

# ABRAVA climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Agenda  
ambiental  
influencia  
mudanças na  
refrigeração  
industrial

Aplicação  
de fluidos  
refrigerantes com  
baixo GWP

Bombas de calor  
na indústria  
de alimentos e  
bebidas

Especial:  
Guia da  
refrigeração  
industrial

novatécnica

ISSN 2358-8926

ANO VIII N. 88 2021

# HITACHI

## Seu aliado em projetos para pequenos negócios

Alta performance, facilidade na instalação e manutenção. Conheça a linha Hitachi **PrimAiry**, ideal para pequenos negócios.



Recomendado para:

Lojas, restaurantes, escritórios, cafeterias, salões de beleza



Capacidade nominal:

**36.000 BTU/h, 48.000 BTU/h e 60.000 BTU/h**



Accesse nosso site para encontrar o Distribuidor mais próximo e solicite o seu orçamento para o Hitachi PrimAiry

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



Cooling & Heating

frigelar.com.br

# A Frigelar é o coração da refrigeração brasileira, há 55 anos.

Oferecendo agilidade, segurança e atendimento técnico qualificado, a Frigelar é mais do que um centro completo: é a grande parceira de seus clientes, que buscam pela variedade em refrigeração, ar-condicionado e eletro.

Somos a Frigelar,  
sempre em movimento,  
sempre em transformação,  
sempre a solução.

PARTICIPE DA NOSSA PROMOÇÃO DE ANIVERSÁRIO E CONCORRA A 55 PRÊMIOS POR MÊS  
Aponte a câmera do celular para o QR CODE



33 lojas



7 CDs



Presente em 15 estados do Brasil



Aplicativo Frigelar



3 indústrias



E-commerce



**FRIGELAR**  
Fornecendo Soluções Completas



# índice



Conteúdo de marca .....	08
Negócios.....	10
Refrigeração industrial.....	16
Bombas de calor .....	28
Aplicação – eletrônica.....	31
Aplicação – fluidos .....	32
Tendências.....	36
BIM.....	37
Mulheres em ação .....	46
Boletim técnico Smacna .....	48
Diálogo .....	49
Abrava.....	50
Especial: Guia da refrigeração industrial .....	52
Agenda.....	58



**A Daikin parabeniza  
a Frigelar pelos seus**



**investindo em soluções  
de qualidade para o mercado.**

**Agradecemos pela  
parceria e confiança!**



**DAIKIN**

**10 anos**  
DE BRASIL

**FRIGELAR 55**

 [daikin.com.br](http://daikin.com.br)

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

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

 [Daikin Brasil](https://www.linkedin.com/company/Daikin%20Brasil)



## Uma indústria imprescindível

A indústria de refrigeração desempenha importante e crescente papel em inúmeros setores, desde produção de alimentos e medicamentos, desenvolvimento de pesquisas em biogenética, telescópios de alta precisão, micro resfriadores e sensores infravermelhos para aplicações militares e aeroespaciais, miniaturização de dispositivos elétricos e ópticos, desenvolvimento de sistemas supercondutores, entre outros.

Para a refrigeração industrial voltada a atender as demandas do segmento de alimentos, os desafios no cenário atual e para um futuro próximo estão intrinsicamente ligados ao progresso e evolução de novos conceitos e tecnologias em sistemas. Em 2050 a população mundial irá atingir mais de 9 bilhões de pessoas. Para atender a essa população o mundo precisa aumentar em 70% a produção de alimentos. Os desafios a serem enfrentados em inovação são enormes.

Atualmente o Brasil responde por, aproximadamente, a 18% da produção mundial de alimentos, podendo chegar em 2050 com cerca de 35%. Um terço dos alimentos produzidos até a chegada na mesa do consumidor são desperdiçados. Some-se a isso as mudanças climáticas e a restrição de recursos naturais, como a água e o solo, além da necessidade de reduzir as emissões de carbono.

A redução do desperdício de alimentos, com a utilização de sistemas de refrigeração industrial, além de afetar a economia e o meio ambiente, tem impacto social positivo para a redução da fome e desnutrição mundial. Ainda, a refrigeração reduz drasticamente a necessidade de conservantes químicos nos alimentos.

A segurança do meio ambiente e a sustentabilidade constituem-se em preocupação crescente. Mais pessoas estão pressionando por soluções ecológicas em praticamente todas as áreas, e no setor de refrigeração não é diferente. Os refrigerantes naturais estão se tornando uma preferência global. Deste modo, entendemos que a adesão à Emenda de Kigali é de fundamental importância para o posicionamento ambiental do Brasil. Os refrigerantes naturais podem substituir prontamente no Brasil os gases fluorados HFCs em diversos setores, com praticidade, segurança ambiental e ocupacional e eficiência energética.

A demanda por sistemas de refrigeração aumentará rapidamente nos próximos anos. Neste sentido, a Abrava acaba de realizar uma reestruturação nos DN's (Departamentos Nacionais), unificando o DN de Refrigeração Comercial e o DN de Refrigeração em uma única plataforma, o DN de Refrigeração, com o intuito de buscar sinergias, ideias e conceitos.

O Departamento Nacional de Refrigeração da Abrava buscará proporcionar ferramentas e suporte às indústrias e profissionais do segmento para enfrentarem com sucesso os desafios e oportunidades. Dentre eles, o maior é o de como trabalharemos juntos de uma forma coletiva em vez de individualista. Neste cenário, o DN buscará criar um espaço seguro e de confiança para o compartilhamento de ideias, promovendo crescimento e integração do segmento.

Acreditamos que podemos trabalhar de forma concisa para auxiliar nossos clientes a aumentar a produtividade, melhorar a eficiência e reduzir custos, protegendo a segurança alimentar e o meio ambiente, pois a **refrigeração é imprescindível** em nossas vidas.

### Ricardo César dos Santos

Gerente comercial da Mayekawa e vice-presidente de refrigeração industrial do DN Refrigeração da Abrava



### Abrava + Climatização & Refrigeração

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

#### Comitê Editorial

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

#### Diretoria Executiva:

Presidente do Conselho de Administração: Pedro Constantino Evangelinos, Vice-Presidente Executivo: Jovelino Antonio Vanzin, Past-Presidente: Arnaldo Basile Jr, Diretor de Relações Internacionais: Samoel Vieira de Souza, Diretor de Relações Associativas e Institucionais: Arnaldo Lopes Parra, Diretor de Desenvolvimento Profissional: Renato Nogueira de Carvalho, Diretor Social: Eduardo Brunacci, Diretor de Marketing e Comunicação: Paulo Penna de Neulaender Júnior, Diretor Jurídico: Gilberto Carlos Machado, Diretor de Operações e Finanças: Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Diretor de Tecnologia: Manoel Gameiro, Diretor de Eficiência Energética: Luciano Marcato, Diretor de Relações Governamentais: Mauro Apor, Diretor de Economia: Wagner Marinho Barbosa, Diretor de Meio Ambiente: Renato Cesquini.

Conselho Fiscal: Hernani Jose Diniz de Paiva, João Roberto Campanha da Silva (efetivos), Gerson Catapano, Norberto dos Santos, Wadi Tadeu Neaime (suplente).

#### Conselho Consultivo de Ex-presidentes:

Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samoel Vieira de Souza

#### Ouidoria:

Celso Simões Alexandre

#### Delegado de assuntos internacionais:

Henrique Elias Cury

#### Presidentes dos Departamentos Nacionais:

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Central), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Gilson Miranda (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreirós (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Alexandre Lopes (Meio Ambiente), Renato Majarão (Refrigeração), Eduardo Bertomeu (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Ar Condicionado Automotivo), Charles Domingues (DNTA), Marcelo Munhoz (Qualindoar).

#### Diretorias Regionais:

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

#### Conselheiros:

Arnaldo Basile Jr, Arnaldo Lopes Parra, Eduardo Brunacci, Edison Tito Guimarães, Eduardo Pinto de Almeida, Francisco Correa Rabello, Gerson 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, Samoel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.



#### Editor:

Ronaldo Almeida <ronaldo@nteditorial.com.br>

#### Depto. Comercial:

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

#### Assinaturas:

Laércio Costa <assinatura@nteditorial.com.br>

#### Colaboraram nesta edição:

Anderson Rodrigues, Fabiano Damião, Fabio Fadel, Maria Celina Bacellar, Ricardo dos Santos, Thiago Porto

#### Capa (foto):

© Vadim Ginzburg | Dreamstime.com

#### Redação e Publicidade:

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

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

# ELGIN

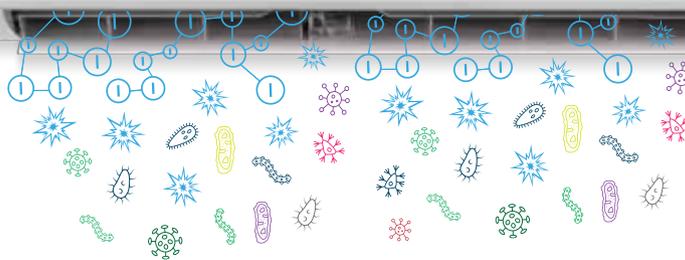


## AR-CONDICIONADO ECO INVERTER

Tenha mais economia em relação aos aparelhos convencionais.



Módulo  
Wi-Fi  
opcional



## FILTRO ÍON AIR

Possui ionizador que elimina 99% dos vírus, bactérias e ácaros.



ORGULHOSAMENTE  
BRASILEIRA

CLASSIFICAÇÃO A NO INMETRO  
EM TODAS AS CAPACIDADES



f GrupoElgin

ig grupo\_elgin

yt Grupo Elgin

in Elgin S.A. (Brazil)

globe elgin.com.br

\*Se instalado por empresa credenciada pela ELGIN. Contamos com uma rede com mais de 1.600 postos de assistência técnica.



55 anos:  
a consolidação da Frigelar como coração  
da refrigeração no Brasil

A Frigelar iniciou a sua operação em 1966 em Porto Alegre como uma assistência técnica. E seguindo a sua visão estratégica de crescimento em razão do potencial do Brasil como um país tropical e continental, viu-se a oportunidade de expandir a sua operação para se tornar uma grande rede no segmento.

Hoje, a Frigelar está presente em **15 estados com 33 lojas físicas e 7 Centros de Distribuição** localizados em todas as regiões do Brasil, com o foco de entregar os produtos aos seus clientes e parceiros da forma mais rápida e eficiente possível. A Frigelar possui também **3 fábricas da sua marca própria, a EOS**, sendo uma fábrica de Suportes de ar-condicionado em Cachoeirinha e duas fábricas de Câmaras Frigoríficas e painéis Termoisolantes, uma em Cachoeirinha e outra em João Pessoa, para atender às demandas do mercado brasileiro da melhor forma. **A Frigelar está em todos os canais de vendas, físico e digital, entregando soluções completas aos seus clientes.**

#### Segmentos de atuação

A Frigelar possui hoje **três grandes frentes: refrigeração, climatização e eletrodomésticos**, divididos em 10 categorias que compreendem milhares de produtos. Ao longo dos 55 anos e com este portfólio que é um universo

nesses segmentos, a Frigelar se consolidou como uma empresa especializada em **refrigeração e climatização**. Além de peças e aparelhos de ar-condicionado, a marca própria EOS fornece soluções customizadas em **câmaras frigoríficas, painéis e portas termoisolantes, ferramentas manuais e elétricas**. O que a Frigelar busca é gerar um sentimento em todos os clientes que estejam buscando qualquer produto de refrigeração e de climatização de que eles chegaram no lugar certo. Na Frigelar tem tudo o que estes clientes precisam.

#### Ações de aniversário

A Frigelar escolheu comemorar o seu aniversário com algo que vai muito além do indispensável bolo de aniversário: ela escolheu comemorar junto com todos os seus clientes lançando a promoção **“a festa é nossa, a sorte é sua”**. Esta campanha vai sortear 165 grandes prêmios! Serão 3 meses e 3 sorteios em que serão sorteados aparelhos de ar-condicionado,



geladeiras, cervejeiras, adegas, microondas e muito mais. Fiquem ligados, porque **“a festa é nossa, mas a sorte pode ser sua”**! Acesse mais informações em [promocaofrigelar.com.br](http://promocaofrigelar.com.br)

# Parabéns Frigelar pelos 55 anos.

## Obrigado pela parceria de sucesso!

Uma homenagem de toda equipe IBBL.



Acompanhe nossas redes sociais:

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

Conheça nossos produtos:

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



**ibbl**

Cuidar da água  
é cuidar de você

Uma empresa *Culligan*.

## Parceiros ressaltam a prática inovadora da Frigelar

Ao longo de mais de meio século a empresa conseguiu firmar parcerias sólidas e baseadas na confiança recíproca



“Em nome da Daikin, gostaria de parabenizar a Frigelar pelos seus 55 anos de história. Em sua trajetória, conhecida como um dos principais comerciantes de insumos e peças, e após a sua

expansão, tornou-se uma das referências de vendas de condicionadores de ar dentro do mercado de HVAC-R brasileiro nos dias atuais, mostrando o fortalecimento da empresa que se ajusta rapidamente às demandas do mercado e oferece soluções de qualidade.

A Daikin é uma empresa de origem japonesa quase centenária e que neste ano comemora 10 anos no Brasil. Junto com a Frigelar, que hoje encontra-se na 3ª geração da sua administração, ambas as empresas possuem longa trajetória e embora sejam sólidas e pareçam ‘antigas’, estão sempre à frente quando se fala sobre tecnologia e inovação. Este equilíbrio em comum aumenta a confiança entre nós, assim como a parceria que vem crescendo desde os primeiros alinhamentos estratégicos, que partiu para inúmeros encontros e ações que envolvem todos os profissionais da área com a nossa equipe Sell Out, treinamentos técnicos e uso da Caravan, o nosso showroom móvel.

Apesar da sua grande estrutura, que contempla mais de 30 pontos de vendas e distribuição pelo país, destacamos o atendimento e foco no cliente como um dos diferenciais da empresa, que conquistou três vezes consecutivas

o “Prêmio Reclame Aqui” em atendimento ao cliente na categoria e-commerce/refrigeração. E como fabricante com foco 100% em ar-condicionado, nossos produtos são desenvolvidos com alta tecnologia e de forma que torne o trabalho de nossos parceiros mais eficiente, sem causar transtornos posteriores.

Outro ponto forte que reconhecemos é o programa “Frigelar Impulsiona”, que beneficia refrigeristas e os auxilia a realizarem vendas de forma rápida e segura, e impulsionou as vendas da Frigelar por meio de indicações dos instaladores da plataforma, tornando o sistema referência em tecnologia e boas práticas.

Por último, não podemos deixar de mencionar sobre a responsabilidade social. Recentemente lançamos o Split EcoSwing Smart R-32, que também estará presente nas lojas da Frigelar, que conta com a nova geração de compressores com fluido refrigerante R-32, além de possuir classificação A já nos novos critérios estabelecidos pelo INMETRO. Todos os instaladores da Frigelar já estão em processo de treinamento, pois a empresa compartilha da mesma visão ecológica e sustentável que nós e possui a Divisão Meio Ambiente, que faz a recuperação e reciclagem de fluidos refrigerantes, atendendo às necessidades ambientais e técnicas do mercado HVAC-R, além de ter sido a pioneira na comercialização de produtos inverter no Brasil.

Ressalto mais uma vez todas estas partes em comum entre nós da Daikin e a Frigelar, que são a chave para esta parceria duradoura. Para esta empresa que oferece soluções completas ao mercado, desejamos muito sucesso.”

Júlio Ernesto Passos Filho  
Diretor Comercial Divisão  
Residencial da Daikin

A Frigelar é uma empresa que há 55 anos está nos lares e empreendimentos dos brasileiros. Atualmente, podemos identificar uma loja da Frigelar em todas as regiões do país, o que torna a empresa uma

referência nacional de produtos e peças de refrigeração do nosso mercado. Ser uma solução para as pessoas e refrigeristas, somado com atendimento de alto nível, reforça a importância da Frigelar para todos nós.

Acredito que um dos grandes segredos da Frigelar foi o de acompanhar e ditar as mudanças e tendências de cada época durante sua história. Os últimos 55 anos foram tempos que a forma de fazer negócios se modificou, a forma de se relacionar com o cliente também. Estar atento a estas mudanças de forma ágil e dinâmica, faz toda diferença nos dias de hoje.

A Frigelar é uma empresa parceira da Midea Carrier há bastante tempo. Todos estes anos foram marcados por desafios e muitas conquistas, que só foram possíveis devido à grande confiança e parceria entre as empresas. Esta é a principal característica da Frigelar: valorizar seus parceiros e fornecedores para que todos cresçam juntos.”

Marcos Torrado  
Diretor Comercial da  
Midea Carrier

# FRIGELAR



HÁ 55 ANOS  
ESBANJANDO  
CRIATIVIDADE,  
INOVAÇÃO E  
VALORIZAÇÃO  
DE PARCEIROS E  
FORNECEDORES.

ORGULHO DE FAZER PARTE DESTA HISTÓRIA.



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



“São mais de 8 anos de parceria e dedicação. Nosso propósito, de levar cuidado e proteção à casa de todos os brasileiros com água pura e de qualidade, se funde diretamente com o propósito da Frigelar, de prover soluções que impulsionam a inovação para o dia a dia das pessoas.

A Frigelar teve, e continua a ter, um importante papel no crescimento da marca IBBL e da categoria, juntos alcançamos resultados incríveis e sabemos, com certeza, que muito ainda está por vir. Por isso, hoje nossa mensagem é de agradecimento por essa parceria de sucesso e pelos 55 anos de inovação, solução e versatilidade que vocês nos trazem diariamente.”

**Antonio Trentini**  
Diretor de Novos Negócios IBBL



“O início da parceria entre a Fujitsu e a Frigelar no mercado de ar-condicionado foi há 20 anos. A Frigelar completa 55 anos de sucesso e a Fujitsu tem muito respeito e admiração por fazer parte desta trajetória.

Devido a pandemia, ainda não tive a oportunidade de me encontrar com o Sr. Alexandre Fiss, mas mesmo sem conhecê-lo pessoalmente tenho escutado muito das suas realizações através de meu antecessor, e tenho muita admiração por conduzir mais de 30 lojas, em todo o Brasil, no segmento de ar-condicionado e refrige-

ração durante tantos anos de sucesso. Certamente o Sr. Fiss possui visão e muito conhecimento de mercado.

As marcas Fujitsu e Frigelar juntas já capacitaram muitos instaladores através de treinamentos e proporcionamos apoio a quem ajuda a propagar a nossa marca. Pretendo, como novo presidente da Fujitsu General do Brasil, estreitar ainda mais a relação com a Frigelar, com o propósito de levar climatização e conforto aos lares de todo o Brasil e para que o instalador tenha ainda mais benefícios com esta parceria.

A Frigelar esteve conosco desde o início, apoiando-nos ainda quando o mercado era dominado pelo refrigerante R-22, acompanhou as mudanças para o R-410 e estará conosco também, nesta nova fase de mercado, onde o R-32 inicia uma nova fase na Fujitsu e no mercado brasileiro.

Uma grande parceria com importantes papéis, de um lado, a Fujitsu ofertando equipamentos com a mais alta tecnologia japonesa e, no outro lado, um forte distribuidor atendendo com altíssima qualidade em todo o Brasil.”

**Akihide Sayama**  
Presidente da Fujitsu General do Brasil

“Sendo uma das precursoras do mercado de AVAC-R, a Frigelar é referência para os instaladores, por ser uma das empresas mais sérias e respeitadas do segmento. A Frigelar inovou o conceito de loja especializada do setor, com profissionais treinados para um ótimo atendimento e mix completo de produtos, atendendo em um só lugar todas as necessidades do cliente. Ética, profissionalismo e transparência são os pilares de sucesso desta conceituada empresa.”

**Alexandre Faraco**  
Gerente Nacional  
Vendas - Canal  
Especializado da  
Elgin

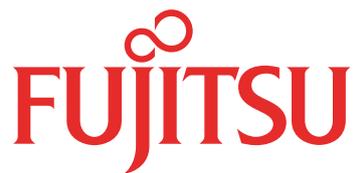


## Treinamentos online para instaladores

A Johnson Controls-Hitachi Ar Condicionado tem promovido regularmente diversos treinamentos online para interessados em conhecer mais sobre seus produtos, de como fazer instalações de mais qualidade, assim como sua operação e manutenção. Para julho a empresa programou dois treinamentos específicos. Os cursos previstos são sobre o Chiller Samurai Parafuso Série A, ou o New Samurai, e Sistemas VRF – Set Free Sigma. Os treinamentos online são ministrados via plataforma Microsoft Teams com direito a certificado, desde que cumprido todo o programa do curso com aproveitamento mínimo de 70% na avaliação final. Ambos os cursos são recomendados para instaladores ou mantenedores com experiência em equipamentos de médio e grande porte ou que já tenham participado do treinamento em fundamentos básicos em AVAC, Self e Splitão Inverter. É indicado que os participantes tenham noções de eletrônica, comunicação de dados em rede, comandos microprocessados, informática, interpretação de diagramas elétricos e tabelas. Gilsomar Silva, Gerente de pós-venda e treinamento da Johnson Controls-Hitachi, destaca a importância de se oferecer os cursos para os profissionais do setor. “Além de disponibilizarmos produtos e soluções com tecnologia de ponta, acreditamos que contribuir para qualificar os técnicos é essencial

para se desenvolver o mercado e os profissionais em si. É sempre fundamental compartilhar e adquirir novos conhecimentos para se fazer um trabalho melhor e mais assertivo e a aplicação correta destas soluções com tecnologia avançada também exige isso”, afirma.

