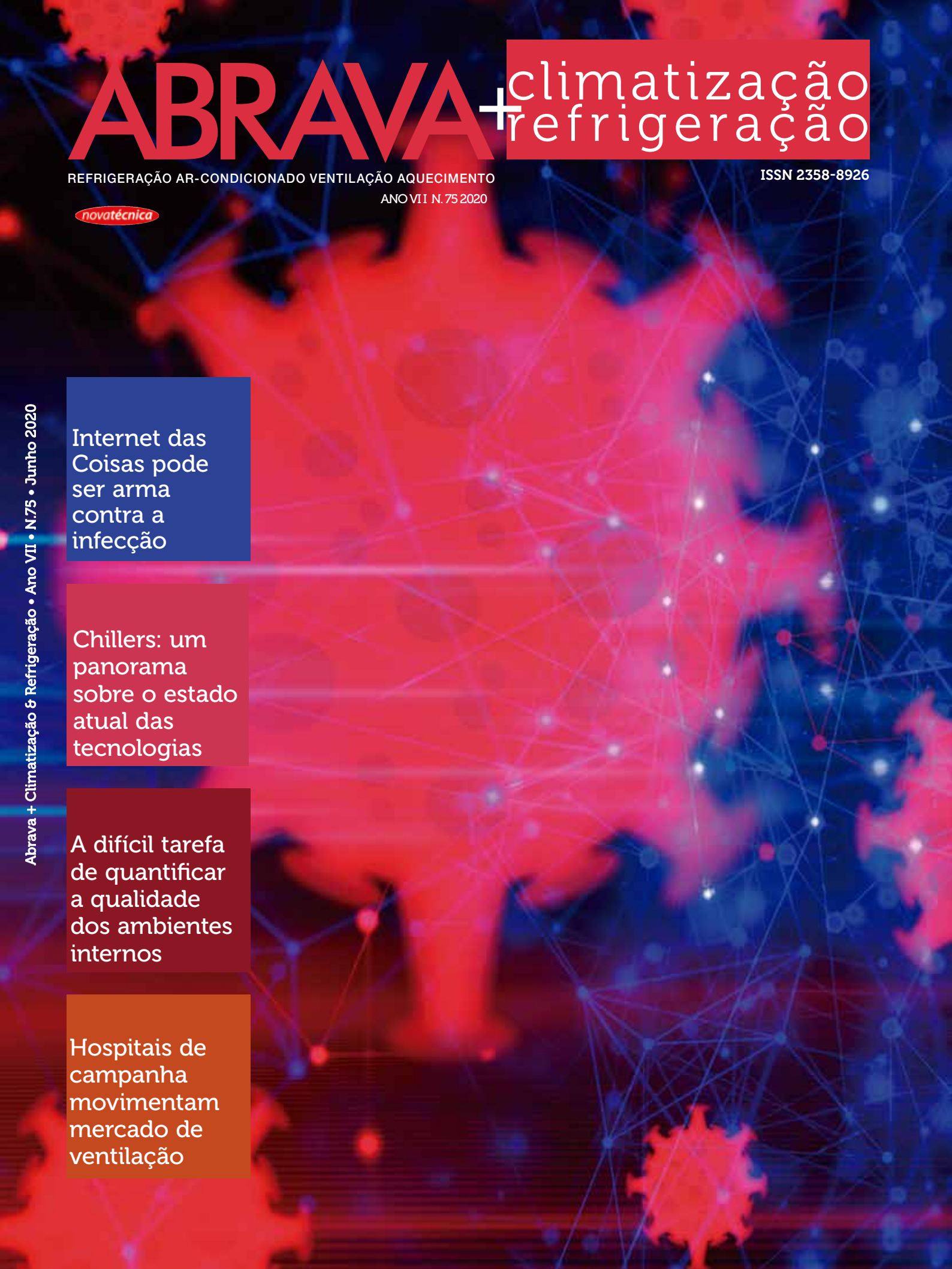
# ABRAVA + climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

ANO VII N. 75 2020

ISSN 2358-8926

novatécnica



Internet das Coisas pode ser arma contra a infecção

Chillers: um panorama sobre o estado atual das tecnologias

A difícil tarefa de quantificar a qualidade dos ambientes internos

Hospitais de campanha movimentam mercado de ventilação

Abrava + Climatização & Refrigeração • Ano VII • N.75 • Junho 2020

www.dunhambushbrasil.com
sac@dunhambushbrasil.com

## Quando o projeto exige inovação, tecnologia de ponta, controle preciso e confiabilidade; os Chillers DUNHAM-BUSH com exclusivo compressor parafuso vertical, são A ESCOLHA DOS ESPECIALISTAS no Brasil e no mundo.

NASA Space Centre
Houston

**>Silenciosos e confiáveis compressores verticais parafuso >Alta eficiência**
**> Controlador avançado Vision 2020i Display colorido soft touch > Certificado AHRI >R134a**

**VISION 2020i**

Modbus-RTU

ASHRAE BACnet

LonWorks

Kennedy Space Centre
Florida

R134a

AHRI CERTIFIED

Intertek

ASHRAE 90.1 COMPLIANT

DUNHAM-BUSH

Dunham Bush Ar Condicionado e Refrigeração Brasil S.A.
Av. Brig. Faria Lima, 1912 Cj 10 BC Jardim Paulistano
São Paulo - SP - Brasil
Tel (11) 5555 4030

**Products that perform... by people who care.**

# índice

**Negócios** ..... 06

**Automação**

Internet das Coisas e o controle das instalações .. 10

Aplicação: sistemas em nuvem ..... 18

**Panorama das tecnologias aplicadas aos chillers** ..... 20

**Qualidade dos ambientes internos** ..... 29

**Aplicação: qualidade do ar interno** ..... 32

**Covid-19: por dentro de um hospital de campanha** ..... 34

**Diálogo** ..... 33

**Mulheres em ação: Patrice Tosi** ..... 36

**Abrava** ..... 38

**Associados** ..... 40

**Agenda** ..... 42

# Nosso papel na retomada das atividades

Estamos passando pela maior crise sanitária e, provavelmente econômica, da nossa geração. Há alguns meses, não poderíamos imaginar que estaríamos completando dois meses de quarentena, afetando desde a renda do instalador de split, até a estrutura de multinacionais de nosso setor.

Dentro de todo esse tsunami, emerge a importância da qualidade do ar de interiores, diretamente ligada à nossa Associação e a muitos de nossos membros. Desde a criação do Qualindoor, em 2008, a Associação vem discutindo regularmente sobre normas técnicas, leis e boas práticas dos sistemas de ar-condicionado e ambientes à luz de empresas voluntárias que buscam ser a interface entre os órgãos oficiais competentes e a sociedade.

Há 14 anos me dedico ao estudo de novas tecnologias para a qualidade do ar de interiores. Durante todos estes anos, com o apoio dos membros do Qualindoor, onde já fui presidente durante os anos de 2011 e 2012, discutimos a existência de soluções eficientes e, principalmente, seguras como aliadas às soluções tradicionais como filtros e ventilação para a melhora da qualidade do ar de interiores. Dentre as principais tecnologias que despontam como promissoras neste segmento estão a luz ultravioleta para descontaminação de serpentina, a fotocatálise para descontaminação de dutos e ambientes através de peróxido de hidrogênio ionizado, o ozônio para descontaminação de ambientes desocupados e as caixas de ventilação para melhor circulação do ar. Tudo isso sempre monitorado por meio de sistemas integrados e sensores eficientes, além das medições microbiológicas exigidas pela RE09.

Neste momento em que a Covid-19, causada pelo vírus SARs-Cov-2, colocou a qualidade do ar de interiores em evidência, temos que juntar nossos esforços para que a Associação se consolide ainda mais como o vetor de conhecimento e informações corretas para os diversos segmentos que atendemos. Existe uma nova realidade para empresas, indústrias, laboratórios e hospitais e cabe a nós auxiliá-los na retomada, indicando procedimentos e tecnologias que sejam consolidadas no mercado e que efetivamente tragam benefícios e segurança para seus colaboradores. Nesse cenário, é preciso estar atento, pois a demanda abre espaço para soluções que nem sempre são comprovadas cientificamente e cabe a nós um olhar apurado sobre esses casos, preservando a reputação de nosso setor.

O momento é difícil e desafiador, porém, nossa Associação sobreviveu a muitas crises nos últimos 58 anos, desde a sua fundação. É com seriedade, ética e trabalho que continuaremos sendo a maior referência ao importante tema levantado por essa pandemia: a qualidade do ar interno. É apoiados nesses valores que manteremos a nossa cadeia produtiva erguida e competitiva para darmos continuidade ao nosso trabalho em prol da saúde e do desenvolvimento socioeconômico do país.

**Henrique Cury**
Delegado de assuntos internacionais da Abrava e diretor da Ecoquest

**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 : Leonilton Tomaz Cleto, Diretor de Eficiência Energética: Luciano Marcato, Diretor de Relações Governamentais: Mauro Apor, Diretor de Economia: Wagner Marinho Barbosa, Diretor de Meio Ambiente: Renato Cesquini. Conselho Fiscal: João Roberto Minozzo, Hernani Jose Diniz de Paiva, João Roberto Campanha da Silva (efetivos), Gerson Catapano, Norberto dos Santos, Wadi Tadeu Neaime (suplente).

**Conselho Consultivo de Ex-presidentes:**
Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samoel Vieira de Souza, João Roberto Minozzo.

**Ouvidoria:** Celso Simões Alexandre

**Delegado de assuntos internacionais:** Henrique Elias Cury

**Presidentes dos Departamentos Nacionais:**
Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Cristiano Brasil (Ar-Condicionado Central), Toshio Murakami (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Norberto dos Santos (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreirós (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Renato G. Cesquini (Meio Ambiente), Fabiano Meinicke (Monoblocos Frigoríficos), Marcelo Munhoz (Qualindoor), Eduardo Pinto de Almeida (Refrigeração Comercial), Ademar Magrini (Refrigeração Industrial), Sérgio Groff (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Ar Condicionado Automotivo), Charles Domingues (DNTA).
**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 Giovani 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:** Fábio A. Fadel, Leandro Medéa, Manoel Gameiro, Marcos Antonio Vargas Pereira, Tom Daenzer
**Capa (foto):** © Issaro Prakalung | Dreamstime.com
**Redação e Publicidade:**
Rua Nibe Perobelli, 41, São Paulo - SP - CEP 05535-050 – Telefone (11) 3136 0976

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

www.portalea.com.br facebook.com/engenhariaearquitetura

# SMART X

## Mini Chiller Scroll Inverter
## Condensação a Ar
## Máxima Eficiência e Performance

**Modelo BC - S**

IOT READY

I&TROX

TROX® TECHNIK
The art of handling air

**TROX do Brasil**
**TROX Latinamerica**
**Atendimento aos Clientes**
+55 (11) 3037-3900
+55 (11) 97395-1627

Rua Alvarenga, 2025 - Butantã
05509-005 - São Paulo - SP - Brasil
trox@troxbrasil.com.br
www.troxbrasil.com.br
www.trox-latinamerica.com

TROX Social:

## Renovação do ar é tema de evento digital da Tosi

(divulgação Tosi)

Caixa de ventilação proporciona pressão negativa em sala da UPA Cabreúva

"Renovação do ar: Tudo o que precisamos saber" foi o tema do evento digital produzido pelas Indústrias Tosi no dia 4 de junho. Transmitido pelos canais da empresa no YouTube, Linkedin e Facebook, o evento contou com a presença de mais de 200 assistentes.

Mediado por Márcio Tosi, sócio e diretor da empresa, o webinar teve a participação dos especialistas em eficiência energética e qualidade do ar de interiores, Oswaldo de Siqueira Bueno e Marcos Santamaria Alves Corrêa. Cabe lembrar que a renovação do ar é a principal medida preconizada pelas diversas associações internacionais e brasileira, como Ashrae, Rheva e Abrava. A propósito, Bueno e Santamaria apresentaram as principais recomendações dessas instituições que, convergentes, apontam para, além da renovação do ar, a filtragem adequada, com filtragem absoluta onde possível, funcionamento ininterrupto dos sistemas, dispositivos de radiação ultravioleta e sistemas de limpeza e desinfecção.

Fundamentalmente para os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), tanto para ambientes protetores, que acomodam pacientes imunocomprometidos e, portanto, pedem pressão positiva, quanto para ambientes de isolamento de infecção por aerossóis (AII), que trazem risco de disseminar o vírus para o entorno, e exigem pressão negativa, são requeridos equipamentos especiais de ventilação. Para cumprir com tais requerimentos o evento apresentou a linha da Tosi para hospitais e EAS. Ainda em relação à pandemia provocada pelo Sars-CoV-2, a Tosi exerceu sua cota de responsabilidade social e solidariedade. Como a empresa tem sede na cidade de Cabreúva, ela procurou a Secretaria de Saúde local colocando-se à disposição para assessorá-la no combate à Covid-19.

"A UPA da cidade estava começando a receber pacientes para a triagem de Covid-19 e preocupados com a disseminação nas salas. Oferecemos nossos equipamentos para transformar essas salas em pressão negativa para evitar a disseminação do vírus. Cada um faz a sua parte e vamos todos juntos tentando minimizar os efeitos dessa pandemia", diz Patrice Tosi, diretora da empresa. Quem perdeu, poderá acessar o evento pelo link: https://www.youtube.com/watch?v=4L4LA6QbVsg

## Full Gauge Controls prepara instaladores para novos negócios

(divulgação Full Gauge)

Lives em 3 idiomas

Neste período de pandemia, a Full Gauge Controls está promovendo *lives* técnicas em 3 idiomas (português, espanhol e inglês), sobre variados assuntos do interesse do mundo da refrigeração e automação. "Logo entraremos em um período de retomada e os técnicos precisam estar prontos para novos negócios, destacando-se na sua área de atuação", salienta o diretor da empresa Antonio Gobbi. Os treinamentos podem ser acessados pelo canal do YouTube da Full Gauge Controls: https://www.youtube.com/fullgauge

A válvula de expansão eletrônica VX-950 plus

Outra novidade é o anúncio do estudo que comprova a eficácia da válvula de expansão eletrônica VX-950 plus, da Full Gauge Controls, com eficiência energética 50% maior do que o equipamento termostático. O projeto foi realizado pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) em parceria com as universidades Federal de Pernambuco (UFPE) e Federal da Paraíba (UFPB). O objetivo da pesquisa era facilitar o acesso a sistemas de refrigeração para comunidades nas quais a oferta de energia elétrica é precária ou inexistente. Iniciado em 2017 e financiado pelo CNPq, reuniu alunos de cursos técnicos, graduação e de mestrado e doutorado. "Criamos um protótipo de refrigeração por compressão mecânica, acoplado a um gerador que é alimentado por biodiesel", explica o professor do IFPE e coordenador da iniciativa, Alvaro Antonio Ochoa Villa. Os estudantes analisaram os dois tipos diferentes de dispositivos de expansão e, em conclusões iniciais apresentadas durante a Febrava 2019, a opção eletrônica, utilizando a VX-950 plus da Full Gauge Controls, alcançou uma eficiência 50% superior em comparação à termostática."

# RGF Environmental Group comemora 35 anos de mercado

Sede da empresa na Florida

Fundada em 1985, em Riviera Beach – Florida – EUA, com o objetivo de projetar e fabricar sistemas ambientalmente corretos, com soluções completas para o controle de partículas e purificação do ar, água e alimentos sem o uso de produtos químicos, a RGF está presente em mais de 58 países, com um portfólio de 500 produtos ambientalmente amigáveis. Livres de ozônio, os produtos destinam-se a ambientes hospitalares, comerciais, residenciais, hoteleiros, industriais, entre outros, livres de contaminação por vírus, bactérias, mofos, fungos e odores. Dedicada à pesquisa e inovação com certificação ISO 9001: 2015, é detentora de várias patentes para sistemas de tratamento de águas residuais, de purificação de ar e de alimentos. Mantém uma equipe de Pesquisa e Desenvolvimento envolvida no Serviço de Inspeção e Segurança Alimentar (FSIS), uma agência do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), e em vários centros universitários, desenvolvendo continuamente melhorias nos sistemas e novos produtos. Na década de 1990, criou e patenteou a ionização catalítica radiante. Nos anos 2000, desenvolveu o processo de foto hidro ionização – Tecnologia PHI, que tem por base o peróxido de hidrogênio ($H_2O_2$), íons hidroxila (OH-) e íons superóxido ($O_2$), elementos com alto potencial oxidante, capazes de combater contaminantes e partículas suspensas no ar interior ou em superfícies, tonando-se um divisor de águas no que se refere a purificação do ar em ambientes climatizados. Nesta linha, a empresa oferece uma gama de produtos como o CAPS, Guardian, PHICell, Reme Halo e BioControl Hospital & Healthcare. Recentemente, lançou a linha REME HALO LED, tecnologia PHI com lâmpada LED, proporcionando maior vida útil do equipamento (até 5 anos) eliminando o risco de contaminação do mercúrio existente na UV, em caso de quebra. Em 2017 inaugurou, em sua planta fabril, o RGF's Electro Mechanical Museum, comemorando a tecnologia e inovação. O museu expõe os primeiros desenvolvimentos de máquinas elétricas da década de 1700 e abrange as mais avançadas tecnologias de raios-X da década de 1900, contendo 642 peças de antiguidades raras de inventores de renome mundial. A intenção é representar os precursores da tecnologia da RGF, como algumas das primeiras lâmpadas ultravioletas do mundo, geradores

RGF ENVIRONMENTAL GROUP, INC.
A LÍDER MUNDIAL EM TECNOLOGIA DE PURIFICAÇÃO DE AR
HALO·LED
LANÇAMENTO
•elimina mais de 99% de germes, bactérias e vírus em superfícies e no ar
•reduz alergias, poeira, pelos e fumaça
•aplicados em prédios, hotéis, hospitais, escolas e residências
•tecnologias patenteadas, testadas, validadas e comprovadas cientificamente
•possuímos a propriedade intelectual de todos os testes realizados pela Kansas State University
4 ANOS GARANTIA DE CÉLULA
7 ANOS GARANTIA
E MAIS DE 500 PRODUTOS DISPONÍVEIS
TODOS DE ACORDO COM A NR15
IRC
Criado pela RGF em 1997
GUARDIAN GPS
REME HALO
RGF ENVIRONMENTAL GROUP 1985 35 2020 ANNIVERSARY
LATIN AMERICA OFICIAL DISTRIBUTOR
DANNENGE
INTERNATIONAL LLC
+55 48 3333-3002
webmaster@dannenge.com
www.dannenge.com

de íons (eletricidade estática) e os mais antigos transformadores elétricos fabricados nos Estados Unidos. De acordo com Ron Fink, presidente - CEO da RGF, o objetivo do museu é preservar essas raras tecnologias iniciais e inspirar as futuras gerações de inovadores. Na luta contra a pandemia provocada pelo novo coronavírus Sars-CoV-2, a RGF aumentou sua capacidade de produção, priorizando a fabricação de sistemas de purificação do ar interior, visando alcançar empresas preocupadas com medidas preventivas necessárias para ajudar seus funcionários e clientes. A Dannenge International é a distribuidora dos produtos RGF com tecnologia de foto hidro ionização para o Brasil e América Latina, garantindo a pronta entrega através de seus distribuidores Mercato Automação e Trane do Brasil.

