ABRAVA + climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Desafio da automação é equalizar qualidade do ar e eficiência energética

Monitoramento de instalações frigoríficas assegura qualidade dos alimentos

Projeto de uma câmara fria buscando a sustentabilidade

Especial: Guia de produtos e serviços de automação e controle

Abrava +Climatização & Refrigeração • Ano VIII • N.94 • Janeiro 2022

novatécnica

ISSN 2358-8926

ANO VIII N. 94 2022

MULTIVAC
VENTILAÇÃO

CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

Soluções para renovação de ar que funcionam.
Vazões de 500 à 6.000m³/h.

CFM

Caixa de Filtragem Multivac
* 2 Canaletas para Filtros
* Baixo ruído e isolação acústica
* Altura reduzida para instalar sobre o forro
* 500 ou 1.000 m³/h

CVM

Caixa de Ventilação Multivac
* 2 Canaletas para Filtros
* Com opção de Flange ou Colarinho
* 6 Modelos disponíveis

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

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

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

MULTIVAC

índice

Negócios **06**

Automação

O controle e monitoramento para a eficiência, qualidade dos ambientes e longevidade das instalações 11

Sistemas eficazes no controle da QAI 18

Qualidade do ar interno e eficiência energética 19

Grande aliada dos equipamentos de AVAC-R 20

Refrigeração comercial

Automação e monitoramento remoto avançam e trazem ganhos de eficiência e eficácia 21

Projeto de refrigeração para câmaras frias comerciais 24

Abrava: Festa do Pinguim e rodada de negócios ... 28

Diálogo **29**

Especial: Guia de automação e controle **30**

A essencialidade do AVAC-R alavancou seu crescimento em 2021

Unanimidade nem sempre retrata interpretações inteligentes, mas após quase dois anos de duras experiências provocadas pela Covid-19, dificilmente alguém deixará de concordar que ar-condicionado é parte importantíssima das soluções para segurança dos ambientes internos e que a refrigeração é imprescindível para garantir as inúmeras cadeias produtivas e distributivas de incontáveis setores econômicos.

Conforme havia previsto há um ano, 2021 seria marcado pela retomada das atividades do setor com força e vigor e os efeitos da essencialidade se traduzem no crescimento dos segmentos de ar-condicionado e refrigeração em relação a 2020, aproximadamente 8 % e 6 %, respectivamente. Sendo otimista, é possível repetir esses parâmetros em 2022, desde que saibamos avaliar o quanto as disputas eleitoreiras e a politização das prevenções contra a pandemia agravaram as questões econômicas, fiscais e tributárias. Esses parâmetros serão detalhados no evento *Abrava de Portas Abertas*.

Muito foi realizado em 2021. Os Departamentos Nacionais e os Comitês da Abrava inovaram, otimizaram suas atividades em prol dos interesses das nossas empresas associadas. O Plano Nacional de Qualidade do Ar de Interiores (PNQAI) entrou em vigor após mais de 3 anos de elaboração e junto com o Comitê de Eficiência Energética e o Comitê das NRs, nortearão as estratégias e esforços empresariais do setor. O Comitê Nacional de Tratamento de Águas iniciou suas atividades com forte adesão.

O PMOC, nascido dentro da ABRAVA, ganhou status de "celebridade nacional" e se transformou em atividade profissional desejada e adotada por engenheiros mecânicos, técnicos e tecnólogos. O CB-55 continua se notabilizando por catalisar o que de melhor conteúdo normativo pode ser gerado, graças à colaboração de profissionais comprometidos, e de empresas associadas ou não. Sob esse mesmo princípio, o Comitê das Mulheres da Abrava criou bases sólidas em 2021 para surpreender em 2022.

A realização do CONBRAVA no modelo híbrido foi marcante, não somente pelo resultado, mas por ter propiciado ao DNPC a oportunidade de colocar em prática os fundamentos do comissionamento correto do sistema de ar-condicionado do São Paulo Expo e pela atuação da Reed Exhibition, que mesmo obrigada a postergar a realização da Febrava, foi decisiva para a realização do nosso congresso, merecendo nosso reconhecimento e gratidão.

A fusão de alguns DNs (agora são 14) reduziu a dispersão de atividades e fortaleceu suas ações. Os DNs Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação & Distribuição de Ar, Comércio, Automação, foram pródigos nas suas gestões e no aprimoramento da geração de conteúdos, com o apoio incondicional dos Deptos Jurídico e Comunicação e Mkt.

Em 2022, ano de celebração do seu 60º aniversário, a Abrava inaugurará, em fevereiro, seu 2º centro de treinamento, voltado agora para o segmento de refrigeração comercial. Estão programados novos cursos e treinamentos presenciais, on line e in company. Treinar e capacitar pessoas faz parte dos nossos negócios e a Abrava oferece isso aos seus associados e a todos os profissionais do setor.

Encontrar ou criar oportunidades em um cenário complexo com inúmeras variáveis intangíveis é desafiador, pincipalmente com a recente entrada em vigor das Normas Regulamentadoras (NRs) e da necessária adequação aos conceitos de ESG. Demandará conhecimentos específicos e sabedoria para planejar as diretrizes adequadas para cada nicho de mercado que exigem cada vez mais ganhos de produtividade para compensar a sempre crescente concorrência e reduzidas margens de lucratividade. Inovações tecnológicos são ferramentas necessárias, mas é nas atitudes que se consolida a produtividade.

Venha participar ativamente do nosso time; há muito a ser feito em prol do nosso setor e com certeza você saberá como contribuir.

Arnaldo Basile
Presidente Executivo da Abrava

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

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

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

CONSELHO FISCAL:
Hernani José 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

OUVIDORIA:
Celso Simões Alexandre

DELEGADO DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS:
Henrique Elias Cury

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

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:
Ana Luíza Souza Maia, Gabriel de Paiva Silva, Gabriel Silva Póvoa, Gustavo Faber de Almeida Rosa, Jaquelinne de Godoi Souto, Juan Linhares Barbosa, Lúcio Starling de Azevedo, Renan Alves Sisnando, Rodrigo Almeida Gonçalves e Rodrigo Souza Pimenta (estudo de caso câmaras frias), Fabio Fadel, João Paulo Oliveira e Paulo Américo dos Reis

Foto Capa: © Rawpixelimages | Dreamstime.com

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

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

Superando a Crise Hídrica.
Nós sabemos por onde começar!

Você sabia que 50% do consumo de energia dos prédios é causado pelo ar-condicionado? A climatização de ambientes é parte importante do consumo de energia. A boa notícia é que é possível reduzir esse consumo.
Os equipamentos Trane são desenvolvidos para entregar alta eficiência energética e facilitar a instalação e manutenção com foco na redução dos custos durante a vida útil da edificação.
Os sistemas de automação Trane são peças chaves no monitoramento e na manutenção dos parâmetros de operação de um edifício. Eles possuem sensores inteligentes que integram o sistema elétrico e identificam pontos críticos no consumo.

Que tal experimentar o futuro?
Fale com a Trane e saiba como.
0800 727 7023 | sac@trane.com | Whatsapp (11) 94566-6659

trane.com.br

/tranebrasil

Sistema inteligente de purga de gases para refrigeração industrial

Com o intuito de oferecer mais eficácia e segurança na refrigeração industrial, a Danfoss desenvolveu o Purgador de Ar IPS8, projetado para remover gases não condensáveis de sistemas de refrigeração industrial com amônia. Este recurso ajuda a otimizar a capacidade de refrigeração e a eficácia do sistema, garantindo alta performance operacional.

O modelo IPS8 garante praticidade na instalação e manutenção. A unidade do purgador é um sistema de refrigerante R452A autocontido, integralmente soldado e controlado eletronicamente, com funcionamento independente do sistema principal e com apenas uma conexão de flange com a planta de amônia.

A unidade opera automaticamente em ciclos de 24 horas, verificando a presença de gases não condensáveis. Quando presentes, a unidade remove estes gases. Munido de um controlador da plataforma MCX da Danfoss, o Purgador de Ar recebe informações de todos os sensores instalados na unidade e aplica algoritmos para calcular quando, como e por quanto tempo os gases não-condensáveis serão eliminados. O controlador comunica todos estes parâmetros por meio do sistema Modbus RTU, pelo qual os operadores podem monitorar o desempenho de forma remota, para um fácil controle dos dados do ciclo de purga.

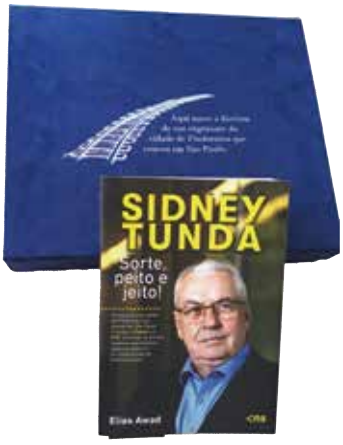
Johnson Controls-Hitachi Ar Condicionado supera metas

A Johnson Controls–Hitachi Ar Condicionado mantém a expectativa de manter e até mesmo incrementar seu crescimento já observado no ano que finda. Isso porque ao longo de 2020 e 2021, mesmo com a economia do país estagnada, a empresa acelerou muito o lançamento de produtos para segmentos como residencial, industrial e comerciais leves, de médio e grande portes pelas oportunidades proporcionadas por esses mercados.