Mais informações em:  
<https://jci-hitachi.com.br/treinamentos>

The Fujitsu logo is centered at the top of the page, enclosed in a white trapezoidal shape. The background of the entire advertisement is a vibrant red, decorated with several large, glossy, spherical objects that resemble balloons or bubbles, some of which are partially cut off by the edges of the frame. The overall aesthetic is clean and celebratory.

FUJITSU

# 55 ANOS DA FRIGELAR

A Fujitsu tem muito orgulho  
de fazer parte dessa história

A Frigelar está completando 55 anos, uma história de sucesso que merece ser celebrada. A Fujitsu e a Frigelar trabalham juntas para oferecer as melhores soluções em ar-condicionado para diferentes ambientes, aliando conforto e alta tecnologia todos os dias.

**Economia, eficiência e sustentabilidade:**  
ao lado da Frigelar, a Fujitsu segue inovando.

**FRIGELAR**

[www.fujitsu-general.com.br](http://www.fujitsu-general.com.br)  
 0300 330 0000

**FUJITSU**  
FUJITSU GENERAL DO BRASIL



## Nova diretoria eleita no Sindratar SP

Aconteceu, no dia 11 de junho, a eleição para a nova diretoria do Sindicato das Indústrias de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento de Ar no Estado de São Paulo (SINDRATAR SP) para o período de 2022 a 2024. Pedro Evangelinos, atual presidente do Conselho Administrativo da Abrava, encabeça a nova gestão do sindicato. Esta é a terceira vez que o empresário ocupa a presidência da entidade, com a qual mantém profunda afinidade.

A história de Evangelinos com o Sindratar SP começou em 1977, quando ocupou um cargo na diretoria. Depois disso, foi eleito presidente para os triênios 1989-1992 e 2001-2004, período em que ocupou, também, a presidência da Abrava. Esteve, ainda, à frente do Instituto Brasileiro do Frio (IBF) no biênio 1990-1992. Além do histórico com as entidades da refrigeração e climatização, possui larga tra-

jetória como delegado representante do setor na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP).

O fato de acumular a presidência de ambas as entidades é, para Evangelinos, uma grande vantagem. “O trabalho conjunto das duas diretorias trará grandes benefícios para o setor como um todo, contribuindo para aquilo que eu costumo chamar de a última linha do balanço das empresas.”

A chapa eleita tem, além de Pedro Evangelinos, Samoel Vieira de Souza na vice-presidência. A votação aconteceu via Correios, devido à pandemia. A posse da diretoria eleita acontecerá no dia 03 de janeiro de 2022.

## Tosi comemora record de vendas para estabelecimentos hospitalares



Desde o início da pandemia da covid-19, a Tosi atendeu 237 hospitais fornecendo equipamentos para ambientes hospitalares, com a rapidez

que o momento exige. “Foram mais de 600 vendas de produtos que foram instalados nos principais hospitais privados de todo país. Com a agilidade necessária, a Tosi está presente garantindo conforto e segurança aos ambientes”, comemora Patrice Tosi, diretora da empresa.

## Novo teste inverter



A Gree Electric Appliances, lançou recentemente um aparelho destinado aos técnicos instaladores que faz a aferição e medição dos parâmetros de funcionamento de equipamentos inverter com alta precisão. O aparelho foi desenvolvido com tecnologia de ponta com o propósito de facilitar o processo de instalação dos equipamentos de climatização, além de otimizar tempo.

A nova versão do equipamento está disponível na versão em português e conta com apenas três botões, que trazem praticidade no manuseio e no diagnóstico. “O Novo Teste Inverter foi desenvolvido especialmente para auxiliar e favorecer o trabalho do profissional instalador. Ele é uma ferramenta que permite aprimorar a qualidade do serviço pois detecta e analisa, de forma rápida, possíveis falhas no sistema. Por ser muito ágil, ele reduz consideravelmente o tempo de instalação do produto, beneficiando tanto o profissional quanto o consumidor” afirma Nicolaus Cheng, gerente de marketing da Gree Electric Appliances do Brasil.

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

12 edições

**R\$ 130,00**

Contato: 11 3726-3934  
11 3136-0976

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

# Soluções Trane para Indústria de Alimentos e Bebidas



## Gerando lucros e fidelidade

Comida e bebida excelentes atraem clientes para o seu restaurante. Vamos ajudá-lo a criar a melhor experiência ao mesmo tempo em que mantém ótimas condições de trabalho com conforto e sistemas de exaustão. Tudo isso priorizando a sustentabilidade, a redução dos custos operacionais para aumentar os lucros.

Vamos além do pensamento convencional de HVAC e tornamos os seus edifícios mais econômicos, sustentáveis e confortáveis. Estamos transformando restaurantes com experiência, inovação e paixão por tornar os edifícios melhores.



### Sistemas HVAC

Soluções de sistema escaláveis para manter a temperatura, umidade e CO<sub>2</sub> ideais.



### Equipamento Otimizado

Ductless, DX, Unitários, Sistemas de Tratamento de Ar e Água Gelada.



### Sistemas de Automação Predial

Tornando o controle mais fácil, móvel e rico em dados.



### Serviços Prediais

Manutenção programada e reparos confiáveis, preventivos e proativos por técnicos treinados na fábrica.



### Serviços de Energia

Gerenciando seu suprimento e demanda de energia para reduzir custos, otimizar o desempenho e melhorar a sustentabilidade.



### Serviços Inteligentes

Monitoramento e análise para otimizar seu edifício e minimizar o tempo de inatividade inesperado.



### Sistemas de Aluguel

Fornecer prontamente HVAC temporário e escalonável e energia de aplicativos padrão a soluções complexas.



divulgação Refrio

## Mudanças climáticas ditam o ritmo dos avanços tecnológicos

A necessidade de responder à Emenda Kigali e à pressão exercida pela crise hídrica e energética obriga a indústria da refrigeração a aprofundar a busca da inovação

Setor nevrálgico na cadeia produtiva, e cada vez mais exigida, a refrigeração industrial, particularmente nas áreas de alimentos e bebidas, tem se obrigado a buscar a renovação de tecnologias e procedimentos. A demanda mundial por alimentos é o motor central das mudanças. Mas há, também, fatores compulsórios, como a adequação à Emenda de Kigali e, mais recentemente, a crise hídrica e, consequentemente, energética.

Ricardo César dos Santos, gerente comercial da Mayekawa, afirma que os constantes avanços tecnológicos na indústria de alimentos e bebidas exige das empresas atualização permanente

para manterem sua competitividade. “Facilitadores envolvendo automação, inteligência de sistemas e integração de informações, são desafios que precisam ser vencidos com o que há de melhor em tecnologia, engenharia e gestão, introduzindo assim a indústria 4.0.”

O gerente da Mayekawa alerta que a indústria deve estar atenta para a sustentabilidade ambiental. “As indústrias de bebidas, por exemplo, utilizam de forma considerável sistemas de refrigeração, vapor e de ar comprimido. Boa parte do consumo destas fábricas é em função destas utilidades. A Mayekawa realiza projetos sempre baseados na utilização de fluidos refrigerantes naturais e ecológicos, como é o caso, principalmente, da Amônia ( $\text{NH}_3$  - R717), do Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$  - R744) e do Propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$  - R290), que têm como alvo a otimização do consumo energético, principalmente água e utilidades, redução de custos, aumento de produtividade e sustentabilidade, confiabilidade e durabilidade do sistema e dos equipamentos”.

Carlos Suffert, diretor da SPM Engenharia, esclarece que o mercado exige desenvolvimento constante nos sistemas de refrigeração industrial, buscando instalações cada vez mais eficientes, com alto desempenho energético e mais confiáveis, pois o sistema não pode parar mesmo em caso de eventuais falhas de equipamentos ou componentes, e com menor intervenção de operadores e mais seguras, principalmente com menor carga de refrigerante. “Claro que alguns usuários, motivados pela falta de planejamento ou por considerar apenas o Capex ao invés de balizar o investimento pelo Opex, ainda optam por sistemas tradicionais com  $\text{NH}_3$  recirculado ou refrigerantes halogenados em expansão direta. Mas temos visto que as grandes empresas e grupos brasileiros já escolhem arranjos mais eficientes.”

Dentre os avanços importantes no segmento, Suffert destaca a adoção de ventilação tipo *booster*, em grandes

câmaras de estocagem, áreas de climatização industrial e, também, câmaras de resfriamento. “Esta tecnologia desvincula o resfriamento e desumidificação do ar com a sua distribuição, reduzindo a pressão dos evaporadores e permitindo que operem com velocidade variável, promovendo um considerável ganho de eficiência energética. Outra novidade são os evaporadores instalados no piso, ao invés de serem ‘pendurados’ no teto das câmaras; esta novidade diminui o custo da estrutura de teto e facilita enormemente o acesso à manutenção destes equipamentos. Não podemos esquecer do crescimento na utilização de sistemas indiretos com grupos resfriadores de líquidos compactos em paralelo e fluidos secundários monofásicos. Instalações com  $\text{CO}_2$  em cascata têm sido descartadas pela necessidade de alto investimento inicial e pelo baixíssimo desempenho energético, principalmente quando computados o período de operação ininterrupto destas instalações, diferença que pode chegar a 15%, dependendo do perfil da carga térmica.”

Outro que identifica avanços na refrigeração industrial é Márcio Vetorazo, gerente geral da Frio Brasil Refrigeração para a América do Sul. “Principalmente no sistema de controle da unidade de refrigeração, visando performance, principalmente economia de energia e economia de água de resfriamento, com controle de temperatura determinado. Novas construções mecânicas e desenvolvimento de materiais têm contribuído significativamente para se obter a melhor performance de operação.”

Vetorazo aponta alguns avanços recentes:

- Sistemas de controle através de painel de controle,
- Instrumentos de controle, temperatura e pressão mais específicos,
- Monitoramento a distância através de programas de gerenciamentos das plantas,
- Uso de componentes de alta performance, principalmente motores



Celina Bacellar



Claudio Silva



Ricardo César dos Santos



Carlos Suffert

elétricos,

- Trocadores de calor de alta eficiência, tipo casco-tubo, com uso de tubos ranhurados,
- Novas geometrias no conjunto de rotores para os turbos compressores,
- Sistemas de transmissão de rotação de alto rendimento.

Claudio Silva, Consultor de desenvolvimento de negócios de refrigeração industrial da Johnson Controls, destaca o sistema de fluido secundário utilizando chillers, além das unidades compressoras e controladores dedicados. Para ele, segurança, redução da carga de refrigerante, eficiência, controle e conectividade têm sido os motores dos avanços registrados.

“A utilização de unidades chillers

com baixíssimas cargas de amônia permite que a instalação opere sem a necessidade de adicionar anticongelante para temperatura de até 1°C, utilizando compressores que podem chegar em até 4 vezes mais horas para a primeira abertura comparado com o que era praticado anteriormente em torno de 25.000 horas aproximadamente, gerando uma economia substancial em manutenções, além de controladores com lógicas avançadas para controle de VI (Variador de Volume), monitoramento de vibração, acesso remoto e compressores que se comunicam entre si sem a necessidade de uma automação central e com maior eficiência”, diz Silva.

Em relação ao futuro, Santos, da Mayekawa, vislumbra um sistema de refrigeração integrado a válvulas, sensores e controles automatizados, que possa tomar ações autônomas sobre o ponto ideal do sistema de refrigeração, com a mínima necessidade de um operador, alinhado à redução de fluido refrigerante natural e segurança ambiental e de operação. “Outro ponto é a introdução cada vez maior de sistemas indiretos e fluidos secundários que, além de permitir baixíssima carga de fluido refrigerante primário, proporcionam segurança operacional e instalação simples.”

Dentre os fluidos secundários e suas aplicações, o gerente da Mayekawa lista: para médias e altas temperaturas, etanol, propileno glicol e mono etileno glicol; para baixas temperaturas, CO<sub>2</sub>, acetato de potássio, formato de potássio e etanol. “Seguindo as tendências mundiais, as indústrias de refrigeração têm desenvolvido soluções de engenharia, utilizando fluidos refrigerantes naturais para um grande range de temperaturas em aquecimento e resfriamento. Os refrigerantes naturais mais utilizados nestas soluções são a Amônia (NH<sub>3</sub> - R717), o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub> - R744) e o Propano (C3H8 - R290). A estes somam-se o ar e a água, que compõem o programa Mayekawa, *Natural Five*, que é a adoção de refrigerantes sustentáveis. Estes refrigerantes naturais são aplicados em aquecimento, secagem, fornecimento de água quente, ar-condicionado, resfriamento, refrigeração, congelamento e criogenia, em um range de temperaturas de 90 °C a -100 °C.”

Suffert, por outro lado, aposta em instalações com menor carga de refrigerante, maior eficiência energética e menor dependência da intervenção do operador, como tendência. “Outro ponto que ganha importância na avaliação dos usuários é a facilidade para acesso à inspeção e manutenção dos equipamentos e componentes, por isso as alternativas de chillers compactos e evaporadores de piso ganham cada vez mais espaço no mercado.”

### Alta performance e baixas cargas de refrigerante

“Quando falamos em refrigeração industrial, os chillers requerem especificações um pouco diferentes daquelas que encontramos nos chillers comerciais. Considerando tanto o local onde são instalados e, principalmente, a forma como vão funcionar: condições intermitentes de operação, processos em batelada, cargas parciais etc. É raro encontrar aplicações de chillers industriais com fluidos refrigerantes sintéticos. Este mercado é fortemente dominado pelos fluidos naturais – em destaque, a amônia. E aí, aparecem as

## Locação de equipamentos ganha espaço

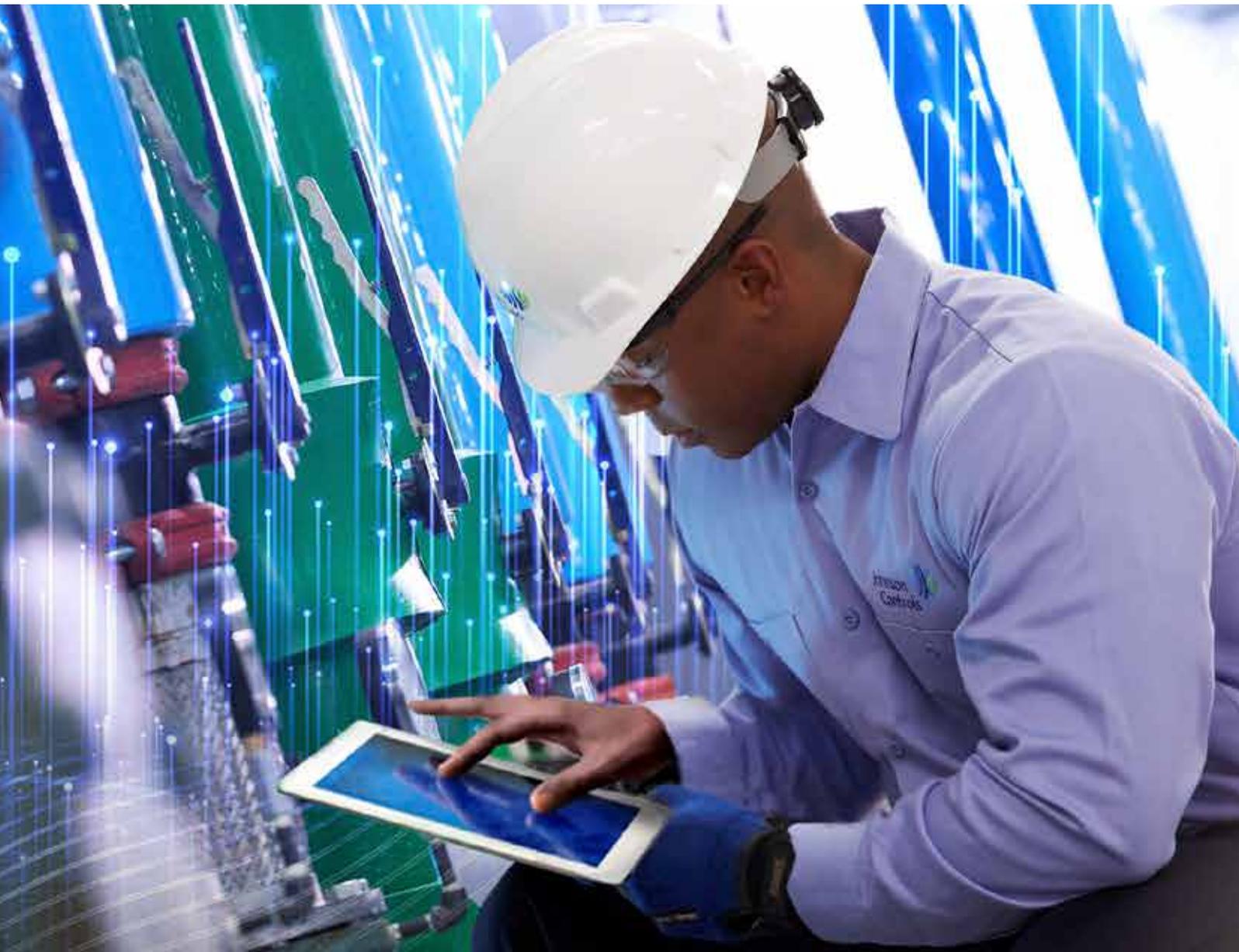
Uma modalidade que ganha espaço é a de locação de equipamentos, particularmente nos casos de necessidade de manutenção dos equipamentos existentes, tanto na forma preventiva, como nos casos de reparos, assim como para atender demandas sazonais, quando as instalações não estão preparadas para absorver o acréscimo de capacidade, antecipação da operação de novas linhas de produção ou processos que dependem de resfriamento de água ou ar.

Existem várias vantagens com a locação de equipamentos, como a resposta rápida à demanda, não desembolso de capital com a compra de equipamentos novos e de contratação de uma empresa de manutenção, já que a responsabilidade das manutenções é da empresa locadora.

“A Aggreko, que se dedica a este negócio, possui soluções com energia temporária através de geradores a diesel e a gás, soluções de controle de temperatura, com chillers fornecendo água gelada para os processos de produção, inclusive com temperatura de água negativa, sistemas de climatização para linhas de produção, sistemas de resfriamento para câmaras frigoríficas, galpões de estocagem de matéria prima e produtos e sistema de resfriamento de água com torres resfriamento modulares”, diz Mauro Regra, gerente de vendas de negócios locais da Aggreko.

# IR Smart Connected Johnson Controls

Obtenha economia de recursos e garanta a contínua operação no processo de refrigeração de alimentos, bebidas e medicações através do gerenciamento preditivo e prescritivo, com alertas de indícios ou falhas reais.



Somos a Johnson Controls



Entre em contato e entenda como  
estamos construindo o futuro, hoje:

(11) 4380-6578

[www.johnsoncontrols.com/pt\\_br/refrigeracao-industrial](http://www.johnsoncontrols.com/pt_br/refrigeracao-industrial)

The power behind **your mission**



## refrigeração industrial

opções de equipamentos de alta performance com baixas cargas de refrigerante. Os trocadores de calor mais eficientes e compactos são os grandes responsáveis por estas qualidades. Somam-se a isso os compressores com variador de volume (VI) automático, otimizando a performance do equipamento, mesmo em cargas parciais, e controladores dedicados”, diz Celina Bacellar da Johnson Controls.

Vetorazo, da Frio Brasil, vislumbra um futuro em que os equipamentos de grande porte, para células de refrigeração e aquecimento, tipo *district cooling* e *district heating*, ganharão espaço. Dentre os avanços já observa-

dos, destaca o sistema de controle através de painel de controle eletrônico, utilização de sensores eletrônicos de pressão e temperatura, válvulas eletrônicas e ajustes que proporcionam o uso específico de alta eficiência, visando o melhor rendimento com economia de energia.

“Na construção mecânica também houve grande evolução, com desenvolvimento de novos programas para análise da geometria dos componentes possibilitando associar dimensionamento, geometria e uso de novos materiais para se obter a melhor aplicação com melhor performance. No nosso caso, turbos compressores centrífugos,

utilizando programa de cálculos de geometria, com análise das superfícies através de elementos finitos e com novos métodos de fabricação, proporcionaram um ganho excelente de performance, principalmente com a fabricação e uso do rotor, que era fabricado em aço fundido e hoje é usinado a partir de elemento forjado, com melhoria de resistência e durabilidade”, explica Vetorazo.

O leque de alternativas ultrapassa o ambiente de grandes instalações. “Houve um tempo em que a amônia era usada apenas para sistemas de refrigeração industrial em grande escala. Nossa tecnologia de amônia de baixa carga significa que se pode aproveitar os benefícios da amônia de forma segura e eficiente com a utilização de sistemas de refrigeração de pequena e média capacidade”, afirma Ricardo Santos.

A Mayekawa, segundo seu gerente comercial, oferece ampla gama de Unidades Resfriadoras de Líquido (URL), que utilizam a amônia como fluido refrigerante natural. “Nossos equipamentos fornecem alternativas de alta eficiência energética, podendo ser aplicados para retrofit de instalações que utilizam fluidos refrigerantes sintéticos. Os chillers Mayekawa também podem ser desenvolvidos em sistema carenado, para instalação sob intempéries, construídos em estruturas metálicas robustas, gabinete de aço-carbono com pintura eletrostática e isolamento termoacústico, proporcionando um equipamento silencioso, atendendo a câmaras frigoríficas (resfriamento ou congelamento) em setores de logística. As unidades com baixa carga de amônia podem ter quatro configurações básicas: sistema LPR (*Low Pressure Receiver*), sistema combinado (*Shell and Plate*), sistema expansão direta e sistema chiller microcanal. A escolha da configuração adequada depende do processo a ser resfriado”, completa.