## Trox Academy disponibiliza webinários

Sala de aula na Trox Academy

A Trox Academy disponibiliza uma série de webinários gratuitos, com temas de interesse da comunidade do AVAC-R. Dentre os temas abordados, estão:

- Contribuição dos Sistema de Filtragem do Ar no Combate à Covid-19;
- Soluções Trox para Aplicação em Laboratórios, relacionadas ao combate da Covid-19;
- Soluções para Aplicação em Hospitais e Clínicas, relacionadas ao combate da Covid-19;
- Sistemas HVAC-R em tempos de Covid-19;
- A Qualidade do ar interno pós Covid-19.

Todos os webinários podem ser conferidos no canal do YouTube da empresa https://www.youtube.com/channel/UCHJ3T9d7te9XpKY86FiHQow

## Novidades Midea Carrier: modelo split e website reformulado

XPower Inverter Carrier é o novo split de teto da empresa para o segmento comercial leve. Desenvolvido em parceria com escritório de design italiano, a novidade exibe linhas minimalistas, compatíveis com as últimas tendências mundiais e conta também com tecnologia de compressores com velocidade variável e serpentinas em cobre, além de fluido refrigerante R-410A. O controle com todas as funções disponíveis no display, assegura o conforto na palma das mãos.

A condensadora, leve e mais compacta, comparada aos modelos disponíveis no mercado, ocupa menos espaço e faz a troca de calor na posição vertical. A serpentina de cobre é responsável por garantir resistência e eficiência ao equipamento. Com selo Procel em economia de energia e classificação "A", o novo aparelho de ar condicionado da Carrier entrega altíssima eficiência energética e baixo consumo de energia, disponível em capacidades de 30.000, 36.000, 48.000 e 53.000 BTU/h.

**Novo site:** Para se aproximar da comunicação global e trazer uma experiência mais intuitiva e descomplicada ao usuário, o novo site Carrier já está no ar, com acesso facilitado a todos os produtos e seus materiais, e com navegação simplificada para acesso aos canais de contato da empresa.

Uma importante evolução em relação ao site antigo é o fato de o novo ambiente virtual da Carrier agora ser totalmente responsivo e com visualização otimizada para todos os tamanhos de tela, como desktops, tablets e smartphones. Entre as novidades, a nova seção de Notícias será atualizada com frequência, mantendo um novo canal de comunicação e informação para o consumidor. Artigos, cases, notícias, eventos, entre outros temas, estarão na pauta do novo espaço. Com a inauguração do site, a marca lança também sua página no Facebook.

Motores | Automação | Energia | Transmissão & Distribuição | Tintas

# O FUTURO DA INDÚSTRIA VIROU PRESENTE.

A indústria evoluiu e nós acompanhamos esse movimento. Através da união de tecnologia, processos e pessoas, criamos o **WEG Digital Solutions**. Um ecossistema que utiliza Big Data, computação na nuvem e Internet das Coisas (IoT) para conectar plantas fabris à geração de dados. Com ele, problemas são evitados, oportunidades são encontradas e decisões são tomadas com rapidez e assertividade.

**Isso é eficiência. Isso é Indústria 4.0. Isso é WEG Digital Solutions.**

Conheça mais

# Internet das Coisas amplia exponencialmente o universo de controle das instalações

Além da eficiência energética dos sistemas e da capacidade de programar inteligentemente a operação e manutenção das instalações, a tecnologia pode auxiliar no controle da covid-19

© Issaro Prakalung | Dreamstime.com

Rafael de Moura, Mercato

Marcelo de Andrade Cruzeiro Junior, da Weg

Roberto Godoy Fernandes, da Siemens

A chamada Revolução Industrial, cronologicamente situada entre 1760 e meados do século XIX, incrementou as linhas de produção com a introdução da máquina a vapor. O impulso seguinte à produção fabril foi aquilo que se convencionou chamar segunda revolução industrial, com a introdução da eletricidade, química, petróleo e aço, além da expansão do transporte ferroviário. O período pós segunda guerra mundial conheceu o desenvolvimento da eletrônica, da tecnologia da informação e das telecomunicações, a chamada terceira revolução industrial.

Sem dúvida, o termo revolução aplicado a esses processos não seria o mais apropriado. Cada um deles traça um caminho evolutivo ditado pela necessidade de produzir cada vez mais, a um custo progressivamente mais baixo.

Neste processo evolutivo, em que o acúmulo de quantidade dá o salto de qualidade, chegamos ao que ficou conhecido como a quarta revolução industrial, ou, indústria 4.0. Numa convergência de tecnologias – digitais, físicas e biológicas – chegamos à automatização total da produção. Mais do que isso, sistemas ciberfísicos, combinando máquinas com processos digitais, são capazes de tomar decisões descentralizadas e trilhar a cooperação entre si e com humanos com o concurso da Internet das Coisas (IoT) e da computação em nuvem.

A partir daí, os pesquisadores vislumbram recursos ilimitados, como nanotecnologia, neurotecnologia, inteligência artificial, biotecnologia, sistemas de armazenamento de energia, drones e impressores 3D. Poderia ser o sonho de uma humanidade liberta para exercer todo o seu potencial criativo. Mas, a exemplo do ocorrido no início do século XIX com a mecanização da produção e consequente destruição de postos de trabalhos, que gerou reações intempestivas como as do ludismo, prevê-se, agora, a pulverização de ao menos 5 milhões de vagas de trabalho nas 15 economias mais industrializadas do mundo. E, quem sabe, o estabelecimento definitivo de relações laborais desregulamentadas e precarizadas.

Concentrando-nos nos aspectos positivos, a Internet das Coisas, ou Internet of Things (IoT), tem o potencial de alterar totalmente a forma como nos relacionamos com os sistemas prediais. Ainda, no momento que a pandemia provocada pelo coronavírus Sars-CoV-2 desnuda a relação

Marcos Dillenburg, da Novus

Rodrigo Castro, da Viridi

pouco cautelosa que mantemos com os espaços confinados, ela pode ser de grande valia para o controle sobre a disseminação de novos surtos de doenças transmissíveis.

## Impacto da Internet das Coisas na arquitetura dos sistemas

"Quando pensávamos em um sistema de controle e automação dificilmente fugiríamos da estrutura básica: sensores comunicando com CLPs que, por sua vez, comandavam os dispositivos atuadores para ajustar as variáveis do ambiente. A Internet das Coisas trouxe novos protocolos de comunicação, novos meios físicos e inclusive alterou o fluxo da informação. Hoje podemos ter um Broker MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) na nuvem recebendo dados de sensores com comunicação LTE-M espalhados pelo mundo todo, enviando os dados coletados no ambiente para um controlador localizado no data center do cliente, que irá processar essas informações e atuar no ambiente utilizando VAVs com comunicação ZigBee. O que podemos ver é que diversas tecnologias foram agregadas e criaram diversas possibilidades de arquitetura o que tornou o sistema muito mais flexível e adaptável às novas necessidades", explica Rafael de Moura, da área de gestão do conhecimento e relacionamento da Mercato Automação.

Roberto Godoy Fernandes, gerente de marketing de produto da Siemens, entende que na tecnologia anterior os sistemas de automação se comunicavam localmente nas instalações do cliente. "No máximo havia a possibilidade de conectar sistemas de várias localidades, mas sempre limitados na dimensão do projeto em questão. Com o avanço da IoT, os sistemas de automação recebem atualizações importantes e evoluem na direção de possuírem equipamentos mais sofisticados e seguros no nível da segurança da informação. Embarcados com algoritmos avançados, permitem a comunicação inteligente dos dados, localmente e em nuvem. Com o IoT, os sistemas de automação são capazes de operar com a máxima eficiência, interoperabilidade, local e remota, assegurando o uso racional de recursos, tais como energia elétrica e água. Em um mundo próximo, as cidades se tornarão inteligentes, e os edifícios que já se beneficiarem do IoT poderão, inclusive, contribuir com dados operacionais relevantes", enfatiza.

"Os sistemas de automação nos levarão cada vez mais a enxergar o sistema como um ambiente único e integrado, podendo gerar múltiplas aplicações, hoje nem imaginadas. Poderemos ter sistemas de automação em iluminação que fornecem insumos para segurança e controle de acesso, ou sistemas de incêndio que fornecem insumos para um ambiente de produção. Além disso, vamos ver cada vez mais sistemas que interagem diretamente com o usuário final de forma descentralizada, rompendo barreiras de operação e permitindo cada vez mais adaptabilidade e agilidade para atender as demandas dos clientes", completa Godoy Fernandes.

"Em um mundo cada vez mais conectado, no qual as pessoas experimentam a cada dia novas formas de consumir produtos, serviços e interagir com dispositivos, máquinas e equipamentos, os projetistas de sistemas de automação são desafiados a conceber projetos que atendam a crescente demanda por conectividade e disponibilidade de informações em tempo real de processos, máquinas e dispositivos", acredita Marcelo de Andrade Cruzeiro Junior, gerente comercial de negócios digitais da Weg.

O gerente da Weg afirma que, especialmente em sistemas de AVAC-R, em que as exigências de desempenho da aplicação, aliado ao uso eficiente dos recursos energéticos, são primordiais, os sistemas de automação têm evoluído e já atingem um novo patamar, no qual a conectividade, o monitoramento on-line e a inteligência embarcada em dispositivos e sensores vem ganhando cada vez mais espaço. "Assim, os projetistas de sistemas de AVAC-R também têm desenhado arquiteturas que possibilitam uma melhor convergência entre as competências das tecnologias da automação (TA) e as tecnologias da Informação (TI), como, por exemplo, a adoção de plataformas de gerenciamento de ativos (plataforma de IoT) como interface indispensável para dar visibilidade aos sistemas de automação e aos processos propriamente ditos. Os sistemas de automação em AVAC-R têm sido concebidos com foco mais na gestão de recursos e eficiência do que simplesmente no controle do processo por si só, e as informações de controle e operação passam a estar disponíveis em tempo real para um número maior de agentes, e não somente para as equipes de manutenção."

Rodrigo Castro, do desenvolvimento de negócios da Viridi Technologies, acredita que durante séculos nos esforçamos por entender o funcionamento de máquinas e equipamentos, e como aprimorá-los, tornando-os mais efi-

Mercato

# **Soluções** para promover e monitorar a **qualidade do ar interno.**

*Fitness*

*Hospitalares*

*Mercados*

*Escritórios*

*Restaurantes*

*Shoppings*

*Hotéis*

*Cinemas*

*Unidades de ensino*

**Purificador de ar com tecnologia PHI para mitigar vírus, bactérias, mofos, odores, VOC's e particulados.**

RGF ENVIRONMENTAL GROUP, INC.

**Lâmpadas UV-C germicida, em cristal de safira, para instalação em serpentinas das unidades de tratamento de ar.**

BIOZONE SCIENTIFIC INTERNATIONAL

**Sensor de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) e CO2 para monitorar a qualidade do ar via automação.**

BELIMO

**Sensor de temperatura e umidade para monitorar indicadores de conforto térmico via automação.**

Dwyer®

cientes, assim como evitar a interrupção abrupta no funcionamento, evitando prejuízos e perdas financeiras. "Se fizermos uma análise deste cenário, podemos ver que sempre foi um desafio a interação entre homem e máquina e vários sistemas foram criados para que nós nos comunicássemos com os equipamentos, sempre no sentido do fluxo de informação. E todo esse processo histórico foi necessário para que chegássemos nas tecnologias atuais. Hoje em dia, a evolução da engenharia nos trouxe para um patamar diferente. A indústria 4.0 modifica a forma como o homem se relaciona com as máquinas dando a elas maneiras de se comunicarem conosco. Através da implementação da Internet das Coisas as máquinas e equipamentos agora nos 'falam' como podemos torná-los mais eficientes, prevendo suas manutenções e tornando-os mais rentáveis."

O diretor de tecnologia e operações da Novus, Marcos Dillenburg, sintetiza as alterações relevantes introduzidas pela Internet das Coisas na arquitetura de projetos de automação. "Descentralização de sinais de sensores e atuadores, com grande aumento no número de dispositivos digitalmente conectados, e mudança na clássica estrutura de 4 camadas de rede da 'pirâmide de automação', convergindo para uma estrutura de 2 ou 3 camadas, incluindo cloud. Será muito mais comum sensores enviarem dados diretamente para a nuvem, de onde os sistemas de gestão e controle consomem esta informação."

## Vantagens para os usuários

É Dillenburg quem começa por apontar as vantagens que a nova realidade proporciona. "Sensores IoT baratos e com comunicação sem fio irão permitir um projeto de automação barato e mais flexível, permitindo o fácil acréscimo de novos sensores para estabelecer novas estratégias de controle em sistemas AVAC que resultarão em maior eficiência energética e conforto. Tais sistemas, projetados dentro do conceito IoT, serão mais facilmente adaptados às necessidades específicas do usuário, podendo operar de forma mais eficiente e resultando em maior conforto em ambientes adequadamente sensorizados."

"Ao integrar dispositivos inteligentes com sensores de movimento conectados a uma Plataforma de IoT, por exemplo, os operadores de sistemas de AVAC-R podem monitorar continuamente a ocupação dentro do edifício. Quando nenhum movimento é detectado por um período prolongado, o sistema (sensores e plataforma) pode sugerir, através de uma notificação, a diminuição imediata do resfriamento para então diminuir o consumo de energia e melhorar o conforto térmico do ambiente. O monitoramento on-line do sistema de AVAC-R também pode empregar as mais recentes tecnologias de inteligência artificial, inclusive com técnicas de visão computacional, tornando o sistema como um todo ainda mais inteligente e capaz de aprender

as preferências dos usuários, além de ajustar-se às necessidades de conforto automaticamente", explica Cruzeiro Junior, da Weg

Godoy, da Siemens, por sua vez, valoriza a velocidade da informação proporcionada pela IoT. "Sua disponibilidade permite que melhores decisões operacionais sejam tomadas de forma autônoma por meio dos sistemas ou de forma eficaz por usuários. Cada vez mais os sistemas irão interagir com o usuário final de forma descentralizada. O nível de experiência do usuário será maximizado, tal como aumento da maturidade no âmbito da eficiência energética; este fato, por facilitar a concentração de dados em uma base única, permitirá que empresas especializadas realizem *benchmarking* entre clientes e percebam níveis de otimização e melhorias nunca imaginadas."

"Acredito que os sistemas irão prover ambientes mais confortáveis e mais seguros, visto que a pulverização de sensores e outros dispositivos em campo será muito maior devido as facilidades de comunicação. Isto trará muito mais precisão a todos os sistemas e consequentemente entregarão uma experiência muito melhor ao usuário destas edificações", diz Moura. Para ele, a vida dos usuários ficará muito mais simplificada. "Ir a campo fazer o comissionamento utilizando apenas um smartfone que comunica diretamente com os dispositivos por *bluetooth*; utilizar uma rede de comunicação do tipo *mesh*, que não necessita de infraestrutura física e que se adapta de acordo com a quantidade de equipamentos presentes ou com as barreiras físicas que interfiram na comunicação sem fio. Em resumo a operação fica mais simples, mas muito mais precisa."

Ou, como explica Castro, da Viridi, "um sistema de automação sem conectividade tem seus dados mantidos em memória interna ou, até mesmo, em servidor local e disponibilizado para consultas esporádicas, porém, ao trazer conectividade a este equipamento podemos coletar esta informação em tempo real, armazenar em um banco de dados em algum serviço em nuvem sincronizado com um sistema ERP em outro país que, por sua vez, criará algum tipo de indicador informando que determinada máquina responsável pelo conforto térmico e diretamente ligada à produtividade dos funcionários, está com desempenho abaixo da média histórica, consumindo muita energia, gerando pouco trabalho, explicando, assim, um dos motivos de aumento de despesas de determinado complexo comercial. Este mesmo indicador ainda nos alerta que a substituição do equipamento por modelo mais eficiente irá reduzir os

custos com manutenção e consumo de insumos e, o valor do investimento diluído em um período de três anos, é equivalente à um terço do prejuízo gerado por este equipamento ineficiente na mesma janela de tempo. A Internet das Coisas (IoT) transformou o sinal elétrico da camada de operação em um dado de gestão que indicará ao usuário quais medidas tomar, quando, onde e por quê. Todo este direcionamento assertivo introduz o usuário à Inteligência de Negócios (BI – *Business Inteligence*) em que ações são tomadas baseadas em toda a informação (*Big data*) que foi analisada (*Analytics*) proveniente do dispositivo instalado no campo. Empresas que montarem um plano de negócios com uma estratégia de *analytics* que lhes permita extrair insights de seus dados para serem usados em tempo real nos negócios certamente terão uma vantagem competitiva gigantesca nos próximos anos."

## Eficiência energética e previsibilidade de manutenções

Cruzeiro Junior, da Weg, explica que um sistema de AVAC-R bem projetado e habilitado com as tecnologias de IoT e conectividade com sensores e dispositivos inteligentes conectados a uma plataforma baseada em *cloud computing*, permite a coleta on-line e o armazenamento de dados de operação do sistema, com o consequente aprimoramento da manutenção preditiva. "Observando o desempenho de operação de um determinado componente crítico do sistema, por exemplo, os técnicos e engenheiros de manutenção podem descobrir as necessidades de manutenção do mesmo com antecedência e consertá-lo antes que ele pare de funcionar, evitando paradas não programadas ou mesmo reparos dispendiosos sem necessidade. Uma plataforma de IoT bem desenhada pode ser configurada para gerar alertas dinâmicos e on-line ao detectar comportamentos anormais em dispositivos e equipamentos. Embora as notificações das condições de operação por si só não sejam suficientes para resolver os problemas, elas ajudam a disparar ações proativas de verificação in loco em pontos específicos do sistema de forma mais rápida e assertiva, garantindo assim que nunca ocorram falhas catastróficas."

"Além de benefícios já citados anteriormente, temos ainda a vantagem do auto-diagnóstico de dispositivos IoT. Quando um sensor 'burro' é substituído por um sensor IoT, o sistema passa a ter diagnóstico da saúde deste sensor, contribuindo para a operação sem falhas por períodos maiores", assevera Dillenburg.