Para 2022, a empresa tem como um de seus principais objetivos consolidar ainda mais a utilização de suas soluções no segmento residencial, um dos que mais se destacou durante a crise sanitária devido aos investimentos em ar-condicionado pelos consumidores.

Outros setores em que a empresa obteve crescimento significativo foram o de supermercados e hospitais. "Nosso crescimento junto ao setor hospitalar se explica por si só, já que a demanda por essa área específica se transformou completamente com a pandemia. As medidas restritivas também foram muito importantes para que as pessoas ficassem mais tempo em casa e isso as levou a investir em climatização para suas residências e, inclusive, melhorar as condições para fazer home office. Já em relação a supermercados e varejo, a procura por nossas soluções se deu pela necessidade desse setor por equipamentos que tenham como principal característica o baixo consumo de energia", explica Fernando Cunha, Diretor Geral da Johnson Controls-Hitachi para a América do Sul. Nos próximos três anos, a meta da multinacional nipo-americana é obter um crescimento de 100%. Para isso, ao longo de ano passado e deste fez melhorias em diversas áreas de suas operações, da cadeia de fornecedores à produção, e preparou sua estrutura para atender de forma assertiva às demandas que deverão surgir até o final deste ano com a retomada econômica. Os investimentos na fábrica em São José dos Campos (SP), responsável pelo fornecimento da maior parte dos produtos ao mercado brasileiro e da América do Sul, foram outra iniciativa nesse sentido. A companhia ainda diversificou seu modelo de negócios e passou a atuar na troca de equipamentos usados (o chamado *replacement*) para aumentar sua participação de mercado com a recuperação da economia. Todas essas iniciativas foram acompanhadas por um patamar de faturamento que foi mantido em 2020 e acelerado em 2021 com as novas oportunidades de mercado e o início da retomada de segmentos como o de construção civil. A ampliação do portfólio de produtos da Johnson Controls-Hitachi vem sendo feita agregando equipamentos com características diferentes e para segmentos variados. Com isso, o intuito é atender às demandas não só em quantidade, mas também com perfis diversificados e até mesmo a necessidades específicas, como é o caso da eficiência energética. "Há bastante tempo os usuários têm valorizado muito os produtos que têm um melhor consumo de energia para reduzir custos. Isso se tornou ainda mais importante no atual contexto que vivemos em relação ao fornecimento de eletricidade. Assim, vemos na questão da eficiência energética mais uma oportunidade muito interessante para seguirmos expandindo a nossa atuação", finaliza Cunha.

Empresário do comércio lança biografia



Sidney Tunda, um dos mais bem-sucedidos empresários na área do comércio e distribuição de produtos e componentes para ar-condicionado acaba de lançar a sua biografia. Fundador das empresas referenciais, Poloar e STR, Tunda iniciou em São Paulo e, atualmente, possui pontos de venda em várias regiões do país.

É esta história que o livro *Sorte, peito e jeito* busca contar. Em cerca de 400 páginas a obra escrita pelo jornalista Elias Awad mostra o menino Sidney, ainda engraxate em Pindorama, interior de São Paulo,

Carrier

turn to the experts℠

Carrier Service & Controls

Serviços de manutenção em Chillers Heavy

CARRIER COMMERCIAL HEAVY
FACTORY AUTHORIZED SERVICE
Carrier
Carrier Service & Controls

Carrier Service & Controls é o canal oficial no Brasil para realização de serviços de manutenção e suporte técnico em equipamentos produzidos em nossas fábricas nos EUA, Ásia e Europa.

VANTAGENS EXCLUSIVAS:

- Maior confiabilidade em seu resfriador de líquido.
- Suporte técnico 24h por dia, 7 dias por semana.
- Peças originais.
- Manutenção preventiva e preditiva programada.
- Monitoramento remoto.
- Contratos de manutenção para atender sua necessidade: Service Standard, Service Plus e Service Full Protection Plan.
- Garantia de 12 meses para clientes com contrato de manutenção.

Equipamentos Heavy:
19XRV - 23XRV - Absorção
30XV - 30XWV

ESTAMOS A SUA DISPOSIÇÃO!
www.carrierdobrasil.com.br

Midea Carrier

CANOAS
Comercial Serviços
comservicers@mideacarrier.com

RECIFE
Comercial Serviços
comservicepe@mideacarrier.com

RIO DE JANEIRO
Comercial Serviços
comservicerj@mideacarrier.com

SÃO PAULO
Comercial Serviços
comservicesp@mideacarrier.com

sua vinda para a Capital, os primeiros passos como empresário e, finalmente, a coroação do sucesso, com o reconhecimento das suas empresas pelos vários fabricantes de ar-condicionado do mundo, não só no Brasil, mas também em países como Estados Unidos da América, Japão, Coreia, entre outros.

Além das citações à sua vida familiar, como as viagens em família, os casamentos dos filhos e a chegada dos netos, em dezenas de entrevistas o livro busca mostrar a influência exercida pelo biografado na comunidade. Tudo isso recheado por fotos significativas na vida de Tunda.

Novos modelos de condicionadores de ar

A Midea Carrier apresenta seus lançamentos de equipamentos de ar-condicionado idealizados para ambientes residenciais. Os novos produtos apresentam diferentes funcionalidades, mas todos com a garantia de alta economia de energia, segundo a assessoria da empresa.

Modelos como o All Easy Pro, Xtreme Save Connect, AirVolution, AirStill e Comfee, são equipados com a tecnologia inverter, que ajusta a velocidade do compressor conforme as mudanças de temperatura do ambiente, gerando economia de energia.

Também chegam ao mercado, com controle à distância através do aplicativo *MSmartLife*, *os modelos Xtreme Save Conect e All Easy Pro.* Eles podem ser acessados e monitorados de qualquer localidade, e, em casa, utilizando o comando de voz. Os aparelhos também são compatíveis com Alexa ou Google Assistant.

"A Midea entrega mais uma vez ao consumidor conforto e funcionalidades de ponta através dos novos modelos de ares-condicionados. Temos um portfólio completo de produtos com a tecnologia inverter que traz ainda mais economia aos consumidores.

Nosso objetivo é proporcionar conforto climático para o próximo verão e ao mesmo tempo, garantir responsabilidade ambiental e economia com os produtos de maior eficiência do mercado" conta Gustavo Martins gerente de produtos. Com esses lançamentos, disponibilizamos aos clientes opções para todos os gostos e bolsos".

O All Easy Pro com Wi-Fi, segundo informações da empresa, é o mais eficiente do mercado, considerando o modelo 24.000BTU/h Quente/Frio, baseado na tabela de eficiência do INMETRO de 04/06/2021, atende a nova norma de eficiência energética 2026 e possui selo Procel e classificação A de energia. Além disso, conta com a tecnologia exclusiva *Inverter Quattro*, que garante alta eficiência, economia e funcionamento mais silencioso. Destaque também para a função Eco noite e para o Air Guardian, completo sistema com tripla filtragem e ionizador, que eliminam até 99% dos vírus e bactérias do ar.

O Xtreme Save Connect possui tecnologia *Inverter Quattro* e conexão à distância, e chega ao mercado com a função Eco Noite, que permite economia de energia no modo noturno de até 70%. O modelo também apresenta controle remoto *backlight,* que facilita a operação do equipamento em ambientes escuros e o Air Guardian.

O Springer Midea Airvolution Inverter possui tecnologia que reduz o consumo de energia em até 74%, quando acionado no modo eco-noite, ou até 60% em modo normal. Mais compacta, a unidade externa ocupa até 35% menos espaço do que os aparelhos tradicionais. Além disso, apresenta filtros com alta capacidade antibacteriana e classificação A de energia.

O Slipt Hi Wall Comfee tem, entre seus diferenciais o conforto térmico, economia e praticidades. O modelo, inverter ou fixo, possui funções que facilitam o dia a dia, como a função clean, que faz a limpeza da evaporadora, a função turbo, que garante um resfriamento mais rápido, e a função LED, que desativa os sinais sonoros e iluminação. Vem equipado com filtros antibacterianos, possui selo procel e classificação A de

Outro produto é o Ar-Condicionado Janela Springer Midea Eletrônico. O modelo é uma boa opção para quem busca equipamento compacto com economia de energia. Ele possui selo Procel e classificação A de energia, nos modelos 7.500 BTU/h e 10.000 BTU/h, além do modo turbo, que ajusta o ar 20ºC em velocidade alta, proporcionando conforto térmico mais rápido. Sua temperatura pode ser ajustada através do controle remoto e display digital, e funciona de maneira automática durante o período noturno, proporcionado maior economia.