Silva, da Johnson, defende o que ele considera como um dos grandes avanços, o controle do volume interno vari-

## Aplicações do AVAC em indústrias de alimentos

O AVAC tem fundamental importância na qualidade de um alimento industrializado e está diretamente relacionado ao controle microbiológico durante o processo de industrialização, condições de armazenamento dos produtos e matérias primas. Pode-se dizer que manter o controle destes ambientes requer a utilização de sistemas de AVAC para controle de temperatura, umidade e de particulado no ar.

A indústria de alimentos vem buscando a sustentabilidade de suas operações e no AVAC as reduções do consumo energético e do impacto ambiental têm sido os principais temas. Aliados a estes, a confiabilidade dos equipamentos e o sistema de automação e serviços são requisitos essenciais.

O estado da arte no mercado industrial, incluindo alimentos, necessita de equipamentos e sistema AVAC de alta eficiência, gerenciados por sistemas de automação que, com supervisão contínua e serviços de manutenção especializados, garantem o melhor rendimento, também por gerenciar os riscos de paradas; as tendências que seguem fortes para o futuro na indústria de alimentos estão relacionadas a fluidos refrigerantes com menor impacto ambien-

tal além da tecnologia de velocidade variável.

Quando falamos em fluidos refrigerantes com menor impacto ambiental estamos falando de um processo que está em evolução. Soluções com equipamentos que operam com fluidos refrigerantes com pressão negativa, reduzindo a emissão de gases, têm apresentado bons resultados, combinando, ao mesmo tempo, eficiência energética e menor impacto ambiental.

A tecnologia de velocidade variável já apresenta uma evolução grande no setor industrial e, atualmente, já é possível ter um sistema completo de AVAC atuando com velocidade variável.

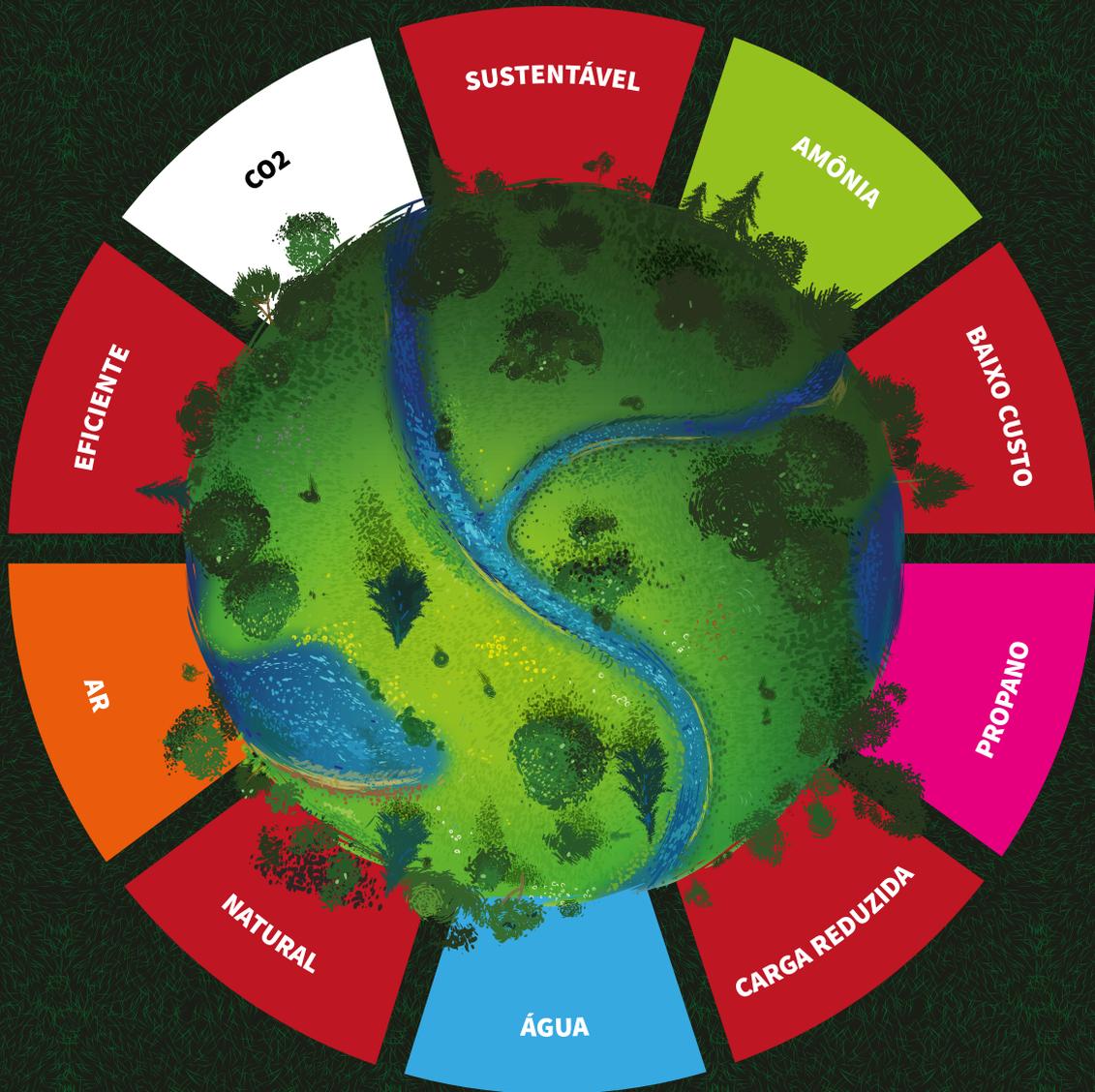


**Ronaldo Caffaro**

Líder do Canal Corporativo da Trane

**MAYEKAWA**  
**MYCOM**

AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL  
**NATURALMENTE  
EFICIENTE**



**LÍDER EM TECNOLOGIA  
COM REFRIGERANTE NATURAL**

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

   /mayekawadobrasil



ável (VI) que, aliado a um controlador com essa lógica embarcada, permite ao compressor trabalhar de forma totalmente automática, eliminando a intervenção manual com o objetivo de obter o melhor volume de compressão interna e, conseqüentemente, o melhor COP. “Qualquer mudança na temperatura ambiente do dia para a noite, ou do verão para o inverno, mudará a pressão de descarga, assim como qualquer mudança na temperatura de evaporação mudará o nível de pressão

de sucção. Por exemplo, a cada 1°C a menos na temperatura de condensação pode-se ter uma redução de 1% a 4% no consumo elétrico do motor, dependendo do regime de operação. Para compressores que operam em mais de um regime, por exemplo reservas, não se perde nenhum tempo para recalibrar o sistema para a nova condição de trabalho, basta somente um toque na tela do controlador.”

O gerente geral da Frio Brasil complementa: “o avanço da tecnologia

digital, novos métodos de fabricação e desenvolvimento de novos materiais, proporcionaram o desenvolvimento de compressores de alto rendimento e, num futuro próximo, o uso de sistemas de mancais magnéticos para aplicação industrial em compressores de grande capacidade frigorífica. Outro fator importante é o controle da capacidade destes compressores, no caso caso temos o conjunto IGV (*inlet guide vanes*), que faz o controle de forma pontual, sem desperdício de energia.”

### Importância das válvulas e controles

Cabe aqui uma breve explanação sobre a grande importância das válvulas em circuitos de refrigeração. Com poucas exceções, algo está sempre mudando em algum ponto do sistema, devido, principalmente, às variações de cargas, do ambiente, períodos de degelo, paradas de manutenção ou mudanças de regime. Válvulas de controle são necessárias para facilitar e gerenciar essas mudanças, sendo usadas para garantir que o sistema de refrigeração seja executado de acordo com as condições projetadas, particularmente durante a operação em carga parcial.

Válvulas de controle têm acompanhado a evolução dos materiais construtivos e automação embarcada, aumentando sensivelmente a confiabilidade e eficiência, e atualmente encontram-se disponíveis para extensa faixa de capacidades e funções.

Podemos citar dois exemplos comparativos. Primeiramente, entre as válvulas de expansão termostáticas (TEVs) e as válvulas de expansão eletrônicas (EEVs). Muitas máquinas de refrigeração usam válvulas de expansão termostática, o dispositivo de expansão mais difundido para equipamentos comerciais, porém essa tecnologia possui algumas características que podem limitar sua versatilidade e desempenho, pois a TEV requer uma queda de pressão mínima ( $\Delta P$ ) entre a pressão de condensação e a pressão de evaporação e isso acaba limitando possíveis vantagens da baixa pressão do condensador para condensadores resfriados a ar quando operando em temperaturas ambiente reduzidas. Além disso, é necessário um valor mínimo de supe-

raquecimento fornecido para evitar a operação em *hunting* da válvula, o que se caracteriza pela excessiva oscilação da válvula trazendo diversos inconvenientes para o sistema. Já as EEVs, amplamente difundidas nos últimos anos, controlam o fluxo do refrigerante no evaporador por meio de informação enviada por sensor de pressão e sensor de temperatura, ambos na saída do evaporador. Os dois sinais são tratados pelo gerenciador dedicado (*driver*) que controla a atuação (taxa de abertura) da válvula de expansão em tempo real, o que impõe sofisticação na aplicação pelo alto grau de segurança e eficiência resultante, além de manter a máxima (MOP) e mínima (LOP) pressão de evaporação sob controle dentro do envelope de aplicação do compressor.

Um segundo bom exemplo dessa modernização se observa nas válvulas de maior capacidade que tradicionalmente utilizam acionamento por mola e estão evoluindo para atuadores motorizados com acionamento comandado por controladores eletrônicos PID (ou proporcionais) a partir de informação recebida via transdutor de pressão. Essa aplicação é muito versátil, podendo ser utilizada para controle de pressão de evaporação, pressão de descarga, linhas de degelo, linhas de líquido, controle de pressão de cárter, dentre outras. Essa tecnologia eleva a confiabilidade e desempenho do sistema pela acurácia do controle, além de permitir a coleta de dados e monitoramento remoto pelo operador por ser controlada por dispositivo microprocessado. As possibilidades de aplicação são diversas, além da aplicação permitida com diversos tipos de fluidos refrigerantes.

De acordo com a tecnologia empregada, existem influências mais ou menos sensíveis ao bom desempenho do sistema. Um bom exemplo comparativo são as válvulas de controle pilotadas e as motorizadas. Válvulas pilotadas necessitam  $\Delta P$  para atuar, portanto mais passíveis de desvios ou falhas de precisão, enquanto as válvulas de controle motorizadas funcionam com  $\Delta P = 0$ , ou seja, controle mais preciso e não dependem de piloto mecânico para operar. Essa diferença de conceito tecnológico representa ganho de eficiência energética uma vez que entrega resultado de operação com maior rapidez, menor desvio de pressão e maior confiabilidade.

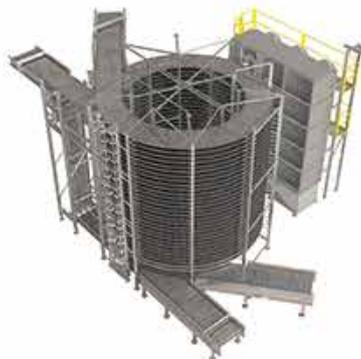


**Marcos Euzebio**  
engenharia de aplicação da Bitzer



**Marco Antonio Pereira**  
engenharia de aplicação da RAC

Nosso compromisso com a inovação constante fez com que completássemos 4 décadas de existência com excelência na fabricação de equipamentos para refrigeração industrial de altíssima qualidade e eficiência.



## CRIANDO SOLUÇÕES QUE FAZEM A DIFERENÇA!

- ✔ Soluções em refrigeração industrial, instalações frigoríficas completas com dimensionamentos e projetos personalizados para cada cliente.
- ✔ Dispomos hoje da linha mais completa de refrigeração industrial da América Latina.
- ✔ Disponibilizamos Equipe de Projetos para aplicação e desenvolvimento dos produtos, bem como avanços tecnológicos e assistência técnica para dar apoio aos nossos clientes e usuários de nossos equipamentos.



Rua Jacob Luchesi, 4985 - 95032.000  
Caxias do Sul - RS



+55 54 3224.7700  
Fax +55 54 3224.7701



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



Luan Máximo

Não se observam apenas mudanças motivadas pelos avanços tecnológicos, mas também de ordem econômica e cultural. “No tangente aos compressores do tipo aberto (industrial), aplicados aos sistemas de refrigeração industrial, nota-se o predomínio da substituição de compressores alternativos por compressores parafuso, de média a alta capacidade. Tal cenário é um reflexo do crescimento das indústrias brasileiras. Ou seja: os compressores alternativos no Brasil estão em fase de transição e cada vez menos utilizados, diante do cenário de crescimento das indústrias que, cada vez mais, ampliam suas capacidades de produção. Assim, este tipo de compressor não se torna vantajoso e, portanto, parte-se para a aquisição de compressores parafuso”, diz Santos.

Os compressores parafuso, segundo o gerente da Mayekawa, permitem a redução na quantidade de equipamentos, maior intervalo de manutenção e excelente performance energética. Além disso, trazem outros avanços, como menor nível de ruído, uso de inversor de frequência, com o aumento da eficiência energética, maior rotação, adoção de mancais deslizantes hidrodinâmicos aplicados em conjunto com bomba de lubrificação forçada, o que garante maior suporte para as cargas

radiais e prolongamento da vida útil. Durabilidade de materiais e avanços em manutenção preventiva e preditiva, com um acompanhamento criterioso dos intervalos de manutenção, e melhoria no perfil e relação de engrenamento dos rotores, são outras das vantagens apontadas.

### Trocadores de calor

Ponto sensível em qualquer instalação de refrigeração, os trocadores de calor podem conferir maior eficiência ao sistema. Na refrigeração industrial os tipos mais comuns são o casco-tubo, placas brasadas e microcanais. “Os casco-tubo são indicados para operar como condensador a água, pois geralmente recebem a água de uma torre de resfriamento (circuito aberto). Por conta disso, é necessário que o condensador possibilite limpeza e manutenção para aumentar a vida útil do equipamento. Nossa linha de condensadores casco-tubo conta com a tecnologia de tubos *truffim*, que proporciona maior turbulência e aumento na área de troca, sendo muito utilizados na área de alimentos e bebidas”, diz Luan Máximo, engenheiro de vendas da Apema.

“Os microcanais”, continua Máximo, “são aplicados como condensadores a ar, onde não há necessidade de uma torre de resfriamento para condensação do gás refrigerante. Podem operar em caminhões de carga fria, por exemplo, onde seria impossível a instalação de uma torre. Por conta de sua tecnologia de alumínio brasado, são mais leves e compactos que os demais condensadores e com custo mais baixo.”

“Os trocadores de placas brasadas são melhor aplicados para operar como evaporadores, devido sua performance, custo, tamanho e peso, se comparados ao casco e tubos. Podem operar em outras funções, porém não recomendamos que sejam utilizados com fluido de circuito aberto, como, por exemplo, operar como condensador utilizando água de torre. Não é possível fazer manutenção nesse

tipo de trocador de calor”, completa o engenheiro da Apema.

Vetorazo explica que o maior avanço nos trocadores de calor tipo casco-tubo está no desenvolvimento de tubos de alta performance, com aletas externas e ranhuras internas, o que possibilitou uma redução da espessura dos tubos e aumento significativo do coeficiente de troca térmica. “Esta condição proporcionou um ganho de performance, com redução no dimensionamento dos trocadores de calor, e economia de material. Houve, também, o desenvolvimento de novos programas de dimensionamento para o casco e o espelho, que possibilitou de forma segura o dimensionamento dos vasos, com redução das espessuras das chapas atendendo a todas as normas de segurança.”

Também em relação aos condensadores as opções são várias, a depender do tipo de instalação. “Condensadores tipo evaporativo ainda são muito utilizados, principalmente em plantas com  $NH_3$ . Nas instalações menores onde o refrigerante aplicado é halogenado, a condensação à ar ainda é muito utilizada. Mas condensadores tipo placas, a água, estão ganhando espaço no mercado, principalmente por diminuírem a carga de refrigerante e manterem o regime de condensação semelhante à condensação evaporativa. Os condensadores tipo *dry cooler* ainda apresentam uma aplicação reduzida, pois, se por um lado este tipo de equipamento reduz a carga de refrigerante primário, por outro, normalmente aumenta a temperatura de condensação e diminui a eficiência energética”, diz Suffert.

### Fluidos refrigerantes: a resposta da indústria

No capítulo fluidos refrigerantes, a indústria não encontra dilemas significativos. “As grandes plantas normalmente já utilizam como refrigerante primário a amônia, que apresenta  $GWP=0$ , além das excelentes características termodinâmicas que conferem a melhor opção em termos de eficiência energética. Então, o problema não

# EVAPORADOR INDUSTRIAL



Materiais, projeto e processo de solda conforme norma ASME VIII.



Caixa de passagem e eletrodutos IP66 de acordo com NBR 5410. Grade de proteção do ventilador em inox.



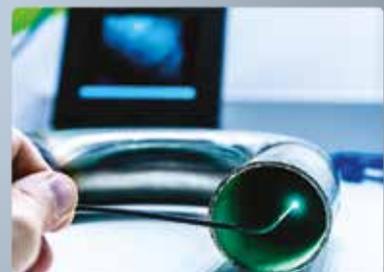
Suporte para apoio de escada para limpeza. Bandeja escamoteável com dobradiças reforçadas em inox.



Equipamentos pressurizados com N2 e enviados com manômetros.



Ventilador escamoteável, acesso ao núcleo. Tampas laterais e bandeja basculantes. Carenagem 100% aço inox. Aletas do núcleo em Alumínio Naval. Indicações atendendo NR12.



Boroscopia para comprovar a qualidade da solda. Ensaio por líquido penetrante.





passa pelo tipo de refrigerante, mas sim pela quantidade de refrigerante no sistema. Por outro lado, as instalações de pequeno, e algumas de médio, porte que utilizam refrigerantes halogenados ainda estão se adaptando à nova realidade. As opções disponíveis são por halogenados de última geração, com baixo GWP, mas alto custo, desempenho energético inferior, *glide* de temperatura na mudança de fase e classificação como “levemente inflamável”, ou refrigerantes tipo hidrocarbonetos, com excelentes características termodinâmicas, inclusive performance térmica, mas inflamáveis. A escolha nem sempre é fácil”, diz Suffert.

“Vemos que a indústria tem respondido à substituição dos fluidos com alto GWP de maneira gradativa, à medida que se percebe que estes fluidos pouco a pouco se tornam menos atrativos financeiramente. Dessa forma, somos procurados justamente porque oferecemos excelência na performance com sustentabilidade, através de quatro pilares: eficiência energética, robustez dos equipamentos e materiais, fluidos refrigerantes naturais e ambientalmente seguro”, diz Santos.

Celina Bacellar, da Johnson, lembra que a refrigeração industrial, “historicamente e ainda nos dias de hoje”, é fortemente baseada nos fluidos refrigerantes naturais. A amônia domina a maior parte das instalações, mas há espaço para o uso bem-sucedido de CO<sub>2</sub> em baixas temperaturas e até os

hidrocarbonetos desde que com baixas cargas. Neste segmento, os antigos equipamentos que empregavam R22 vêm sendo rapidamente substituídos, considerando-se que o *phase out* dos HCFCs está agendado para 2040 nos países em desenvolvimento. Mas essa eliminação já vem acontecendo, fortemente apoiada pelos países desenvolvidos. Os HFCs, como os comumente empregados R134a, R507C, R404A, também são fluidos de alto GWP e já estão na mira da Emenda de Kigali (ao Protocolo de Montreal). Suas datas de redução e *phase out* já foram estipuladas e tendem a ser cada vez mais antecipadas. Entretanto, quando falamos nos fluidos sintéticos, não há um substituto imediato para estes fluidos condenados. Assim, voltamos ao começo da história da refrigeração, adotando práticas mais seguras para o uso dos refrigerantes naturais – por meio de cuidados de instalação, manutenção e segurança.”

Ainda de acordo com Bacellar, a escolha do fluido refrigerante mais adequado a cada tipo de instalação ou equipamento é resultado da combinação de diversos fatores. “A amônia é tão dominante no mercado industrial, graças às boas características que lhe concedem ótima eficiência energética em ampla faixa de condições de operação, e das suas excelentes características ambientais como GWP e ODP zero. Vale lembrar que, recente-

mente, a amônia foi reclassificada pela ASHRAE 34 como um fluido parte do grupo de segurança B2L – o que significa que é um fluido de baixa ou nenhuma inflamabilidade.”

“Além dos fluidos naturais, há outras opções, mas a escolha deve ser determinada por um balanço de fatores. Por exemplo, a disponibilidade comercial na região onde o equipamento ou a instalação será realizada. E a que custo? Não somente pensando no fluido refrigerante, mas também no óleo sintético de lubrificação que será empregado. Eficiência energética é outro ponto que deve ser avaliado. Dependendo das condições de operação, do clima da região, o fluido pode não ser o mais adequado, pensando em altas pressões de descarga e baixas temperaturas de evaporação. Tudo isso pode levar à necessidade de um dimensionamento de vasos de pressão de maiores espessuras ou materiais mais caros. E, ao decidir pelo uso de qualquer fluido, é preciso considerar as normas vigentes e os requisitos básicos de segurança e manutenção”, continua a gerente da Johnson.