Godoy, da Siemens, chama a atenção para a necessidade de empregar os dados para gerar informações relevantes. "Um primeiro ponto a se considerar é que a plataforma de gerenciamento dos sistemas necessita ser aberta, com protocolos abertos, modular, flexível, eficiente e intuitiva. Do ponto de vista da eficiência, a plataforma deve, além das capacidades de integração entre protocolos abertos e operação autônoma, assegurar o funcionamento intuitivo com análise assistida de eventos dos sistemas de forma individual e multi-sistêmica. Com o IoT, é possível coletar dados em tempo real, fornecendo uma visão ampla desses dados, para emprego na análise e tomada de decisão operacional. À exemplo disso, tomando como referência uma instalação elétrica, é possível obter os dados elétricos do sistema e decidir o controle de cargas elétricas a partir de premissas tais como da tarifa branca, demanda contratada etc. Do ponto de vista das manutenções, os sistemas baseados em IoT permitem a coleta de dados relevantes para a operação e manutenção operacional. Tomando como exemplo um sistema de AVAC, dados de controle permite acionar individualmente um chiller, com base nos dados de demanda térmica. Dados de utilização permitem obter o número de horas trabalhadas por um chiller ou bomba hidráulica, oferecendo suporte para que o sistema decida qual equipamento deve ser acionado, como possuir o menor número de horas trabalhas etc. Do ponto de vista da previsibilidade das manutenções, a coleta de dados do número de horas trabalhadas por uma correia de um motor de *fancoil* ou o nível do diferencial de pressão de um filtro de ar, permitem programar antecipadamente as rotinas de manutenção e prever trocas de peças e partes."

## Internet das Coisas e o controle da covid-19

A pandemia provocada pelo coronavírus Sars-CoV-2 forçou o repensar da nossa relação com os ambientes internos. Neste aspecto, a Internet das Coisas pode jogar um papel na redução do risco de disseminação do vírus. "Com a integração entre as disciplinas podemos ter o sistema de CFTV detectando pessoas com febre, que não estejam usando máscaras ou ainda que não estejam respeitando o distanciamento social e informando ao sistema de controle de acesso para tomar alguma ação sobre isto. Ainda, podemos utilizar o sistema de VAVs com comunicação *ZigBee* para promover uma renovação de ar adequada e, também, o tratamento da qualidade do ar sendo executada de acordo com as informações captadas por sensores de VOC, CO etc.", diz Moura, da Mercato.

"A maior contribuição dos sistemas de automação é fornecer suporte na proteção à vida. Edifícios que possuem sistemas eficientes podem de fato contribuir para o combate da crise da Covid-19. É preciso que os sistemas sejam de fácil (re)parametrização, (re) programação e com assistência de operação e manutenção remota, vital em uma fase crítica quando há a restrição parcial ou total de acesso físico nas edições", afirma Godoy.

O gerente de marketing da Siemens enfatiza que o sistema de automação deve limitar o número de ocupantes e que gerencie a restrição temporária para usuários que tenham sido diagnosticados com o novo coronavírus. Na questão da qualidade do ar interno, ele lembra que a proteção natural da mucosa nasal trabalha melhor quando

o ar está dentro dos limites recomendados de umidade. "Nesse contexto, a automação deve ser de fácil programação, a fim de que se evite o ar seco nos ambientes, com baixo r.H.%. A umidade mais alta, aumenta as gotículas e, na ocorrência de um espirro ou tosse, as gotículas se tornam maiores, mais difíceis de serem transportadas pelo ar, com probabilidade maior de cair e serem eliminadas. Ainda na qualidade do ar, em áreas médicas, ambientes que possuem controle diferencial de pressão de ventilação e que contenham o vírus, necessitam de controle eficiente para evitar o vazamento de ar e contaminação em outras áreas. Outro exemplo de controle eficiente de ar na área médica é o controle de *dampers*. O controle normal de um sistema de AVAC prevê que parte do ar de retorno da edificação seja reutilizado, primordialmente para reduzir o uso de energia elétrica, contudo no cenário da Covid-19, este controle necessita estar em conformidade com a especificidade do ambiente, uma vez que a recirculação do ar interno do edifício pode contaminar todo o empreendimento."

Castro, da Viridi, explica que através da implementação da IoT, é possível expandir as possibilidades do sistema encontrar e extrair informações cruciais para tomadas de decisão em melhorias. "Nos sistemas de AVAC-R, poderíamos otimizar o sistema trazendo informações reais de grandezas, calculadas em projeto, como a carga térmica em cada ambiente através da análise constante de sensores, como contadores de pessoas, de presença humana e wattímetros nas tomadas dos equipamentos e, no caso de não ser detectada necessidade de conforto térmico no ambiente, o sistema automaticamente pode direcionar seu trabalho para outra área que está precisando ser refrigerada ou iluminada por exemplo. Isso evitaria trabalho desnecessário e aumentaria a eficiência do sistema de ventilação e refrigeração. Este tipo de solução é muito útil atualmente, pois com a chegada da Covid-19, poucas pessoas estão trabalhando nos escritórios, e muitas vezes sistemas inteiros encontram-se em operação sem a necessidade de dissipar tal carga térmica."

Sintético, Dillenburg, da Novus, diz que a "contribuição da automação e IoT transcende o estreito tempo desta pandemia, mas viabiliza o projeto de novos sistemas em que haja maior quantidade e inteligência nos sensores e atuadores que controlam, por exemplo, a renovação de ar. A integração com outros sistemas prediais, como o de acesso, fica também facilitada em uma arquitetura cloud."

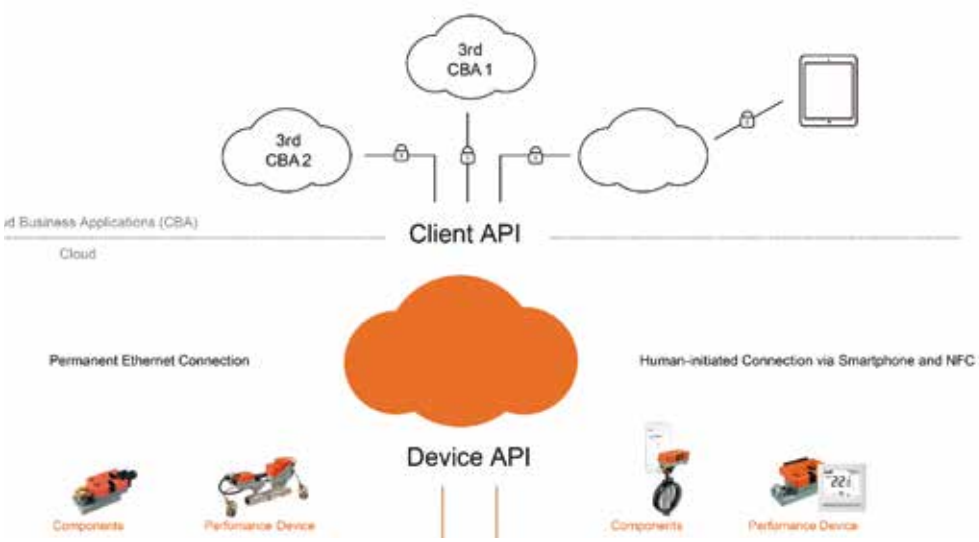
**Ronaldo Almeida**
ronaldo@nteditorial.com.br

## Válvulas IoT

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

Discover the advantages
www.belimo.com.br

BELIMO




# Internet das Coisas e a concepção de sistemas de automação

Podemos dividir a funcionalidade básica de um sistema BMS (*Building Management System* – Sistema de Gerenciamento Predial) clássico em três funções básicas: **controle**, **monitoramento** e **configuração**. Para **controle**, os algoritmos examinam entradas como dados de sensor e ocupação para determinar como modular ou ligar e desligar válvulas, ventiladores, amortecedores etc.

O **monitoramento** permite visualizar entradas, saídas e alarmes de diagnóstico em tempo real ou através de registros históricos para verificar se o sistema está controlando como desejado. A **configuração** é o processo de alterar os ajustes e modificar a maneira como os algoritmos são aplicados e em quais pontos dos dados. Há uma quarta função, **análise e otimização**, que às vezes é fornecida por um sistema secundário que tem acesso a todos os mesmos dados que o BMS, mas foi criada com o objetivo de analisar padrões e tendências nos dados para fornecer indicadores significativos do desempenho predial e oportunidades de melhoria. O IoT promete melhorar todas essas funções, mas as alterações nessas categorias nem sempre estão acontecendo na mesma velocidade.

O controle da IoT de prédios comerciais, onde os algoritmos vivem na nuvem, ainda não é uma realidade. Isso ocorre devido a preocupações com segurança e confiabilidade. Os sistemas de automação atuais que controlam edifícios estão, em grande parte, fazendo um ótimo trabalho. O controle do IoT está definitivamente acontecendo no mercado residencial, com dispositivos como Alexa, Smarthings, Thread etc.

O monitoramento do sistema BMS predial é realizado remotamente há muitas décadas. Em vez de modems, os sistemas BMS agora possuem funcionalidade de gateway IP que permite o monitoramento completo do sistema de dentro do prédio ou de qualquer parte do mundo, usando a mesma tecnologia. O IoT aumentou a velocidade, a confiabilidade e a acessibilidade do acesso remoto. Outra grande mudança com o IoT é que não são mais apenas as pessoas que monitoram os dados do empreendimento. Uma vez que os dados são permitidos fora do BACnet, eles podem ser integrados aos dados ambientais e analisados por algoritimos e inteligência artificial. É aí que entra a quarta função, **análise e otimização**, da IoT.

A configuração pode ser bem aprimorada com a IoT, especialmente em dispositivos inteligentes como ventiladores, bombas, válvulas e atuadores, que podem ser configurados e comissionados com ferramentas baseadas em aplicativos que são auxiliados pela nuvem dos fabricantes de dispositivos. Muitos dos sistemas BMS de hoje, que vivem fisicamente em um prédio, também possuem espelhos digitais armazenados em um servidor em nuvem. O espelho digital é uma réplica completa dos dados que existem no sistema BMS. Isso permite a configuração, programação e teste completos de um novo sistema BMS antes da instalação do hardware de controle, permitindo que os integradores de sistemas "ativem" o sistema de controle muito mais rápido ao final do projeto de um empreendimento.

## IoT e o controle das instalações de AVAC

A Internet das Coisas está abrindo uma nova era de possibilidades, tornando mais fácil do que nunca colaborar com parceiros para oferecer novos produtos. Mas também apresenta uma série de preocupações operacionais e barreiras de adoção, incluindo desde segurança e privacidade até compartilhamento de dados e sobrecarga de dados.

De nada adianta ter um grande volume de dados coletados se esses dados não forem tratados e se transformarem numa informação relevante para o usuário. O fato de fabricantes disponibilizarem algoritmos de análise para esses equipamentos facilita bastante a equipe de operação e manutenção e economiza tempo para a tomada de decisão otimizando a mão de obra responsável pelo sistema. Muitos equipamentos já emitem rela-

tórios de performance e, caso seja identificada alguma falha, lista as possíveis ações para solucionar o problema de forma rápida e eficaz.

Equipamentos com IoT já possuem lógicas embarcadas tanto para análise de falhas como para otimização dos sistemas de forma automática. Isso possibilita a identificação de uma falha logo no seu início, assim como minimizar ou programar o tempo de parada para manutenção. Como o sistema de AVAC-R é muito dinâmico e muitas vezes temos diversos cenários num único dia, o fato de os equipamentos possuírem algoritmos para otimização faz com que o sistema trabalhe sempre no melhor ponto de eficiência, garantindo um menor consumo de energia.

## Monitoramento em tempo real da QAI

A Iot é grande aliada também no monitoramento e manutenção dos sistemas de AVAC. A possibilidade de monitoramento, operação e coleta de dados em tempo real, e em diversos componentes do sistema, possibilita ao técnico, ou operador, realizar um diagnóstico mais assertivo, despendendo menor tempo nas manutenções, já que a análise dos dados poderá ser realizada previamente em locais seguros.

Outro ponto importante a destacar é a possibilidade de monitoramento em tempo real de componentes responsáveis pela qualidade do ar no empreendimento. É possível monitorar em qualquer lugar e gerar alarmes em tempo real para qualquer alteração que coloque em risco a qualidade do ar interior. Com o IoT essas lógicas já estão embarcadas no próprio dispositivo e basta uma conexão com a internet para iniciar o monitoramento e coletas de dados. Isso é muito importante para a qualidade do ar interior, pois possibilita uma rápida identificação do problema e, dependendo do tipo, a correção pode ser realizada de qualquer lugar e sem a necessidade de uma visita. Esse tipo de monitoramento será de grande importância para sistemas de AVAC-R de hospitais ou laboratórios, pois o risco de contaminação é muito elevado e a possibilidade de realizar configurações e análises fora desses locais será de grande importância, minimizando o tempo de exposição dos profissionais responsáveis pelo sistema.

A Belimo tem contribuído com grandes investimentos em tecnologia IoT através do desenvolvimento de aplicações que convergem para a simplificação do planejamento, comissionamento e manutenção dos dispositivos e equipamentos, tornando os integradores de sistemas e OEMs mais eficazes e eficientes, no sentido de fornecer uma solução única aos seus clientes.

**Leandro Medea,**
Engenheiro de aplicação, Belimo Brasil;

**Tom Daenzer**
Gerente de desenvolvimento de negócios digitais, Belimo Américas

armacell®
MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD

DEDICAÇÃO À SAÚDE

Hospitais e clínicas possuem exigências rigorosas para oferecer o melhor atendimento possível aos seus pacientes e colaboradores.

Os produtos de isolamento Armaflex® contribuem com a economia de energia e asseguram mais conforto e segurança para os pacientes e profissionais da saúde.

Nossas soluções são usadas em todo o mundo pela confiabilidade exigida nos processos e operações, onde esperar não é uma opção.

**O bem-estar de amanhã, depende das boas escolhas que fazemos hoje!**

Informações:
**www.armacell.com - info.br@armacell.com - 0800 722 5080**

© Jirameth Potib | Dreamstime.com

Equipamentos evoluem nos aspectos mecânicos e eletrônicos

Os resfriadores de líquidos têm evoluído em diversos sentidos na última década, proporcionando ganhos energéticos e facilidade de instalação, operação e manutenção

Mesmo sendo um segmento que não apresenta grandes transformações em um curto espaço de tempo, os resfriadores de líquidos (chillers) apresentaram uma contínua evolução nas últimas décadas, principalmente apoiada na eletrônica. Neste sentido, ganham importância a incorporação de inversores de frequência. Mas, também em relação aos compressores e aos trocadores de calor, as mudanças foram significativas.

"Em relação aos chillers com condensação a ar, os principais avanços foram a adoção de inversores de frequência aos compressores. Os compressores do tipo Scroll AC passaram a poder trabalhar com inversores de frequência, além do desenvolvimento de compressores Scroll DC Inverter, tecnologia largamente aplicada nos sistemas VRF e Large Split System, por exemplo. Os compressores do tipo parafuso, além de passarem a adotar inversores de frequência, aprimoraram os sistemas de controle de capacidade ou, até mesmo, os eliminaram. Os trocadores de calor passaram por melhorias de materiais e de dimensões, com as serpentinas possuindo alturas maiores para reduzir o *footprint* do equipamento, como as que adotamos em nossas linhas de chiller com compressor Scroll (30RS) e compressores parafuso (30XS e 30XV). Já para os chillers com condensação a água as inovações foram maiores; além da introdução de inversores de frequência, as tecnologias de trocadores do tipo *failling film*, compressores isentos de óleo com mancais de cerâmica lubrificados pelo próprio refrigerante, como nosso chiller 19DV, ou com tecnologia do compressor trirotor, do chiller 23XRV, que proporciona ao cliente a robustez de uma tecnologia isenta de *surge* e a garantia de não passar por manutenções durante toda a vida do equipamento", argumenta Cristiano Brasil, da engenharia de aplicação da Midea Carrier..

Marcelo Tosi, diretor da Indústrias Tosi, que representa a americana Multistack no Brasil, acrescenta que "houve evolução significativa na fabricação de chillers com recuperação total de calor, que permite o aproveitamento do calor que seria rejeitado por chillers convencionais para o ambiente externo para a produção de água quente, tanto para aquecimento de piscinas como também água sanitária a até 80ºC. Hoje, já existem no mercado chillers com recuperação total de calor com módulos a partir de 10 TR podendo chegar a até 165 TR com possibilidade de interligar de 8 a 16 módulos, dependendo da capacidade individual de cada módulo.

O reaproveitamento do calor rejeitado por um sistema de climatização permite que se chegue a COP simultâneo (refrigeração + aquecimento) acima de 9,0 kW/kW dependendo da temperatura de água quente desejada, trazendo economia significativa na produção de água quente em relação ao gás em instalações que possuam demanda simultânea de água gelada e água quente como hospitais, hotéis e algumas indústrias."

Em seguida, algumas das marcas presentes no mercado brasileiro e seus respectivos diferenciais

## DUNHAM-BUSH – PARAFUSOS VERTICAIS

Inúmeros avanços podem ser notados nos atuais chillers, principalmente no controle eletrônico que oferece maior quantidade de informações para os operadores em tempo real, possibilidade de monitoramento remoto, além de inovações na construção de compressores parafuso e centrifugo (velocidade variável e mancal magnético), como também importante tecnologia empregada nos trocadores de calor (evaporador e condensador), resultando em equipamentos mais eficientes, compactos e de baixo nível ruído.

Na Dunham-Bush, queremos oferecer aos nossos clientes os chillers mais tecnológicos avançados em termos de eficiência, design, flexibilidade e manutenção. Como exemplo, em nossa linha de produtos temos exclusividade na produção de compressores parafuso verticais, que oferecem maior vida útil, tecnologia inverter, maior eficiência energética (a água ou a ar) e menor nível de ruído e que que equipam nossas séries WCFX e AFX (ambos com versão em velocidade fixa e variável).

As atuais tecnologias em chillers, passam por utilização de novos gases (HFO) R513a que apresentam baixo GWP (*Global Warming Potential*). Na linha de chillers a ar, a tecnologia mais recente é a construção de condensadores com microcanal, reduzindo o peso em operação dos equipamentos.

Na linha de chillers a água, podemos observar o uso de compressores centrífugos com mancal magnético e isentos de óleo, como nossa série DCLC-M. Nossa série WCFX, apresenta compressores tipo parafuso com baixo nível de ruído, maior capacidade de refrigeração, além de redundância no equipamento, pois, pode apresentar até 3 compressores em um único equipamento. Em toda a nossa linha de chillers, podemos oferecer monitoramento remoto e BMS simplificado já que nossos equipamentos possuem protocolo aberto.

O resultado dos recentes avanços tecnológicos é uma economia para o usuário final em seus custos energético e operacionais. Temos muitos clientes recorrentes que procuram a empresa para ajudar a reduzir esses itens em projetos de modernização existentes e novas instalações. Na Dunham-Bush, acreditamos na redundância, fornecendo ao cliente um chiller de 2 ou 3 compressores em vez de um único compressor, o que lhes permite ter conforto ao saber que, no caso de uma possível falha ou serviço de rotina, o equipamento ainda pode lidar com a carga. O grande avanço para a manutenção é nossa capacidade de fornecer facilmente monitoramento remoto gratuito de nossos equipamentos durante toda a vida útil do equipamento.

Os avanços com novos refrigerantes nos permitem oferecer um resfriador mais eficiente. Com relação ao uso de R513a (HFO), os avanços não são considerados tão impactantes como a transição de R22 para R134a, R407c ou 410a. As propriedades termodinâmicas do R513a são muito próximas às do R134a e o tipo de lubrificante utilizado no compressor de R513a é o mesmo do R134a, ou seja, POE. Portanto os materiais como anéis, espessura de tubos, isolamento para o motor elétrico, controles com válvulas de expansão eletrônicas, transdutores e trocadores de calor, são os mesmos empregados em equipamentos com R134a.