O Split Teto Springer Space Air foi desenvolvido para ambientes comerciais de pequeno e médio porte, oferecendo conforto térmico, operação silenciosa e design moderno. Sua unidade externa é compacta, facilitando a manutenção e instalação. Possui flecha de ar de longo alcance (até 15m de distância) e defletor de ar 360º, além de 4 modos de velocidade e função dormir, com economia de energia durante a noite. Mais informações em www.mideastore.com.br

Grupo K1 adquire purificadores de ar ativos

A Dannenge International, através da Mercato Automação, forneceu

purificadores ativos de ar produzidos pela RGF Environmental para a sede administrativa do Grupo K1, detentora da marca Kappesberg. O Grupo K1 tem sede no município de Tupandi (RS) e conta com uma área fabril de mais de 200 mil m² e cerca de 1.900 funcionários. Há 7 anos é o maior exportador de móveis para a América Latina. A empresa optou pelo Reme Ion, equipamento portátil, não vinculados ao sistema de climatização, devido ao fato de que nos meses de inverno eles não são ligados. A equipe da Mercato orientou sobre os pontos de instalação e fixação de cartazes nos ambientes tratados. O sistema de purificação ativo, desenvolvido e fabricado pela RGF Environmental, possui a tecnologia Reme Led que melhora a qualidade do ar em ambientes fechados reduzindo em 99,9% vírus, alérgenos, odores, bactérias e COVs (Compostos Orgânicos Voláteis) ou substâncias químicas no ar. Empregando a oxidação avançada e ionização bipolar, o equipamento descontamina silenciosamente o ar melhorando a qualidade dos ambientes internos. Para saber mais sobre os sistemas ativos de purificação do ar RGF contate webmaster@dannenge.com.

Nova contratação na Trox mira a automação

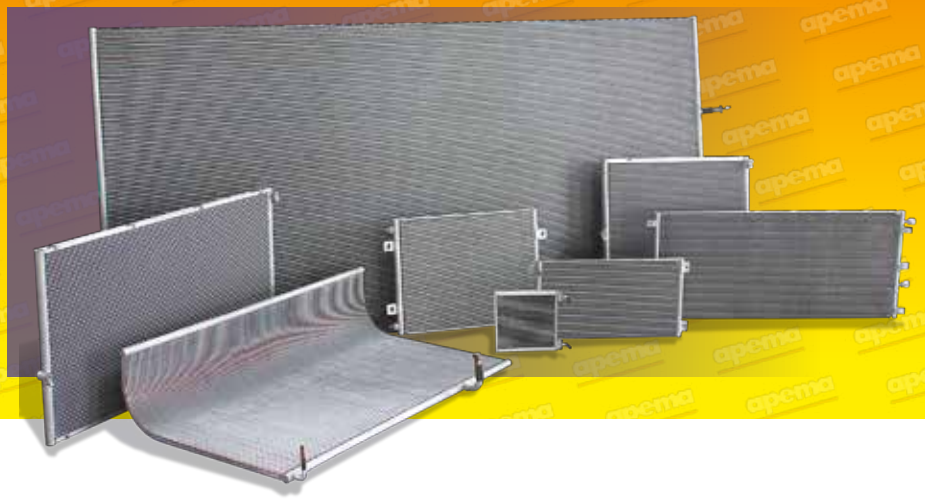
O engenheiro industrial Mauricio Camargo é o mais novo contratado da Trox. O executivo será responsável por liderar as ações de integração de automação dos produtos e sistemas da companhia, unindo-se ao time corporativo e de serviços, estruturado para apresentar soluções abrangentes aos clientes.

Maurício é formado em Engenharia Industrial na FEI, com MBA em Gestão Empresarial na FGV-SP, e possui sólida experiência no setor de AVAC-R, somando mais de 30 anos em automação.

"Estamos desenvolvendo um projeto bem interessante na abordagem de sistemas e automação, alinhado à eficiência energética. O projeto complementará as opções de automação disponíveis em nossos equipamentos. Para liderar essas ações, buscamos um

Condensador resfriado a AR
Microcanais CM
Para Refrigeração e Ar Condicionado

ArteplenA.com.br



Os condensadores da linha CM resfriados a ar são equipamentos empregados em sistemas de refrigeração e ar condicionado, com a finalidade de rejeitar o calor adquirido no sistema evaporador.
Sua tecnologia de microcanais em alumínio permite, melhor performance, economia de gás refrigerante, tamanho reduzido e maior vida útil.

55 anos
A MARCA DO TROCADOR DE CALOR

Estrutura fabril de última geração utilizada na produção

apema
A MARCA DO TROCADOR DE CALOR

profissional com o perfil arrojado e com sólido conhecimento desse mercado. Fico satisfeito que o Mauricio tenha aceitado o desafio de fazer parte da família Trox", explica Alexandre Cruz, Líder Canal Corporativo e Serviços da empresa.

Para o Eng. Camargo, "A necessidade de incluir automação nos sistemas HVAC-R para monitoramento, controle e gerenciamento está cada vez mais latente. Será um desafio e uma honra participar com o time TROX na busca deste objetivo".

LG lança nova linha de ar-condicionado

A LG Electronics lançou uma nova linha de ar-condicionado, a LG Dual Inverter Voice Artcool UV Nano, expandindo seu portfólio de produtos com foco em climatização, qualidade do ar, conectividade e economia de energia. Os aparelhos vêm equipados com micro lâmpadas Ultravioletas UV Nano que fazem o processo de esterilização interna do ar-condicionado, destruindo o DNA das micropartículas e eliminando-as. Este processo evita, ainda, a proliferação de vírus, bactérias, mofos e micropartículas, garantindo economia de até 70% de energia. Além disso, é possível operar com comando de voz, através do Google Assistente e Alexa.

A tecnologia UV Nano da LG usa um processo de filtragem em quatro etapas para reduzir alérgenos e bactérias prejudiciais. A inovação mantém o aparelho e o ar do ambiente 99,99% livre de vírus e bactérias, com sua luz ultravioleta.

Um rotor duplo nos compressores das unidades permite, segundo a assessoria da empresa, uma economia energética de até 70%. O rotor duplo ainda garante maior estabilidade em suas velocidades e reduz a vibração, o que garante economia no consumo de energia e refrigeração 40% mais rápida, quando comparada a um condicionador de ar convencional.

"Saúde, higiene e bem-estar se tornaram parâmetros fundamentais para os consumidores na compra de novos produtos, segundo tendências recentes estudadas pela consultoria especializada E&Y e tendências globais no setor de eletrodomésticos. O aumento da busca por opções com apelo de saúde já é uma realidade e, atendendo a essa necessidade em evolução, nossa nova linha de condicionadores de ar é equipada com recursos que garantem um ambiente limpo e saudável, levando mais qualidade de vida para os consumidores. Desta forma, eles poderão ter um ar puro como da natureza em suas casas", ressalta André Pontes, gerente de produto da LG.

A nova linha do LG Dual Inverter Voice UV Nano estará disponível em várias capacidades e em duas cores, o Artcool espelhado e branco.

Building Automation © La Fabrika Pixel S.l. | Dreamstime.com

O controle e monitoramento favorecem eficiência, qualidade dos ambientes e longevidade das instalações

A combinação de crise sanitária e crise hídrica, logo energética no Brasil, exigirá instalações cada vez mais automatizadas

Houve época em que um sistema de automação era concebido em primeiro lugar visando a comodidade dos usuários e, em seguida, uma almejada economia de energia. Não raro, entretanto, o sistema transformava-se em problema e a promessa de um controle simplificado raramente se realizava. Por outro lado, aquilo que prometia economia de energia, transformava-se em fonte de desperdício e acabava por ser inativado.

Essa realidade modificou-se radicalmente. Pode-se obter sistemas eficientes e amigáveis com investimentos não muito altos. Pode-se creditar a evolução por uma série de fatores, que vão desde um aprimoramento da indústria, em formação de mão de obra e desenvolvimento de novos

Antonio Almeida, Trane

Hernani Paiva, IMI

Sandro Rodrigues, Pennse

produtos confiáveis e coordenados entre si, até ao avanço dos usuários na identificação das suas necessidades e prioridades. Ao mesmo tempo, a automação aumentou seu escopo, agregando funções que possibilitam maior longevidade às instalações.

"A principal e primária função do sistema de automação é a de controlar e manter o processo dentro das condições estabelecidas em projeto, como temperatura, umidade e pressão. Para isso, o sistema deve ter pleno controle da operação de equipamentos e periféricos que fazem parte do sistema de AVAC. Além disso, atualmente a automação também desempenha papel fundamental no comissionamento e monitoramento do sistema, registrando informações que permitem ao usuário traçar e avaliar o desempenho de sua instalação e equipamentos, muitas vezes antecipando-se a possíveis problemas operacionais de equipamentos que poderiam acarretar prejuízos e falhas. O sistema supervisório de automação passa a ter papel importante ao fornecer todas a análises e tendências necessárias ao usuário", diz Antonio Almeida, Gerente de Automação e Instalações da Trane.

Rafael de Moura, Gerente de Pós-venda e Aplicação da Mercato, complementa explicando que o projeto de automação tem por principais objetivos possibilitar que todos os componentes do sistema operem de forma otimizada reduzindo consumo energético, evitando desgaste prematuro dos equipamentos e possibilitando que a equipe de gestão tenha uma visão detalhada do todo. "Todos esses pontos irão convergir para atender a demanda mais importante do sistema que é o conforto térmico e a segurança dos ocupantes da edificação."