E é ela quem conclui: “é certo que as regulamentações se tornarão mais rígidas em um curto espaço de tempo. Os fluidos sintéticos atuais e aqueles que ainda apresentam GWP > 100, certamente, não terão vida longa a médio e longo prazo. Instalações e equipamentos que funcionam com refrigerantes com um GWP mais alto, terão que atender a requisitos muito mais rígidos em termos de estanqueidade e monitoramento em um futuro bem próximo. Isso torna o uso destes refrigerantes sintéticos cada vez menos atraente devido aos custos envolvidos, diminuindo a desvantagem competitiva para aplicações com refrigerantes naturais. E, assim, limitações aos refrigerantes naturais vão desaparecendo, face às novas regulamentações e cuidados exigidos em todas as instalações industriais.”

**Ronaldo Almeida**  
ronaldo@nteditorial.com.br



## Sinta o Futuro

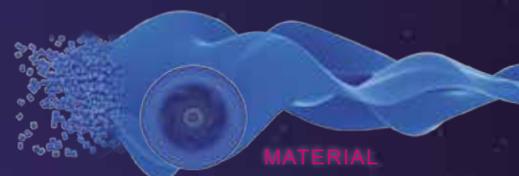
**ZA bluefin** — revolução biônica no material, na forma e no desempenho

Único, inspirado na natureza, ventilador biônico Premium Efficiency, agora em material compósito de alto rendimento ZAmid® e nova tecnologia de motores ECblue – desempenho até 5% mais eficiente e acústica muito reduzida. Tecnologia de ventiladores no seu melhor.

[www.ziehl-abegg.com.br](http://www.ziehl-abegg.com.br)

### FORMA

Design biônico avançado com efeito difusor otimizado



### MATERIAL

Hightech exclusivo  
Material compósito **ZAmid®**



### DESEMPENHO

Novo motor altamente eficiente IE5 ECblue para a máxima eficiência do sistema



The Royal League in ventilation, control and drive technology



## Com larga aplicação na indústria, equipamento reduz o consumo de energia

O primeiro passo para a especificação é quantificar a disponibilidade de calor na fonte fria

As bombas de calor têm ganhado espaço cada vez maior em indústrias de alimentos e bebidas. Na realidade, qualquer ambiente que pede a utilização de água quente e em que existe uma fonte de produção de água gelada pode beneficiar-se da tecnologia que proporciona significativos ganhos energéticos e ambientais. Para falar a respeito das aplicações e princípios de funcionamento, a revista *Abrava + Climatização & Refrigeração* convidou representantes dos dois maiores fabricantes do equipamento com presença no país: Maria Celina Bacellar, pela Johnson Controls, e Ricardo César dos Santos, pela Mayekawa.

### Contribuição para o meio ambiente pela redução de emissões de gases de efeito estufa

A bomba de calor Mayekawa foi desenvolvida para geração de água quente industrial, utilizando como fonte térmica o calor extraído dos processos de refrigeração ou climatização, a partir do fluido de resfriamento secundário com água ou solução eutética, somado à energia da compressão do fluido refrigerante, equivalente à potência consumida do motor elétrico que move o compres-

or de refrigeração do tipo pistão ou parafuso. Do ponto de vista ambiental, a utilização de bomba de calor é vantajosa, por trazer economia com a redução do consumo de combustíveis utilizados no sistema de aquecimento (aquecedores de água ou caldeiras de vapor), contribuindo para o meio ambiente com redução das emissões de CO<sub>2</sub> e redução significativa do consumo de água por evaporação, por minimizar o uso ou até mesmo dispensar torres de resfriamento, normalmente utilizadas para dissipar o calor do sistema de refrigeração.

A Mayekawa tem experiência em aplicações de bomba de calor nos

seguintes processos industriais:

- Fábricas de chocolate, onde a água quente é utilizada para fluidizar o produto em tubulações encamisadas e a água gelada é utilizada nos fan-coils do sistema de climatização;

- Cervejarias, nos pasteurizadores de garrafas ou latas, em que a água fria é utilizada no estágio final de resfriamento do produto para manter a temperatura de saída das garrafas ou latas envasadas dentro da faixa de temperatura desejada, e a água quente é utilizada para reduzir o consumo de vapor nos estágios de aquecimento do túnel de pasteurização e redução do consumo de água;

- Fábricas de bebidas gaseificadas, nas linhas de envase, onde a água gelada ou solução é utilizada no resfriamento da bebida, para carbonatação, e a água quente faz a elevação de temperatura das garrafas no túnel de aquecimento *warmer* para evitar a condensação das mesmas na área de estocagem;

- Centros de distribuição, com a recuperação do calor para aquecimento de piso e sistemas de degelo dos forçadores de ar.

- Indústrias de alimentos, no aquecimento de água potável, água aquecida para higienização e pré-aquecimento de caldeira de vapor.

O princípio de funcionamento das bombas de calor se dá através da transferência de calor, utilizando a potência externa para fazer o transporte de energia de um meio frio para um meio quente. Para realizar essa movimentação, as bombas de calor possuem um compressor, um condensador, uma válvula de expansão, um evaporador e um líquido refrigerante. A Mayekawa possui várias configurações de bombas de calor, com compressores tipo alternativo e parafuso, projetados para altas pressões de trabalho e com utilização de fluidos naturais como amônia e CO<sub>2</sub>. As faixas de temperaturas da água quente com bombas de calor

Mayekawa podem chegar a 63°C com fluido natural amônia (R-717) e de 65 °C até 90 °C com CO<sub>2</sub>.

A geração combinada com bomba de calor e refrigeração se torna mais vantajosa quando a fonte térmica está disponível e constante, de modo que a geração de água quente não seja interrompida devido à ausência de calor no lado da refrigeração, o que contribui para uma melhor performance (COP heat). Portanto, a bomba de calor, como a própria denominação sugere, tem como função principal a geração de água quente, e em situação de menor demanda de água quente, a capacidade de refrigeração também será restringida ou o excedente de calor deverá ser dissipado para a atmosfera através de torres de resfriamento evaporativas ou adiabáticas, para que a capacidade de refrigeração seja mantida com menor eficiência energética. Para realizar essa movimentação as bombas de calor possuem um compressor, um

## Condensador resfriado a AR Microcanaís CM Para Refrigeração e Ar Condicionado



Os condensadores da linha CM resfriados a ar são equipamentos empregados em sistemas de refrigeração e ar condicionado, com a finalidade de rejeitar o calor adquirido no sistema evaporador.

Sua tecnologia de microcanaís em alumínio permite, melhor performance, economia de gás refrigerante, tamanho reduzido e maior vida útil.



Estrutura fabril de última geração utilizada na produção



## bombas de calor

condensador, válvulas de expansão e controles, um evaporador e fluido refrigerante.

Para especificar uma bomba de calor é necessário quantificar a disponibilidade de calor na fonte fria para que possa ser realizado o dimensionamento e projeto da quantidade de calor que poderá ser recuperada na fonte quente.

Para atingir o desempenho ótimo, a Mayekawa desenvolve uma linha específica de compressores para aplicações em bomba de calor que requer maior diferencial de pressão de trabalho e são projetados para obter altos índices de performance energética. Aliado a compressores de alta eficiência, destacam-se também as novas tecnologias aplicadas em trocadores de calor e componentes específicos para as características de sistemas de bomba de calor, tornando assim a solução eficiente.

---

**Ricardo César dos Santos**

Gerente Comercial da Mayekawa do Brasil

### Aproveitamento simultâneo dos lados quente e frio para a máxima eficiência

Nos últimos tempos, as bombas de calor estão ganhando popularidade por serem uma boa alternativa às fontes de calor movidas a combustíveis fósseis ou mesmo como um complemento aos sistemas de calor existentes. Em diferentes aplicações industriais, comerciais ou residenciais, a água quente é usada para uma variedade de coisas. O aquecimento ambiente é um dos usos mais populares, mas também outros fins, como: limpeza de garrafas em indústrias de bebidas ou cervejarias, lavagem de equipamentos de processo, aquecimento de equipamentos, aquecimento de água de processo etc. Os níveis de temperatura que podem ser alcançados nas atuais bombas de calor variam: a Johnson Controls pode atingir até 90°C quando a bomba usa os compressores de parafuso Frick e em torno de 70°C, quando usa compressores alternativos Sabroe. São utilizadas em grande

escala nos mercados de lácteos, frigoríficos, maltarias, bebidas, ou seja, todo mercado que necessita de água quente.

Não seria incorreto dizer que uma bomba de calor industrial nada mais é do que um sistema de refrigeração, no qual o que se aproveita é o lado quente. Em termos mais técnicos, o princípio de trabalho de uma bomba de calor é extrair calor em um nível de temperatura e fornecer calor a um nível de temperatura mais alto por meio de um fluido de trabalho (o refrigerante) que evapora a um nível de temperatura mais baixo e condensa após uma compressão (no compressor) a uma temperatura e pressão mais altas.

Quando é possível aproveitar os lados quente e frio, simultaneamente, obtém-se a máxima eficiência/benefício da energia empregada no trabalho de compressão. A principal diferença entre a solução que usa uma caldeira e uma bomba de calor é a necessidade de uma carga de resfriamento no lado frio da bomba de calor. A bomba de calor está produzindo simultaneamente líquido ou ar frios, enquanto produz calor no lado quente - que será usado para aquecer água ou ar.

Existem muitos processos industriais que requerem resfriamento e aquecimento, simultaneamente. Nestes casos, a bomba de calor é uma solução muito eficiente, pois aproveita ao máximo a energia empregada no trabalho de compressão - fazendo frio e calor com o mesmo consumo de energia.

Em cervejarias e indústrias de bebidas, por exemplo, o frio é necessário para o processo de produção e engarrafamento e, ao mesmo tempo, a água quente é necessária para desinfecção e limpeza de garrafas. Nos frigoríficos e abatedouros, acontece o mesmo. O frio é necessário para a produção, e o calor, para limpeza e higienização.

E, assim, diversas outras indústrias poderiam substituir ou complementar suas caldeiras com as bombas de calor, às vezes, já presentes em suas plantas, mas, até então, só fazendo

frio. O pré-aquecimento da água para caldeiras é uma possibilidade muitas vezes esquecida e que pode ser feita pelas bombas de calor.

A bomba de calor nada mais é do que um chiller sendo usado no lado quente. Assim, seus componentes principais são os mesmos: compressor, condensador, evaporador e expansão. Lembrando que alguns cuidados adicionais devem ser tomados no dimensionamento, principalmente, do condensador que trabalhará com temperaturas muito mais elevadas do que as tradicionais de um sistema dimensionado exclusivamente para refrigeração.

A Johnson Controls desenvolveu os componentes de suas bombas de calor visando oferecer equipamentos ao mercado que suprissem suas demandas de calor: as bombas com compressores parafuso Frick podem produzir temperaturas acima de 90°C e as que utilizam os compressores alternativos Sabroe, 70°C.

A escolha do fluido refrigerante também é determinante para a boa operação do sistema. Atualmente, a amônia é o fluido predominante por ser bem conhecida, possuir boas características e ser muito eficiente. Em alguns casos, na faixa de menor capacidade, emprega-se o Isobutano.

É certo que, no futuro, veremos bombas de calor produzindo temperaturas bem acima de 100°C. Para isso, os fluidos de trabalho serão uma seleção de fluidos naturais, incluindo Butano, Pentano, Heptano e até mesmo água. O principal desafio para obter temperaturas mais altas, acima de 180°C, são os óleos lubrificantes atuais usados nos compressores. No entanto, parece haver um movimento nestes fabricantes em busca de lubrificantes que possam suportar temperaturas mais altas. Outros materiais e componentes também precisam ser desenvolvidos para bombas de calor indo a temperaturas muito altas, como por exemplo, os anéis O-rings e vedações do eixo.

---

**Maria Celina Bacellar**

Gerente de Produto de Refrigeração Industrial para América Latina da Johnson Controls

## Crescimento do mercado de válvulas eletrônicas e controladores inteligentes



Percebemos o crescimento no uso de válvulas de expansão eletrônica, utilizadas de maneira segura e confiável em equipamentos de alta eficiência, aumentando a vida útil dos compressores na refrigeração industrial, bombas de calor ou sistemas de climatização. Sua ótima performance na economia de energia elétrica, além de facilidade de instalação e configuração, são os grandes diferenciais quando comparadas às arcaicas válvulas termostáticas.

As válvulas de expansão eletrônica e os controladores digitais são responsáveis por um melhor rendimento e desempenho em sistemas de refrigeração industrial, pois são muito mais inteligentes e precisos, evitando acionamentos desnecessários de compressores, degelos e controlando precisamente o fluxo do fluido refrigerante, aumentando, assim, a vida útil de equipamentos e instalações.

Em termos de controles notamos há alguns anos que a tendência do mercado AVAC-R é apostar em soluções que contribuam para a eficiência energética, reaproveitamento de recursos naturais e uso da IoT como grande aliada. Atenta a isso tudo, a Full Gauge Controls sempre esteve apresentando soluções que contribuem para um pla-

Componentes têm ótima performance na economia de energia e são fáceis de instalar e configurar

neta mais sustentável. Contamos com uma linha completa de controladores digitais que são muito mais precisos e inteligentes que os termostatos mecânicos. Desenvolvemos o software Sitrad Pro que permite o monitoramento e gerenciamento de instalações através da internet.

O setor de refrigeração representa 17% do consumo mundial de energia elétrica, demandando todos os anos soluções mais tecnológicas para reduzir este percentual. Os instrumentos da Full Gauge Controls contribuem para uma maior eficiência energética em instalações que controlam toda a cadeia do frio.

Os modelos d-core + eco, t-core + eco e RCK-862 plus, por exemplo, possuem tecnologia para controlar compressores de velocidade variável (VCC) de quase todos os modelos e marcas disponíveis no mercado, podendo representar uma economia de energia de 15% a 40%, dependendo da instalação e aplicação comparada com compressores ON/OFF tradicionais.

Para a indústria de alimentos e bebidas a Full Gauge Controls disponibiliza a linha Valex, composta por três modelos de *drivers* para comandar válvulas de expansão eletrônica para as capacidades mais usuais em sistemas de refrigeração. A VX-950 plus é nossa primogênita e conta com uma interface de configuração. Recentemente lançamos também as compactas VX-1025E plus com controle unipolar de 500 passos e a VX-1050E plus com controle bipolar de 6500 passos configuráveis, sendo

que esse modelo atende vários fabricantes válvulas.

Outro destaque é a linha Rackcontrol, com os instrumentos RCK-602 plus e RCK-862 plus destinados a centrais de compressão para aplicações de refrigeração comercial e industrial de baixa e média temperatura. Eles realizam o controle e monitoramento de pressão ou temperatura por meio de sensores configuráveis. Completa a linha o módulo de expansão RCK-461, que amplia a capacidade de controle de pequenos, médios e grandes sistemas de refrigeração.

Os nossos controladores também são fundamentais na indústria de alimentos e bebidas, com destaque para o TC-900E Log que possui lógicas inteligentes para controles de refrigeração e degelo, inclusive com memória interna para registro dos dados.

A possibilidade de gerenciamento e monitoramento através do software Sitrad Pro também é uma realidade que destacamos. Desta forma é possível controlar as instalações a distância, alterar parâmetros, gerar relatórios e muitos mais, tudo através da internet.



**Fabiano Damião**

consultor técnico do departamento de Eng. de Aplicação da Full Gauge Controls



## O futuro da refrigeração industrial e os fluidos naturais

Os HCFCs tornaram-se, na década de 1990, os principais fluidos refrigerantes alternativos aos CFCs, com destaque para o R22 que tem sido aplicado com sucesso em sistemas de refrigeração de todos os tamanhos, capacidades e faixas de temperaturas, especialmente em indústrias de alimentos e bebidas, mas vem sendo eliminado pelo Protocolo de Montreal. O mesmo começa a ocorrer com os HFCs, aplicados a equipamentos para este segmento, como os fluidos R134a, R410A e R404A que têm o cronograma de redução estabelecido pela Emenda de Kigali.

Tal situação tem levado ao aumento significativo da demanda industrial por novos projetos de sistemas de refrigeração à base de fluidos naturais, entre eles o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), a amônia ( $\text{NH}_3$ ) e os hidrocarbonetos (R290 e R600a).

Os fluidos naturais não afetam a camada de ozônio ( $\text{PDO} = 0$ ) e apresentam baixíssimo impacto para o sistema climático global, com GWP quase nulo. Esses fluidos se apresentam como alternativa promissora para o setor de refrigeração comercial em indústrias de alimentos e bebidas, principalmente os hidrocarbonetos, que podem ser utilizados como fluidos frigoríficos de expansão indireta em conjunto com outros

Importante observar o grau de pureza dos fluidos refrigerantes naturais que estão sendo adquiridos

fluidos intermediários.

Existem defensores para cada um deles, entretanto, ainda não há uma única solução definitiva em que se possa escolher apenas um deles para todas as aplicações. De certo modo, existem limitações ou complicações para a aplicação irrestrita dessas substâncias, por exemplo, o uso da amônia em áreas urbanas devido a sua toxicidade, a eficiência energética do  $\text{CO}_2$  para altas temperaturas ambientes e suas altas pressões de trabalho e a utilização dos hidrocarbonetos em sistemas com elevada carga de fluido devido sua inflamabilidade.

Entretanto, vale ressaltar que antes de se preparar para a substituição dos HCFCs/ HFCs, alguns fatores importantes deverão ser levados em consideração, tais como: respeitar as normas de segurança e seguir todas

as recomendações dos fabricantes de compressores, componentes, fluido refrigerante natural etc. Também é sempre indicada a contratação de um especialista para assessorar na aplicação do fluido frigorífico natural. Além disso, é fundamental o treinamento de todos os envolvidos com a instalação frigorífica (operadores, técnicos de manutenção), para que sejam capazes de lidar com as especificidades na aplicação dos fluidos naturais.

É importante observar o grau de pureza dos fluidos refrigerantes naturais que estão sendo adquiridos. Em todos os casos recomenda-se um grau de pureza com  $\text{H}_2\text{O} < 10$  ppm (partes por milhão) para evitar qualquer risco de reação química entre o fluido e o óleo lubrificante do compressor. A maioria dos fabricantes de compressores recomenda um conteúdo de umidade ( $\text{H}_2\text{O}$ ) misturado ao óleo lubrificante variando entre 30 ppm a 50 ppm de  $\text{H}_2\text{O}$  para evitar as reações químicas e degradação do equipamento. Cuidados especiais também são necessários em relação à armazenagem dos fluidos naturais, que deve ser feita, preferencialmente, em área coberta, seca, ventilada, com piso impermeável e afastada de materiais incompatíveis.

A opção de uso de hidrocarbo-

# UMA LINHA PREMIADA E COM EFICIÊNCIA GARANTIDA



## Inversores HVAC-R

Líder em tecnologia de acionamento de motores e soluções para automação, a WEG possui uma linha de inversores de frequência dedicados para aplicações em HVAC-R (aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração) em ambientes comerciais e industriais, resultando em soluções de alta performance e eficiência energética, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

- Funções especiais: *Fire Mode*, *Bomba Seca*, *Sleep Mode*, *Bypass*, *Correia Partida*, *Controle PID* e *Economia de Energia*
- Protocolos de comunicação Modbus-RTU, BACnet e Metasys N2
- Interface de operação com porta USB e unidades de engenharia para HVAC-R
- SoftPLC - CLP incorporado
- Versões com grau de proteção IP55 e com seccionadora
- Baixa emissão de harmônicas e ruídos para a rede elétrica
- Conectividade e funções IIoT disponíveis através do WEG Drive Scan e o software de monitoramento de ativos, WEG Motor Fleet Management



Saiba mais em:



## aplicação de fluidos

netos como fluidos alternativos aos CFCs, HCFCs e HFCs tem recebido uma atenção considerável em todo o mundo. Graças às suas destacadas características termodinâmicas, os hidrocarbonetos contribuem para que os sistemas de refrigeração sejam energeticamente eficientes. Entretanto, eles são mais pesados que o ar e têm efeito anestésico e asfixiante para altas concentrações, além de sua inflamabilidade, sendo classificados como Classe A3 pela ASHRAE. Os hidrocarbonetos estão disponíveis a baixo custo no mundo inteiro e com boa disponibilidade de produção e logística. São solúveis em todos os lubrificantes e compatíveis com diversos tipos de materiais, tais como metais e elastômeros, tradicionalmente usados em equipamento de refrigeração. Suas aplicações geram níveis de ruído mais baixos, devido às menores pressões de trabalho, e ainda há a

possibilidade de uso de óleo mineral e baixas temperaturas de descarga, permitindo aumentar a vida útil do compressor.

Os hidrocarbonetos por serem inflamáveis requerem medidas adequadas de segurança durante a manipulação, fabricação, manutenção, assistência técnica e descarte do equipamento. Diversos países contam com legislação e normas técnicas sobre as limitações de uso e os aspectos de segurança necessários. As limitações da carga de hidrocarbonetos são especificadas por normas de segurança (e.g. EN 378 e IEC 60335-2-89), em que as máximas quantidades por circuito dependem da aplicação. A norma europeia EN 378 e a ISO 5149 se referem aos requisitos de segurança e ambientais para sistemas de refrigeração.

Mais uma vez, como já ocorreu em outros processos de conversão de fluidos refrigerantes ao longo da his-

tória, podemos acreditar que vencerá esta corrida aquele fluido que oferecer mais benefícios na famosa fórmula de mercado, c/b (custo-benefício). Até, é claro, a próxima corrida que a ciência assim nos propuser.