Projetamos todos os nossos equipamentos pensando em serem flexíveis, o que significa que podem ser separados ou enviados desmontados para serem reconstruídos no local de trabalho com muita facilidade. Para aplicações de retromontagem, fazemos parceria com a instalação do contratado para determinar o caminho de *rigging* e, nesse ponto, forneceremos nosso equipamento em módulos, o que elimina a demolição de áreas existentes do edifício e permite uma instalação mais rápida. Nossa série DCLC-M é um dos equipamentos mais compactos do mercado mundial. (**Eduardo Luis de Souza**, diretor presidente da Dunham-Bush Brasil.)

## MIDEA CARRIER – PRODUTO BRASILEIRO COM CERTIFICAÇÃO AHRI

A grande vantagem que a tecnologia AC inverter e DC inverter trouxe para os clientes foi a redução do consumo de energia quando em carga parcial (normalmente operam a 100% de capacidade no menor tempo de operação) e faz total sentido a operação do compressor aliado com inversores. Os compressores centrífugos possuem uma particularidade, quando associados a inversores de frequência são denominados equipamentos de *Lift* parcial, não carga parcial, ou seja, somente conseguem reduzir velocidade se estiverem em condições de *Lift* parcial. Como em regiões como Rio de Janeiro, Nordeste e Manaus, por exemplo, é difícil conseguir trabalhar em condições de *Lift* parcial, os chillers centrífugos com inversores de frequência, independentes de sua tecnologia (mancais lubrificados ou isentos de óleo), não são os equipamentos mais adequados. Para estas regiões o mais adequado são tecnologias como compressores parafusos com inversores de frequência, pois estes independem do *Lift* de operação para reduzir a frequência do compressor e trazer o benefício da tecnologia de inversores de frequência. E, em uma fácil comparação, se os chillers com compressores parafusos e inversores de frequência são os mais adequados para as regiões de operação com alto *Lift*, eles são ainda mais robustos e eficientes em regiões de condição de operação de baixo *Lift*.

(Nota: o *Lift* é a pressão de descarga menos pressão de sucção. Em regiões com altas temperatura externas médias, a temperatura de água de condensação se mantém alta, consequentemente, o *Lift* do equipamento também, impedindo que compressores centrífugos modulem a frequência do motor.)

Praticamente todas as novas tecnologias trouxeram ganhos no desempenho energético, com a possibilidade de menores cargas de refrigerante, trocadores de calor mais eficientes, além de novos sistemas de compressão. Nossos clientes foram os que mais se beneficiaram das novas tecnologias. Por exemplo, nosso chiller modelo 23XRV, com compressor duplo ou trirotor, não possui calendário de manutenção para o compressor durante toda a vida. Outro benefício deste nosso modelo de equipamento, que também se estende para nossa linha 19XRV com compressor centrífugo, é que o inversor de frequência é refrigerado pelo próprio refrigerante e não por misturas anticongelantes que trazem custo extra e cons-

Carrier

# LANÇAMENTO VRF XPOWER DC INVERTER

## Alto nível de eficiência com a flexibilidade que seu projeto precisa.

### ALTA EFICIÊNCIA

Compressores 100% DC Inverter, ventiladores com motor DC Inverter e trocadores de calor de alta eficiência garantem elevados níveis de COP em qualquer operação.

### AUTOMAÇÃO

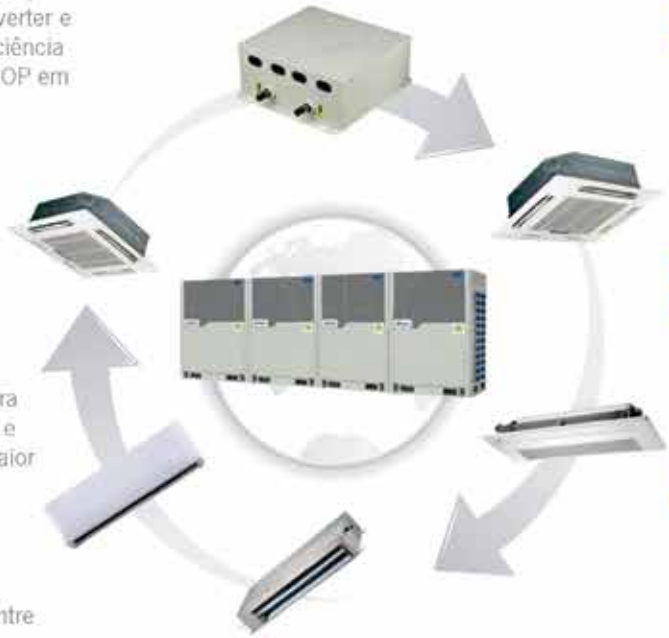
Controle centralizado no smartphone, tablet e/ou controlador de parede touchscreen.

### CONTROLE PRECISO

Controle preciso da temperatura interna, com operação estável e climatização eficiente, para maior conforto térmico.

### ALTA CONFIABILIDADE

As unidades centrais operam alternando o funcionamento entre seus módulos, garantindo o aumento da vida útil de todos os compressores.



### VARIEDADE DE UNIDADES INTERNAS

A Carrier fornece mais de 100 modelos de unidades terminais para harmonizar com o design e projeto de qualquer ambiente.

### AMPLA FAIXA DE CAPACIDADES

Capacidades de 8HP a 88HP para atender a diferentes necessidades de projeto.

### AMPLA FAIXA DE OPERAÇÃO

Operação estável em condições extremas, atuando entre -20°C e 48°C de temperatura do ambiente externo.

**www.carrierdobrasil.com.br**
Capitais e regiões metropolitanas: 3003 1005
Demais localidades: 0800 648 1005

Midea

Carrier

tante aos clientes. Nas demais linhas que utilizamos inversores de frequência, eles são resfriados a ar e, também, não trazem este ônus de custo adicional aos clientes.

Embora o Brasil seja signatário do Artigo 2 do Protocolo de Montreal e, mesmo que ainda não tenha ratificado o Acordo de Kigali, acredito que continuará seguindo as evoluções dos protocolos, pois, sempre foi nossa postura. O interessante é como as informações fluem no sentido de disseminar que fluidos como os HFC's estão em processo de eliminação (*phaseout*), o que não é verdade e, sim, que o Acordo de Kigali definiu um calendário de redução (*phasedown*). Ainda não há um consenso sobre qual o melhor refrigerante para cada tipo de aplicação. A Europa caminhou para os fluidos HFO de classe A2L, os EUA tentam permanecer nos fluidos A1 (sem toxidade ou flamabilidade) ou B1 (sem flamabilidade, mas com toxidade). Quanto aos equipamentos e alternativas existentes no momento, os novos fluidos de média podem até trazer uma pequena perda de capacidade e eficiência em relação aos HFC atuais, enquanto o novo fluído R1233zd(E) traz um ganho expressivo em eficiência, porém, com um *footprint* maior que os refrigerantes de média pressão. Enfim, como o Brasil não tem a necessidade da adoção do novo calendário neste momento, todos os pontos devem ser analisados com critério.

Em relação a chillers com condensação a ar temos algumas inovações como equipamentos com *footprints* reduzidos. Uma das grandes dificuldades em cidades grandes, principalmente, é quanto a área disponível para instalação de um chiller a ar. Neste sentido, a grande ferramenta que possuímos para auxiliar os parceiros de projetos e nossos clientes é o Carrier ExpertFit Modeling, uma ferramenta patenteada da Carrier Corporation que consegue simular a perda de capacidade e eficiência de um chiller a ar de acordo com as condições de instalação, como paredes altas, distanciamentos menores que os recomendados etc. Em relação aos chillers com condensação a água, temos equipamentos fabricados no Brasil, como os modelos 30XW ou 30XWV, ambos Certificados pela AHRI nos EUA, que possuem dimensões que possibilitam o retrofit de instalações existentes sem a necessidade de grandes obras civis, por exemplo.(**Cristiano Brasil,** engenharia de aplicação da Midea Carrier)

## TROX DO BRASIL – IOT CONTRIBUI PARA O APRIMORAMENTO

O desenvolvimento dos sistemas de água gelada nos últimos anos envolve diversas tecnologias com o viés de eficiência, segurança, respeito ao meio ambiente e conectividade.

*Componentes mecânicos*

Destaca-se a evolução dos compressores do tipo scroll encapsulados com larga utilização em sistemas de refrigeração, que possuem diversas melhorias em relação ao retorno de óleo, controle de temperatura, de pressão, vibração e, além disso, a desafiante operação inverter que proporciona a operação em cargas parciais e eleva o limite máximo de operação do compressor aumentando a flexibilidade do equipamento. Vale a pena ressaltar o crescimento da aplicação das válvulas de expansão eletrônicas, que através de motor de passo regulam a abertura do orifício de expansão exatamente na proporção de demanda do superaquecimento; essa característica mantém o equipamento em operação segura e eficiente em todo o envelope de aplicação. Outro componente importantíssimo aplicado em chillers é o evaporador, destaco os trocadores de calor a placas brasados. Com um conceito muitíssimo compacto, esse tipo de trocador minimiza a manutenção do equipamento e sua instalação é simples, fácil e segura. Para chillers com condensação a ar, destacam-se também as evoluções tecnológicas nos ventiladores com novas simulações aerodinâmicas para produzir perfis das pás mais leves, com maior vazão e menor consumo energético.

*Automação e conectividade*

O setor de AVAC não escapa da digitalização das coisas e do advento da indústria 4.0. Cada vez os sistemas de controle tornam-se mais completos, inteligentes e eficientes. Os controladores passam a ter gerenciamento de partidas de máquina, controle de acesso dos usuários, registro de histórico de alarmes, algoritmos de previsão de consumo, algoritmos de manutenção preditiva. A massificação dos sensores permite monitorar todos os parâmetros dos equipamentos, como temperaturas, pressões, vazão de água, corrente elétrica e tensão. Toda essa informação pode ser disponibilizada em softwares na nuvem para monitoramento, serviços de notificação e assistência técnica, algoritmos de inteligência artificial, tudo integrado a outros ecossistemas virtuais, a famosa IoT.

*Diferentes tecnologias*

Os chillers de baixa capacidade com condensação a ar mostram-se como uma boa alternativa a obras comerciais, com menor área técnica disponível. Além disso, esse tipo de equipamento geralmente é modular, o que permite uma escalabilidade

simples da instalação. Levando em conta o crescimento da preocupação ambiental, que leva a diminuição drástica dos HFC's, esse tipo de chiller mostra-se como uma alternativa muito boa, pois a quantidade de fluido refrigerante é bem minimizada em relação a sistemas do tipo split e/ou VRF.

*Ganhos energéticos*

Um bom referencial teórico para a evolução dos equipamentos de água gelada é a norma ASHRAE 90.1 que regula a performance mínima que os fabricantes precisam atingir. Se compararmos a versão de 2010 com 2015 o aumento de eficiência mínima exigida dos fabricantes para chillers com condensação a ar aumentou em cerca de 6% de eficiência real. Para que essa performance seja atingida a eficiência individual dos componentes precisa aumentar muito mais. Portanto, para os fabricantes que buscam seguir as normas e diretivas, no mínimo os equipamentos nos últimos 10 anos aumentaram em eficiência em cerca de 6%.

*Operação e manutenção*

O sensoriamento e a automação proporcionam diagnóstico, operação e manutenção mais facilitados e eficientes. Os equipamentos mais completos possuem display com riqueza de informação técnica, em que qualquer informação de operação em falha é alertada, não permitindo a operação insegura do equipamento, prevenindo defeitos provenientes da má instalação e/ou operação, dispensando ao técnico de manutenção levar diversos equipamentos para entender o comportamento dos chillers. Além disso, sistemas com integração em nuvem (IoT) proporcionam uma análise automática de performance e permite a programação de ação de manutenção mesmo antes do problema acontecer. Lembrando também que lições aprendidas em um dos equipamentos do ecossistema digital podem ser atualizadas em todos os equipamentos instantaneamente sem a necessidade de *recall*. Outra tecnologia que vem crescendo e aumenta muito o poder da manutenção são os sistemas de Realidade Aumentada. Através da câmera de um smartphone é possível visualizar o funcionamento dos componentes de um chiller em tempo real, sendo possível visualizar instruções de montagem e teste interagindo com o equipamento real. (**Christyam Alcantara Paulo da Silva,** supervisor de P&D I da Trox Brasil)

## DAIKIN – CHILLERS MODULARES COM TECNOLOGIA INVERTER

Nos últimos 10 anos tivemos alguns avanços tecnológicos aplicados a unidades resfriadoras de liquidos, também conhecidas com chillers, dentre os quais destaco 4 grandes áreas:

*Trocadores de Calor* – Uso massivo de trocadores tipo micro canal, com uso de menor carga de fluido refrigerante se comparado a serpentinas tubo aleta convencional, aumento do uso de *free cooling* em chillers com condensação a ar com serpentinas adicionais colocadas em série com as do condensador, maior aplicação de recuperadores de calor (trocadores de placa ou casco tibo) para geração de água quente, e uso de trocadores casco tubo do tipo hibrido;

*Compressores* - maior uso de compressores de capacidade variável com aplicação de Inverter (VFD), crescente uso de compressores com mancais magnéticos, aumento do uso de tecnologia de corrente contínua (DC) versus corrente alternada (AC), aplicação de compressores parafuso com controle de compressão (VVR) em conjunto com controle de capacidade;

*Controles* – Maior aplicação de válvulas de expansão eletrônicas (EXV) em chillers com compressores scroll aliadas ao uso massivo de controles DDC, com especial atenção para controladores com capacidade adaptativa, medição integrada de consumo elétrico, capacidade de interligação em rede, simplificando a operação das centrais de água gelada (CAGs) e, mais recentemente, uso de interface Web para monitoramento remoto online via IoT (Internet das Coisas)

*Fluidos refrigerantes* – Após o Acordo de Kigali, em continuidade aos trabalhos desenvolvidos pela indústria de AVAC-R, existe a demanda pela aplicação de novas famílias de refrigerantes em substituição aos HCFs devido a seu alto potencial de aquecimento global (GWP), sejam refrigerantes naturais como amônia e hidrocarbonetos, bem como novas famílias de fluidos HFO , em substituição aos "antigos" R410a , R404a e R134a e R123.

*Tecnologias mais usuais*

Têm crescido as tecnologias para uso de chillers modulares, principalmente os equipados com compressores scroll inverter, mas hoje também existem modelos parafuso e até centrífugos com mancais magnéticos. Modelos para produção de água quente, seja com conceito bomba calor (Heat Pump), ou, como citado anteriormente, uso de recuperadores de calor integrados

a chillers para produção simultânea de água resfriada e água quente, e, mais recentemente, aplicação de unidades multipropósito, tipo 4 ou 6 tubos, com geração independente de água quente e gelada, bem como simultânea para uso em processos industriais, uso hospitalar, em hotéis e parques recreativos, entre outros usos.

A necessidade por instalações mais compactas e eficientes tem incentivado uso de chillers a ar com bombas incorporadas e com sistema de controle de fluxo de água gelada, inclusive sistema primário variável (VPF), reduzindo tempo de instalação e maior facilidade de operação, bem como proporcionando menores custos operacionais.

Tem também crescido a aplicação de ventiladores eletrônicos tipo DC ou EC nos ventiladores de chillers com condensação a ar, de forma a obter benefícios desta tecnologia, tais como facilidade de controle de rotação/vazão/ruído, em especial em cargas parciais, reduzindo o consumo das unidades quando operando com baixas cargas ou baixas temperaturas ambientes.

Alinhados com as demandas atuais de conectividade, muitos equipamentos já saem de fábrica com sistema de monitoramento remoto via redes celulares ou Lan/WiFi, permitindo fácil acesso das equipes técnicas de serviço e pós venda a diversas funções, como atualização de software, operação à distância, diagnóstico online remoto e monitoramento 24/7. Alguns fabricantes hoje já oferecem plataforma de controles para plantas de água gelada e água quente integrada, através de interface com dispositivos externos via protocolos de comunicação, possibilitando instalações mais baratas e customizáveis, em que as curvas de desempenho dos equipamentos, bem como seus possíveis pontos ótimos de operação, são pré-carregadas de fábrica, buscando a otimização do funcionamento da central e consequente redução dos custos de instalação e de operação. (**Luciano Marcato,** gerente nacional de vendas da Daikin)

## TRANSCALOR – MANCAIS MAGNÉTICOS ISENTOS DE ÓLEO

Os principais avanços estão ligados à eficiência energética promovida pelas tecnologias, destacando-se duas: o controle de capacidade preciso e a ausência de atrito nos mancais. Compressores isentos de óleo e dotados de sofisticados controles PID, ventiladores com motores eletrônicos (EC), trocadores de calor de baixo approach e válvulas de expansão eletrônicas compõe os conjuntos que tornam os chillers muito eficientes e confiáveis, no sentido de entregarem apenas o necessário para as demandas exigidas.

Os chillers centrífugos de mancais magnéticos isentos de óleo para médias e grandes capacidades – tanto na condensação a ar quanto a água, os parafusos para médias capacidades e os scroll inverter para médias e pequenas capacidades, são destaques.

Diferenciais e vantagens estão intimamente vinculadas à aplicação. O que o cliente quer saber é qual a melhor tecnologia para sua necessidade. Os fabricantes estão aptos a responder estas questões, mas mesmo sendo representados por profissionais éticos e competentes, sempre existirá uma pitada de desconfiança. Assim sendo, sempre recomendamos que se consulte um Projetista de AVAC, o profissional mais indicado e isento para responder esta questão.

Mesmo a mais óbvia vantagem depende da aplicação. Onde não existe variação de carga, ou a variação é muito pequena (principalmente em processos industriais contínuos, onde só o ambiente externo é variável), a utilização de tecnologia inverter de alta eficiência pode não ser tão vantajosa, alongando o *payback* pela natureza da operação e pelo custo de energia local, com o usuário enquadrado no mercado livre com baixas tarifas. Por outro lado, em aplicações onde as variações de carga são grandes (principalmente conforto térmico e algumas aplicações de processos) a tecnologia inverter é responsável por grande economia.

É possível (e desejável) que se mensure os ganhos energéticos. Ainda vemos clientes analisando e decidindo a compra de um equipamento, que vai operar por pelo menos 15 anos, baseado apenas no COP. Se sua aplicação exigirá plena carga do chiller por 90% do tempo ele estará correto, mas se a variação da carga imprimir uma operação em cargas parciais a maior parte do tempo, como normalmente

acontece, a análise é limitada. O IPLV seria mais adequado.