O ponto de partida de um projeto de automação é essencial para o seu êxito.

Rafael Moura, Mercato

João Aguena, Danfoss

Marcos Boragini, Torres

"Em um contexto de AVAC-R o sistema de automação e controle abrange algumas disciplinas como mecânica, eletromecânica, tecnologia da informação e, nos últimos anos, a internet das coisas; assim, para elaborar um projeto de automação e controle se faz necessário um conhecimento multidisciplinar que envolve o estudo do projeto mecânico e elétrico do AVAC-R e os requisitos dos usuários, que são de extrema importância para finalizar um projeto com excelência. Em um projeto de automação e controle se faz necessário especificar instrumentos de campo, hardwares, protocolos de comunicação, integração de sistemas, pacote de softwares e licenças, finalizando com os serviços de engenharia para desenvolver as atividades multidisciplinares até a documentação e treinamento da equipe de operação e manutenção do cliente final", explica Sandro Rodrigues, Diretor Técnico da Pennse Controles.

João Aguena, engenheiro de aplicação da Danfoss, acrescenta: "No projeto deve existir compatibilidade entre os dispositivos de campo, o quadro de controle e o quadro elétrico. É fundamental que o projeto de automação compatibilize muito bem as três esferas."

A implantação de um sistema de automação AVAC-R deve potencializar da melhor maneira possível, com as diversas soluções disponíveis, o atendimento às variáveis da instalação calculadas e definidas em projeto.

Marcos Antonio de Farias, Gerente de Vendas da WEG, entende, também, que "a principal intenção do projeto e da implementação do sistema de automação e controle no AVAC-R é de manter o sistema de ar-condicionado, ventilação, e refrigeração funcionando em alta performance, porém condicionando o melhor gasto possível de energia elétrica, sendo capaz de controlar as variáveis envolvidas como pressão, vazão, umidade, entre outras com o objetivo de atender às performances estabelecidas em projeto para cada uma dessas aplicações."

"A eficiência do conjunto é algo fundamental, o desempenho do sistema de AVAC-R está diretamente relacionado à qualidade de suas instalações e equipamentos; precisamos ter instrumentação confiável e equipamentos robustos para que o sistema atenda à edificação por muitos anos. O sistema de automação deve permitir que o usuário tenha uma operação intuitiva e fácil manutenção, além de contar com recursos modernos que permitam operação remota, reconhecimento de visualização de alarmes para o pronto atendimento e resolução de possíveis intercorrências no sistema", alerta Marcos Torres Boragini, Diretor da Torres Commisioning.

Hernani Paiva, Diretor Geral América Latina (excluindo México) da IMI Hydronic Engineering, resume que um projeto de automação deve atender, basicamente, o que o consultor, projetista e/ou comissionador

Relevância das válvulas de balanceamento e controle

O sistema de bombeamento de água em processos de AVAC é responsável por boa parte do consumo de energia em um empreendimento. Assim, trabalhar com o sistema hidrônico em perfeita sintonia requer algumas ferramentas essenciais como as válvulas de controle e balanceamento independente de pressão. Elas garantem que o trocador de calor receberá a quantidade exata da vazão de água gelada garantindo a melhor performance do equipamento e da instalação.

"Hoje temos tecnologia disponível no mercado com válvulas de controle e balanceamento com inteligência embarcada, podemos obter relatórios de energia térmica do trocador de calor em tempo real através de uma plataforma conectado à internet, que garante a performance do sistema de AVAC e gera relatório de baixa performance do trocador de calor como síndrome do baixo ΔT. Essas válvulas também disponibilizam protocolos de comunicação aberto e padronizados permitindo fácil integração nos sistemas de automação do mercado", explica Sandro Rodrigues, Diretor Técnico da Pennse.

"As válvulas de balanceamento e controle dinâmicas são de fundamental importância para um sistema de AVAC. Elas proporcionam uma série de benefícios para os sistemas de expansão indireta, como redução do consumo de energia elétrica nas bombas de água gelada e redução significativa da síndrome do baixo ΔT. Hoje o custo desse tipo de válvula é bem competitivo e sua instalação é quase que obrigatória em projetos novos com sistema de vazão variável. Além de facilitar a instalação e eliminar o processo de balanceamento manual, esse equipamento entrega resultado sem necessidade de operação por parte do usuário. É um sistema totalmente mecânico e autônomo que gera ganho durante toda sua vida útil", corrobora João Aguena, da Danfoss.

"É imensurável a relevância das válvulas de balanceamento e controle em uma instalação de AVAC-R. Elas garantem a performance do sistema hidrônico, cujo papel á levar energia (fluído) para os trocadores de calor (resfriadores de líquido, climatizadores, torres de resfriamento etc.) diante da necessidade do usuário em tempo real. Quanto às tecnologias mais expressivas no segmento, a IMI Hydronic tem o que há de mais moderno. Válvulas inteligentes TA Smart. unem tudo o que temos de balanceamento e controle de última geração, tanto para alta e baixa vazão, quanto pela utilização da IoT, em que o cliente tem acesso a válvula a qualquer hora em tempo real para medir, ajustar e, principalmente, diagnosticar possíveis problemas no sistema. As válvulas de balanceamento e controle têm a capacidade de garantir o especificado no projeto para que os equipamentos tenham o melhor rendimento possível a fim de evitar perda de energia", finaliza Hernani Paiva, Diretor da IMI Hydronic.

Marcos Farias, Weg

Irwin Ritschel, Microblau

especificaram no memorial descritivo do projeto. "O qual reflete diretamente a necessidade do usuário ou cliente final."

Qualidade dos ambientes

Com a pandemia provocada pelo Sars-CoV-2 surgiram novas e legítimas preocupações. As altas taxas de infecção e letalidade do novo coronavírus mostraram a necessidade de maior segurança nos ambientes internos, reduzindo as chances de transmissão. Neste caso, também, a automação mostrou sua utilidade.

"Quando se fala em pandemia, estamos falando basicamente em IAQ (qualidade do ar) e, neste caso, as principais variáveis a serem controladas e monitoradas são umidade e particulados em suspensão (*fine dust*), que servem de "meio de transporte" para vírus e bactérias. Aqui, o sistema de automação pode auxiliar na manutenção desses parâmetros com controle sobre corretas taxas de ar externo, usadas na renovação e concentração de partículas. Controles de demanda por CO_2 ou por taxa de ocupação em ambientes são lógicas de automação que podem ser implementadas, além, é claro, de outras tecnologias como lâmpadas germicidas, filtragem de ar etc. O monitoramento dos índices de qualidade do ar interior é realizado pela automação, através de sensores ambientes que monitoram os parâmetros. A Trane conta hoje com sen-

sor *Awair* que, em um único sensor, monitora a temperatura, umidade, CO_2, VOCs e particulados", pontua Almeida.

Moura, da Mercato, diz que muitas questões sanitárias foram levantadas e com elas normativas e leis foram criadas visando o aumento da segurança dos usuários de edificações através da melhoria da qualidade do ar interno e conforto ambiental. "Assuntos como renovação de ar, controle de material particulado, controle de compostos orgânicos voláteis entre outros temas, só são possíveis de serem medidos e controlados através do sistema de automação que tem, além desta missão, a incumbência de fornecer *insights* sobre ambientes críticos e antecipar riscos à saúde dos ocupantes."

"Somente um sistema de automação pode medir a qualidade do ar através de sensores, como o nível de CO2, que é um dos indicadores mais básicos da qualidade de ar interior. Também existem outros indicadores mais sofisticados, como por exemplo o VOC, que mede a quantidade de compostos orgânicos voláteis presentes no ar", concorda Aguena.

Rodrigues diferencia os processos de AVAC em dois tipos de ambientes: as salas limpas e os ambientes em empreendimentos comerciais convencionais. Para ele, em ambos o sistema de automação é uma poderosa ferramenta para contribuir e garantir a qualidade do ar interior.

"O sistema de automação é responsável em gerar um banco de dados das variáveis e apresentar relatórios das condições ambientais como temperatura, umidade relativa e índice de CO_2 dos ambientes do empreendimento. Em ambientes comerciais, com grande fluxo de pessoas, é de extrema importância garantir o nível de CO_2 adequado. Através do sistema de automação podemos reduzir a recirculação do ar interno e adotar maior tomada do ar externo melhorando a qualidade do ar interior nos empreendimentos. Estudos da Ashrae apontam que a umidade relativa do ar interno é de extrema importância nas redução de infecções, portanto manter as instalações dentro dos limites de 40% a 60%UR contribui para atingir um ambiente de melhor qualidade do ar interno e a ferramenta da automação é essencial nesse quesito para controle e alarme dessa variável", afirma o Diretor da Pennse.