**Thiago Porto**  
Diretor Comercial da GTS Milano



**UNITOP® COM DOIS ESTÁGIOS GARANTE REFRIGERAÇÃO ATÉ -26°C**



2021

48 anos de Brasil



**FRIO BRASIL**

A FRIOTHERM GROUP COMPANY

[www.friotherm.com](http://www.friotherm.com)  
[frio@friobrasil.com.br](mailto:frio@friobrasil.com.br)  
(11) 4344-5500



# TECNOLOGIA DO FUTURO DISPONÍVEL HOJE



## Condensador Evaporativo SCD-920

**Serpentinas Evapco**  
Produzidas conforme as  
normas ASME B 31.5, ASME  
VIII Div. 1 ou PED.

## QUALIDADE, EFICIÊNCIA E SEGURANÇA

- Confiabilidade na performance
- Baixo consumo energético
- Alta durabilidade
- Fácil manutenção
- Equipamento fornecido montado
- Fabricado em aço carbono ou aço inoxidável

A Evapco oferece também a melhor solução em **Torres de Resfriamento**, **Resfriadores de Água Circuito Fechado** e **Tanque de Termoacumulação de Gelo**. Fale conosco!  
**+55 (11) 5681-2000**



[evapco.com.br](http://evapco.com.br)



## Quais as tendências desenhadas para o pós-pandemia e pela retomada da economia?

As incertezas que marcaram o último período parecem estar sendo dissipadas. Empresas lançam novos produtos orientando-se pelas novas exigências impostas pela luta contra a disseminação do Sars-CoV-2 e pela possibilidade cada vez mais forte de racionalização do uso de energia. No caso dos equipamentos de expansão direta, ouvimos André Peixoto, diretor de produtos Ductless e Unitários para América Latina da Trane.

**A+CR:** *Quais as principais tendências para os sistemas de expansão direta no período pós-pandemia?*

**André Peixoto:** Nós vivemos um momento de incertezas e mudanças que serão cada vez mais rápidas e afetarão nossas vidas, nossos relacionamentos pessoais e profissionais. Enfrentamos uma crise sanitária com impactos grandes na economia e negócios que, nos últimos meses, já começam a apresentar sinais de plena recuperação. Além disso, a mudança de comportamento do consumidor, que tende a passar cada vez mais tempo no interior de residências, permitiu um crescimento do mercado de mini-splits em 2020 e, neste ano, já apresenta um expressivo crescimento de 38% comparado com o mesmo período do ano anterior, o que pode ser ainda mais alavancado por uma provável melhora econômica. Assim sendo, há uma tendência clara a utilizarmos produtos cada vez mais energeticamente eficientes, bem como uma óbvia preocupação mais frequente com temas ligados à qualidade do ar interior.

**A+CR:** *Como responder às necessidades de renovação do ar e tratamento do ar ambiente diante da nova realidade aberta pela pandemia em sistemas de expansão direta, de mini split a VRF?*

**André Peixoto:** A Trane dispõe mundialmente de uma ampla gama de produtos e soluções para melhoria da qualidade do ar interior. Tais tecnologias consideram as normas da

Após um ano e meio de restrições à convivência social e de um largo período de retração econômica, prevê-se uma retomada dos negócios



André Peixoto

ASHRAE, OSHA e CDC, além das normas locais, de forma a permitir a excelência em projetos que garantam a correta aplicação dos produtos. No que se refere a produtos, a linha comercial leve da Trane com os Cassetes, Piso-Teto e Duto Inverter possui tomada de ar externo. Além disso, para a linha VRF dispomos de filtros especiais, equipamentos para 100% de ar externo e unidades tipo Air Handler que permitem grande flexibilidade para as mais diversas soluções.

**A+CR:** *Como a empresa tem se orientado para atender às novas necessidades do mercado no que diz respeito a mini split, multi split e VRF?*

**André Peixoto:** A Trane possui

atualmente um portfólio de produtos e serviços inovadores, oferecemos soluções climáticas eficientes e sustentáveis e estamos sempre atentos às dinâmicas de mercado e às megatendências globais de urbanização, escassez de recursos naturais, mudanças climáticas e demográficas. Criamos, então, o *Desafio do Gigaton* com o objetivo de, globalmente, reduzir a pegada de carbono de nossos clientes em 1 bilhão de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> até 2030. Com isso, trabalhamos para oferecer produtos que sejam cada vez mais eficientes e atendam às mais exigentes demandas de nossos clientes.

**A+CR:** *Como a empresa pretende atender às demandas dos novos empreendimentos residenciais?*

**André Peixoto:** O equipamento de ar-condicionado é um dos bens de consumo mais desejados pelos consumidores no Brasil. Atualmente, com a necessidade de passarmos mais tempo em nossas residências, o consumidor tende a buscar produtos de alta eficiência e com design diferenciado. A Trane, com produtos premium como o Mini-split Hi-Wall Inverter Glass e toda a linha comercial leve, que é 100% inverter nas capacidades de 18k a 60k e única com selo Procel em todas essas capacidades, visa atender às principais demandas dos clientes.

**A+CR:** *Quais os produtos lançados pela empresa no último semestre?*

**André Peixoto:** A Trane lançou recentemente a linha Hi-Wall Inverter Glass com painéis de vidro de alta resistência, o Hi-Wall Inverter Black, também com painéis de vidro, além da linha Multi-split com possibilidade de conectar desde uma até cinco unidades interiores. Para a linha comercial leve a Trane também lançou um novo Cassete Inverter, Piso Teto Inverter e Duto Inverter. No caso do Cassete e Piso Teto ainda dispõe, como opcional, sensores de presença que aumentam ainda mais a já excepcional eficiência energética dos produtos.



© Francesco Scatena | Dreamstime.com

## Ferramentas para projetos e consultoria: hardware e softwares

O BIM segue um caminho muito peculiar de implantação nos escritórios de AEC, bem diferente da migração da mesa de desenho para os PCs com softwares 2D/3D CAD, do final do século XX.

Este caminho foi aberto sobre os escombros da crise de 2008 – por sinal, nascida de uma “bolha” do crédito imobiliário – e deu impulso a uma indústria ineficiente, que se viu obrigada a se tornar “eficiente”, pois a morte era iminente.

A indústria voltou seus olhos para novos métodos e ferramentas, a metodologia BIM estava lá. Mostrava e provava aumentos na produtividade de pelo menos 10%, e ROI na ordem de 20%. A BIM virou uma “tábua de salvação”.

Mas a transição “pacífica” e gradual, como na fase 2D/3D CAD, ainda está sendo turbulenta, comercialmente feroz e marcada por tentativas de monopolização.

Neste cenário, precisamos analisar e possuir as noções básicas deste campo de batalha para alcançar sucesso na migração para BIM em nossos escritórios. Obviamente, o entendimento do fluxo de trabalho e de desenvolvimento do produto “projeto” no escritório é fundamental; não se discutirá

isso aqui – ou alguém acha que é possível aprender e usar uma plataforma de projeto colaborativa se não se sabe fazer um projeto?

Precisamos estar cientes da decisão, do porquê do BIM, pois esta mudança é cara e demorada. Não se trata de uma simples troca de softwares, como é do pensamento popular.

Um Plano de Implementação de BIM (BIP – *BIM Implementation Plan*) deve ser elaborado e muito bem descrito.

Não perca de vista que somos prestadores de serviço de MEP, projetistas, instaladores etc. e que boa parte dos BIP são criados para empresas de arquitetura ou construtoras e adaptados às nossas condições. Muita atenção nesta hora para não confundir “alhos com bugalhos”.

Neste novo cenário, práticas corriqueiras caem por terra, como a de elaborar projetos em 2D/3D CAD e posteriormente gerar um modelo 3D. Além de retrabalho, é perda de tempo, de informações (o “i” do BIM) e de dinheiro, pois sempre haverá mudanças e novas informações durante um projeto.

A compatibilização entre arquitetura e instalações não é mais do que uma quimera da sobreposição de

desenhos 2D, que agora é real e toma tempo de trabalho.

No entanto, para tudo isso, temos que possuir hardware e softwares adequados.

A seguir, apresentaremos uma breve revisão de conceitos e o básico de hardware e software para a implantação do BIM num escritório de projetos.

### A metodologia BIM é definida pela BuildingSmart

Representação digital das características físicas e funcionais de uma edificação, que permite integrar de forma sistêmica e transversal às várias fases do ciclo de vida de uma obra com o gerenciamento de todas as informações disponíveis em projeto, formando uma base confiável para decisões durante o seu ciclo de vida, definido como existente desde a primeira concepção até à demolição.

Esta representação digital se apresenta através de um arquivo digital, o IFC. Logo, se a BIM está baseada em um arquivo digital, a ferramenta para criar e gerenciar os processos criação e desenho são os softwares de modelagem de 3D que inserem informações na representação digital. Uma ressalva importante é que as ferramentas de modelagem 3D

bim

BIM (Revit, ArchiCAD e outros) usam arquivos proprietários e o IFC é gerado por exportação. Este fato pode parecer óbvio, mas normalmente os novos usuários ou leigos acham que softwares de modelagem 3D são BIM. Igualmente, algumas empresas no mercado se aproveitam disso para vender seus produtos e suítes.

Contudo, em todas as situações de implantação de BIM em escritórios de engenharia, os programas de modelagem BIM aparecem como um problema a ser resolvido e não como uma solução; um grande problema, pois custam caro. Normalmente, o valor varia com o câmbio da moeda do país de origem, e câmbio nunca está do lado do usuário. Seu treinamento é complexo, longo e muitas vezes fora da expectativa do usuário.

Os contratos de licenciamento não enxergam os pequenos e médios escritórios, coadjuvantes na estratégia de vendas das corporações. As licenças perpétuas estão descontinuadas, as locações mensais e anuais são a política comercial em voga. “É para satisfazer a ganância dos acionistas em Wall Street, dizem os analistas e comentaristas especializados em revistas como AEC Magazine, Architects Magazine, Cadalyst e em diferentes blogs. É como se já não estivesse ruim, piora mais: as locações só permitem uma licença por PC e esta não pode flutuar entre PCs.

Além disso, há o elemento hardware: computadores, switch, rede lógica, internet etc. são inadequados para se trabalhar com modelos digitais e o grande tráfego de dados que estes dispõem. Na real: um verdadeiro saco cheio de caranguejos, puxa um e vem todos a te morder.

### Breve visão sobre computadores e estações de trabalho

O software BIM exige muito do hardware? Esta segunda pergunta é a que mais se faz quando se toma a decisão de entrar nesta empreitada. Isso porque a primeira pergunta é: com qual software se faz BIM?

Vamos nos atentar, primeiramente, ao hardware e olhar o básico para modelagem de arquitetura, com Archicad 24 com MEP integrado da Graphisoft. Note, na figura 1, o quanto são modestos!

Figura 1. Requisitos mínimos de sistema - especificações de hardware mínimas e recomendadas para a instalação do Archicad 24.

	Configuração Recomendada			Requisitos mínimos do software
	Nível Básico	Intermediário	Avançados	
<b>Tamanho do Projeto</b>	Residências	Torres de Apartamentos e Corporativas	Arranha-Céus, Hospitais	
<b>Processador</b>	Intel Core i5	Intel Core i5	Intel Core i7	64-bit Intel or AMD processador multi-core
	AMD Ryzen 5	AMD Ryzen 5	AMD Ryzen 7	
<b>RAM</b>	8+ GB RAM	16+ GB RAM	32+ GB RAM	
<b>Disco</b>	SSD	SSD	SSD	5+ GB espaço disponível
<b>Placa de Vídeo</b>	2+ GB VRAM OpenGL	4+ GB VRAM OpenGL	6+ GB VRAM OpenGL	OpenGL 4.0 placa de vídeo compatível
	4.0 placa de vídeo compatível	4.0 placa de vídeo compatível	4.0 placa de vídeo compatível	
<b>Resolução</b>	FHD+ (1920X1080)	FHD+ (1920X1080)	FHD+ (1920X1080)	1140x900
<b>Sistema Operacional</b>	Windows 10 64-bit MacOS 10.14			Windows 10 64-bit MacOS 10.14
<b>Chave de Proteção</b>	Archicad 24 CodeMeter Hardware Key or Codemeter Act Software Protection Key para rodar o Archicad 24			

<https://graphisoft.com/br/recursos-e-suporte/requisitos-de-sistema>

No mundo BIM, ser muito modesto é tão prejudicial quanto qualquer outro aspecto que se leva ao extremo. A solicitação do fabricante apresenta o mínimo, poucos investimentos, ele é zeloso com pequenos escritórios, mas à medida que os projetos e a complexidade crescem, este investimento pode se perder antes de se pagar em escritórios médios ou grandes.

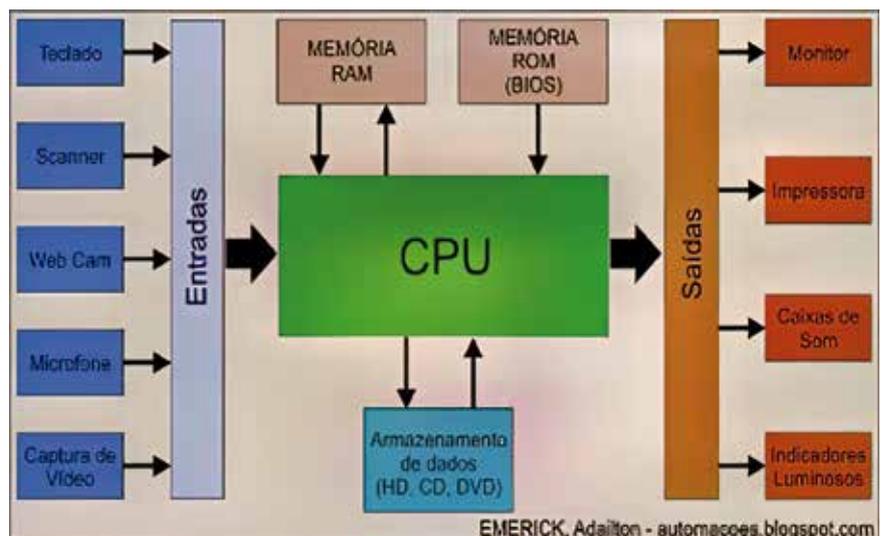
Uma composição equilibrada no hardware lhe dará alguns anos de bons resultados.

### Periféricos

Na figura 2 vemos o desenho simplificado da arquitetura de um computador. Vejam que as “entradas” não mudaram muito nos últimos 30 anos: teclado, mouse, scanner etc. Já as saídas e armazenamento – RAM, monitores, impressoras – tiveram uma evolução grande, e os microprocessadores deram um salto.

Vamos analisar alguns componentes que são importantes.

Figura 2 - Componentes básicos de um computador



## Monitores

Já estão disponíveis telas com 27" e 32" com PPI altíssimo, e quanto maior o PPI melhor a qualidade da imagem na tela. A proporção da tela (*aspect ratio*), do momento é de 16:9 e a resolução Full HD (1920x1080 pixels).

Uma lei no mundo dos arquitetos, que

vale para os engenheiros: use o maior monitor disponível com a melhor resolução possível para o monitor. Temos, hoje, o melhor custo-benefício de monitores de 27" de IPS com LED, 16:9, resolução 2560 x 1440 (nativa).

Se for trabalhar com planilhas, CAD ou PDF ao mesmo tempo, é uma boa

ideia avaliar dois monitores de 27" ou 24", pois é o mais confortável e produtivo. Todos os fabricantes de monitores têm produtos dedicados para AEC.

## Placa gráfica (GPU)

A placa de vídeo é o componente responsável por administrar e controlar as funções de exibição de vídeo na tela. Para trabalhar com modelos 3D BIM, o uso de placas profissionais é o caminho natural. Use placas profissionais para AEC, de capacidade intermediária, com mínimo 2GB GDDR 5 e com 2 portas *displayport*.

Fuja de placas *on board* e, se possível, não use placas para *gamers* ou jogos. Há diferenças nos *drivers* das placas profissionais e de *gamers*, e esses fazem toda a diferença na utilização de softwares BIM. Este é ponto onde, por exemplo, as Nvidia Quadro se diferenciam das Nvidia Geforce.

## Memória RAM

A memória RAM (*Random Access Memory*), é um componente essencial.

Figura 3 VGA versus full HD x 4K



Saiba mais

# Dando vida aos dados

**Medir é saber.** TA-Smart é uma válvula de controle conectada, com capacidade de medições em diferentes modos de controle.



CONTROLES



MEDIÇÕES



COMUNICAÇÃO



TA-Smart DN32-DN80

Saiba mais: [www.bit.ly/new\\_ta\\_smart](http://www.bit.ly/new_ta_smart)

**IMI** Hydronic  
Engineering

[info.br@imi-hydronic.com](mailto:info.br@imi-hydronic.com)



# ACTIVE PURE: a 5a Geração Fotocatalítica da Ecoquest

- Nova célula patenteada com maior cobertura e produção de oxidantes amigáveis
- Nova mescla de metais e duas intensidades de luz UV.
- Não produz ozônio nem produtos secundários
- Aprovada pelo FDA como Medical Device class 2.
- INATIVAÇÃO DO SARS-COV 2 EM 3 MINUTOS \*

\* Testes realizados pelo Laboratório Militar do Texas.

Quer saber mais? Acesse nosso site [www.ecoquest.com.br](http://www.ecoquest.com.br) e curta nossas redes sociais.



Rua Januário Miraaglia, 111  
Vila Nova Conceição - São Paulo  
Tel: (11) 3120-6353  
[contato@ecoquest.com.br](mailto:contato@ecoquest.com.br)  
[www.ecoquest.com.br](http://www.ecoquest.com.br)

bim

Para simplificar a lógica por trás da função da memória RAM, vamos imaginar uma mesa de trabalho, onde se reúne todo o material necessário para realizar as tarefas. Quanto maior a mesa, mais dados e ferramentas (softwares) podem ser usados e acessados ao mesmo tempo.

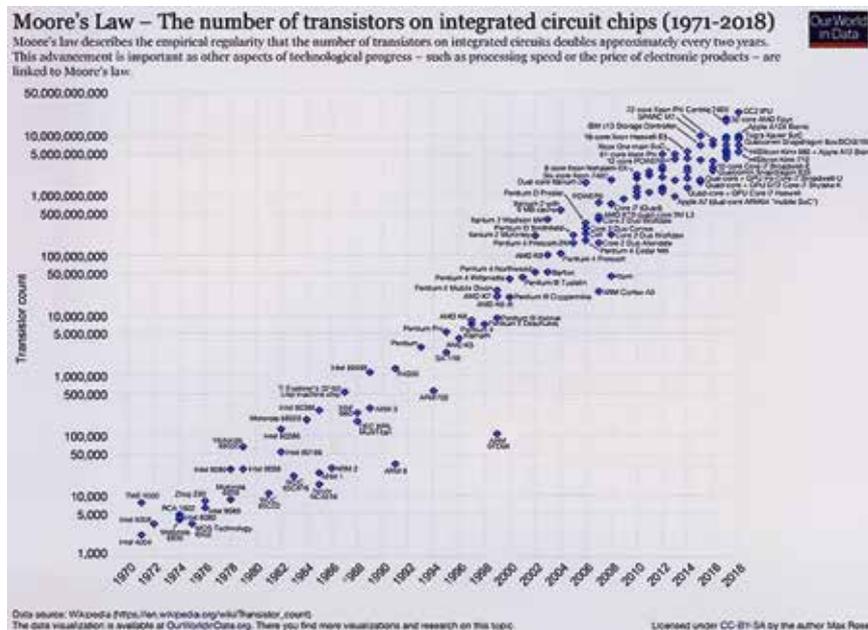
Os programas de 3D BIM precisam de muita memória RAM e rápidas. O ideal são as memórias DDR4.

**Recomendação:** 4 GB é o mínimo necessário para abrir um projeto de pequena escala. Não vai dar para fazer muita coisa. 8 GB é o mínimo necessário para operar, o suficiente para concluir a maioria das tarefas, mas não o suficiente para realizar projetos de grande escala. 16 GB é um padrão para trabalhar em BIM com detalhes no

Figura 4 Comparação de tamanho HDD SATA, SSD SATA e SSD MVMe



Figura 5 - Gráfico de contagens de transistores MOS para microprocessadores em relação às datas de introdução. A curva mostra que as contagens dobram a cada dois anos, de acordo com a lei de Moore





dados e de processamento é sinônimo de “menor tempo de projeto” quando se fala em BIM, mas o SSD NVMe tem preço altíssimo.

### Processador

Há uma teoria – que foi chamada de lei e que regeu a indústria de processadores até há pouco, a “Lei de Moore”. Moore afirma que a capacidade dos processadores (*single core*) dobraria a cada 18 meses, sem custo adicional e que o crescimento seria constante.

### Multicore ou múltiplos núcleos

A “lei de Moore” encontrou o paradigma da natureza depois de 40 anos; ela não consegue mais ditar o ritmo de desenvolvimento dos microprocessadores, devido, de forma resumida, que a miniaturização de transistores já demonstrou estar chegando ao fim, já que o silício, principal componente, está no limite de suas propriedades físicas para encapsular mais e mais transistores por  $\text{mm}^2$ .

Gera-se muito calor, devido às frequências de *clock* cada vez mais altas, e a grande diferença entre a velocidade da memória e do processador, aliada à estreita banda de dados, faz com que aproximadamente 75% do uso do microprocessador seja gasto na espera por resultados dos acessos à memória. Em 2005 o problema foi parcialmente resolvido – digamos que foi dada uma sobrevida – com a técnica de múltiplos núcleos em um mesmo circuito.