Com relação aos centrífugos de mancais magnéticos, a ausência de óleo e, principalmente de atrito entre peças móveis, traz um avanço muito considerável por conta da drástica redução de manutenção, permitindo que se concentre nas outras frentes do chiller, como painel elétrico, terminais, conexões, trocadores de calor etc. evitando também os *overhauls*. (**Walter Altieri,** da Transcalor)

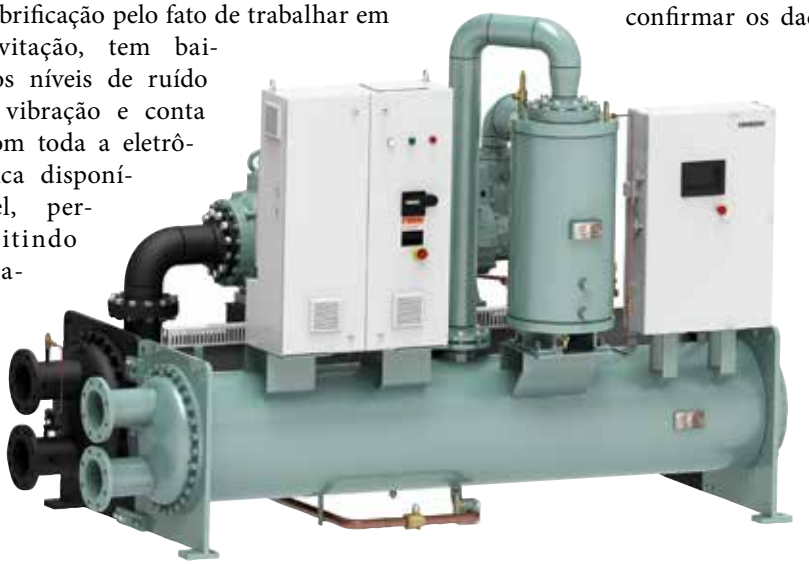
## JOHNSON CONTROLS-HITACHI – *VARIABLE SPEED DRIVE*

Os equipamentos chillers evoluíram de forma robusta e significativa recentemente, utilizando-se de muita eletrônica na busca de melhor eficiência e confiabilidade. As máquinas são otimizadas em busca de alta eficiência. A maior parte das máquinas que são especificadas nos novos projetos, retrofit ou *replacement* tem velocidade variável (VSD = *Variable Speed Drive*) que permite utilizar as variações climáticas ao longo do ano para obter em média 30% menor consumo de energia nas condições reais de funcionamento. Outro grande avanço aconteceu na utilização de compressores do tipo magnéticos com ótimos benefícios para máquinas chillers. Esse tipo não necessita mais de óleo para lubrificação pelo fato de trabalhar em levitação, tem baixos níveis de ruído e vibração e conta com toda a eletrônica disponível, permitindo trabalhar com ótimos níveis de eficiência em energia, com reduzidos custos de manutenção.

As principais tecnologias atuais são o acionamento dos compressores com velocidade variável, a utilização de motores elétricos com a mesma tecnologia automotiva, a utilização de novos fluidos refrigerantes com baixo GWP em busca de melhor eficiência energética e completa resposta ambiental, componentes eletrônicos que permitem menor carga de fluido refrigerante e menor tamanho dos trocadores de calor, compressores com mancais magnéticos, lógicas de controle de capacidade e conectividade com dados na nuvem para manutenção remota.

Os ganhos de desempenho devem ser apresentados na construção do estudo de viabilidade que normalmente avalia o investimento inicial e também o resultado operacional ao longo da vida útil do equipamento. São gerados dados em softwares de engenharia de produto do fabricante que mostram o mapa de funcionamento estabelecendo os limites de operação de forma a identificar as reais oportunidades de melhorar o desempenho energético.

Apesar de os fabricantes apresentarem os dados certificados como, por exemplo, pela AHRI, uma forma de mensurar ou confirmar os dados





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

• Chiller Tosi Multistack •
SOB LICENÇA EXCLUSIVA

• Chillers •
• Salas Limpas • Data Centers •

• Fan Coils • Selfs • Splits •

• Difusão de Ar •

• Aquecedores de Piscina •

INDÚSTRIAS TOSI
REPRESENTANTE EXCLUSIVO
TOSI AR CONDICIONADO · TROPICAL AR SOB CONTROLE · JELLY FISH SOLUÇÕES TÉRMICAS · MULTISTACK
11 4529.8900 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

energéticos é por meio de testes testemunhados nas cabines de testes das fábricas.

Na operação e manutenção se utilizam, hoje, recursos remotos e por conectividade com dados na nuvem. A central técnica do fabricante tem canal aberto de comunicação com as máquinas e só aciona atendimento presencial se houver necessidade. Além disso, ao trabalhar com os dados pode haver o envolvimento de equipes locais ou com suporte global.

Estamos vivendo a quarta geração de fluidos refrigerantes quando o grande desafio não é mais a preocupação com a camada de ozônio, mas, sim, com o aquecimento global (*Global Warming Potential* - GWP). A escolha de novas alternativas está associada a atender a capacidade necessária com a melhor eficiência possível. Para chillers, podem ser utilizados fluidos de baixa, média ou alta pressão. Chillers com compressores do tipo centrífugo apresentam melhores resultados com fluidos refrigerantes de baixa pressão. Chillers com compressores do tipo parafuso aceitam melhor os fluidos de média pressão. Chillers com compressores scroll se mostraram mais adequados para fluidos de alta pressão. O fluido refrigerante é uma escolha e a partir desta escolha é que se desenvolvem todas as tecnologias dos equipamentos. Não existe uma única escolha e, também, não é uma ciência exata. Fica a critério de cada fabricante escolher um caminho para cada produto.

Nada de diferente tem acontecido na instalação de equipamentos. Eu diria que os avanços da tecnologia procuram tornar as máquinas menores o que, desta forma, pode gerar algumas vantagens nos projetos de *replacement*. Outra vantagem da tecnologia na instalação é que pode se pensar em colocar máquina de maior capacidade em uma instalação antiga devido ao menor consumo de energia. Colocar mais TR com a mesma subestação.

Associada à evolução da tecnologia, aparecem melhores resultados de confiabilidade com menores custos com manutenção. Vejo como uma nova oportunidade no mercado a possibilidade de trabalhar com maiores prazos de garantia estendida que se reverte em benefício direto para o consumidor do futuro. Estes custos se tornam visíveis na avaliação do ciclo de vida da instalação de chillers que, em média, duram 25 anos. (**João Carlos Antoniolli,** gerente de engenharia de aplicação da Johnson Controls-Hitachi)

PEÇAS E INSUMOS PARA CHILLERS POR ABSORÇÃO

FORNECEMOS PEÇAS E MATERIAIS:

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

TQRpp

absorcao@tqrpp.com.br

11•96646-3877

Assine já!

O MELHOR CONTEÚDO DO SETOR AVAC-R.

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

© Forkosmos | Dreamstime.com

# O valor financeiro da qualidade dos ambientes interiores

## Parte 2

Na primeira parte deste artigo, publicada na edição No. 66, setembro de 2019, da revista Abrava + Climatização & Refrigeração, foram abordados pesquisas e números relativos à diferença cognitiva avaliada em diversos ambientes e como o ambiente interno interage nestes resultados. Nesta segunda parte iremos abordar uma estratégia de métrica financeira através de um sistema de pontuação a ser desenvolvido para servir de base a cálculos de possibilidades financeiras a serem alcançadas através da implantação de tecnologias para melhorias no IEQ.

É claro que trata-se de potencialidades e que se estas potencialidades não forem exploradas o retorno será menor que o esperado e avaliado, mas, fazendo um paralelo com a eficiência energética, se um edifício com potencial de redução de uso de energia não for operado e mantido da forma proposta pelo projeto e pela avaliação de simulação operacional energética, certamente não alcançará seu potencial de redução; da mesma forma a avaliação de potencial de ganhos financeiros relacionados a IEQ só se tornarão realidade se os ganhos cognitivos forem explorados.

Como é possível analisar pelo gráfico os domínios cognitivos são sensivelmente aguçados em ambientes internos com alto grau de qualidade ambiental, e representam um ganho máximo de 26% em relação aos edifícios convencionais (que apresentam um bom grau de qualidade ambiental) e ganhos imensuráveis em relação a edifícios enfermos ou de baixa qualidade ambiental.

Para que nossa metodologia seja mais acurada, escolhemos os seguintes aspectos para métrica de avaliação:

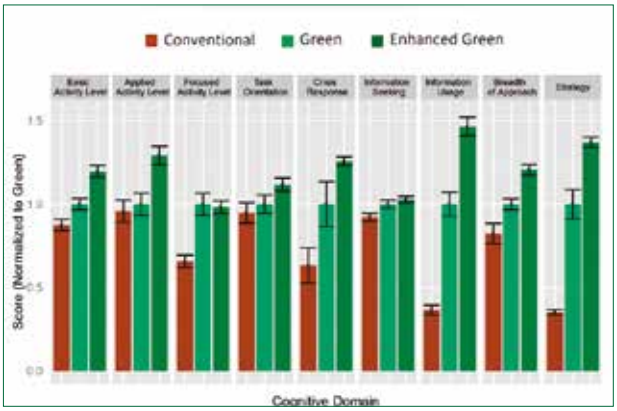
- Qualidade do ar interior, incluindo perfil de distribuição de ar e velocidades
- Qualidade de iluminação interior
- Conforto acústico
- Materiais aplicados
- Ergonomia
- Uso de novas tecnologias ou conceitos

A ideia é criar uma condição básica para cada um dos aspectos citados e uma lista com todos os possíveis avanços em cada um destes aspectos. O ganho de potencial irá variar de 0% a 26%, quanto mais o projeto se aproximar de um potencial máximo ambiental.

### Qualidade do ar interior e materiais aplicados

Vamos dividir as ações em alguns grupos e avaliar, a partir da base, o quanto estas ações impactam em melhoria da IAQ:

- Filtragem: considerando a base da filtragem G4 (ABNT NBR 16101) ou equivalente ABNT NBR ISO 16890 para o ar de renovação; filtragem M5 (ABNT NBR 16101) ou equivalente ABNT NBR ISO 16890 para equipamentos condicionadores de ar.
- Filtragem química ou com tecnologia comprovada de redução de concentração de VOC e demais contaminantes químicos e biológicos: vamos considerar como base a não aplicação destas tecnologias.
-Renovação de ar: vamos considerar como base as condições da ABNT NBR 16401 como vazões de ar mínimas de renovação.
- Materiais ausentes de VOC durante a construção: vamos considerar como base o uso normal de materiais à base de VOC.
- Mobiliário e acessórios sem uso de




VOC: vamos considerar como base o uso de mobiliário e acessórios que se utilizam de VOC.
- Superfícies de fácil limpeza (divisórias, forros, paredes, rodapés etc.): Vamos considerar como base superfícies de limpeza inadequadas .
- Velocidade do ar na altura dos postos de trabalho: vamos considerar como base 0,25 m/s conforme NR-18.

A partir destes pressupostos vamos listar todas as iniciativas de projeto e bases para elaboração de OPR que representem avanços e melhorias para a promoção do bem-estar dos ocupantes da edificação e criar critérios para estabelecer o quanto estes avanços representam. Similarmente utilizaremos critérios de base e avanço para todas as demais modalidades.

## Qualidade de iluminação

Para as condições de iluminância de interiores serão utilizados os critérios mínimos encontrados na ABNT NBR ISO CIE 8995 em todos os seus aspectos: iluminância na área de trabalho e entornos, limite de ofuscamento unificado e índice de reprodução de cor e possíveis exceções. Também deverão ser consideradas questões relativas à aplicação de novas tecnologias e estratégias para obtenção de conforto lumínico como estudos sobre o ciclo circadiano e seu impacto no conforto humano.

## Conforto acústico

Para o nível de ruído em ambientes internos, consideraremos como base os níveis máximos aceitáveis de ruídos por ambientes, conforme norma ABNT NBR 10152 – níveis de ruído para conforto acústico. Consideraremos para o projeto, elementos que tenham capacidade de absorção ou redução de transmissão de ruídos como paredes, portas, janelas, divisórias, tetos e pisos como possibilidades de avanços no conforto acústico. Como aplicação de novas tecnologias em conforto acústico, podemos citar o uso de paredes verdes como elementos de absorção de ondas sonoras ou painéis artísticos com a mesma função.

## Ergonomia

Com relação a ergonomia tomaremos como base as condições mínimas de conforto ergonômico dispostos na NBR ISO 11226 e na NR 17 do Ministério do Trabalho, bem como possíveis inovações relacionadas ao conforto ergonômico.

## Uso de novas tecnologias ou conceitos

Como não há base para questões relacionadas a inovações gerais, todas as iniciativas neste sentido serão consideradas como extras e contarão pontos adicionais. O uso de espaços de descompressão, oferta de alimentos de baixo impacto etc. podem também ser utilizados nesta categoria.

## Conclusão

A metodologia acima mencionada possibilita a projeção de possibilidades de avanço cognitivo relativos a uma base estabelecida, entendida enquanto as condições mínimas de projeto estabelecidas por normas ou regulamentações existentes ou referências de mercado. Obviamente, existem edifícios que estão abaixo desta linha e certamente apresentam condições desfavoráveis de trabalho apresentando potencial negativo.

Com relação aos edifícios com potencial positivo, utilizaremos a base como zero e o máximo de 26% em relação a base, conforme os estudos de avanços cognitivos do Dr. Joe Allen da Universidade de Harvard, estabelecendo que para bases salariais de R$ 1000,00 ou múltiplos, incluindo os custos adicionais ao salário em 183 %, conforme estudos da FGV e da CNI, temos um potencial máximo de ganho de R$ 8829,60 anuais /R$ 1000,00 mensais de salário. Para realizar plenamente este potencial estão envolvidos muito outros fatores que devem ser observados e estimulados pelos gestores para aproveitamento integral destas possibilidades.

Como esta metodologia é embrionária, com um longo caminho até consolidar-se como referência, a credibilidade é fundamental. Para tanto, a colaboração de especialistas em cada área e todo tipo de retroalimentação de dados de comprovação são desejáveis, no sentido de tornar esta metodologia acurada o suficiente para estimular os contratantes a levar em consideração todas as iniciativas para tornar o IEQ como aspecto determinante nas escolhas do projeto.

Temos de lembrar que o absenteísmo devido a doenças contraídas no ambiente de trabalho deve ser levado em consideração, representando um importante acréscimo aos nossos cálculos; considerando a mesma base salarial de R$ 1000,00 e múltiplos, podemos considerar que a cada dia perdido de trabalho devem ser acrescentados R$ 128,66 dia/ R$ 1000,00 de salários mensais, podendo alcançar até 4% em edifícios base, decrescendo até 2% em edifícios de altíssima qualidade de IEQ.

Durante o período de pesquisa fomos acometidos desta terrível situação imposta pela pandemia do novo coronavírus (SARS-COV-2), des-

pertando para a maior necessidade de proteção ambiental relacionada à transmissão aérea e superficial de doenças virais e microbiológicas e, é claro, ainda que tenhamos ambientes com projetos que permitam reduzir as condições de transmissão eles não são totalmente seguros, porém a mitigação destas condições podem significar a diferença entre contrair ou não doenças ligadas à transmissão em ambientes internos que, além do impacto financeiro, têm o impacto psicológico e moral incrementados.

Ainda com relação à Covid-19, temos a obrigação de cumprir todos os procedimentos deliberados pela Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) e dentro de nossas especialidades buscar saídas e soluções para minimizar a transmissão e manter nossos colaboradores saudáveis, nos preparando de forma adequada para semelhantes eventos no futuro, com reflexos na preocupação e compromisso com ambientes internos adequados.

Tenho a esperança de que o impacto deste evento seja o menor possível e que a cura para a doença seja brevemente alcançada.

**Marcos Antonio Vargas Pereira**
Engenheiro mecânico sênior pela FAAP (1988), pós-graduado em RAC, FEI 1998, extensão em QAI pelo PECE Poli-USP (2008), Building Commissioning Professional ASHRAE (2018), membro do sub-comitê de exames profissionais da ASHRAE desde 2015, diretor técnico comercial da Térmica Brasil

## Referências

CAPPELEN, Leo Van; GAMEIRO DA SILVA, Manuel; SANJUANELLO, Eduardo. *Avaliação e Comunicação da Qualidade de Ambientes Interiores*. CIAR Chile, 2019.

SWENSON, Michael. *The Blackstone Harvard Green Tour*. GBC Conference, 2017.

BABUR, Oset. *The Cognitive Benefits of Healthy Buildings*. Harvard Magazine, Maio/Junho de 2017 (https://harvardmagazine.com/2017/05/cognitive-benefits-of-healthy-buildings)

ALLEN, Joseph G.; MAcNAUGHTON, Piers; SANTANAN, Suresh; SATISH, Usha; SPENGLER, John D. *The impact of green buildings on cognitive function*. Harvard University Site. (https://green.harvard.edu/tools-resources/research-highlight/impact-green-buildings-cognitive-function)

# Tecnologias aliadas na luta contra as contaminações

Em tempos de pandemia, muito tem se falado de novas tecnologias para descontaminação do ar em ambientes internos. Isso porque a prevenção às contaminações, por fungos, bactérias ou vírus, no caso do Sars-CoV2, é melhor e mais econômica do que remediar esse tipo de situação. Nesse sentido, algumas das principais tecnologias oferecidas pelo mercado são a luz UV, a fotocatálise e o ozônio.

A tecnologia de descontaminação por meio de luz UV-C ou luz ultravioleta germicida (UV-C 100 a 280 nm sendo 253.7 nm a mais comum) consiste na instalação de lâmpadas no equipamento de ar-condicionado, mais especificamente na serpentina evaporadora do equipamento, para eliminação do biofilme (colônia de fungos e bactérias) que cresce com a umidade e temperatura elevadas, principalmente quando o equipamento está desligado. Diversos estudos comprovam que, se usada na intensidade correta (a ASHRAE estabeleceu níveis mínimos de irradiação de 50-100 µW / cm² na face da serpentina) são capazes de eliminar a carga microbiológica presente no sistema, trazendo, além dos benefícios à saúde, vantagens econômicas devido à dispensa da limpeza e manutenção da serpentina com produtos químicos e da elevação da performance de troca de calor, que pode ser afetada em até 37% para um biofilme de 0,002" .

É importante observar que o uso da luz UV influi diretamente na melhor higienização do equipamento e consequentemente do ar que passa por ele, mas não possui efeito na descontaminação das superfícies e no ambiente tratado. Ainda há muita discussão no meio científico sobre a viabilidade econômica e eficácia dessa tecnologia na inativação de vírus, fungos e bactérias no ar em movimento em um sistema de ar-condicionado, pois teríamos que ter uma baixíssima velocidade, distância (grande quantidade de lâmpadas), alta intensidade de irradiação (o tempo de exposição muito pequeno) para que pudéssemos garantir a inativação. Dessa forma, a luz ultravioleta germicida (UV-C) deve ser utilizada na descontaminação de serpentinas evaporadoras de equipamentos para a melhoria da eficiência e higienização do sistema do ar-condicionado.

Tecnologia IRC – Ionização Radiante Catalítica

A tecnologia da fotocatálise consiste na produção de oxidantes naturais baseados em oxigênio e hidrogênio, sendo o principal deles o Peróxido de Hidrogênio (H2O2), gás natural, e inócuo, produzido através de células fotocatalíticas instaladas nos dutos de ar-condicionado ou através de equipamentos portáteis instalados nos ambientes. Várias são as vantagens da fotocatálise, entre elas a descontaminação microbiológica constante nos ambientes sem produção residual de ozônio, como a tecnologia IRC-Ionização Rádio Catalítica.