"A partir de agora, com a Covid-19 sendo mais um vírus presente no ar, fica ainda maior a responsabilidade dos profissionais envolvidos no AVAC-R em desenvolver, produzir, e fornecer projetos, sistemas e equipamentos que assegurem a melhor qualidade possível do ar dos ambientes internos. A automação, como mais um braço de todo esse ecossistema, deve estar cada vez mais precisa e eficiente para garantir através de sensoriamentos e métodos de controle eficazes que as variáveis como níveis de filtragem, pressão e vazão para circulação, ventilação e renovação do ar interno, estejam sempre monitoradas e dentro das necessidades estabelecias em projeto. Este monitoramento é possível através de softwares supervisórios (SCADA) ou por meio de plataformas digitais (WEGnology) baseadas em *cloud computing*, promovendo ambientes colaborativos, processos digitalizados e garantindo o monitoramento on-line", defende Farias.

Afinal, como diz Irwin Ritschel, Diretor da Microblau, a complexidade dos empreendimentos exige o uso de sistemas automatizados para se ter um mínimo de eficiência e segurança. "Um controle altamente eficiente só pode ser alcançado pela automação, operações manuais dificilmente alcançam os resultados de um sistema automatizado e, se alcançarem, isso é feito com altos custos de mão de obra, o que acaba inviabilizando o processo. Outro ponto que precisa ser visto é que os sistemas precisam ser controlados e modificados rapidamente para se adaptar às novas exigências, como vimos durante a pandemia, onde novas regras foram implantadas visando a diminuição de contágio e

segurança dos usuários. Nesse período conturbado na área hospitalar, por exemplo, a automação possibilitou um controle acirrado de isolamentos, salas cirúrgicas, e em outros ambientes assistenciais e com grande fluxo de pessoas."

Crise energética e a automação

Assim como as crises sanitárias deverão fazer parte definitivamente do nosso cotidiano, também a crise energética não deverá ser passageira. Vale dizer que ambas têm em comum a exploração predatória da natureza. Vale dizer, portanto, que os procedimentos de controle das condições dos ambientes internos e a busca por eficiência energética das instalações serão cada vez mais necessários.

"Crise energética nos leva a pensar sobre consumo e desperdício e, nisso, a automação tem papel de extrema importância. Cabe à automação, conforme mencionado anteriormente, controlar de forma satisfatória a operação de todos os equipamentos, colocando-os dentro do ponto de operação de maior eficiência energética no sistema. Isso é realizado através de controladores e lógicas de operação já consagradas no mercado que, sob um sistema supervisório, nos trazem a economia desejada. O monitoramento do sistema visando o conceito de *building performance* também tem papel fundamental ao ser executado pela automação para verificação e garantia de tais parâmetros", discorre Almeida, da Trane.

Moura, por seu lado, entende que a preocupação com consumo de insumos em uma edificação passou de redução de gastos durante seu ciclo de vida para condição fundamental na viabilização do projeto. "Levando em consideração este cenário, a busca por novas estratégias para redução de consumo energético é ponto fundamental e a automação é uma aliada imprescindível tanto na medição dos processos, como no controle ao longo do tempo, até chegar ao ponto de oferecer informações para correções e atualizações dos equipamentos."

O Gerente de Vendas da Weg apresenta números que apontam para a urgência em poupar energia elétrica. "Estima-se que no Brasil existem mais de 20 milhões de motores elétricos trifásicos que consomem aproximadamente 144 GWh por ano, equivalente a 24,5% da produção nacional de eletricidade. A WEG investe constantemente em inovação e tecnologia para aprimorar os índices de eficiência dos motores. Visto isso, além de termos motores com índices de rendimentos e eficiência cada vez maiores, o que já contribui de forma elevada para o consumo de energia, devemos atrelar a isso a extrema relevância do processo de automação nos métodos de partida e controle desses motores, somado às tecnologias para automação da manutenção dos mesmos, a fim de manter os níveis de rendimento altos."

"No caso dos motores elétricos, o acompanhamento com o uso de um dispositivo inteligente desenvolvido pela Weg (*Motor Scan*) conectado ao motor, e interligado na plataforma de gestão MFM (*Motion Fleet Management*), permite o monitoramento de cada motor para ações preventivas, mantendo assim a eficiência dele, o que se reflete diretamente em economia de energia. Isso vale também para a gestão dos drives (inversores, *soft starters* e relés inteligentes) que, quando conectados via *gateway drive scan* à plataforma MFM, também passam a usufruir dos benefícios da gestão dos ativos", completa Farias.

Boragini qualifica como enorme o desafio de controle dos sistemas de AVAC-R. "Existem instalações enormes como shoppings centers, edifício comerciais, onde o sistema de automação não está operacional e a demanda do sistema de ar-condicionado é realizada manualmente, com manobra de válvulas e partida de equipamentos. Apesar de não ser um investimento baixo, o sistema de automação tem retorno garantido, do ponto de vista de energia, para garantir que o desempenho do sistema esteja de acordo com o a demanda térmica interna; ainda nos deparamos com instalações onde sequer um mínimo controle de *fan-coil* está em operação, causando uma perda enorme de energia."

Paiva, da IMI, identifica avanços significativos nos controles para sistemas de AVAC-R e em ferramentas de automação impulsionados pela pandemia da covid-19. "Já antes da pandemia, podemos dizer que o avanço era significativo. Depois disso, houve uma preocupação ainda maior, já que falando em contaminação, temos que garantir uma qualidade de ar sem o vírus circulando e espalhado pelo sistema de AVAC-R."

Da mesma maneira, o Diretor da IMI, afirma que "o sistema de automação vai evitar o desperdício de energia e vai trabalhar sempre com a melhor performance do sistema sob o menor consumo de energia. Vai garantir os parâmetros da qualidade do ar nos parâmetros de projeto."

O que esperar do futuro

Em relação ao futuro, as visões são conflitantes. Neste sentido, também, a pandemia deixou sua marca. "O mercado de automação de AVAC-R sofreu um forte revés com a pandemia e houve uma queda significativa de mercado. Como consequência imediata, observamos a falta de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de produtos com novas tecnologias. Tivemos lançamentos de produtos, mas sem propriamente inovação tecnológica. Exceto em alguns casos pontuais de produtos lançados na 'onda' da pandemia; acredito que não teremos evolução significativa nos próximos anos. No entanto, a aplicação (e por que não dizer 'obrigatoriedade' de aplicação) de sistemas de automação tende a aumentar muito devido à crise energética e da qualidade do ar que passaram a ser o foco da qualidade de vida desejada para nós", conclui Almeida, da Trane.

Moura, da Mercato, prefere realçar os traços tecnológicos. "Comunicação, processamento e armazenamento são a base para que outras tecnologias surjam e evoluam. Sabendo disso, nós olhamos para este tripé e projetamos o futuro do nosso setor avaliando uma massificação da comunicação M2M (*machine to machine*) móvel com a pulverização de torres 5G, possibilitando que sensores, PLCs e demais equipamentos acessem dados fora da sua rede local. Aumento da capacidade de processamento e eficiência dos processadores nos levará a controladores cada vez mais robustos com capacidade analítica que anteriormente só era possível em servidores dedicados."

Para Aguena, os sistemas tendem para uma descentralização. "Isso quer dizer que a inteligência do controle, que antes era muito concentrada em poucos controladores, está cada vez mais distribuída. Cada vez mais os dispositivos vão ganhando inteligência, possibilidades de comunicação, de controle etc. Hoje contamos com uma gama variada de sensores inteligentes, atuadores de válvula com comunicação, e controladores cada vez mais poderosos em termos de processamento. Não acredito em mudanças radicais, porém na distribuição da inteligência do sistema nos dispositivos que o compõem.

Bem mais otimista, Rodrigues acredita que estamos muito próximos de alcançar soluções com equipamentos conectados a uma base de dados de grande porte (*Big Data*) e a inteligência artificial (AI). "Passaremos por uma transformação digital com funções e otimização automáticas diariamente sem a necessidade de programação dos atuais *loops* de controle. Iremos descrever algumas características do empreendimento e do nosso processo de AVAC e o sistema automaticamente irá se ajustar buscando o melhor algoritmo de controle e performance para cada processo a cada instante."

"Cada vez mais haverá uma evolução tecnológica na área do IOT através de tecnologia embarcada procurando evitar o desperdício de energia e evitar cada vez mais o efeito estufa. Os produtos vão apresentar matérias para evitar isso com tecnologia embarcada", opina Paiva.

Irwin Ritschel, da Microblau, identifica que, mesmo antes da Covid-19, o mercado de controles e sistemas de AVAC já vinha evoluindo em grande velocidade, sobretudo por conta das novas tecnologias de conectividade, sendo que as áreas de AVAC já possuíam uma regulamentação consolidada, refletindo a preocupação com o tratamento e qualidade do ar. "Entretanto", diz ele, "o cenário da pandemia impulsionou a necessidade de potencializar esse sistema de atendimento às exigências de segurança e saúde dentro de ambientes fechados, principalmente aqueles que não puderam aderir ao distanciamento, como os serviços essenciais. Percebemos hoje que a qualidade e velocidade que se precisa para atuar, garantindo um ambiente seguro, com eficiência, gestão e alta tecnologia só pode ser obtido através da adoção de sistemas estrategicamente automatizados. Um sistema de AVAC automatizado traz conectividade e facilidade para a operação, possibilita uma gestão eficiente e a mitigação de possíveis riscos. Todas as tecnologias envolvidas com desenvolvimento de hardware, computação em nuvem e plataforma com inteligência artificial, proporcionam o gerenciamento de forma preditiva, desde a obtenção da informação sobre a qualidade do ar, passando pelos controles de condição ambiental, como pressão e umidade que evitam a proliferação de micro-organismos, mantendo a segurança do ambiente."