Figura 6 - Este processador, um dos primeiros *multicore*, com 4 núcleos, chamado de Quad-Core. Os dois núcleos ou mais não somam a capacidade de processamento, mas dividem as tarefas entre si.



Mas, para nós que usamos BIM e CAD, a computação *multicore* ou paralela não ajuda em quase nada, pois é difícil de ser implementada pelo software. O engenheiro, editor *upFront.eZine* na edição de # 1071, explica a dificuldade de computação paralela em CAD ou BIM: Paralelismo (*multicore*) é quando o computador executa duas ou mais instruções de código ao mesmo tempo em CPUs e / ou GPUs. Quase todas as CPUs apresentam múltiplos núcleos e lidam com múltiplos *threads*. As operações paralelas em CPUs em CAD são limitadas a carregar arquivos e regenerar desenhos, na maior parte, mas muito do que fazemos em CAD não pode, entretanto, ser previsto por software. Quando, por exemplo, começamos a desenhar um cilindro sólido 3D, o software não tem ideia de qual passo daremos a seguir - especifique o raio, arrastar a borda círculo para gerar a altura, mudar para algum elemento no *wireframe*, especificar um ângulo ... E assim nos softwares CAD em sua maior parte, é de *thread* único, rodando em um único

# A SEGURANÇA DOS CLIENTES



## YOUR WORLD. BETTER.

Apoiamos o crescimento dos nossos clientes com produtos fiáveis, duradouros, de qualidade e tecnologicamente avançados, produzidos com respeito pelo ambiente, suportados e enriquecidos por níveis de serviço acima dos padrões da indústria.



**Castel**  
Italian technology

Visite o nosso site [www.castel.it](http://www.castel.it) e siga-nos nas redes sociais



bim

núcleo que dá o compasso. Logo, com CPUs caras, topo de linha, não obtemos um melhor desempenho com os atuais softwares CAD e BIM. Para nossa empreitada BIM, os processadores com menor número de núcleos, 4, 6 ou 8, bom cache e alta frequência, são os ideais. E mais baratos.

### Servidor, rede e internet

LAN – 1000 Mb/s

A conexão de rede é necessária para ter acesso aos dados do servidor ou LAN corporativa. Quanto mais rápida, melhor.

### Internet

Uma conexão de 50 Mbps é conveniente para pequenos trabalhos em pequenos escritórios. Para executar virtualização, usar modelos na nuvem ou para acesso remoto ao software BIM em escritórios com mais de 10 pessoas, é altamente recomendável ter uma conexão de internet com velocidade de, no mínimo, 200 Mbps.

### Servidor

Não há necessidade de ter um servidor se você ou sua equipe não trabalharem no mesmo arquivo ao mesmo tempo. Mas se seu projeto for acessado por vários usuários ao mesmo tempo, é recomendável ter um servidor. Um servidor de entrada, básico, onde se armazena o modelo, acessa remotamente e se faz backup.

### Visão sobre softwares e negócios

Um software CAD 2D ou 3D não é um software de 3D BIM!

Para lembrar: o CAD revolucionou a indústria de projetos, ao transportar para o computador o processo de criação de desenhos técnicos. Mas BIM não é apenas um software e um fluxo

de trabalho executado por vários softwares dedicados em diferentes estágios para diferentes funções.

Softwares como o Revit, Archicad, VectorWorks, Allpan, BricsCAD BIM etc. são usados para modelagem BIM e agendamento de projeto. Navisworks, Solibri são usados para detecção de interferências e, para automatizar o

mais recentemente, um grupo de 17 renomadas empresas de arquitetura escreveram um documento chamado *Letters to Autodesk*, reclamando para a CEO da empresa a respeito do alto das licenças (custo de propriedade) e da falta de desenvolvimento no seu produto BIM chave, o Revit. Estas reclamações foram um terremoto no universo do AEC.

É óbvio que os usuários sabiam do preço e falta de desenvolvimento, principalmente quanto à interoperabilidade, mas brigar com um elefante é pedir para ser esmagado, a não ser que você seja um elefante também ou faça como fizeram os ingleses e se una.

Da mesma forma, aqui no Brasil elaboraram-se documentos similares, a Carta aberta à empresa Autodesk, do SINAENCO, e a carta da ASBEA, onde se apresentaram os seus desagravos com o produto e a prática comercial da empresa.

Tim Waldock, consultor Revit e dono do blog *RevitCat* de Sidney, Austrália, comenta:

Como usuários (arquitetos) do Autodesk Revit há vários anos, sentimos que o valor pelo dinheiro que temos gastado nas assinaturas de software tem

diminuído constantemente, de forma mais notável nos últimos 2 ou 3 anos. Também sentimos que as melhorias anuais no software não estão sendo suficientemente orientadas pelos requisitos existentes do usuário – parece que as mudanças orientadas pelo marketing são muito mais dominantes. Embora entendamos que a Autodesk tem boas razões para buscar novos segmentos de mercado

## O PORTFÓLIO MAIS COMPLETO E O MELHOR PRAZO DE ENTREGA DO MERCADO

Indústrias Tosi. A melhor solução para projetos de climatização.



**LINHA CHILLERS TOSI/MULTISTACK**      **LINHA CONFORTO SELFS/SPLITS**      **LINHA PRECISÃO DATA CENTERS**



**LINHA TEX ESPECIAL HOSPITAIS/LABORATÓRIOS**      **DIFUSÃO DE AR LINHA COMPLETA**



11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

fluxo de trabalho de design, há linguagem de programação como Dynamo, Grasshopper, xGenerative Design, Modelica etc.

Obviamente, os custos de software BIM são mais altos do que de software sem estes recursos, os CAD, e estes precisam de atualizações mais constantes e mais abrangentes para comportar o fluxo de criação da arquitetura e da construção. Isso é tão importante que,

bim

de AEC (como empreiteiros de construção), isso deve ser feito além de, e não às custas do desenvolvimento adicional da ferramenta Revit Architecture, pela qual estamos pagando uma taxa anual para atualizações.

O Autodesk Revit foi criado como um software de arquitetura no fim do século XX, foi comprado pela Autodesk em 2002 e domina o mercado BIM desde 2010. É uma plataforma poderosa, como outras tantas, e apresenta de fato muita flexibilidade e várias interfaces – prefiro chamar de “sabores” (MEP, *structural*, civil etc.) – para explorar novas possibilidades de uso.

Mas nosso objetivo são as instalações (MEP) e, muitas vezes, se não na maioria, podemos de maneira muito mais rápida e com maior qualidade fazer uso de softwares especialmente desenvolvidos para esse fim.

### A lenda do software único

Há no mercado um falso entendimento – que, na minha opinião, foi disseminada intencionalmente – de que dizer que o software de modelagem “x” ou “y” e sua suíte (programas vendidos juntos e de pouco uso) desempenha todas as funções de metodologia BIM e que serve para projetistas, arquitetos e construtores. Vejam que as diferentes configurações que os escritórios e empresas podem apresentar são as mais variadas, seja de recursos financeiros, passando pelo perfil de cliente que atende, até a estruturação de seus processos internos e organograma.

Por isso, não parece natural, nem racional, que um único software de BIM possa abraçar todos os usos, objetivos e situações, tão diversos, do mundo.

Na realidade, os softwares de BIM disponíveis são muitos, bem variados e podem acabar sendo ferramentas perfeitas para determinados fins bastante específicos, desde as ferramentas para dimensionamento de sistemas elétricos prediais, como o Qi Elétrica da AltoQi, o TQS para estruturas prediais da TQS Informática, até softwares BIM especializados em projetos de infraestrutura de abastecimento de água para cidades, como o AutoPIPE da Bentley Systems.

### A importância da Interoperabilidade

Ao fazermos uso de softwares de BIM distintos, e ainda mais de um fabricante diferente, a interoperabilidade ganha um destaque especial para integrar essas diferentes ferramentas dentro de um processo sem grandes perdas de informação e retrabalhos.

### A diversidade é o futuro!

Uma pesquisa feita pela Deloitte em 2015 revela que 83% dos *millenials* ou geração Y, nascidos entre 1980 e 1994, se sentem mais engajados trabalhando em empresas que fomentam uma cultura de diversidade e inclusão. A pesquisa mostra também que 74% dos *millenials* acreditam que uma cultura inclusiva fortalece a inovação dentro da organização. Esses dados, se analisados com atenção, dizem muito do futuro das empresas e do ambiente de trabalho. As novas gerações, como os *millenials* e a geração Z – nascidos entre 1995 e 2015 –, são naturalmente mais plurais e diversas. Essa característica, inerente à sociedade jovem, será eventualmente refletida nas organizações, pois esses grupos serão, em um futuro não tão distante, os novos líderes das

SOLUÇÕES EM TROCA TÉRMICA.

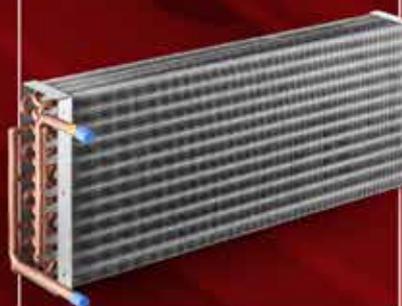
**A gente sempre tem uma excelente solução pra você.**



LINHA **visa**



LINHA **aletados**



LINHA **aletados**



Integra

CLIMATIZAÇÃO | REFRIGERAÇÃO |  
REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

 **SERRAFF**  
Soluções em Troca Térmica 

bim

empresas.

Portanto, podemos dizer que, mais cedo ou mais tarde, as empresas simplesmente terão um ambiente mais diversos e inclusivo, sendo este o seu “novo normal”. A força de trabalho será mais diversificada e, com isso, surgirão novos desafios, necessidades e percepções acerca da experiência de trabalho. Desta forma, trabalhar iniciativas de diversidade e inclusão, além de oferecer condições de equidade, coloca a organização no caminho para o futuro.

E o que isso tem a ver com software de BIM? Tudo, pois o software, como parte de produtos e serviços de tecnologia de informação em uma sociedade cuja economia está baseada na diversidade e na informação, precisa ser alinhado com estes valores e ser competitivo. E a competição está acirrada.

Vamos arrolar uma lista de softwares BIM para projeto MEP como função principal ou “sabor” disponível, cada um com suas próprias vantagens e desvantagens. Uma vez que a indústria de BIM gira especificamente em torno de grandes estruturas com grandes orçamentos, é óbvio que todos os participantes desta lista seriam produtos premium. Mas há algumas opções mais acessíveis, assim como algumas soluções de software livre com recursos semelhantes, que estarão enumeradas em separado.

#### As ferramentas

Ao comentar sobre o software BIM, é importante ter em mente que não estamos discutindo nenhum programa de computador em particular, e as indicações abaixo são baseadas em algumas premissas e nossa experiência com elas em: a) as soluções existentes no mercado brasileiro e com suporte local; b) soluções com melhorias significativas de desenvolvimento e fluxo de projeto, como o plugin MagiCAD, que vamos apresentar a seguir.

**Autodesk Revit MEP** é o mais conhecido e popular software de construção BIM.

**ArchiCAD** é um software para design e modelagem de arquitetura como objetivos principais. Um modelador MEP foi introduzido na sua última versão, mas não há informações sobre seu *calculation engine* (motor de

Figura 7 - Os 3 principais softwares AEC BIM em 2019 na Inglaterra - Fonte The National BIM Report 2019

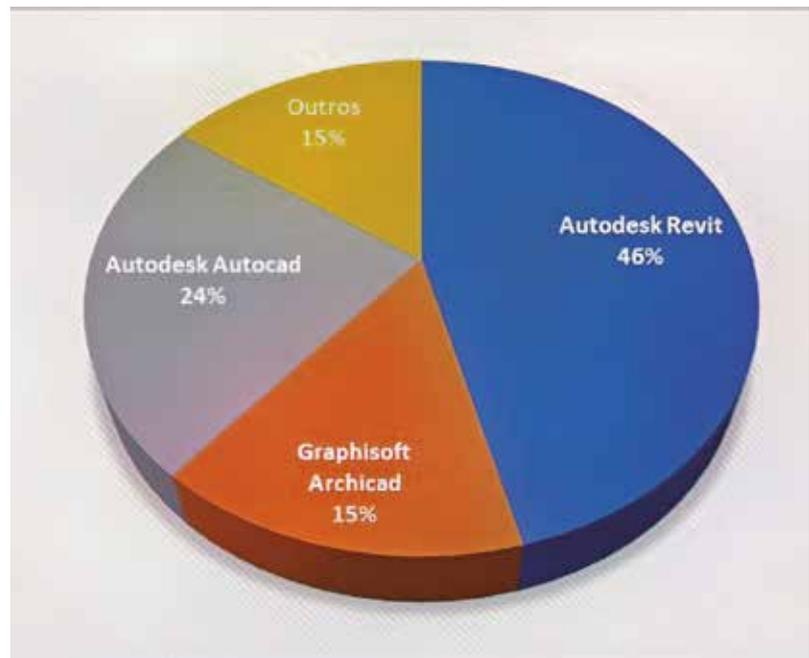
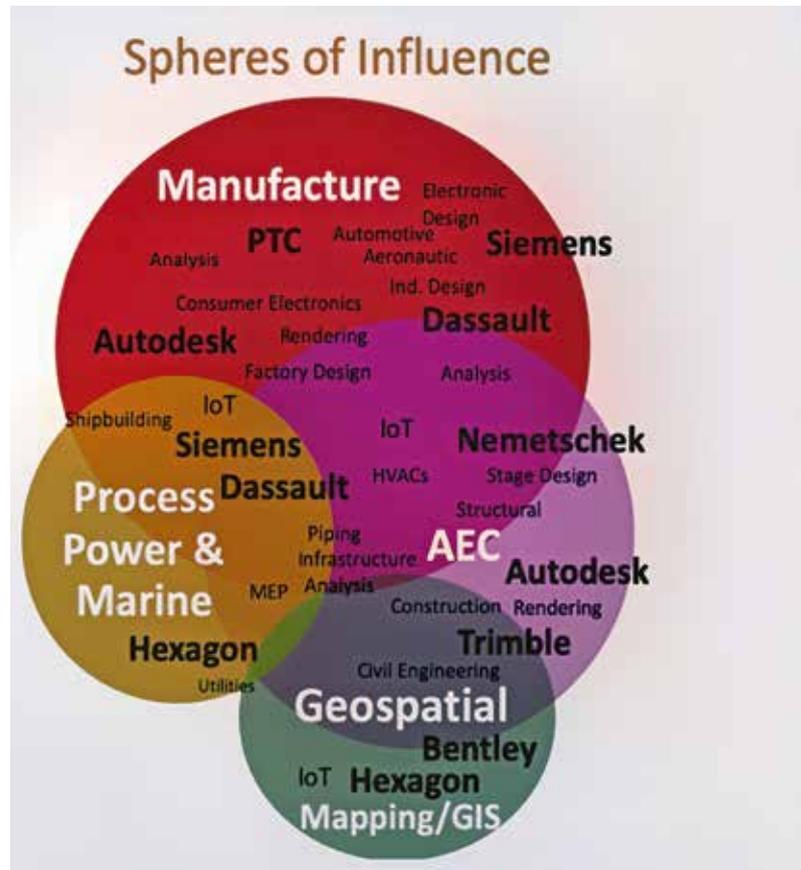


Figura 8 - Esfera de influência na indústria CAD das grades fabricantes de softwares



cálculo).

O **OpenBuildings Designer** (anteriormente AECOsim Building Designer) fornece modelagem BIM para AEC. Pouco difundido no Brasil, é produzido pela Bentley Systems, que tem largo domínio do mercado de softwares para infraestruturas.

O **DDS CAD** é desenvolvido pela Data Design System desde 1984. É um software dedicado a instalações com um módulo de arquitetura básico. É OpenBIM e as normas seguem a Euronorm e a DIN.

**CYPE MEP** é produto de uma empresa com 35 anos de experiência em softwares para AEC e é uma das mais profícuas, a Cype, da Espanha.

**Edificius MEP** é desenvolvido pela ACCA, novo desenvolvedor de BIM no mercado brasileiro, possui um conjunto de software maduro e capaz que aborda quase todos os aspectos do design e construção digital de edifícios.

A **AltoQI** é uma empresa brasileira, presente no mercado há mais de 30 anos. O **QIBuilder**

é plataforma BIM de projetos MEP, dividida em módulos. O módulo climatização está apto a modelar mini splits e o básico de VRF, sem qualquer motor de cálculo. Possivelmente, no futuro estas lacunas devem ser implementadas. Todos os módulos atendem as normas brasileiras.

**MagiCAD** é um software *plug-in* para AutoCAD MEP e Revit MEP da empresa finlandesa Progran Oy. Ele permite aos projetistas o uso de modelos realistas condizentes com produtos reais, cálculos dos componentes, documentação de cálculo precisa e lista de objetos completa. Com o MagiCAD você pode realizar dimensionamento, balanceamento (cálculo de queda de pressão), som, perda de calor e cál-

alternativa aos softwares BIM de alto custo, com suas licenças e suites que mudam todo ano. As funcionalidades de desenho de tubos, dutos e componentes estão disponíveis, mas não há motor de cálculos.

### Conclusão

É impossível fazer justiça aos muitos softwares não citados no espaço deste artigo. Certamente vale a pena pesquisar os milhares de equipamentos e softwares disponíveis, bem como baixar suas versões demonstrativas e testá-las.

Tenhamos em mente que o discutido aqui é uma introdução e depende das necessidades específicas de cada empresa ao pisar no mundo BIM. Nesta seara de soluções BIM para escolher, recomendo, para ajudá-los a selecionar o software BIM certo para você, a lista abrangente de software BIM com breves descrições, imagens e

links de vídeo criado pelo site *lodplanner*: *The Ultimate BIM Software List*.

### Anderson Rodrigues

engenheiro mecânico, é diretor da empresa Artécnica de consultoria e projetos

**MULTIVAC**  
VENTILAÇÃO

## CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

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

**CFM**  
Caixa de Filtragem Multivac

- Altura reduzida para instalação sobre o forro
- Baixo ruído e isolamento acústica
- Duas canaletas para filtros
- 500 ou 1.000 m<sup>3</sup>/h

**CVM**  
Caixa de Ventilação Multivac

- Com opção de flange ou colarinho
- Duas canaletas para filtros
- Seis modelos, de 1.800 à 6.000 m<sup>3</sup>/h.

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

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

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

**MULTIVAC**

culos de quantidade e massa, entre outras coisas.

**BricsCAD BIM** é trabalho da **Bricsys NV**, sendo uma alternativa confiável há muitos anos ao AutoCAD. O BricsCAD BIM, é uma solução profissional que se caracteriza por ter sido escrito do zero, um código novo, rápido e leve. Desta forma, cria uma

## “Crescemos, mas pouco; é necessário avançar mais”

Quem diz é  
Anna Cristina  
Dias, professora e  
ex-diretora da Fatec  
Itaquera, que há mais  
de duas décadas  
dedica-se à Educação

Desde menina, Anna Cristina Dias unia a paixão pela engenharia à vontade de ensinar. “Adorava aviões, carros e matemática. Aí, descobri que a mecânica tinha tudo isso. Lógico que ao entrar na universidade, descobri que o curso era mais do que só fazer manutenção de carro.”

Anna Cristina adentrou o mundo da engenharia pelas portas da Universidade de Fortaleza. Lá, completou a graduação. E, mesmo antes de se formar, foi contratada por uma empresa privada para atuar na área de treinamento. O chamado para a educação era cada vez mais forte.

“Desde pequena minha brincadeira favorita era dar aulas para minhas bonecas. Ser professora me realizou muito, posso ajudar as pessoas e aprender coisas novas.” O primeiro passo foi se candidatar à um posto na universidade que estudara, onde deu aulas por quatro anos.

Inquieta, entendeu que faltava algo a mais na sua formação. Mudou-se, da sua Fortaleza, para o interior de São Paulo. No campus São Carlos da Universidade de São Paulo (USP) fez o seu mestrado e, em seguida, o doutorado.

Nos oito anos que permaneceu em São Carlos, envolveu-se em diversos trabalhos de pesquisas e na monitoria de teses e dissertações de alunos, nas discussões sobre currículos, deu aulas e, inclusive foi representante dos alunos nos órgãos colegiados. Ali, segundo ela, percebeu a possibilidade de trabalhar com pesquisa também

no setor privado.

De volta à Fortaleza, foi trabalhar com pesquisas na Universidade Federal de Fortaleza, onde ficou por cinco anos. “Dessa época, guardo a lembrança de vários alunos que hoje são meus colegas doutores.”

Isso ainda era pouco para uma alma tão inquieta. “Achei que deveria voltar para São Paulo. A intenção era voltar para São Carlos, mas acabei ficando na capital, o que foi outra experiência muito interessante. Dei aulas em vários lugares, tendo que enfrentar o trânsito alucinante de São Paulo, numa experiência única.”

Em 2007 abriu um concurso na Fatec de Carapicuíba.

Incentivada por uma amiga, foi fazer o concurso. “Eu já ouvira falar dos cursos tecnológicos, mas não os conhecia, ainda. Em Fortaleza existia uma Escola Técnica, que não possuía, ainda, os cursos tecnológicos. Eu

fiquei deslumbrada com as possibilidades. Naquela época eram 68 Fatecs no estado todo, tudo absolutamente gratuito! As Etecs, que são cursos técnicos, eram mais de 200. Hoje somos 73 Fatecs e 210 ou 220 Etecs.”

No início, Anna Cristina começou a dar aulas de logística, na área de produção. “Aí a gente viu a relação grande a escola e as empresas. Gosto muito da pesquisa aplicada. Não consigo trabalhar sem ela e a Fatec trazia isto.”