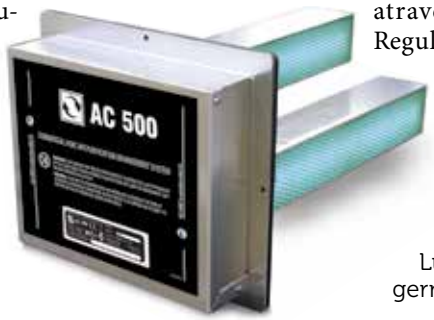
Essa tecnologia passou por testes em laboratórios homologados pela FDA (*Food and Drug Administration*), seguindo os protocolos por ela recomendados, que comprovaram a redução de 99,999 % do vírus MS2, de mesma estrutura celular do Sars-CoV-2, em 30 minutos de exposição. Ela também possui estudos de validação do renomado Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT).

É importante ressaltar que o grande desafio da fotocatálise é o seu dimensionamento. Sua eficiência está diretamente ligada ao dimensionamento realizado pelo critério das empresas fornecedoras. Como o peróxido de hidrogênio é produzido com a ajuda da umidade ambiente, células que possuem coberturas hidrofílicas têm maior capacidade de produção. A fotocatálise é uma tecnologia disruptiva e com comprovada eficácia na inativação de vírus, fungos e bactérias no ambiente e nas superfícies, portanto uma grande aliada no combate à Covid-19.

Outra tecnologia disponível é a que atua na descontaminação por meio do ozônio. O gás ozônio é formado por três moléculas de oxigênio (O3) e é sabido que tem papel fundamental na proteção da Terra contra a incidência dos raios UV. Da mesma forma, o ozônio é um excelente oxidante, reduzindo consideravelmente os microrganismos em ambientes internos, quando utilizado de forma correta.

Por apresentar características oxidativas, agindo sobre alguns Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) e promovendo a descontaminação, quando utilizado em altos níveis o ozônio pode ser prejudicial à saúde. Dessa forma, a *Environmental Protection Agency* (EPA) permite exposição máxima de 0,05 ppm (partes por milhão) ao gás. Já a *Ocuppational Safety and Healthy Administration* (OSHA) do Departamento do Trabalho dos Estados Unidos (correspondente ao Ministério do Trabalho no Brasil) permite exposição máxima de 0,1 ppm (partes por milhão) de ozônio em ambientes de trabalho durante permanência máxima de 8 horas diárias.

No Brasil, o Ministério do Trabalho, através da Norma Regulamentadora 15 (NR 15), indica, no Anexo 11, expo-




Luz ultravioleta germicida

sição máxima de 0,08 ppm (partes por milhão) para jornadas de trabalho de até 48 horas por semana e classifica o ozônio com grau de insalubridade máximo no caso de sua caracterização.

Existem empresas que utilizam o ozônio para descontaminação em ambientes desocupados com resultados excelentes. Como a meia-vida do ozônio é muito curta, não existe residual após sua aplicação, com ventilação adequada do ambiente. O uso de ozonizadores em ambientes ocupados só é recomendado quando há o monitoramento constante, cuidando para que não sejam ultrapassados os níveis estipulados pelos órgãos públicos.

Vale lembrar que as questões de descontaminação do ar usando ozônio não têm nenhuma relação com tratamentos chamados de "ozonioterapia", definida pelo Ministério da Saúde como a prática que utiliza a aplicação de uma mistura dos gases oxigênio e ozônio, por diversas vias de administração, com finalidade terapêutica, utilizada há décadas em países como Itália, Alemanha, Espanha, Portugal, Rússia, Cuba, China, entre outros. Alguns setores de saúde adotam regularmente esta prática em seus protocolos de atendimento, como a odontologia, a neurologia e a oncologia, dentre outras, mas não há relação desse tipo de tratamento com o tratamento do ar.

Não há dúvidas que a pandemia vai modificar o olhar mundial sobre a questão da prevenção das contaminações. Uma nova cultura global de atenção com o saneamento, a higiene e a descontaminação, tem sido evidenciada e, muito provavelmente, fará parte de nosso cotidiano daqui em diante. Nesse novo cenário, estaremos preparados para atuar de forma preventiva e colaborar com essa retomada.

**Manoel Gameiro**
Engenheiro mecânico com especialização em refrigeração e ar-condicionado, é parte da equipe da Ecoquest na área comercial e de novos negócios



# O debate sobre o Sistema S continua

As contribuições ao Sistema S, que incidem sobre a folha de salários, são custeadas pelas empresas em favor de uma série de instituições de interesse de categorias profissionais, quais sejam:

| INSTITUIÇÃO | ALÍQUOTA |
|---|---|
| Senai | 1,0% |
| Sesi | 1,5% |
| Senac | 1,0% |
| Sesc | 1,5% |
| Sebrae | variável no intervalo de 0,3% a 0,6% |
| Senar | variável no intervalo de 0,2% a 2,5% |
| Sest | 1,5% |
| Senat | 1,0% |
| Sescoop | 2,5% |

Recentemente o Superior Tribunal de Justiça, reafirmando entendimento adotado no ano de 2008, reconheceu que há limitação na base de cálculo da mencionada contribuição, qual seja, o teto legal de vinte vezes o valor do salário-mínimo para o cálculo da contribuição de terceiros.

Assim, nota-se que as decisões reconhecem o valor de 20 salários-mínimos para a incidência das contribuições ao Sistema S (contribuições de terceiros), não sendo pertinente a cobrança de valor superior a esse montante.

Por exemplo, vamos supor que determinada empresa recolha o percentual de 5,8% para a contribuição do sistema S, assim, com a limitação da base de cálculo a 20 salários mínimos (R$ 20.780,00 em 2020), faz com que o empregador recolha o valor de R$ 1.205,24. Evidente a economia e o benefício trazido aos contribuintes.

Referido entendimento, aliás, gera duas possibilidades às empresas, a saber:

A uma. Os contribuintes podem, de imediato, buscar autorização judicial para que seus pagamentos referentes a essas contribuições para o Sistema S ao limite de 20 salários mínimos estabelecidos como teto;

A duas. A possibilidade de os Contribuintes, via ação judicial, recuperar o que foi pago a maior pelos últimos 5 (cinco) anos, cujo valor pode ser recebido em pelo pagamento de precatório ou pela via da compensação ao final da Ação.

Todavia, é importante que os contribuintes tenham conhecimento de que ainda não se sabe se este assunto será apreciado pelo Supremo Tribunal Federal, ocasião em que poderá ser reafirmado o entendimento do Superior Tribunal de Justiça ou não.

**Fábio A. Fadel**
Fadel Sociedade de Advogados
fadel@ffadel.com.br

Osvaldo Furiatto Divulgação EDS

# Hospital de campanha com 70 leitos é instalado em um mês

A Associação Expedicionários da Saúde (EDS) foi criada em 2003 com o objetivo de levar atendimento médico para as comunidades indígenas na Amazônia. Em abril deste ano, frente à pandemia, a instituição criou a Missão Covid-19. Uma das primeiras ações foi instalar e equipar um Pronto Atendimento móvel como apoio ao Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Passo seguinte, assumiu a liderança da construção de um Hospital de Campanha de cuidados semi-intensivos entregue, em regime de concessão, à gestão da Prefeitura de Campinas, através da Associação Mario Gatti.

O local escolhido para a construção do hospital de campanha foi a sede dos Patrulheiros de Campinas, instituição dedicada ao ensino profissionalizante de jovens. Inicialmente foi utilizado o Ginásio da instituição, que recebeu 34 leitos. A segunda fase contemplará as salas de aulas, que receberão 6 leitos cada uma, totalizando mais 36. Os recursos utilizados foram totalmente levantados pela EDS através de parcerias no setor privado. Uma das parceiras foi a Multivac, fabricante de equipamentos para ventilação e distribuição do ar, como dutos, flexíveis e em poliuretano pré-isolados, e difusores.

Patrocinada pela EDS, organização não-governamental dedicada ao atendimento de povos indígenas, a instalação contou com soluções da Multivac Ventilação

As instalações, que começaram a operar no final do mês de maio, são direcionadas ao pré-atendimento e atendimento semi-extensivo, ainda que preparadas para receberem UTIs. Como a Patrulheiros de Campinas encontra-se em zona urbana relativamente adensada, a preocupação concentrou-se no tratamento do ar de expurgo. A urgência da obra, que deveria ser executada em uma semana, determinou a solução.

Osvaldo Furiatto Divulgação EDS

Sistema cascata de pressão negativa impede a disseminação do vírus

Divulgação Multivac

Cada leito é atendido por uma unidade de ventilador tipo AXC

Divulgação Multivac

O ar exaurido passa por uma caixa de filtragem HEPA com a ajuda de uma caixa de ventilação do tipo VXM

Uma grande tenda, no interior do ginásio, abriga o hospital de campanha

A Multivac propôs um sistema composto de ventiladores do tipo AXC insuflando diretamente nos leitos. Para evitar o risco de contaminação do entorno pelo ar exaurido foi desenhada uma caixa de filtragem com filtros HEPA. Como o AXC não possui pressão suficiente para vencer a filtragem HEPA, foi instalada uma caixa de ventilação do tipo VXM com capacidade de 20.000 m3/h, equipada com motor eletrônico, que aspira o ar, em combinação com a bateria de AXC, resultando em 20 renovações de ar por hora, com injeção de 400 m3/hora por leito.

O resultado é um sistema cascata de pressão, dos leitos para os corredores que, com a combinação dos dois tipos de ventiladores, impede um curto-circuito, mantendo a pressão negativa do ambiente e evitando a contaminação do entorno. Os próximos leitos, por estarem situados nas salas de aulas, contarão apenas com os ventiladores AXC, em número de dois por leito e trabalhando em série.

# Tenacidade e compromisso: a verdadeira herança de Patrice Tosi

Patrice Tosi pertence a uma linhagem pioneira no ar-condicionado. Pode-se dizer, sem exageros, que ela cresceu respirando freon. O pai, José Daniel Tosi, inaugurou sua primeira fábrica de equipamentos e componentes, a Coldex, em 1954 no bairro do Tatuapé, antiga área de concentração industrial na capital paulista.

Mais velha de três irmãos, desde muito menina trafegava entre os maquinários, numa época marcada pela presença dos primeiros empreendedores do setor, como o tio Mário Lantery, então sócio na Coldex, e Paulo Velinho, o criador da Springer Admiral.

"Desde muito cedo eu saia com papai para fazer as coisas que ele gostava. Ia a jogos de futebol, lutas de boxe, corridas de automóveis em Interlagos. Foram inúmeras sextas-feiras assistindo lutas do Eder Jofre e do Miguel de Oliveira", lembra.

As lembranças da primogênita dos Tosi não se restringem aos corredores onde eram produzidas serpentinas e, depois, selfs e fancoils. "Os almoços de domingo eram concorridos e à mesa conversava-se muito sobre o mercado de ar-condicionado". Mas faz uma confissão: "Meu primeiro contato, mesmo, foi desligando o aparelho. Eu e papai nunca gostamos muito de ar-condicionado. Mamãe não vivia sem; ela ligava e eu e papai desligávamos".

Patrice lembra de ir com a mãe e a secretária da empresa para comprar presentes para as festas dos funcionários no final de ano. "Fizemos festas maravilhosas, principalmente depois que a fábrica mudou-se para Diadema. Eu ajudava na organização".

Uma "mania" do patriarca da família Tosi era implantar fábricas nos sítios que possuía. Em Diadema não foi diferente. No local a Coldex chegou a ter 1200 funcionários e um ferramental invejável. "Em 1972, quando dominávamos o mercado de selfs e fancoils, a Trane comprou a fábrica. Pouca gente sabe, hoje em dia, mas a Trane entrou no Brasil comprando a Coldex, que virou Coldex Trane", diz Patrice.

José Daniel enxergou, então, uma necessidade do mercado em componentes de difusão e abriu, no que restara do antigo sítio, a Tropical. Neste interim, Patrice cursou administração de empresas na PUC e, depois, extensão em marketing na ESPM. Sempre colaborando em meio-período com a empresa da família.

Nascido o primeiro filho, partiu para experiências próprias, montando um ateliê de alta costura, que colheu sucessos por 10 anos. Continuou colaborando na organização das feiras e na confecção dos catálogos e materiais promocionais da empresa.

No final dos anos 90 a Tropical expandira sua produção, retomando a fabricação de equipamentos. Possuía, então, 50% do mercado de fancoils quando a

Participação em eventos como ENTRAC para dialogar com o mercado

Carrier comprou a marca, constituindo a Tropical Bryant.

Impossibilitados, por contrato, de fabricar equipamentos, a família investiu em uma nova fábrica, agora em Cabreúva, onde já possuíam um sítio. Foi retomada a fabricação de grelhas e difusores e montada uma moderníssima linha de serpentinas.

Com a mudança, os filhos já crescidos, Patrice assumiu a empresa em tempo integral. "Desde a faculdade papai insistia muito para que eu assumisse algum papel na empresa. Eu dizia que poderia, mas na área comercial e de marketing, o que me atrai é o contato com pessoas, visitar clientes, organizar feiras e eventos", explica a executiva.

Em 2006, Márcio, o caçula dos Tosi, teve a iniciativa de criar a Jelly Fish, empresa voltada ao aquecimento de água, primeiramente fabricando bombas de calor e, em seguida, coletores solares. Foi a transição para a retomada da produção de equipamentos, ao fim dos 10 anos de restrições contratuais.

Patrice foi ainda mais fundo na área comercial e de marketing. A empresa abriu escritório na Rua Helena, no bairro do Itaim Bibi, e passou a participar ativamente de feiras e eventos nos diversos mercados que atendia. Novas linhas de unidades de tratamento de ar, particularmente para aplicações especiais, foram introduzidas; foi retomada a produção de *self contained* e desenvolvidos os primeiros chillers, inicialmente com compressores *scroll* e, em seguida, os de mancais magnéticos, através da parceria com a Multistack.

> "Empresas que estabeleceram a meta de 50% das vagas para cada gênero, mostram o caminho. A incorporação de mulheres na alta administração aumenta o lucro em 15%."

Em 2014, a crise econômica que se abateu sobre o país atingiu também a mais longeva empresa nacional do mercado de AVAC-R. "Não havia o que fazer, precisávamos colocar o comercial para andar. E a melhor maneira de fazer isso é estar frente a frente com os clientes. Viajei para todas as capitais e principais cidades do país. Fizemos todos os eventos que nos permitiam dialogar com o mercado, como os ENTRACs (encontros tecnológicos itinerantes organizados pela Nova Técnica Editorial), apostamos na rapidez de entrega e conseguimos nos recuperar em dois anos", conta ela.

Adepta da educação continuada, Patrice tem feito diversos cursos para aprimorar a relação com o mercado, como mídias digitais, precificação, entre outros. "Precisamos oferecer o que o mercado quer e a internet é um meio a mais na nossa comunicação, sem abandonar os demais. Se um cliente prefere o catálogo impresso, nós precisamos ter; se a sua escolha é pelo digital, também temos. Não existe o *ou*, existe o *e*", afirma.

Assim ela vê a questão de gênero. "Empresas como Emerson e Trane, que estabeleceram a meta de 50% das vagas para cada gênero, mostram o caminho. Está provado que a incorporação de mulheres na alta administração das empresas aumenta em 15% o lucro."

Até o momento nenhum dos dois filhos manifestou o desejo de seguir as pegadas da segunda geração da família Tosi no ar-condicionado. "Se quiserem, a porta está aberta. Já temos a Marina, filha do Márcio, me ajudando no marketing; o Lucas, também filho do Márcio, fez engenharia e estava na Multistack, tendo voltado para o Brasil por conta da pandemia, mas retornará para lá. Marcelo tem um filho fazendo engenharia. Se todos quiserem vir para a empresa, há lugar. O importante é ter paixão. Essa mesma paixão, pelo mercado e pelas pessoas que o compõem, que sempre me motivou", conclui a diretora da Indústrias Tosi.

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

O vídeo com a entrevista completa de Patrice Tosi pode ser acessado no canal **Nova Técnica Editorial do Youtube**: https://www.youtube.com/watch?v=ZIymlFQcOwo

## Novos projetos de qualificação e incentivo às boas práticas

Estimular a competitividade com qualidade profissional é uma das missões da Abrava, e um dos caminhos é a qualificação de mão de obra e a atualização dos conhecimentos. Por isto, o Departamento de Cursos e Profissionalização da Associação passou por reformulações, diversificando os cursos, aperfeiçoando formatos e incorporando novos docentes. Renato Carvalho, Diretor de Desenvolvimento Profissional da Associação, conta que "desde 2019 temos dedicado atenção especial à área de qualificação profissional, foi inaugurado um centro de treinamento, a grade de curso conta agora com um maior número de cursos direcionados à conhecimentos gerais e específicos em áreas como refrigeração comercial, projetos, PMOC, ar condicionado básico, renovação de ar, VRF entre outros. Seguimos focado na qualificação e boas práticas".

Renato Carvalho

Novos docentes foram contratados, como Rafael Ferreira e Anthony Lins Almeida, somando-se aos veteranos Arnaldo Lopes Parra, João Gonçalves, Valter Gerner, entre outros. Comemorando a nova fase, a agenda de cursos do segundo semestre de 2020 contará com muitas novidades, entre elas, a realização de um curso gratuito que será disponibilizado ao mercado no mês de julho. Além de cursos modulares que têm por objetivo capacitar profissionais que já possuem conhecimentos, mas que necessitam de especialização em determinados temas como subresfriamento e superaquecimento em sistemas de refrigeração, a ser ministrado pelo professor Rafael Ferreira.

"A modalidade online também é uma das novidades, a mudança cultural da migração do tradicional formato presencial para o meio digital foi comprovada em meio à pandemia da Covid-19. A Abrava lançou no mês de maio uma primeira grade de cursos de EAD (ensino à distância) e a adesão tem sido expressiva. Vale lembrar que todos os cursos são certificados, desde que sejam atendidos os pré-requisitos de participação", diz Paulo Neulaender, diretor de MKT e Comunicação da Abrava.

Na grade de cursos dos próximos meses está o retorno, após 30 anos, da 2ª edição do Curso de Refrigeração Comercial, ministrado em 05 módulos, com duração de 96 horas, nas quais serão abordados temas desde os fundamentos da refrigeração, sistemas básicos e mais complexos, bem como cálculos para selecionamento de equipamentos/acessórios e higienização em ar-condicionado. Acompanhe a agenda de cursos e as ações da ABRAVA no site www.abrava.com.br e as redes sociais facebook, Linkedin e Instagram.