ENTRAC 2022

ENCONTRO TECNOLÓGICO DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

PROGRAMAÇÃO

27 e 28 de abril _____ Cuiabá, MT

18 e 19 de maio _____ Curitiba, PR

07 e 08 de junho _____ Goiânia, GO

09 de junho _____ Anápolis, GO
(Indústria Farmacêutica e correlatos)

17 e 18 de agosto _____ São Paulo, SP

19 e 20 de outubro _____ Belém, PA

novatécnica

apoio ABRAVA

Informações e inscrições: www.portalea.com.br e entrac@nteditorial.com.br

PATROCÍNIO

armacell · ASPEN PUMPS · Danfoss · IMI Hydronic Engineering · Mercato · MULTIVAC · OTAM · S&P · POWERMATIC · SERRAFF · SICFLUX · INDÚSTRIAS TOSI · TROX TECHNIK

Sistemas eficazes no controle da QAI

Em um sistema de climatização as disciplinas de elétrica e automação, além de serem irmãs univitelinas, devem, nos quesitos técnicos atenderem em nível de projeto, fabricação e instalação duas Normas da ABNT: a NBR 5410 - Instalações em Baixa Tensão, e a NBR IEC 61.439 – Partes 1, 2 e 3. Para os quesitos de economia e eficiência energética existe o Manual Nº 22 da REHVA – Manual de Introdução a Automação, Controle e Gestão Técnica de Edifícios para o AVAC-R.

Um projeto de climatização de ambientes internos sem o adequado estudo das necessidades e exigências do ambiente, até em um nível mais específico (Salas Limpas), com certeza acarretara não só em um comprometimento da qualidade do ar interior, bem como infringirá algumas das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência que passaram a vigorar a partir de 3 de janeiro do presente ano.

Motivado por toda esta nova dinâmica criada pela pandemia da Covid-19, o DNAE – Departamento Nacional de Automação e Elétrica da Abrava, vem nos últimos dois anos desenvolvendo um trabalho intenso e profundo para esclarecer não só o próprio setor do AVAC-R, bem como o chamado Setor Cliente, que um sistema de automação e elétrica bem projetado, utilizando produtos e soluções de categoria A, que podemos definir como Solução Eficaz.

Esta definição de Eficaz é o que as novas diretrizes, orientações e padronizações no AVAC-R, difundidas pela Ashrae e pela REHVA, com base nos conhecimentos já adquiridos sobre a Covid-19, estabelecem que todo sistema de climatização de ambientes interiores deve necessariamente possuir uma solução na disciplina de automação e elétrica em que a curva de eficiência energética e qualidade do ar interior garanta o máximo ponto de convergência possível, isto é, eficaz.

No início de 2021 tanto a Ashrae, como mais efetivamente a REHVA, editaram boletins técnicos orientativos para, no caso da automação do AVAC-R, serem eficazes no controle

> O DNAE desenvolve trabalho para a conscientização de projetistas, instaladores e clientes finais

e manutenção da Qualidade do Ar em qualquer ambiente climatizado ou mesmo refrigerado. No caso mais específico da REHVA, foi feita uma revisão em 2020 do seu Manual de Nº 22, orientando aos projetos de automação e gestão de edifícios incluírem obrigatoriamente equipamentos, sensores e transmissores que meçam, analisem e informem a Qualidade do Ar Interior e os chamados VOCs, além dos já conhecidos sensores de CO_2.

O Brasil, como o mundo todo, não está nem estará isento de crises hídricas, o que a acentua é que nosso sistema de geração de energia ainda é de forma majoritária hídrica e, quando de uma crise hídrica, advém a crise energética, acarretando não só em racionamento no uso da água, mas também no uso da energia elétrica.

A Comunidade Europeia, com a obrigatoriedade de os países membros realizarem a adequação de todo e qualquer sistema de climatização e refrigeração à Norma EM-15.232, que deverá ser totalmente atendida em 2022, já vem demonstrando uma redução média da ordem de 47% no uso anterior da energia elétrica com picos em alguns países como Suíça, Dinamarca, Holanda e regiões da Alemanha e Áustria de 58%, sem comprometimento algum da Qualidade do Ar Interior.

Portanto a Abrava, através do Comitê de Eficiência Energética e do DNAE, vem divulgando os trabalhos da comunidade europeia e informando que poderíamos mitigar em muito a questão de nossa crise energética por motivo da crise hídrica se o Governo realizasse um programa de incentivo a todos os grandes usuários de energia elétrica para realizarem a devida adequação dos seus sistemas de gestão de edifícios, com o viés conjunto Qualidade x Eficiência.

Itens importantes para um sistema de gestão eficaz de edifícios são as válvulas de controle e balanceamento hidrônico independente do controle de vazão e válvulas com sistema próprio de gerenciamento e medição de consumo efetivo de sistemas de climatização e refrigeração. Importantes, também, são os hardwares para gestão e monitoramento, os chamados controladores DDC, com desempenho e integração natural a todo e qualquer periférico (válvulas, sensores e transmissores.

A forma mais eficiente e econômica, portanto, mais eficaz, para a diminuição da emissão dos gases de efeito estufa é a implantação e/ou adequação de um sistema de gestão técnica de edifícios. Baseado neste postulado a Universidade de Zurique, na Suíça, desenvolveu um trabalho recomendando que cada cidadão no mundo consumisse no máximo 2.000 Watts/hora por mês, sem prejuízo do conforto e bem-estar do cidadão.

Isto foi demonstrado em experiência prática em uma pequena cidade na Suíça, onde nos edifícios públicos foram instalados os sistemas de gerenciamento técnico de controle no consumo energético do edifício. Ainda, no ano de 1998 três edifícios públicos em Zurique tiveram a instalação e implantação de um sistema de automação BMS, alcançando o consumo *per capta* de 2.000Watts/hora sem qualquer prejuízo na qualidade de conforto ambiental. Toda esta informação está disponível na Abrava e no DNAE-Abrava.

Paulo Américo Reis
presidente do DNAE-Abrava e Diretor Técnico-comercial da VL Sauter

smacna

© Ying Feng Johansson | Dreamstime.com

Qualidade do ar interno e eficiência energética

Uma herança "positiva" da Covid-19 é a maior consciência coletiva quanto a necessidade de cuidados com a qualidade do ar em ambientes fechados. Segundo o médico e professor da Universidade de Washington e CHO (Chefe da Área de Saúde) da Amazon, Dr. Vin Gupta, "qualidade do ar interno é o maior desafio do século para edificações". Não apenas grandes empresas devem se atentar para essa questão, mas também espaços residenciais, comerciais, de trabalho e lazer.

Assim, os investimentos em qualidade do ar interno devem ser mantidos e ampliados, uma vez que a qualidade de vida e saúde dos ocupantes está diretamente relacionada. Tanto é verdade, que estudos da Universidade de Harvard indicam a relação entre a boa qualidade do ar interno e melhor funcionamento do sistema cognitivo, podendo aumentar a produtividade dos ocupantes em até 100%.

O Setor de HVAC é fundamental nas tomadas de decisões para melhoria da qualidade do ar interno, identificando oportunidades e soluções adequadas, a depender das condições, necessidades e características construtivas de cada espaço. Algumas das possibilidades são:

- Uso de filtros com maior grau de filtragem;
- Instalação de caixas de ventilação;
- Oportunidades de ventilação natural;
- Manutenção adequada dos sistemas de AVAC existentes;
- Automação adequada;
- Instalação de sensores para monitorar a qualidade do ar interno.

Apesar do necessário investimento em qualidade do ar interno, a eficiência energética continua sendo uma meta importante do sistema. Com isso, sistemas de automação devidamente projetados e instalados são importantes recursos para alcançar melhores resultados em ambos os aspectos. A possibilidade de monitoramento, operação e coleta de dados em tempo real permite às equipes técnicas de manutenção e gestão conduzirem um diagnóstico mais assertivo e uma operação mais coordenada e eficiente, evitando o desperdício de recursos.

Lembramos que ainda não existem sensores ambientes para micro-organismos (SARS-CoV-2, H1N1, H3N2, entre outros), por isso utilizamos sensores de outros parâmetros (CO_2) para viabilizar o monitoramento em tempo real da qualidade do ar nas edificações. É possível monitorar as alterações inclusive com tendências que coloquem em risco a qualidade do ar interior. Isso possibilita uma rápida identificação do problema e, a depender, a correção pode inclusive ser conduzida de forma automática ou remota.

Empresas e profissionais de referência no setor de Ar-Condicionado são parceiros na melhoria da qualidade do ar interno e trazem soluções assertivas, com segurança e maior eficiência dos sistemas.