Em seguida foi para São Bernardo, onde ministrou a cadeira de produção no curso de Informática para Gestão de Negócios. “Eram duas realidades distintas, com empresas diferentes, alunos diferentes e que me obrigaram a trabalhar bastante no entendimento das diferenças.”

Em 2009 candidatou-se a um cargo de coordenadora na Fatec São Bernardo. E, “apesar de ter sido um tempo curto, foi muito rico. Pois acho que a maioria dos problemas que temos nas empresas passa pelas pessoas. Aprendi muito a lidar com as pessoas.”

Em 2010 concorreu para o cargo de diretora da Fatec São Bernardo e Carapicuíba, que eram ligadas. Mas, para sua surpresa, foi escolhida para dirigir a Fatec Zona Leste, uma região sobre a qual nada entendia. “Não só não conhecia nada da região, como tampouco da escola e dos cursos que eram ministrados. Uma verdadeira estranha no ninho.”

Foi em Itaquera que Anna Cristina teve o seu contato com a climatização e refrigeração. O curso estava, então, em vias de montagem nesta unidade e teve início em 2013. Segundo a profes-



sora, que assumiu Itaquera em 2014, “o contato que eu tivera anteriormente com a refrigeração estava restrito ao período de estágio, quando eu desmontava e montava equipamentos. Mas jamais tivera contato com cursos na área e sequer sabia que existiam.”

Para ela, foi um momento de mais descobertas. “Tive que selecionar professores, ver o que existia, numa revelação muito interessante. Pensei que se soubesse de tudo aquilo antes, seguramente teria construído minha carreira na refrigeração.”

O que mais a impactou, foram as correlações da área com as demais da vida econômica e social. Como, por exemplo, a área da conservação de alimentos, a construção civil, a área automotiva, entre outras. Para ela, o exemplo maior é na atual situação de pandemia da covid-19. “Fui descobrindo várias coisas a partir do contato com as empresas e com as pessoas do setor. Na verdade, me encantei com esta descoberta.”

Na diretoria da Fatec Anna Cristina

ficou de 2013 a 2019, quando foi chamada a se integrar à diretoria de apoio às redes de ensino básico do MEC. O órgão tem contato com todos os municípios brasileiros, assim como com a totalidade de escolas de ensino fundamental e médio. “O ensino médio é um problema sério. Existe uma grande falta de conhecimento acerca do futuro e da necessidade de pensar mais longe por parte dos jovens. Agrega-se a isso o fato de muitos desses jovens terem que trabalhar para se sustentar. O problema é maior com as meninas, que vivem a realidade da gravidez precoce. Compreendi que é necessário trazer o ensino superior para perto do ensino básico. Algo que já fizera com o programa ‘Fatec de Portas Abertas’”, explica.

Ainda que tenha aumentado o número de mulheres em cursos técnicos, Anna Cristina afirma, que o preconceito ainda é grande. “O que eu vivi em 1980, ser preterida em cargos técnicos devido ao fato de ser mulher, eu continuo ouvindo hoje.

Recentemente uma aluna narrou que foi preterida num cargo técnico pelo fato de ser mulher!”

Atitudes como essas impactam diretamente na quantidade de mulheres em muitos cursos de tecnologia. “Por isso o trabalho do Comitê de Mulheres da Abrava é tão importante. Nós atuamos no fim da linha, na abertura de espaços para as mulheres no mercado de trabalho, o que redundará em maior presença feminina também nos cursos de tecnologia e de engenharia. Crescemos, mas pouco. É necessário avançar mais em todas as áreas, não só as técnicas.”

Sem educação, não há mudança, defende. “Acredito que a educação tem a força de um tsunami”, diz ela. E às jovens que pretendem construir uma carreira na área, ela aconselha: “Não desistam jamais. A área de refrigeração é muito boa e traz grandes chances de construção de uma carreira, desde que você queira e lute por isso. O instinto maternal precisa estar na construção da carreira, também. Uma carreira é como um filho”, conclui.

**NEVADA**  
REFRIGERANTS

**Agora toda família Nevada Refrigerants em apenas alguns cliques!**

**Loja Virtual B2B**



<https://gtsmilano.meuspedidos.com.br/>

GTSMILANO



**Novos Sensores de Temperatura Ambiente.**

**A Fundação do Conforto.**

**BELIMO**

# O HVAC na qualidade dos produtos alimentícios

A indústria alimentícia é um dos principais setores da economia nacional e atingiu R\$ 789,2 bilhões em 2020, o que representa 10,5% do PIB nacional<sup>1</sup>.

Com o crescimento da indústria alimentícia e a necessidade de atendimento às normas vigentes e certificações de controle de qualidade relacionadas, diversas tecnologias têm sido desenvolvidas e aplicadas para garantir que os requisitos de segurança sejam cumpridos desde a plantação e coleta dos alimentos in natura, armazenamento, processamento (produção) e logística, até a venda para o consumidor final. O setor de Ar-Condicionado e Refrigeração (HVAC-R) é um importante player e aliado, com soluções para maior eficiência e segurança em todos os processos, agregando qualidade ao produto.

A SMACNA – Chapter Brasil apresenta as soluções mais adotadas em HVAC pela Indústria Alimentícia, com destaque para as etapas de processamento e produção de alimentos, quando são necessários maiores cuidados para garantir a qualidade e segurança das operações. Quando se pensa em produção e processamento de alimentos, é necessário um equilíbrio entre o uso mínimo de conservantes e a preservação adequada das propriedades, tais como: sabor, nutrientes, consistência e aparência.

Assim, buscando preservar as qualidades nutricionais dos alimentos produzidos, processados e envasados e o atendimento às normas e certificações vigentes em cada país, cada vez mais investe-se em infraestrutura que viabilize o maior controle de contaminação, inclusive pelo ar, dos processos de produção dos alimentos, evitando contaminações em qualquer etapa, ampliando a vida útil e o frescor dos produtos.

Mesmos os alimentos que podem ser pasteurizados, e com isso ter a carga microbiológica reduzida, têm sido processados em ambientes limpos e controlados.

Os equipamentos e processos de produção evoluíram, realizando os procedimentos de forma mecânica e evitando a manipulação humana. Para os ambientes de produção, manipulação e envase têm sido adotadas soluções como as aplicadas em “Salas Limpas”, evitando a entrada de microrganismos e particulados por frestas e aberturas da edificação. O controle de temperatura e umidade também é importante para que não se formem e multipliquem leveduras, fungos, vírus e bactérias.

O controle das condições dos ambientes classificados como limpos devem seguir uma série de requisitos mais rígidos, com controle da quantidade de particulados, do fluxo do ar, da temperatura e umidade.

São adotadas soluções de pressurização, como cascatas de pressão entre ambientes, que permitem o controle do fluxo de ar, para que ambientes que necessitam de maior esterilização não tenham o ar ambiente contaminado por partículas externas, ao mesmo tempo que possibilita a saída do ar interno em direção desejada, seguindo o fluxo de criticidade das operações.

O uso de filtros de alta eficiência, como filtros HEPA, também contribui para a segurança das operações, possibilitando a filtragem dos particulados, que muitas vezes são esporos formadores de fungos e leveduras. Além do monitoramento constante da qualidade do ar interno e a adoção de sistemas de controle de temperatura e umidade relativa do ar.

A manutenção periódica e de qualidade dos Sistemas de Ar-Condicionado também é fundamental

O rigor das soluções e tecnologias a serem adotadas são determinadas em função das criticidades necessárias para atender o produto e o meio produtivo, e devem ser customizados para cada caso. Conforme já destacado, esses investimentos trazem retornos significativos na qualidade dos produtos, com menos interferências químicas e conservantes, preservando o sabor, cor, consistências e demais características desejadas, ampliam os prazos de validade e inclusive podem significar redução de custos.

O Brasil tem dimensões continentais e os processos de logística até os pontos de venda podem levar vários dias, fazendo com que a cadeia de frio continue presente em vários tipos de alimentos.

No Brasil, a NBR ISO 14644 é o principal documento de referência para salas limpas, além de normativas e diretrizes da ANVISA, ASHRAE e SMACNA.

Cada vez mais as empresas do Setor de HVAC têm desenvolvido projetos e instalações para apoiar a indústria alimentícia no seu desenvolvimento, contribuindo para a qualidade e eficiência da operação e para termos, ao final, produtos alimentícios de maior qualidade.

<sup>1</sup> Fonte: Associação Brasileira de Embalagens (ABRE) e Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA)

## O que o RH e DP precisam saber sobre a LGPD?

A Lei Geral de Proteção de Dados regulamenta o tratamento, armazenamento e utilização dos dados pessoais pelas empresas. Como o DP e o RH são setores que participam, armazenam e, eventualmente, compartilham dados de funcionários, prestadores de serviços e empresas prestadoras de serviços, terão suas atividades totalmente impactadas.

Via de regra, a Lei protege todos os dados que os referidos setores tiverem acesso, proibindo (geralmente) qualquer manipulação, compartilhamento ou divulgação destes dados.

Apesar da LGPD autorizar o empregador a utilizar (tratar) os dados pessoais de seus colaboradores e fornecedores para a execução de contratos, principalmente para benefício do colaborador, é importante que a empresa tenha cautela e adote diversos procedimentos para atuar em con-

formidade com a lei, seja na fase de processo seletivo, durante o contrato ou após sua efetivação.

Demandará das empresas adequações dos procedimentos internos, contratos, bem como troca de informações externas sob pena de multa.

Com relação ao DP/RH os impactos ocorrerão nas diversas fases: recrutamento e seleção; contratação; benefícios; registro de ponto; rescisão contratual e, por fim, prazo que a empresa deve guardar documentos e dados dos ex-funcionários.

Dentre as rotinas que exigirão atenção redobrada, destacam-se:

- banco de currículos;
- dados fornecidos à seguradora do plano de saúde;
- dados compartilhados com a empresa responsável por fechar folha de pagamento;
- envio de dados para o sindicato e

órgãos públicos;

- exames admissionais;
- dados pessoais (endereço, dados bancários, contatos de emergência, entre outros).

Por isso, previna-se!

Busque soluções para a adequação de sua empresa à nova realidade.



**Fábio Fadel**

Fadel Sociedade de Advogados  
fadel@affadel.com.br

## Conheça a ABRAVA.



Escolha um associado para seus projetos:  
escaneie o QRcode ou acesse: [www.abrava.com.br/associados2](http://www.abrava.com.br/associados2)

## "Mulheres na Engenharia"

Foi o tema da 10ª. reunião do Comitê Nacional de Mulheres da Abrava, realizada no último 08 de junho, mês em que se comemora o Dia Internacional de Mulheres na Engenharia. Para abordar o tema, foram convidados docentes da área da engenharia que levaram para o painel informações relevantes do dia a dia em salas de aula, dados estatísticos, desafios profissionais, e muitos conselhos.

Participaram do painel os docentes: Anna Cristina Dias de Carvalho, da Fatec Itaquera, Brenda Chaves Coelho Leite, da Poli-USP e Roberto Peixoto, do Instituto Mauá de Tecnologia. Kedma Silva Farsura, responsável pelo atendimento ao cliente Danfoss e pós-graduada em Refrigeração e Ar Condicionado, fez a mediação. Priscila Baioco, gerente de vendas nacional e marketing da Armacell e presidente do Comitê de Mulheres, abriu o evento. A coordenação do painel foi de Paula Regina Sousa, Gerente de Projetos de Customer Experience da Danfoss.

Em sua apresentação Anna Cristina destacou a importância do tema, utilizando seu próprio exemplo de vida. Segundo ela, que se formou em 1989, aconteceram poucas mudanças em relação à presença feminina na engenharia ainda baixa. Destacou pontos como o preconceito sofrido ainda nos dias de hoje, como os pensamentos machistas ainda permeiam os ambientes com falas como "lugar de mulher é em casa", questões sociais, discriminação, quando se comparam homens e mulheres em quesitos como força, sensibilidade, forma de se posicionar, entre outras.

Brenda Leite, que está completando 20 anos na carreira acadêmica, constatou, também, o aumento de mulheres na graduação e pós-graduação. Mas, segundo ela, tal presença tem aumento gradativo, quase imperceptível, se analisado de um ano para o outro. A professora da Poli-USP levou para o painel dados estatísticos que mostram que dos quase 5 mil alunos de graduação e 1500 de extensão, a área de engenharia civil ocupa o 5º lugar, perdendo para a engenharia ambiental que conta com 47%, seguido de Metalurgia com 39%,

Petróleo com 37%, Minérios com 30%, sendo que dos 17 cursos oferecidos pela instituição, a engenharia mecânica, curso ligado diretamente às áreas representadas pela Abrava conta com apenas 4% de mulheres.

Roberto Peixoto, por sua vez, iniciou dizendo que as características de mudanças da presença feminina no campo profissional e na sociedade estão em sintonia no mundo, focada na busca do equilíbrio de gêneros. Como coordenador de opções técnicas de refrigeração e ar-condicionado no Programa de Meio Ambiente para o Protocolo de Montreal das Nações Unidas, ele informou que tem de atuar em sintonia com as novas políticas da ONU na busca de equilíbrio de gêneros. Respalçado por números do Instituto Internacional de Refrigeração, Peixoto afirmou que existem apenas 3% de mulheres atuando em áreas técnicas e de pesquisas, embora essa porcentagem cresça no grupo que coordena, cuja a única mulher brasileira é a engenheira Maria Celina Bacellar.

## Importância da aprovação da Emenda de Kigali para o Brasil

A Abrava foi convidada para a *live* realizada pela Frente Parlamentar Ambientalista no último 2 de junho para discutir a importância da aprovação da Emenda Kigali para o Brasil. Estiveram presentes o Coordenador da Frente Parlamentar Ambientalista, deputado federal Rodrigo Agostinho (PSB/SP), a Diretora Executiva do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec), Teresa Liporace, o professor do Instituto Mauá de Tecnologia e Consultor do PNUD, Roberto de Aguiar Peixoto, o Presidente da Abrava, Arnaldo Basile e o Diretor de Meio Ambiente da ABRAVA, Renato Giovanni Cesquini.

Durante o encontro, Agostinho reforçou a importância de o Congresso Nacional assumir um compromisso com uma pauta "mais limpa e sustentável". "O Brasil vive um momento complicado, não estamos sequer conseguindo espaço para discutir temas que são consensuais, que ninguém sai perdendo. É evidente que a Emenda

Kigali vai trazer benefícios enormes para a indústria nacional. Na Câmara, estamos fazendo uma grande movimentação no sentido de conseguir o apoio de líderes de partido para colocá-la na pauta. Chega de agenda negativa", afirmou.

O Coordenador da Frente Ambientalista pontuou também que o Brasil precisa ter o que apresentar nas conferências que estão previstas para este ano, a COP 26 e a COP 15. "Não podemos chegar em Glasgow com altas taxas de desmatamento, queimando as florestas e poluindo o país com a queima de óleo diesel. Precisamos fazer a lição de casa, não podemos chegar com as mãos abanando", completou.

"A gente vive um momento em que muitos cidadãos agem no plano individual. Muita gente substituiu os carros por transportes públicos e bicicletas e, também, já escolhe equipamentos de melhor eficiência energética, por exemplo. Mas é preciso fazer mais", ponderou a diretora executiva do Idec.

Ressaltando o papel da agenda social na questão climática, Liporace diz que "os impactos são muito mais duros e devastadores na vida de pessoas em situação de vulnerabilidade, que residem em locais mais poluídos e que podem ser atingidos com elevação do nível do mar. E, para evitar esses desastres, dependemos da aprovação da Emenda de Kigali".

Roberto de Aguiar Peixoto fez uma contextualização da Emenda Kigali. Em sua apresentação, o docente explicou que a emenda é uma modificação do Protocolo de Montreal para reduzir o consumo de hidrofluorcarbonetos (HFCs), tendo sido aprovada em outubro de 2016, na cidade de Kigali, em Ruanda, entrou em vigor em 1º janeiro de 2019. Até abril deste ano, mais de 120 países já haviam ratificado a emenda. "A Emenda Kigali dará a oportunidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, aproveitando a estrutura do protocolo de Montreal. Assim, poderemos evitar o aumento de 0,5°C em 2100", afirmou.

Ele mostrou também que na América Latina, os seguintes países já ratificaram a emenda: Chile, Costa Rica, Equador, Colômbia, Guatemala, Panamá, Uruguai, México, Argentina, Bolívia, Peru, Paraguai, República Dominicana e Cuba.

## 2º Encontro de Inverno para Jovens Profissionais

No dia 10 de junho, o Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava realizou o 2º Encontro de inverno para jovens profissionais de ar-condicionado e refrigeração. O evento teve por objetivo promover e atualizar jovens profissionais do setor AVAC-R com informações a respeito do mercado de trabalho e contou com a assistência de mais de 180 profissionais e estudantes.

Na abertura, Arnaldo Basile ressaltou a importância do evento como atualização dos profissionais que atuam no setor, especialmente os jovens que estão em busca de qualificação, pois os setores de ar-condicionado e refrigeração são baseados em multidisciplinas, que formam as diversas engenharias e técnicas aplicadas nestes segmentos. Destacou, também, a importância destes dois setores, classificados como essenciais neste momento de pandemia, o que demonstra a responsabilidade ao fato de serem geradores de ambientes saudáveis e seguros, nos diversos setores da sociedade.

O diretor da Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves, Eduardo Macedo, agradeceu a oportunidade de estarem juntos contribuindo para o desenvolvimento dos setores da refrigeração e climatização. “Investimento em educação profissional é a maior ferramenta de transformação cultural que um país pode ter. Educação é mais um passo que pode ser dado no sentido de contribuirmos para um país melhor”, afirmou.

A programação contou com seis palestras. Miguel Ferreirós, presidente do DNPC falou sobre “O mercado de Projetos e o BIM. Estamos preparados?”; Cláudio Misumi, da Planenrac Engenharia, abordou o tema “Projetista de Ar Condicionado: Quais os requisitos?”; Anderson Rodrigues, da ArTecnica, discorreu sobre “Software: ferramentas e projetos AVAC-R”; Guilherme Cavalheiros, do chapter Brasil da ASHRAE falou sobre o *Ashrae Student Branch*; Guilherme Moreira, economista da

Abrava, sobre “Mercado AVAC-R : Entenda a participação na economia brasileira”; e Rafael Dutra, coordenador de Aplicação da Trane apresentou a palestra “Aprendendo com normas técnicas e oportunidades no mercado de trabalho com qualidade do ar de interiores”. O evento contou com o patrocínio da Trane e apoio institucional de entidades ligadas aos setores representados: ABNT, Abrafac, Abrasip, Abrinstal, Asbrav, Cetesb, Conbrava, CNCR, Febrava, Simmmef E Smacna.

## Melhores Práticas em Fluidos Refrigerantes Inflamáveis

Em comemoração ao Dia Mundial da Refrigeração, que aconteceu no dia 26 de junho, o Departamento Nacional de Refrigeração da Abrava realizou no dia 23 de junho o webinar “Melhores Práticas com Fluidos Refrigerantes Inflamáveis”. O evento online reuniu diversos especialistas do setor que, em linhas gerais, convergiram para a qualificação profissional como um dos pontos principais para o cumprimento das exigências em campo, para a garantia do serviço prestado, segurança profissional e para que estejam aptos para as mudanças tecnológicas em transição no setor.

“É muito importante que, como associação, possamos reunir os maiores especialistas do mercado para discutirem um tema que é comum a todas as empresas do setor, um tema que precisa de muitos esclarecimentos e que tem diferentes soluções”, afirmou Renato Majorão, presidente do DN Refrigeração e diretor regional para a América Latina da divisão da Climate Solutions da Danfoss.

Mediado por Majorão, o evento contou com a participação de Arthur Ngai, gerente de marketing na Chemours, Eduardo de Almeida, diretor de tecnologia da Bitzer, Eduardo Drigo, gerente regional de aplicações da Danfoss, Flávio Rios, supervisor de engenharia na Tecumseh, Oswaldo Bueno, consultor da Abrava, e Rogério Marson, gerente de engenharia na Eletrofrio.

Arnaldo Basile, presidente executivo

da Abrava, encerrou o evento destacando a importância do tema para o setor AVAC-R pois, segundo ele, que treinar e capacitar pessoas é de responsabilidade das indústrias e gestores, treinamento profissional faz parte do business. Quanto às soluções para refrigeração e climatização, reforçou que não existe uma solução única e que todos devem continuar buscando soluções que atendam as demandas no Brasil.

## Sustentabilidade no ambiente AVAC-R

No dia 16 de junho, dois dos Departamentos Nacionais (DNs) da Abrava, Meio Ambiente e Tratamento de Águas, realizaram o webinar “Sustentabilidade no ambiente AVAC-R”, tratando de questões do desenvolvimento sustentável passando ao público os conceitos econômico, ambiental e social. O evento foi aberto pelo presidente da Abrava, Arnaldo Basile, que destacou a importância dos trabalhos desenvolvidos dentro da associação, destacando a relevância do tema para os setores representados.

Para o presidente do DNMA, Alexandre Lopes, “O evento foi de grande valia para o setor, dividir informações relevantes ao mercado e discutir questões relacionadas ao meio ambiente com seriedade e foco no futuro demonstram o engajamento de todos em construir um mercado mais justo e sustentável”

A programação do webinar contou com a mediação de Charles Domingues, presidente do DNNTA. Os temas e respectivos palestrantes foram: Impactos dos HFC no setor AVAC-C, Alexandre Lopes; Emenda de Kigali, Kamyla Borges; O programa de Tratamento de Águas e seus impactos no AVAC-R, Sérgio Belleza; Processos incrustantes e sua relação com a Eficiência Energética nos condensadores do AVAC-R, Profº Alberto Neto.