## Diretoria Extraordinária de Assuntos relacionados ao BIM

O BIM (*Building Information Modeling)* tem se introduzido fortemente no mercado AVAC-R nos últimos anos, aprimorando o planejamento, a interação dos projetos e instalações de sistemas de ar-condicionado com as instalações civis e de facilities. Sob essa ótica, há alguns anos o Departamento Nacional de Projetistas e Consultores da Abrava (DNPC) vem se dedicando ao aprimoramento da aplicação do sistema BIM no setor. Por este motivo, a Associação decidiu criar a Diretoria de Assuntos Extraordinários Relacionados com BIM (D-BIM), para a qual foi nomeado o Engº Francisco José Simões Pimenta, Diretor Regional da ABRAVA-MG e Diretor da Climatizar Engenharia Térmica e Acústica.

Segundo Arnaldo Basile, presidente executivo da Abrava, "pelas suas características multidisciplinares e pelos desafios extraordinários que prevemos imediatamente para o setor AVAC-R, a criação desta nova diretoria terá a missão de coordenar as atividades externas e internas da Abrava, relacionadas ao BIM, dedicando especial atenção na interação multi departamental das empresas associadas".

A D-BIM, num primeiro momento, buscará difundir o conceito internamente na associação, ampliando a familiaridade com o sistema. Após a difusão do conceito BIM a toda a cadeia produtiva do ar-condicionado, será possível usufruir de todas as suas potencialidades. "O objetivo da D-BIM é integrar toda a cadeia do ar-condicionado com essa tecnologia revolucionária que é o BIM, visto que nossa associação abarca desde

empresas de projeto até aquelas que operam o sistema, passando pelas instaladoras, mantenedoras, fabricantes e automação", diz Francisco Pimenta.

Pimenta destaca ainda o bombardeio de informações, forçando-nos a administrar aquelas que são inteligentes e úteis, para que possamos crescer em eficiência e contribuir com a excelência no setor do AVAC-R. "Vale destacar que a engenharia tem importante papel dentro deste processo, pois, com a utilização do BIM, arquitetos e engenheiros melhoram o seu processo e, principalmente, continuam sendo responsáveis por aplicar corretamente os fundamentos e normas técnicas que são inerentes às suas atribuições profissionais."

## Vias jurídicas minimizam impactos da crise

Ações judiciais ajuizadas pela Abrava, em busca de soluções para empresas dos setores que representa, como a exclusão do ISS e ICMS da base de cálculo do PIS e da COFINS, podem contribuir com a retomada econômica e equilíbrio financeiro no cenário pós pandemia da Covid-19

A Abrava representa quatro setores correlatos, e compreende toda a cadeia da indústria, comércio e serviço. Por este motivo, desde o momento da imposição da quarentena pelos estados e municípios, tem se dedicado a reduzir os impactos das restrições impostas pelo Poder Público aos negócios de seus associados, ações que estão sob responsabilidade do Departamento Jurídico, comandado pelo Diretor Gilberto Machado e suportado pelo escritório Rosenthal Metta Safartis Advogados.

"A Abrava tem mantido a busca por soluções e ações para melhor atender seus associados em seus diversos setores e departamentos (DNs). O Departamento Jurídico, ao longo desses anos, conquistou benefícios aos seus associados e, neste momento de pandemia, tem se superado, encontrando soluções para livre atuação e continuidade do setor AVAC-R, essencial para sociedade. Desta forma, está claro que medidas pensadas e implementadas anteriormente à pandemia, podem representar um alívio aos associados que, impactados pela atual crise, por vezes ficam impossibilitados de pagar seus impostos em dia", esclarece Machado.

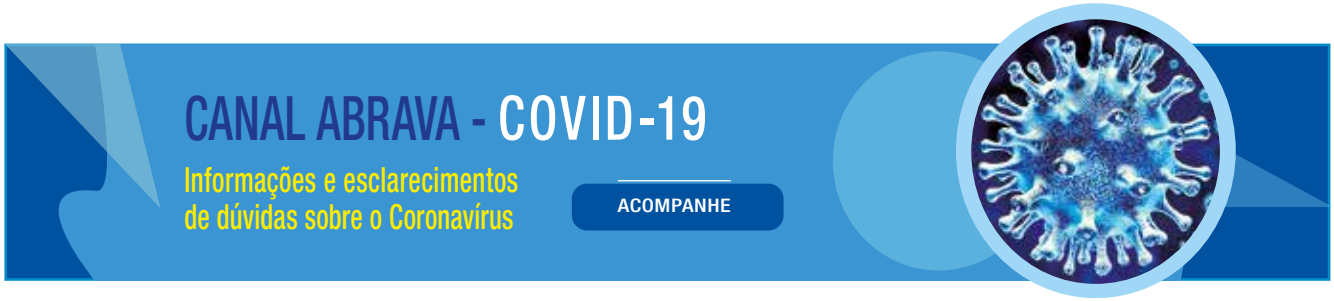
Gilberto Machado

O Departamento jurídico da Associação conta hoje com diversas ações judiciais ajuizadas, que tramitam pela justiça, dentre elas algumas que buscam autorização para postergação de impostos municipais e estaduais, que ainda dependem de decisão. A mais recente vitória jurídica suspendeu o rodízio ampliado de São Paulo (já revogado).

A entidade conta com um longo histórico de ações coletivas ajuizadas em prol de seus associados, especialmente sobre temas tributários (Impostos e Taxas). Dentre elas, vale destacar as ações que pleiteiam a exclusão do ISS e ICMS da base de cálculo do PIS e da COFINS, que correm no judiciário há muitos anos (uma delas desde 2008). Como o STF já considerou em definitivo que "o ICMS não compõe a base de cálculo para a incidência do PIS e da Cofins" (repercussão geral), aguarda-se agora somente o referido tribunal decidir sobre a "modulação dos efeitos" das decisões, ou seja, desde quando os efeitos da decisão começam a ser contados.

De qualquer forma, como a decisão é positiva neste caso da ação de exclusão do ISS e ICMS da base de cálculo do PIS e da COFINS, a Abrava acredita que muitas empresas já optaram por implementar as mudanças no cálculo desses impostos. O Departamento Jurídico reforça que a decisão de usufruir ou não do benefício é sempre da empresa juntamente com seus advogados.

O Departamento Jurídico da Abrava está atento às necessidades do setor, e tem trabalhado na busca de ações que beneficiem as empresas associadas. Para contatar o departamento para esclarecimentos de dúvidas e sugestões de novas ações, utilize o email jurídico@abrava.com.br



| ar-condicionado | aquecimento | refrigeração | ventilação | qualidade do ar |
|---|---|---|---|---|

| | | ar-condicionado | aquecimento | refrigeração | ventilação | qualidade do ar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3A Engenharia/J2M Engenharia | (79) 3022-1700 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| 5i Ar-condicionado | (11) 3175-3175 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| A. R. Sistemas Térmicos | (11) 3816-2077 | ✓ | | | | |
| A. Salles | (21) 2567-7407 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| A&M Engenharia | (13) 4009-0350 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| AC Solution | (19) 3328-2072 | ✓ | | | | |
| Aca Indústria e Comércio | (41) 3098-8686 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ACE Climatização e Engenharia | (82) 3436-3430 | ✓ | | | | |
| Arcon Projetos | (11) 2729-7142 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| ACR Instalações Técnicas | (11) 2331-1924 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Adriatic | (11) 4472-4000 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Aequalys Serviços | (11) 94759-0109 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Aerothermika AC | (15) 3233-4397 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Aerovent | (11) 4241-4466 | | | | ✓ | |
| Afriotherm | (11) 4458-4600 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Aggreko | (19) 3867-6650 | ✓ | | ✓ | | |
| Air Minas | (31) 3488-3948 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Air Plus | (11) 5524-2898 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Air Shield | (12) 3682-1345 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Air System | (61) 3036-4242 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Air Time | (11) 3115-3988 | ✓ | | | ✓ | |
| Aircold Service | (71) 3022-9004 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Airplace Climatização | (11) 3448-6000 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Airtemp Ar-condicionado | (11) 3868-9600 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Allegra Tecnologia | (31) 3021-1144 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Almeida França | (61) 3363-9112 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Alpina Equipamentos | (11) 4397-9133 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Alure Ar-condicionado | (85) 3104-2666 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Alve-Ar / Cool Star | (11) 5641-3006 | ✓ | | | | |
| AMB Serviços /Acqua Limp | (21) 4102-7522 | | | ✓ | | ✓ |
| Análise Teste | (11) 5585-7811 | ✓ | | | | ✓ |
| Anthares Soluções | (11) 5505-2900/4324-3519 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Apema | (11) 4128-2577 | | ✓ | ✓ | | |
| AQ Air Quality | (11) 4341-6391 | ✓ | | | ✓ | |
| Ar Frio Refrigeração | (85) 3404-7817 | ✓ | | | | |
| Ar Plac | (11) 2384-2510 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Ar Vix Ar-condicionado | (27) 3089-2277 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aramis Solução Térmica | (11) 94030-9505 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Arc Ar-condicionado | (31) 3545-3081 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Arcomp Ar-condicionado | (11) 2083-2839 | ✓ | | ✓ | | |
| Arcon Brasil /Harcon Inst.Hidr. | (11) 3688-1222 | ✓ | | | | |
| Arcondicionatec | (88) 3583-2329 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Arconel Ar-condicionado | (19) 3227-0067 | ✓ | | ✓ | | |
| Arcontemp | (17) 3215-9100 | ✓ | | | ✓ | |
| Arcontex Ar-condicionado | (11) 2781-6904 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ardutec | (11) 2211-6188 | ✓ | | | ✓ | |
| Arkema | (11) 2148-8552 | | | ✓ | | |
| Armacell | (48) 3211-4000 / 0800 722 5080 | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Armec Climatização | (11) 2081-7950 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Arneg | (19) 3888-4000 | | | ✓ | | |
| Arplan Serviços e Montagens | (84) 3206-4129 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Arpol | (11) 3399-2514 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Arqui & Ar | (21) 3617-7727 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Artec Climatização | (31) 3295-2120 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Artech | (81) 3037-8222 | ✓ | | | | |
| Artemp | (71) 2107-1300 | ✓ | | | | |
| Artemp Engenharia | (71) 2107-1300 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Ártico | (47) 3334-8200 | | | ✓ | | |
| ARV Elétricos e Refrigeração | (85) 3272-7085 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| ASF Ar-condicionado | (11) 2985-9778 | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Aspen HVACR Consultoria e Projetos | (21) 99961-1578 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Assistec Ar-condicionado | (11) 5079-8888 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Atac Soluções em Climatização | (31) 2535-0332 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Atac-Trein | (11) 2043-3307 | ✓ | | ✓ | | |
| Awa Ar-condicionado | (11) 2639-3644 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Bandeirantes Refrigeração | (11) 2142-7373 | | | ✓ | | |
| Belimo Brasil | (11) 3643-5656 | ✓ | ✓ | | | |
| Bellacqua | (11) 99998-6655 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Bfix Serviços de Manutenção | (11) 2375-3551 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| BHP Ar-condicionado | (11) 3145-7575 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Bitzer | (11) 4617-9100 | | | ✓ | | ✓ |
| BKL Ventilação e Climatização | (11) 3567-1300 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| BMS Building Maintenance | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Bom Clima Ar-condicionado | (15) 3222-8610 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Brahex Refrigeração | (51) 3751-3897 | | | ✓ | | |
| Brazimep Sistemas Térmicos | (11) 94758-5476/95051-6851 | ✓ | | | ✓ | |
| BRCA Engineering | (11) 2925-4007 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Brooklin Ar Condi/Multiar | (11) 5505-4824 | ✓ | | | ✓ | |
| C.V. Ar | (11) 5185-0355 | ✓ | | | ✓ | |
| CACR Engenhria | (11) 5561-1454 | ✓ | | | ✓ | |
| Car Fresh | (62) 3702-5931 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Casa do Ar Climatização | (71) 3205-2000 | ✓ | | ✓ | | |
| CBTEC Engenharia | (31) 2535-0322 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| CD Domingues Consultoria/Ecotec | (21) 99989-5386 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Cedro Ambiental | (21) 2655-4675 | ✓ | | | | ✓ |
| CF Engenharia | (19) 3294-4845 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| CGgelar | (11) 2386-7666 | ✓ | | ✓ | | |
| Chemgard | (11) 4427-6094 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Chemours | 0800 110 728 | | | ✓ | | |
| Ciabe | (54) 3225-4441 | ✓ | | ✓ | | |
| Circuito Soluções em Climatização | (31) 3371-5915 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Clima Minas | (35) 3068-6766 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Climaplan | (11) 2068-9351 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Climapress Tecnol em Sist A C | (11) 2095-2700 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Climateasy Ar-condicionado | (11) 3777-4839 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Climatizar Engenharia | (31) 3291-8011 | ✓ | | | ✓ | |
| Clime | (82) 3035-3244 | ✓ | | ✓ | | |
| Climofrio Ar-condicionado | (11) 98691-3191 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Coel | (11) 2066-3211 | ✓ | | ✓ | | |
| Cold Control | (11) 3835-3558 | ✓ | | | ✓ | |
| Coldclima | (11) 2273-7344 | ✓ | | ✓ | | |
| Coldmaq Tecn Qualidade do Ar | (11) 2703-8266/ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Condutor/BMS Ar | (11) 3783-8600 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Conforlab | (11) 5094-6280 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Constarco Engenharia | (11) 3933-5000 | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Construclima | (11) 2601-2250 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| ConsultAr Engenharia | (21) 2233-4302 | ✓ | | | ✓ | |
| Contiar Ar-condicionado | (19) 4108-2100 | ✓ | | | | |
| Daikin McQuay Brasil | (11) 3123-2525 | ✓ | | | | |
| Dala Service | (11) 4163-4989 | ✓ | | | | |
| Danfoss | (11) 2135-5400 | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Dannenge | (48) 3333-3002 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Darmatec | (47) 3627-2664 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Datum | (21) 2553-4414 | ✓ | | | ✓ | |
| DCR Refrigeração | (19) 3212-0314 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Deltafrio | (51) 3536-1551 | | | ✓ | | |
| DGM Ar-condicionado | (19) 3721-3636 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Difus-Ar | (11) 2605-9770 | ✓ | | | ✓ | |
| Difustherm | (41) 3059-8200 | ✓ | | | ✓ | |
| DIS Comércio | (11) 4858-2436 | ✓ | | | | |
| DPM Dutos | (11) 2227-2754 | ✓ | | | | |
| EAP Pingo Refrigeração/Speedy AC | (19) 3536-3716 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| EBM Engenharia | (11) 3294-0645 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| ebm-papst | (11) 4613-8700/4613-8707 | | | | ✓ | |
| Ecocleaner / Greencleaner | (21) 2436-9331 | | | | | ✓ |
| Ecol Ar-condicionado | (16) 99999-3258 | ✓ | | | | |
| Ecologic Air | (11) 4401-5049 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Ecoquest do Brasil | (11) 3120-6353 | ✓ | | | | ✓ |
| Ekoclimax | (11) 3294-6030 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Elco do Brasil | (11) 4701-9337 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Electrolux | (11) 5188-1155 | ✓ | | ✓ | | |
| Eletel Refrigeração e Climatização | (31) 3761-1444 | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Eletrogas | (38) 3671-2300 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Elevi Serviços | (11) 2469-2442 | ✓ | | | | |
| Elo Ar-condicionado | (11) 3507-3846 | ✓ | | | | |
| Elo Máquinas e Equipamentos | (15) 3232-3444 | ✓ | | | | |
| Embraterm | (21) 2591-2361 | ✓ | | | ✓ | |
| Emerel | (92) 3641-3405 | ✓ | | ✓ | | |
| Emerson | (15) 3413-8747 | ✓ | | ✓ | | |
| Engear Soluções Acústicas | (31) 3377-7021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Engenharia de Sist Térmicos | (61) 3322-2180 | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Epex | (47) 3331-1300 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| EPT Engenharia | (11) 2236-8631 | ✓ | | | ✓ | |
| Equipe 3 Ar-condicionado | (11) 2667-3338 | ✓ | | | | |
| Escola Técnica Profissional. ETP | (41) 3332-7025 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Espirodutos | (21) 2666-8820 | ✓ | | | | |
| Euroar Tecnologia Automotiva | (31) 3391-6664 | ✓ | | | | |
| Evafrio-ADD Electronics | (11) 5668-6121 | ✓ | | | ✓ | |
| Evapco Brasil | (11) 5681-2000 | ✓ | | ✓ | | |
| FPS - Facility Properties Service | (11) 4210-2030 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Fancold Climatização | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Fancold Global Cooling | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Fancold Manutenção | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Fancold Montagens | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Fancold Service | (11) 4994-9126 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Fancold Serviços de AC | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Finco - Fusero Ind. e Comércio | (41) 3076-2015/3607-3285 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| FJS Consultoria e Projetos | (71) 3024-2866 | ✓ | | | ✓ | |
| Flexlit Air Conditioning | (15) 3411-5759 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Forfrio | (13) 3232-7892 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Forming Tubing/Brascooper | (12) 3938-3899 | ✓ | | ✓ | | |
| Fox Engenharia | (61) 2103-9555 | ✓ | | | | |
| Frigelar | (11) 3604-2828 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Frimar | (11) 2721-5105 | | | ✓ | | |
| Frio Master Service | (31) 3458-9307 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Friotec/Frioplast | (11) 2087-9923 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Frioterm/FAM Amazônia | (11) 5067-7901 | ✓ | | | | |
| FTR Projetos e Instalações | (21) 2221-4705 | ✓ | | | ✓ | |
| Fujitsu | 0300-330-0000 | ✓ | | | | |
| Full Gauge | (51) 3475-3308 | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Fundament-Ar | (11) 3873-4445 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| FW Soluções Inteligentes | (21) 98109-3031 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Garneira Engenharia | (13) 3322-7669 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Glacial Refrigeração | (11) 2982-5959 | ✓ | | ✓ | | |
| GLC Refrigeração | (85) 3228-6753 | ✓ | | ✓ | | |
| GPS Neulaender | (19) 3289-1293 | ✓ | | ✓ | | |
| Gree do Brasil | (92) 2123-6900 | ✓ | | | | |
| Green Solutions | (11) 3637-3483 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Grupo Flavis | (62) 3954-6527 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| GS Ar-condicionado | (85) 3281-0200 | ✓ | | ✓ | | |
| H2Ar Climat e Refrigeração | (11) 2038-8777 | ✓ | | ✓ | | |
| Harco Engenharia | (13) 3233-4284 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Heating Cooling | (11) 3931-9900 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Hidrodema | (11) 4053-9800 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Higibrag | (11) 4031-6363 | ✓ | | | | |
| HJL Consultoria | (11) 5521-1773 | ✓ | | | ✓ | |
| Honeywell | (11) 3475-1900 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Ideari Engenharia | (18) 4104-1932 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Imbera | (11) 3414-4864 | | | ✓ | | |
| IMI Hydronic Engineering | (11) 5589-0638 | ✓ | | ✓ | | |
| Imperador das Máquinas | (91) 4005-0700 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Imperador Soluções | (91) 3321-8888 | | | ✓ | | |
| Incasol Ind Aquecedor Solar | (43) 3343-1443 | | ✓ | | | |
| Infra 5 Manutenção | (11) 4994-9126 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Ingersoll Rand/Trane do Brasil | (11) 5014-6300 | ✓ | | | | ✓ |
| Innovative Consult de Data Center | (11) 2164-7152 | ✓ | | ✓ | | |
| Inovar | (19) 3328-3603 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Inovar Ar | (85) 3105-7575 | ✓ | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inspenge | (61) 98126-3030 | | | | | |
| Isoclima | (11) 3676-1810 | | | | | |
| Isolev | (11) 5614-8877 | | | | | |
| Isotemp | (11) 3873-4495 | | | | | |
| Isover-Saint Gobain | 0800 055 3035 | | | | | |
| Italytec | (19) 3466-8000 | | | | | |
| Ivtec Refrigeração Comercial | (11) 3939-0161 | | | | | |
| JAM Engenharia | (31) 3528-2333 | | | | | |
| JC&M Importadora | (11) 94082-7806 | | | | | |
| JG Ar-condicionado | (81) 3472-5328 | | | | | |
| JMT Projetos | (11) 3768-9857 | | | | | |
| Johnson Controls | (11) 3475-6700 | | | | | |
| Johnson Controls - Hitachi | (11) 3475-6700 | | | | | |
| JS Anaya | (11) 4409-0055 | | | | | |
| K11 Comercial | (11) 3151-5124 | | | | | |
| Kawar Engenharia | (11) 3895-1113 | | | | | |
| Keeva Teic HVACR | (11) 4823-6986 | | | | | |
| Kelvin Ar-condicionado | (11) 3864-8300 | | | | | |
| Koniserv | (11) 98444-7878 | | | | | |
| LA Engenharia | (71) 99965-0931 | | | | | |
| Labtec Inovação | (11) 96012-0592 | | | | | |
| LBN Análises Laboratoriais | (11) 3904-1932 | | | | | |
| Leo Assistec/Elitear | (21) 2607-2776 | | | | | |
| LG Electronics do Brasil | (11) 2162-5454 | | | | | |
| Linter Filtros | (11) 5643-4477 | | | | | |
| Loti | (11) 2911-9156 | | | | | |
| Machado AC Automotivo | (48) 3443-4161 | | | | | |
| Mageste Engenharia Térmica | (31) 97361-1731 | | | | | |
| Maneng Refrigeração | (11) 4474-0955 | | | | | |
| Mantest | (15) 3021-3805 | | | | | |
| Marechal | (11) 3331-7866 | | | | | |
| Masstin | (11) 4055-8550 | | | | | |
| Mastercool do Brasil | (11) 4407-4017 | | | | | |
| Masterplan | (11) 5021-3911 | | | | | |
| Maxxi Teknica Eletrônica/Delta Sigma | (11) 2955-5899 | | | | | |
| Maxterm | (61) 3202-3349 | | | | | |
| Mayekawa/Mycom | (11) 4654-8000 | | | | | |
| Memphis Engenharia | (11) 3297-9191 | | | | | |
| Metaltherm | (31) 3597-0294 | | | | | |
| Mexichem/Orbia | (11) 2126-2683 | | | | | |
| Michelena Engenharia | (41) 3019-0616 | | | | | |
| Microblau Autom e Controle | (11) 2884-2528 | | | | | |
| Midea Carrier | (11) 4003-6707 | | | | | |
| Mipal | (11) 4409-0500 | | | | | |
| MSA Projetos e Consultoria | (71) 3264-0814 | | | | | |
| Multi Vac | (11) 3835-6600 | | | | | |
| Munters Brasil | (41) 3317-5050 | | | | | |
| Newset Eng de Ar-condicionado | (31) 3019-2226 | | | | | |
| Newset Tecnologia | (11) 2354-7900 | | | | | |
| Norclima | (92) 3304-2716 | | | | | |
| Nova Global | (11) 2408-9033 | | | | | |
| Nosso Ar | (11) 2814-9286 | | | | | |
| Oswaldo Bueno | (11) 3772-6821 | | | | | |
| Ourifino Refrigeração | (14) 3324-5757 | | | | | |
| Oxled/Oxgás | (21) 96448-4304 | | | | | |
| Padron Eng de Climatização | (81) 2125-2380 | | | | | |
| Panasonic | (11) 3889-4000 | | | | | |
| Paraná Compressores/Zeno Comercial | (11) 3831-4684 | | | | | |
| Pcirne Consultores | (11) 4191-2927 | | | | | |
| Pennse Controles | (11) 2022-4656 | | | | | |
| Pensar Engenharia | (11) 3785-4688 | | | | | |
| Phecia | (91) 3245-0307 | | | | | |
| Planenrac Engenharia | (11) 5011-0011 | | | | | |
| Plantermo Engenharia | (83) 3023-0135 | | | | | |
| Polar Construindo Soluções | (47) 3033-1600 | | | | | |
| Polo Clima | (17) 3631-4962 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Polo Norte Refrigeração | (11) 2369-9713 | | | | | |
| Polyclima | (84) 3221-0456 | | | | | |
| Pósitron Engenharia | (11) 96488-2050 | | | | | |
| Powermatic Dutos e Acess | (14) 3653-9950 | | | | | |
| Powertech | (11) 3881-7282 | | | | | |
| Pratika Instal. e Comércio | (13) 3317-1319 | | | | | |
| Prest Cold Ar-condicionado | (11) 4994-9126 | | | | | |
| Prestcom | (11) 2211-2084 | | | | | |
| Primare Engenharia | (85) 3281-9988 | | | | | |
| Prime SIEC | (62) 3087-3385 | | | | | |
| Prinstarc | (11) 2692-0780 | | | | | |
| Pro Advice | (11) 4554-3458 | | | | | |
| Pro-Air Brasil | (11) 2690-1729 | | | | | |
| Pro Dac Ar-condicionado | (11) 5566-6556 | | | | | |
| Projelmec | (51) 3451-5100 | | | | | |
| Projerac | (65) 3682-0791 | | | | | |
| Protherm Proj Termo-Acústicos | (31) 3287-3650 | | | | | |
| Quimital | (11) 4153-8389 | | | | | |
| R2 Empreendimentos | (95) 3621-6011 | | | | | |
| RAC Brasil/Peroy | (11) 4771-6000 | | | | | |
| RCO Soluções em Engenharia | (61) 4042-3075/99981-1984 | | | | | |
| RD Progecon | (11) 3586-0422 | | | | | |
| Rearcon Ar-condicionado | (16) 3382-5395 | | | | | |
| Reclima | (11) 3721-3975 | | | | | |
| Recomservice | (11) 4899-5415 | | | | | |
| Refriartec | (11) 4335-3127 | | | | | |
| Refrigeração Dufrio | (51) 3378-7555 | | | | | |
| Refrigeração Paulo | (19) 3851-3983 | | | | | |
| Refrigeração Universal | (12) 3923-1305 | | | | | |
| Refrin / Tempmaster | (11) 3941-1263 | | | | | |
| Refrio | (19) 3897-8500 | | | | | |
| Rehem Serviços Automotivos | (11) 2951-3139 | | | | | |
| Rema do Brasil | (11) 2036-3226 | | | | | |
| RGN Engenharia | (11) 3107-3982 | | | | | |
| Riberar Ar-condicionado | (16) 4009-4000 | | | | | |
| RLP Ar-condicionado | (11) 3873-6553 | | | | | |
| RLX Fluidos Refrigerantes | (11)3090-2029 (51)3516-9479 | | | | | |
| RMS Group | (21) 2440-8781 | | | | | |
| Robotic Vision | (21) 3495-8468 | | | | | |
| Royce Connect | (11) 4434-8000 | | | | | |
| S&P Brasil/ Otam | (51) 3349-6363 | | | | | |
| Sampaio Engenharia Térmica | (65) 3685-5006 | | | | | |
| Samsung | (11) 5644-2793 | | | | | |
| São Rafael | (11) 4652-7900 | | | | | |
| Sattcom Tecnologia | (15) 3229-7200 | | | | | |
| Seachiller | (21) 3557-8307 | | | | | |
| Seconar Service | (11) 2687-0808 | | | | | |
| Seg-Ar | (16) 3289-1600 | | | | | |
| Seimmei/Zap do Brasil | (11) 4397-9000 | | | | | |
| Serveclima | (11) 4492-9999 | | | | | |
| Sictell | (47) 3452-3003 | | | | | |
| Sigma Engenharia/Silvio Burato Jr. | (11) 98242-8715 | | | | | |
| Silcar Ar-condicionado | (15) 3233-2676 | | | | | |
| Sinergy | (86) 3230-1351 | | | | | |
| Soclima | (81) 3423-2500 | | | | | |
| Solar Ar-condicionado | (11) 3951-5407 | | | | | |
| Soluar Ar-condicionado | (11) 3871-2111 | | | | | |
| Solucionar Engenharia | (71) 3015-7076 | | | | | |
| Sotearcon | (11) 3932-5828 | | | | | |
| SPM Engenharia | (51) 3332-1188 | | | | | |
| Star Center | (11) 3531-5400 | | | | | |
| Stulz Brasil Ar-condicionado | (11) 4163-4989 | | | | | |
| Super Ar | (11) 2721-8788 | | | | | |
| Supply Marine | (21) 2596-6262 | | | | | |
| Symbol | (19) 3864-2100 | | | | | |
| Systemair | (11) 4591-7020 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Taageero | (11) 4448-5826 | | | | | |
| TBS Express | (11) 3218-0333 | | | | | |
| Team Air Systems | (19) 2101-3000 | | | | | |
| Tecnitest | (21) 2580-4944 | | | | | |
| Tecnoar | (11) 2235-6761 | | | | | |
| Tecnológica Conforto Ambiental | (48) 3240-0505 | | | | | |
| Tecnorac Engenharia | (11) 3892-2900 | | | | | |
| Tecumseh do Brasil | (16) 3363-7003 | | | | | |
| Teknika | (11) 3672-1657 | | | | | |
| Tempo Ventilação e Ar-condicionado | (11) 3928-4919 | | | | | |
| Tengemac | (71) 99106-5245 | | | | | |
| Termacon | (61) 3042-1448 | | | | | |
| Termax Engenharia | (11) 2614-5765 | | | | | |
| Termicabrasil | (11) 3666-9673 | | | | | |
| Termointer/TI-New | (11) 4448-5625 | | | | | |
| Termotemp | (11) 3531-8267 | | | | | |
| Thermoingá Engenharia de Climatização | (44) 3301-9305 | | | | | |
| Thermon | (11) 2256-5788 | | | | | |
| Thermoplan | (11) 3667-1195 | | | | | |
| Thermopolo Com. e Serviços | (19) 3025-3231 | | | | | |
| Thermos Refrigeração | (12) 3923-3600 | | | | | |
| Tholz Sist Eletrônicos/BMT | (51) 3598-1566 | | | | | |
| TLDX Tecnologia em Limpeza de Dutos | (11) 4262-1000 | | | | | |
| TR-Thérmica | (11) 3831-7979 | | | | | |
| Transcalor | (11) 4351-4089 | | | | | |
| Trimax | (16) 99202-5030/3723-0977 | | | | | |
| Trineva | (11) 2955-9977 | | | | | |
| Trox Technik | (11) 3037-3900 | | | | | |
| Tuma Instalações Térmicas | (31) 2111-0099 | | | | | |
| Uniar Engenharia | (11) 5503-6563 | | | | | |
| Unyclima Ar-condicionado/CMZ | (84) 3643-2114 | | | | | |
| Uniqemi do Brasil | (11) 3081-6050 | | | | | |
| Unisol | (16) 3664-5625 | | | | | |
| Ventbras | (11) 2021-5700/2029-5700 | | | | | |
| Vento Sul | (48) 3233-1472 | | | | | |
| Vetor | (11) 3258-2070 | | | | | |
| VL Indústria | (11) 2832-4000 | | | | | |
| Weger | (11) 4722-7675 | | | | | |
| WH Engenharia | (11) 2065-0522 | | | | | |
| WH Engenharia e Manutenção | (11) 2065-0522 | | | | | |
| Whirlpool Corporation | (11) 3566-1000 | | | | | |
| WA Engenharia | (11) 2501-0499/3836-9000 | | | | | |
| Willem Scheepmaker & Assoc | (11) 5181-9880 | | | | | |
| X Air Engenharia e Instalações | (11) 2533-2221 | | | | | |
| Yawatz Engenharia | (11) 3567-3977 | | | | | |
| Zeon Refrigeração | (11) 3224-6460 | | | | | |