Comitê de Artigos Técnicos SMACNA Brasil

Gerenciamento de Energia e Rateio de Forma Simplificada

A integração do novo medidor de energia térmica (TEM) da Belimo com a Energy Valve permite fácil gerenciamento e rateio de energia de forma transparente ao locatário. Projetado de acordo com os padrões EN1434 / MID, garante alta precisão e confiabilidade, facilitando o faturamento da conta de energia do locatário. A Belimo está entrando em uma nova era de gerenciamento integrado de energia térmica, trazendo o que existe de melhor.

Conheça as Vantagens
belimo.com/br/pt_BR

BELIMO

Grande aliada dos equipamentos de AVAC-R

O projeto de automação visa a criação de estratégias de controle e supervisão que sejam capazes de atuar de forma inteligente, autônoma e eficiente. Cada instalação tem uma particularidade, portanto, é importante avaliar o conceito de operação do sistema e as características de cada equipamento. Sabe-se que o sistema de AVAC-R é o principal consumidor de energia elétrica de um prédio. Desse modo, é importante ressaltar que, além de atender às necessidades operacionais do sistema e seu monitoramento, o projeto de automação necessita controlar variáveis chaves para o gerenciamento e ser capaz de identificar oportunidades de otimização de energia durante a operação em modo automático e principalmente durante cargas parciais.

Um exemplo comum de como a automação pode contribuir para a qualidade do ar interior é o controle da velocidade de moto-ventiladores para controlar a renovação do ar externo em horários de pré-ocupação e pós-ocupação, como forma de diminuir as cargas biológicas presentes no ar, diminuindo os riscos da disseminação do novo vírus entre os ocupantes.

Durante a pandemia, algumas medidas de controle e automação, que visam manter a qualidade do ar interno através de processos de monitoramento de variáveis relevantes para o sistema, foram impulsionadas. A instalação de sensores extras para tornar o sistema mais redundante mostra a necessidade de obter dados mais detalhados sobre a qualidade, sendo eles integrados com outros sistemas através de uma troca de informações. Além disso, há atenção e preocupação com a qualidade do ar interno, em que são utilizados controles de sujidade dos filtros de ar, para maior eficiência do processo de renovação do ar, garantindo que o sistema funcione de maneira adequada. Assim, a automação tornou-se uma grande aliada da tecnologia e tem um papel crucial no monitoramento, gerenciamento e atuação de forma rápida e eficaz em situações críticas, garantindo ambientes de trabalho mais produtivos e saudáveis.

O processo de gerenciamento do sistema AVAC-R através da automação pode trazer um resultado expressivo na redução de consumo de energia. Quando falamos em usar as ferramentas disponíveis no sistema de automação, atribuímos a possibilidade de monitorar e operar os sistemas de forma autônoma e inteligente. Como, por exemplo, monitorar os sensores de ocupação e movimento que são gerenciados por controladoras que possuem programas com algoritmos dedicados e capazes de atuar no processo de liga e desliga do ar-condicionado, sistema de iluminação, concentração de CO_2, umidade relativa e a temperatura de forma racional, atendendo as necessidades do processo e reduzindo o custo de manutenção.

Para Centrais de Água Gelada existem módulos de otimização que têm como função analisar variáveis estratégicas dos chillers e que, somados à inteligência artificial, visam o melhor ponto de eficiência do sistema através da modulação de válvulas de água, velocidade das bombas de água gelada e água condensada, torres de arrefecimento e outros periféricos do sistema.

A automação e controle são decisivos para a implementação de sistemas de AVAC eficientes, possibilitando reduções consideráveis no uso dos recursos de maneira inteligente. Sensores com tecnologias IoT e *Wireless* permitem maior aquisição de dados e, consequentemente, são capazes de munir sistemas de automação com informações de grande valor para o desenvolvimento de algoritmos inteligentes e adaptativos, que resultam em grandes oportunidades de redução no consumo energético. Da mesma forma as válvulas de balanceamento e controle possibilitam a redução no consumo de energia e reduzem a necessidade de utilização de fontes de energia não limpas.

O controle e automação em sistemas AVAC-R tornam-se, na atualidade, indispensáveis para controlar equipamentos no melhor ponto de operação, possibilitando a criação de gráficos de tendências e de históricos de operação, a verificação de custos de manutenção, como também a geração e o armazenamento de dados que auxiliam na criação de estratégias operacionais eficientes. Dessa forma, o sistema apresenta maior confiabilidade e menor custo de manutenção.

Além disso, a ferramenta de criação de customização de relatórios operacionais tornou-se indispensável no processo de coleta e análise de falhas. Ademais, é possível realizar o armazenamento do histórico de falhas dos equipamentos, ajudando na avaliação das condições operacionais no momento da falha. Outro importante quesito é a possiblidade da criação de uma rede com diversos tipos de equipamentos, tornando-os capazes de interagir e de se comunicar como um organismo vivo, graças às tecnologias de comunicação do conceito open, em que os equipamentos se comunicam através de protocolos universais usados pelos grandes fabricantes

Equipe Carrier Service & Controls-Brasil

© Natdanai Pankong | Dreamstime.com

Automação e monitoramento remoto avançam e trazem ganhos de eficiência e eficácia

Válvulas de expansão eletrônica e conectividade serão cada vez mais comuns

O controle remoto de instalações de refrigeração é uma das principais armas para proprietários e profissionais que exercem o monitoramento de câmaras e balcões, com vistas à economia de energia e preservação da qualidade dos alimentos estocados. As ferramentas podem ser mais ou menos sofisticadas, a depender das necessidades estabelecidas e do quanto pode ser investido no sistema, mas, de forma geral, todas estão em condições de atender o contratante.

Convidamos três profissionais cujas empresas desenvolvem sistemas de automação e controle e monitoramento remoto das instalações para apresentar os conceitos de cada uma das empresas. São eles: Rodnei Peres, Vice-diretor comercial da Full Gauge Controls; Luiz Villaca, responsável pelas soluções tecnológicas da RAC Brasil; e Silvio Barbelli, Gerente da engenharia de aplicações da Coel.

Revista Abrava + Climatização & Refrigeração: *A quais necessidades deve atender um projeto de sistemas de automação e controle em instalações de refrigeração comercial?*

Rodnei Peres: A questão mais relevante é "qual nível de controle o projeto requer", conforme for o escopo do projeto é que se mensura o nível de automação. No nosso caso oferecemos a possibilidade do gerenciamento local e remoto, com alarmes, gráficos, armazenamento de informações e tratamento dos dados para variáveis como temperatura, umidade, pressão e tensão.

Luiz Villaca: É importante considerar este tema na perspectiva de nosso país, que tem dimensões continentais. No Brasil, como um todo, a vasta maioria das instalações utiliza hoje um mínimo de eletrônica. Além disso, há pouco conhecimento em campo relativo à automação de sistemas de refrigeração comercial. Dessa forma, o projeto de sistemas desse tipo no Brasil deve focar em simplicidade, robustez e baixo investimento, com ênfase em atender apenas as funcionalidades mais importantes, aquelas ditas essenciais. Considere por exemplo as alternativas de monitorar (apenas ler) um sistema de refrigeração e de ter acesso remoto (ler e atuar). Muitas vezes apenas o monitoramento, a leitura das temperaturas e demais informações do sistema de refrigeração já é um grande avanço. Ler e modificar parâmetros do sistema sem dúvida é útil, mas talvez menos essencial e com maior risco operacional.

Silvio Barbelli: O objetivo da automação e controle em sistemas de refrigeração é obter o melhor desempenho e eficiência energética considerando as condições operacionais do sistema.

A+CR: *Como a automação e controle podem contribuir decisivamente para a qualidade de armazenamento frigorificado?*

RP: Quanto mais informações temos a respeito do funcionamento dos equipamentos e controle da temperatura, melhor somos na tomada de decisões e ajustes finos de controle. Falar em armazenamento frigorífico é o mesmo que falar em saúde dos consumidores desses tipos de produtos. É preciso ter um controle muito preciso para entregar o melhor e nas condições adequadas para consumo.

LV: Na efetiva manutenção das condições desejadas no dia a dia, de forma simples, fácil e barata. Deve reagir

Rodnei Peres, Full Gauge

Silvio Barbelli, Coel

Luiz Villaca, RAC

com presteza a condições inesperadas, falhas, quebras e indisponibilidades, permitindo ações de correção da equipe técnica a tempo de manter as condições de armazenagem dentro de parâmetros aceitáveis. E deve contribuir para a utilização eficiente de energia, evitando desperdício e gerando economia operacional para o cliente.

SB: A automação de armazéns frigoríficos possibilita aperfeiçoar os processos de recepção, armazenamento e expedição dos produtos, inclusive adequando sua rotatividade de acordo com o posicionamento no armazém, peso, data de validade etc.

A+CR: *É possível identificar avanços significativos recentes nos controles para sistemas de refrigeração e em ferramentas de automação? Quais seriam eles?*

RP: Sim, a todo momento são disponibilizadas melhorias nos sistemas e nos controles. Atualmente o uso de compressores e ventiladores variáveis superam os 40% de economia de energia, além das válvulas de expansão eletrônicas que permitem utilizar 100% da carga de um evaporador evitando o coeficiente de erro no dimensionamento dos trocadores de calor. O monitoramento e gerenciamento remoto de instalações e equipamentos, que há tantos anos divulgamos, está cada vez mais popular também.