Todos os eventos realizados pela Abrava estão disponíveis no canal oficial da entidade no Youtube.

A seção Abrava é editada a partir de informações produzidas pela jornalista Alessandra Lopes, da Momento Comunicação.

# ÍNDICE DE PRODUTOS

## AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Johnson Controls  
Vulkan Lokring

## BOMBAS DE CALOR

Johnson Controls  
Mayekawa

## BOMBAS DE VÁCUO

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Symbol  
Vulkan Lokring

## CÂMARAS FRIGORÍFICAS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Elgin

## CÂMARAS FRIGORÍFICAS, PAINÉIS E PORTAS (PARA)

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Mebrafe

## COMPRESSORES ABERTOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Frio Brasil  
Johnson Controls  
Mayekawa  
Midea Carrier

## COMPRESSORES ALTERNATIVOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Elgin  
Johnson Controls  
Mayekawa  
Tecumseh

## COMPRESSORES CENTRÍFUGOS

Cargo Engenharia  
Frio Brasil  
Johnson Controls  
Midea Carrier

## COMPRESSORES PARAFUSO

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Johnson Controls  
Mayekawa  
Midea Carrier

## COMPRESSORES, REMANUFATURA (DE)

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Johnson Controls  
Midea Carrier

## COMPRESSORES ROTATIVOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Johnson Controls  
Midea Carrier  
Tecumseh

## COMPRESSORES SCROLL

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Johnson Controls

## CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Alpina  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Elgin  
Evapco  
Güntner  
Mebrafe  
Munters Brasil

## CONEXÕES E TUBULAÇÕES

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Vulkan Lokring

## CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE PRESSÃO

Bandeirantes

Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Every Control  
Full Gauge Controls  
GDA Automação  
Johnson Controls Group  
Johnson Controls  
Vulkan Lokring

## CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE TEMPERATURA

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Every Control  
Full Gauge Controls  
GDA Automação  
Johnson Controls  
Loti  
Pennse  
Vulkan Lokring

## CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE UMIDADE

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
GDA Automação  
Johnson Controls  
Pennse  
Vulkan Lokring

## CONTROLES DE POTÊNCIA TIRISTORIZADOS

Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Loti

## CONTROLE E GERENCIAMENTO

Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
Güntner  
Johnson Controls  
Pennse

## CORTINAS DE AR

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Mayekawa

## DETECTOR DE VAZAMENTO

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
GDA Automação  
Johnson Controls  
K11  
Vulkan Lokring

## EVAPORADORES

Apema  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Güntner  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Midea Carrier  
Mipal  
Refrio Coils & Coolers  
Tosi Indústria  
Trineva

## EXAUSTORES

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Multivac/MPU  
Munters Brasil  
Projmecc  
Veltha

## FILTROS SECADORES

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Danfoss  
Elgin  
Rac Brasil  
Vulkan Lokring

## FLUIDOS REFRIGERANTES HALOGENADOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia

## FLUIDOS REFRIGERANTES NATURAIS – CO2

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia

## FLUIDOS REFRIGERANTES NATURAIS – HIDROCARBONETOS

Bandeirantes

Refrigeração  
Cargo Engenharia

## HÉLICES INDUSTRIAIS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia

## ISOLAMENTO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES

Armacell  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Epex  
Johnson Controls

## INVERSORES DE FREQUÊNCIA

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Johnson Controls  
Midea Carrier  
Weg

## MANÔMETROS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Harris Products Group  
Johnson Controls  
Pennse  
Rac Brasil  
Symbol  
Vulkan Lokring

## MOTORES ELÉTRICOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Elgin  
ebm-papst  
Symbol  
Weg  
Ziehl-Abegg

## ÓLEOS LUBRIFICANTES

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Frio Brasil  
Johnson Controls  
K11  
Mayekawa  
Symbol

## PRESSOSTATOS

Bandeirantes  
Refrigeração  
Belimo  
Bitzer Compressores

Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Full Gauge Controls  
Johnson Controls  
Rac Brasil

**RACKS PARA REFRIGERAÇÃO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Elgin  
Johnson Controls  
Mayekawa  
Rac Brasil

**RECICLAGEM DE FLUIDOS**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Vulkan Lokring

**REGISTRADORES DE PRESSÃO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
Harris Products Group  
Johnson Controls  
Microblau  
Vulkan Lokring

**REGISTRADORES DE TEMPERATURA**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
Johnson Controls  
Microblau  
Vulkan Lokring

**REGISTRADORES DE UMIDADE**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
Johnson Controls  
Microblau  
Vulkan Lokring

**RESFRIADORES DE LÍQUIDO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Güntner  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Midea Carrier  
Mipal

**RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS**

Bandeirantes

Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Johnson Controls

**SENSORES DE TEMPERATURA E UMIDADE**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Belimo  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Every Control  
Full Gauge Controls  
GDA Automação  
Johnson Controls  
K11  
Pennse

**SEPARADORES DE LÍQUIDO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Elgin  
Güntner  
Johnson Controls  
K11  
Mayekawa  
Mebrafe  
Munters Brasil  
Rac Brasil

**SERPENTINAS**

Alpina  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Elgin  
Evapco  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Mipal  
Refrio Coils & Coolers  
Termointer  
Tosi Indústria  
Trineva

**SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO**

Belimo  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls  
Johnson Controls  
Mayekawa  
Microblau  
Midea Carrier  
Pennse

**SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO, CONSULTORIA E PROJETO (EM) CARGO ENGENHARIA**

Elgin  
Every Control  
Johnson Controls

Mayekawa  
Microblau  
Midea Carrier  
Pennse

**SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO, INSTALAÇÃO (DE)**

Cargo Engenharia  
Elgin  
Mayekawa  
Midea Carrier  
Pennse

**SISTEMAS DE UNIÃO DE TUBULAÇÕES**

Cargo Engenharia  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Vulkan Lokring

**SOLDAS, PRODUTOS E SISTEMAS PARA REFRIGERAÇÃO**

Cargo Engenharia  
Elgin  
Harris Products Group  
Johnson Controls  
Vulkan Lokring

**TANQUES DE GELO**

Alpina  
Mebrafe

**TEMPORIZADORES**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Full Gauge Controls

**TERMOSTATOS**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss  
Elgin  
Full Gauge Controls  
GDA Automação  
Johnson Controls  
Pennse

**TORRES DE RESFRIAMENTO**

Alpina  
Cargo Engenharia  
Evapco  
Güntner  
Körper  
Mebrafe  
Veltha

**TROCADORES DE CALOR ALETADOS**

Apema  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Elgin

Güntner  
Mebrafe  
Midea Carrier  
Mipal  
Refrio Coils & Coolers  
Termointer  
Tosi Indústria  
Trineva

**TROCADORES DE CALOR CASCO/TUBO**

Apema  
Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Elgin  
Frio Brasil  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Midea Carrier

**TROCADORES DE CALOR A PLACAS**

Apema  
Bitzer Compressores  
Danfoss  
Güntner  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Midea Carrier

**TROCADORES DE CALOR TUBO/TUBO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Tosi Indústria

**TUBULAÇÃO PARA REFRIGERAÇÃO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Vulkan Lokring

**TÚNEIS DE CONGELAMENTO**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Elgin  
Mebrafe

**UMIDIFICADORES**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
Every Control  
Midea Carrier  
Pennse  
Veltha

**UNIDADES CONDENSADORAS**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Danfoss

Elgin  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Midea Carrier  
Rac Brasil  
Tecumseh  
Tosi Indústria

**VÁLVULAS PARA AMÔNIA**

Carel Sud América  
Danfoss  
Johnson Controls

**VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO**

Belimo  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Danfoss  
GDA Automação  
Johnson Controls  
Multivac/MPU  
Pennse

**VÁLVULAS DE EXPANSÃO ELETRÔNICA**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Carel Sud América  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Danfoss  
Full Gauge Controls  
Johnson Controls  
Rac Brasil

**VÁLVULAS SOLENÓIDES**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Castel Srl  
Danfoss  
Elgin  
Johnson Controls  
K11  
Rac Brasil

**VASOS DE PRESSÃO**

Apema  
Bitzer Compressores  
Cargo Engenharia  
Güntner  
Johnson Controls  
Mebrafe  
Rac Brasil

**VENTILADORES E MICROVENTILADORES**

Bandeirantes  
Refrigeração  
Cargo Engenharia  
ebm-papst  
Elgin  
Güntner  
Multivac/MPU  
Projelmec  
Rac Brasil  
Termointer  
Ziehl-Abegg

# EMPRESAS FORNECEDORAS



## ALPINA

Alpina Equipamentos Industriais Ltda  
Estrada Marco Polo, 940  
São Bernardo do Campo-SP - 09844-150  
Tel.: (11) 4397-9153  
orcamentos@alpina.com.br  
www.alpina.com.br  
Atividade: Fabricante



## APEMA

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



## ARMACELL

Armacell Brasil Ltda  
Rodovia SC-281, 4800  
São José - SC - 88122-000  
Tel.: 0800 7225 080  
info.br@armacell.com  
www.armacell.com  
Atividade: Fabricante

## BANDEIRANTES REFRIGERAÇÃO

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

## BELIMO

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



## BITZER COMPRESSORES

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

## CAREL SUD AMÉRICA

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



PROJETO, INSTALAÇÃO E  
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS  
DE AR CONDICIONADO,  
VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO.

(92) 3613-4213

secretaria@cargoengenharia.com.br  
WWW.CARGOENGENHARIA.COM.BR

## CARGO ENGENHARIA

Cargo Engenharia de Ar Condicionado da Amazônia Ltda  
Rua Ruy Gama e Silva, 75 A  
Manaus - AM - 69068-520  
Tel.: (92) 3613 4213  
secretaria@cargoengenharia.com.br  
www.cargoengenharia.com.br  
Atividade: serviço



## CASTEL

Castel S.r.l.  
Via Provinciale, 2/4 - Pessano con Bornago  
Milão - Italia - 20042  
Tel.: (39) 02957-021  
info@castel.it  
www.castel.it  
Atividade: Fabricante

## DANFOSS

Danfoss do Brasil Indústria e Comércio Ltda  
Rua Americo Vespucio, 85  
Osasco - SP - 06273-070  
Tel.: (11) 2135 5400  
sac.brasil@danfoss.com  
www.danfoss.com.br  
Atividade: Fabricante

## ebm-papst Brasil

ebm-papst Motores Ventiladores Ltda  
Av. José Giorgi, 301  
Cotia - SP - 06707-100  
Tel.: (11) 4613-8700  
marketing@br.ebmpapst.com  
www.ebmpapst.com.br  
Atividade: Fabricante



## ELGIN

Elgin S.A.  
Rua Barão de Campinas, 305  
São Paulo - SP - 01201-901  
Tel.: (11) 3383-5901  
refrigeracao@elgin.com.br

www.elgin.com.br  
Atividade: Fabricante, Distribuidor,  
Serviços

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



**EVAPCO**  
Evapco Brasil Equipamentos  
Industriais Ltda  
Alameda Vênus, 151  
Indaiatuba - SP - 13347-659  
Tel.: (11) 5681-2000  
vendas@evapco.com.br  
www.evapco.com.br  
Atividade: Fabricante

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



**FRIO BRASIL REFRIGERAÇÃO**  
Frio Brasil Refrigeração Ltda  
Estrada dos Casa, 2018 -  
São Bernardo do Campo - SP - 09840-000  
Tel.: (11) 4344 5500  
frio@friobrasil.com.br  
www.friobrasil.com.br  
Atividade: Fabricante, serviços



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

**GÜNTNER DO BRASIL**  
Güntner do Brasil Representações  
Ltda  
Rua Hermes Fontes, 365  
Caxias do Sul - RS - 95045-180  
Tel.: (54) 3220 8100  
contato.br@guentner.com  
www.guentner.com.br  
Atividade: Fabricante

**GDA AUTOMAÇÃO**  
Galpão do Ar Distribuição e Imp. de  
Comp. para Climatização Ltda  
Av. Imperatriz Leopoldina, 957 - Cj  
2214  
São Paulo - SP - 05305-011  
Tel.: (11) 3647 9593  
thomas@galpaodoar.com.br  
www.galpaodoar.com.br  
Atividade: Distribuidor



A LINCOLN ELECTRIC COMPAN

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



**JOHNSON CONTROLS**  
Johnson Controls BE do Brasil Ltda  
Rua Wenner Von Siemens, 111 - Prédio  
A - 12º andar  
São Paulo - SP - 05069-010  
Tel./Fax: (11) 3475 6700  
sac-be@jci.com  
www.johnsoncontrols-brasil.com/  
refrigeracao/  
Atividade: Fabricante

**K11**  
K11 Comercial Importadora Ltda ME  
Rua Dr. Olavo Egídio, 764 cj. 28  
São Paulo - SP - 02037-001  
Tel.: (11) 3151-5123

## Guia da refrigeração industrial

kiko@k11.com.br  
www.k11.com.br  
Atividade: Distribuidor



**KÖRPER**  
Körper Equipamentos Industriais Ltda  
Rua José Capretz, 301  
Jundiaí - SP - 13213-095  
Tel./Fax: (11) 4525-2122  
vendas@korper.com.br  
www.korper.com.br  
Atividade: Fabricante



**LOTI**  
Loti Tecnologia Industrial  
Rua Aldino, 130  
São Paulo - SP - 03377-040  
Tel.: (11) 2911 9156  
laert@loti.com.br  
www.loti.com.br  
Atividade: Fabricante



**MAYEKAWA DO BRASIL**  
Mayekawa do Brasil Equipamentos Industriais Ltda  
Rua Licatem, 250  
Arujá - SP - 07428-280  
Tel.: (11) 4654-8000  
comercial@mayekawa.com.br  
www.mayekawa.com.br  
Atividade: Fabricante, serviços



**MEBRAFE**  
Mebrafe Inst. E Equip. Frigoríficos Ltda  
Rua Jacob Luchesi, 4985  
Caxias do Sul - RS - 95032-000  
Tel.: (54) 3224 7700  
vendas@mebrafe.com.br  
www.mebrafe.com.br  
Atividade: Fabricante



**MICROBLAU**  
Microblau Indústria Eletrônica Ltda  
Rua São Francisco, 560  
São Caetano do Sul - SP - 09530-050  
Tel.: (11) 2884-2528  
comercial@microblau.com.br  
www.microblau.com.br  
Atividade: Fabricante, serviços

Midea Carrier  
Springer Carrier Ltda  
Av. do Café, 277  
São Paulo - SP - 04311-900  
Tel.: (11) 5593 2122  
cbrasil@mideacarrier.com  
https://carrierdobrasil.com.br/  
Atividade: Fabricante



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



**MULTIVAC/MPU**  
Multistar Ind e Com Ltda  
Rua Othão, 368  
São Paulo - SP - 05313-020  
Tel.: (11) 4800 9500  
vendas@multivac.com.br  
www.multivac.com.br  
www.mpu.com.br  
Atividade: Fabricante, distribuidor



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



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

**PENNSE**  
Pennse Controles Ltda - EPP  
Av. Dr. Rudge Ramos, 320 - Cj 901  
São Bernardo do Campo - SP - 09636-000  
Tel.: (11) 2022 4656  
marketing@pennse.com.br  
www.pennse.com.br  
Atividade: Distribuidor

**PLANENRAC**  
Planenrac Engenharia Termica Ltda  
Rua Raiz da Serra, 58  
São Paulo - SP - 04347-010  
Tel.: (11) 5011 0011  
planenrac@planenrac.com.br  
www.planenrac.com.br  
Atividade: Serviços



**PROJELMEC**  
Projelmec Ventilação Industrial Ltda  
Rodovia RS 118 - Km 6,5 nº 6667  
Sapuçaia do Sul - RS - 93230-390  
Tel.: (51) 3451-5100  
vendas@projelmec.com.br  
www.projelmec.com.br  
Atividade: Fabricante



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



**REFRIO COILS & COOLERS**  
Indústria e Comércio de Evaporadores  
Refrío Ltda  
Av. dos Inajás, 22  
Hortolândia - SP - 13187-041  
Tel./Fax: (19) 3897-8500  
refrio@refrio.com  
www.refrio.com  
Atividade: Fabricante

Vácuo gerado com tecnologia

Vacuômetros, bombas e seladoras a vácuo com vazões de 6 a 180 CFM.

symbol.ind.br

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



**TERMOINTER**  
Termointer New Intercambiadores Ltda  
Rua Domingos Marques da Silva, 232

Cajamar – SP – 07790-505  
Tel.: (11) 4448-5625  
vendas@termointer.com.br  
www.termointernew.com.br  
Atividade: Fabricante

**TECUMSEH**  
Tecumseh do Brasil Ltda  
Rua Ray Wesley Herrick, 700  
São Carlos – SP – 13565-090  
Tel.: (16) 3363 7215  
homero.busnello@tecumseh.com  
www.tecumseh.com  
Atividade: Fabricante



**TOSI INDÚSTRIA**  
Tosi Indústria e Comércio Ltda  
Estrada do Quito Gordo, 446  
Cabreúva – SP – 13315-000  
Tel.: (11) 3643 0433  
contato@industriastosi.com.br  
www.industriastosi.com.br  
Atividade: Fabricante



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

**VELTHA DESPOLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**  
Veltha Ind.Com. e Serviços de Duto para Ar Condicionado Ltda  
Rua Ana Guimarães, 80  
Rio de Janeiro – RJ – 22210-080  
Tel.: (11) 96655 6213  
diretoria@veltha.com.br  
www.veltha.com.br  
Atividade: Fabricante



**VULKAN LOKRING**  
Vulkan do Brasil Ltda  
Rod. Engº Constâncio Cintra, km 91  
Itatiba – SP – 13252-200  
Tel.: (11) 4894-8448  
br.marketing@vulkan.com  
www.vulkan.com  
Atividade: Fabricante, distribuidor

**WEG**  
Weg Drives & Controls – Automação Ltda  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
Jaraguá do Sul – SC – 89256-900  
Tel.: (47) 3276-4000  
automacao@weg.net  
www.weg.net  
Atividade: Fabricante

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

QRCode do guia



**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM QAI LOCAL: EAD**

Docente: Diversos

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

**03 de agosto**

Vendas Digitais - Técnicas para vender com as ferramentas digitais

Local: Online e Presencial

Docente: Isaac Martins

Horário: 09:00 - 17:00

<https://abrava.com.br/compromissos/vendas-digitais-tecnicas-para-vender-com-as-ferramentas-digitais/>

**12 de agosto**

Diagnóstico e falhas VRF/VRV

Local: Online e Presencial

Docente: João Agnaldo

Horário: 09:00 - 18:00

<https://abrava.com.br/compromissos/diagnosticos-e-falhas-vrf-vrv/>

**FEIRAS E EVENTOS 2021**

Setembro

**ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado**

15, 16, 22, 23, 29 e 30

EVENTO VIRTUAL PELO ZOOM E YOUTUBE

Outubro

**Renomat 2021 – 10ª Conferência Internacional de Materiais e Processos para Energias Renováveis**

13 a 15 - Porto Alegre - RS

Novembro

**FEBRAVA**

22 a 25 - São Paulo Expo

**CONBRAVA**

23 a 25 - São Paulo Expo

**ÍNDICE DE ANUNCIANTES**

Apema.....	29
Belimo.....	47
Castel.....	41
Daikin.....	05
Ecoquest.....	40
Elgin.....	07
Evapco.....	15
Frigelar.....	03
Frio Brasil.....	34
Fujitsu.....	13
Full Gauge.....	4ª. capa
GTS Milano.....	47
IBBL.....	09
IMI Hydronic Engineering.....	39
Johnson Controls.....	19
Johnson Controls Hitachi ..	2ª. capa
Mayekawa.....	21
Mebrafe.....	23
Midea Carrier.....	11
Multivac/MPU.....	45
Refrio Coils & Coolers.....	25
Senai.....	3ª. capa
Serraff.....	43
Tosi.....	42
Trane.....	35
WEG.....	33
Ziehl Abegg.....	27

**ENTRAC**

**VIRTUAL**

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

APOIO

**ABRAVA**

**2021**

Qualidade e eficiência em instalações de AVAC-R

Dias **15, 16, 22, 23 e 29** de setembro

Informações e inscrições: [www.portalea.com.br](http://www.portalea.com.br) e [entrac@nteditorial.com.br](mailto:entrac@nteditorial.com.br)

**novatécnica**

PATROCÍNIO





# SENAI

## REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

INSCRIÇÕES ABERTAS



- Mecânico de manutenção em sistemas de fluxo de refrigerante variável - VRF
- Mecânico de manutenção em centrais de climatização
- Unidades condensadoras tipo rack



**Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves**  
Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76  
Ipiranga | São Paulo - SP  
Telefone: (11) 2065-2810

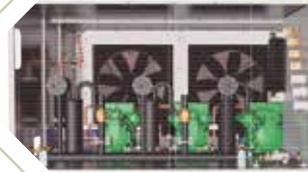
 <https://refrigeracao.sp.senai.br>

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

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



Sitrad<sup>®</sup> PRO



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

## RCK-602 *plus*

### **Novas lógicas de controle para economia de energia:**

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

### **Flexibilidade:**

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

**Saiba mais**  
[suporte@fullgauge.com.br](mailto:suporte@fullgauge.com.br)



Siga-nos! :)

f /fullgaugecontrols  
@ /fullgaugecontrols  
in /company/fullgauge  
www fullgauge.com.br