## ASSOCIADOS HONORÁRIOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CTMSP. Centro Tec. Marinha.SP | (11) 3817-7704 | | | | | |
| Instituto Mauá de Tecnologia | (11) 4239-3024 | | | | | |
| SBCC. Soc. Bras. Contr. Contam. | (12) 3922-9976 | | | | | |
| UFB. Univ. Federal da Bahia | (71) 3283-5836 | | | | | |
| UFPA/LABCLIMA. Univ. Fed. Pará | (91) 3201-7969 | | | | | |
| UFPB. Univ. Fed. Paraíba | (83) 3216-7034 | | | | | |
| UFPEL.Univ. Fed. Pelotas | (53) 3284-5502 | | | | | |

ABRAVA CURSOS - 2020

Auditório ABRAVA, Avenida Rio Branco, 1492 - São Paulo, SP 01206-001.Estacionamento GRATUITO com número de vagas limitado.
Informações com **Aline Cassimiro,** pelo telefone (11) 3361-7266 ou e-mail: cursos@abrava.com.br. ATENÇÃO: Cancelamento com 72 horas de antecedência será devolvido o valor parcial da inscrição (70%).

| JUNHO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIA | CURSO | LOCAL | DOCENTE | HORÁRIO |
| 25 | Carga Térmica em Condicionamento de Ar | ONLINE | Marcelo Jordão | 09h00 – 18h00 |
| 26 | Ar-Condicionado Básico | ONLINE | Arnaldo Parra | 09h00 – 15h00 |
| 27 | Elétrica voltada para condicionadores de ar Split | ONLINE GRATUITO | Rafael Argos | 09h00 – 14h00 |
| 29 | 14º Turma de Projetos de Sistema de Ar-Condicionado e Ventilação – (início) | ONLINE | DNPC | 19h00 – 22h00 |

| JULHO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIA | CURSO | LOCAL | DOCENTE | HORÁRIO |
| 03 | Termodinâmica aplicada a refrigeração | ONLINE | Valter Gerner | 09h00 – 18h00 |
| 14 | Vendas digitais | ONLINE | Isaac Martins | 09h00 – 18h00 |
| 17 | Carga térmica para Climatização | ONLINE | Valter Gerner | 09h00 – 18h00 |
| 18 | Higienização em Ar-condicionado | ONLINE | Anthony | 09h00 – 17h00 |
| 24 | Higienização em ar-condicionado | ONLINE | João Agnaldo | 09h00 – 18h00 |
| 31 | Distribuição de ar | ONLINE | Valter Gerner | 09h00 - 18h00 |

| AGOSTO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIA | CURSO | LOCAL | DOCENTE | HORÁRIO |
| 05 | Seminário de tratamento de águas para sistemas de ar-condicionado central e refrigeração | ONLINE | DNTA | 09h00 - 14h00 |
| 08 | Superaquecimento e Sub-Resfriamento em câmara frias | ONLINE | Rafael Argos | 09h00 - 18h00 |
| 11 | Gerenciamento de Equipe | | Isaac Martins | 09h00 – 18h00 |
| 22 | PMOC | | Arnaldo Parra | 09h00 – 17h00 |
| 28 | Carga térmica câmara frigorifica | | Valter Gerner | 09h00 – 18h00 |

## JULHO

**XIX SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE REFRIGERAÇÃO NATURAL**
Data: 19 e 10
Local: Medellin – Colômbia
formacion@acaire.org

## SETEMBRO

**MERCOFRIO**
Data: 22 a 24
Local: Centro de Eventos BarraShopping Sul – Porto Alegre – RS
Informações: 051 3342.2964 e 3342.9467 ou asbrav.org.br

## OUTUBRO

**ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado**
Data: 21 e 22
Local: Curitiba - PR
Informações: 11 93348 2325 (whatsapp) – 11 3726.3934 (ramal 3) – eventos@nteditorial.com.br

## NOVEMBRO

**ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado**
Data: 11 e 12
Local: São Paulo - SP
Informações: 11 93348 2325 (whatsapp) – 11 3726.3934 (ramal 3) – eventos@nteditorial.com.br

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema ..... 31
Armacell ..... 19
Belimo ..... 17
Dannenge ..... 07
Dunham-Bush ..... 2ª. capa
Full Gauge ..... 4ª. capa
Mercato ..... 13
Midea Carrier ..... 23
Multivac/MPU ..... 14
Siemens ..... 15
Tosi ..... 27
TQR ..... 28
Trox ..... 05
Weg ..... 09

# ACESSE OS CONTEÚDOS DA NOVA TÉCNICA EDITORIAL ATRAVÉS DE VÁRIOS CANAIS DIGITAIS:

**CELULAR SMARTPHONE:**
O conteúdo pode chegar mais cedo ao seu smartphone via **QR CODE**:

Cadastre seu número no Whatsapp da Nova Técnica.

**(11) 93348-2325**

Ou seu email, através do PortalEA para receber o **QR CODE** e a Newsletter:

**www.portalea.com.br**

novatécnica

## ACESSE VÍDEOS COM PALESTRAS TÉCNICAS, WEBINÁRIOS E ENTREVISTAS

**Youtube: Nova Técnica Editorial:**
**https://www.youtube.com/results?search_query=nova+t%C3%A9cnica+editorial**

**FAÇA PARTE DA NOSSA REDE E ATUALIZE-SE COM OS MAIS QUENTES CONTEÚDOS DO AVAC-R:**

# VOCÊ ESTÁ PREPARADO PARA NOVOS NEGÓCIOS?

## Destaque-se em seu trabalho!

*Estamos capacitando os profissionais do setor através de treinamentos online semanais sobre variados assuntos do interesse do mundo do HVAC-R. Assim, você instalador, amplia sua linha de negócios e adquire um diferencial competitivo no mercado de trabalho.* ***Estamos juntos! :)***

### Veja aqui alguns assuntos já abordados:

***TC-900E Log***
*Como configurar seu controlador favorito para congelados*

***Sitrad Pro***
*Introdução ao software Sitrad Pro*

***PhaseLogE plus + EnergyLog plus + PWR-3200 plus***
*Como monitorar a qualidade da energia elétrica*

***Sitrad InBox***
*A solução completa para acesso remoto às instalações*

***MT-543E Log + Sitrad Pro***
*Como atender normas internacionais de saúde*

***Microsol II E plus + RT-607E plus + Sitrad Pro***
*Tenha o controle de centrais térmicas e sistemas de aquecimento solar na palma da mão*

***Linha Microsol Advanced***
*Controladores para sistemas de aquecimento solar: como instalar e boas práticas*

***Acompanhe os vídeos pelo canal do YouTube da Full Gauge Controls:***

***youtube.com/fullgauge***

Siga-nos! :)

/fullgaugecontrols
/fullgaugecontrols
/company/fullgauge
fullgauge.com.br

Full Gauge® CONTROLS