOMENTO AVAC-R**

**Toda quinta-feira no canal do Youtube da Abrava**

**ÍNDICE DE ANUNCIANTES**

Apema .....	29
Armacell.....	27
Belimo.....	14
Entrac .....	2ª. capa
Fujitsu.....	05
Full Gauge .....	4ª. capa
Klimatix .....	11
Midea Carrier.....	19
Multivac/MPU .....	10, 23 e 33
Montreal.....	03
Projelmec.....	13
Sanhua .....	21
Soler Palau Otam.....	09
Senai .....	3ª. capa
Tosi.....	07
Weger .....	17





# PÓS-GRADUAÇÃO

## REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

### **DURAÇÃO:**

360 horas (18 meses)

### **AULAS:**

- sábados das 10h às 17h
- segundas e quartas-feiras das 18h45 às 22h
- terças e quintas-feiras das 18h45 às 22h

**CONFIRA NOSSOS  
CURSOS:**



FACULDADE  
**SENAI**

 **senaisrefrigeracao**

 **senairefrigeracao**

 **refrigeracao.sp.senai.br**

**Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves**

Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76

Ipiranga | São Paulo - SP

Telefone: (11) 2065-2810

# VOCÊ JÁ USA NOSSOS INSTRUMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA?

Faça como Eletrofrío, Plotter Racks e outras grandes fabricantes, use os instrumentos de energia elétrica da Full Gauge Controls em seus equipamentos. E ainda tenha o gerenciamento total pelo software e aplicativo Sitrad PRO.

# MultiPower



Multi-medidor  
e gerenciador de  
energia elétrica



PRÓXIMAS FEIRAS:



13/05 - 16/05  
São Paulo, Brasil  
Stand: 372  
Pavilhão Branco

# PhaseLog

Monitor e  
protetor trifásico  
universal



» Siga-nos! :)

f /fullgaugecontrols  
i /fullgaugecontrols

in /company/fullgauge  
www fullgauge.com.br



Since 1985