LV: É evidente que em anos recentes aconteceram diversos avanços nos sistemas de controle e nas ferramentas de automação para sistemas de refrigeração. A lista é longa. Em relação a sistemas de controle, podemos destacar o uso de controladores eletrônicos em substituição a mecânicos ou termodinâmicos e de válvulas de acionamento elétrico em vez de mecânico. Isso trouxe importantes ganhos em flexibilidade, eficiência e conveniência. Apesar da tecnologia não ser nova, foi a redução de seu custo que permitiu sua efetiva utilização em sistemas de refrigeração comercial. Em relação a ferramentas de automação podemos destacar o aumento da sofisticação e da variedade de controladores e supervisórios de baixo custo, bem como sua ampla conectividade com smartphones, tanto remotamente, via internet, quanto localmente. Assim, tanto nossos técnicos quanto seus clientes, antes sem nenhum tipo efetivo de monitoramento, passaram a ter ferramentas para visualizar, remotamente e em tempo real, as informações operacionais de seus sistemas de refrigeração comercial.

SB: Sim. Cada vez mais se utilizam controladores eletrônicos dedicados a cada dispositivo das instalações, gerenciados por um software adequado à aplicação. O funcionamento integrado dos controladores permite melhorar a eficiência e monitoramento das instalações.

A+CR: *Numa situação de crise hídrica, que no Brasil se transforma em crise energética, qual a relevância da automação em instalações de refrigeração comercial?*

RP: As novas tecnologias que visam a eficiência energética são fundamentais, grandes aliadas nesse cenário. Sistemas menores e mais precisos contribuem para um planeta mais sustentável.

LV: Automação de baixo custo, com qualidade, simplicidade e efetividade é um importante caminho para a redução de consumo energético. Isso significa não só uma menor conta de luz para o cliente, como ganho e contribuição efetivos de nosso setor para toda a nação.

SB: A eficiência energética em instalações refrigeradas é um tema complexo e objeto de diversos estudos. O controle integrado dos dispositivos eletroeletrônicos de uma instalação, na prática, permite uma economia de energia de até 20%.

A+CR: *Qual o seu prognóstico para a evolução das tecnologias de automação e controle na refrigeração?*

RP: Cada vez mais a automação vai liderar este processo, o sistema de refrigeração por expansão direta é o mesmo a mais de 100 anos, porém os controladores desses mesmos sistemas evoluem a cada semana. O nível de automação e controle permite ajustes cada vez mais finos, melhorando sempre o desempenho dos equipamentos.

LV: Acredito que veremos uma penetração cada vez maior da eletrônica e da conectividade nos sistemas de refrigeração comercial em uso no Brasil. Certos componentes, como válvulas de expansão eletrônicas, deverão gradualmente substituir quase que totalmente as válvulas de expansão termostáticas. A redução do custo e uma maior simplicidade em sua implantação serão as principais molas propulsoras. Veremos também cada vez mais sistemas de refrigeração comercial conectados, comunicando-se com outros sistemas, com técnicos ou mesmo com donos e usuários de estabelecimentos comerciais.

SB: Busca contínua pela melhoria da eficiência energética e eficiência dos sistemas de refrigeração englobando o projeto, operação e monitoramento por softwares gerenciadores e IoT. Aumento da utilização de inversores, *soft starters*, válvulas de expansão eletrônicas e desenvolvimento de evaporadores e condensadores mais eficientes.

SEQCT 2022

Software de seleção de equipamentos e cálculo de carga térmica.

Cálculos de carga térmica para câmaras frigoríficas, túneis de congelamento, resfriamento e câmaras de conservação.

Cálculos de seleção e verificação de equipamentos para:
- Fluído Secundário
- Amônia • Halogenados

Ficha dos equipamentos com dados técnicos e construtivos.

Acesse:
www.refrio.com/download

REFRIO coils & coolers

www.refrio.com - refrio@refrio.com - Tel +55 19 3897-8500 0800 1100064

© Mehmet Çetin | Dreamstime.com

Projeto de refrigeração para câmaras frias comerciais

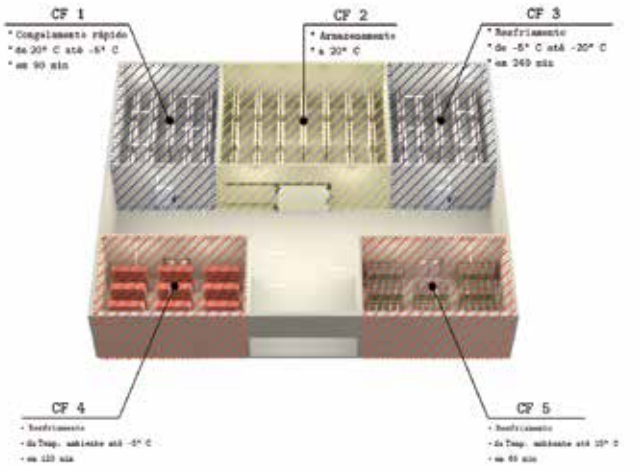
Uma das formações essenciais dos engenheiros mecânicos é a capacidade de resolver problemas. No caso deste grupo de alunos da Universidade de Brasília (UnB), orientados pelo prof. João Pimenta, o desafio foi idealizar um sistema de refrigeração completo por compressão a vapor de um conjunto de cinco câmaras frias, com alimentos armazenados, temperaturas e condições de funcionamento distintas.

Contextualização

Para o projeto, certas condições iniciais foram estabelecidas. Por exemplo, o local da instalação é a cidade de Brasília, com todas as câmaras frias (CFs) com pé direito de 4 m e portas de acesso de 1,5 x 2 m. Além disso, as câmaras 1, 2 e 3 armazenam carne, enquanto a câmara 4 conserva bebidas e a câmara 5 armazena flores e hortaliças (Figura 1). Outro aspecto foi a operação de cada câmara: a CF1 realiza congelamento rápido de 20 °C a -5 °C em 90 min; a CF2 armazena os produtos que chegam a -20 °C nessa mesma temperatura; a CF3 recebe os alimentos a -5 °C e resfria-os até -20 °C em 240 min; a CF4 admite os produtos na temperatura ambiente e abaixa-a até 5 °C em 120 min; e a CF5 também resfria os alimentos da temperatura ambiente a 15 °C, em um período de 60 min.

Com isso, e almejando a capacidade de armazenamento máxima (sem prejuízos à refrigeração ou ao manuseio de carga) com menor impacto ambiental, facilidade de manutenção e operação e menor custo final possível, os autores formularam a seguinte solução para o problema

Figura 1



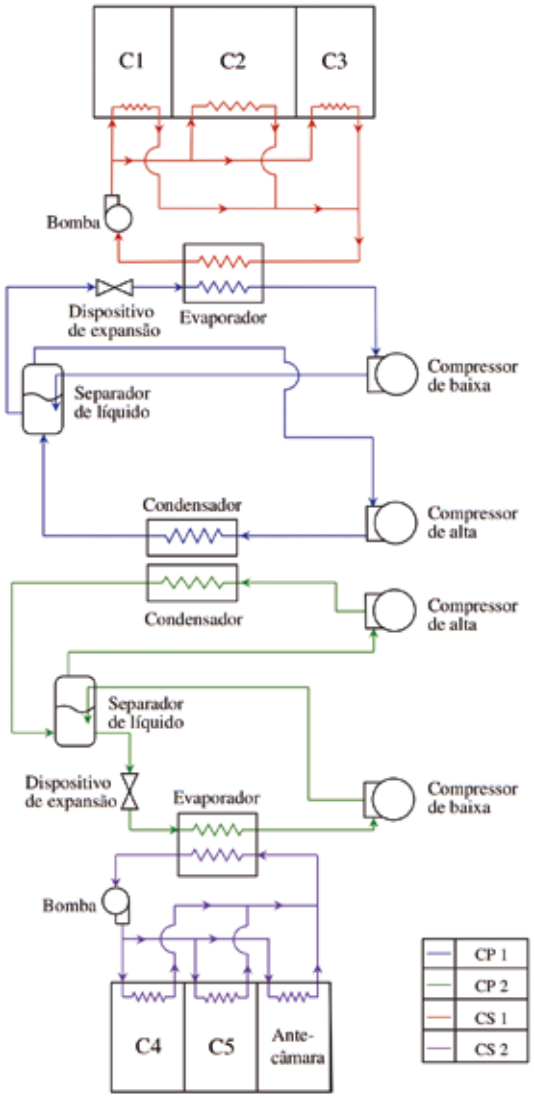
apresentado. A solução foi revisada pelo prof. João Pimenta e baseou-se na literatura já existente, em especial nas diretrizes encontradas nos Manuais da ASHRAE (2013; 2014).

Análise do projeto

Primeiramente, as câmaras foram divididas em dois sistemas independentes, de acordo com características de operação similares. O Sistema 1 abarca as CFs 1, 2 e 3, enquanto o Sistema 2 engloba as CFs 4 e 5 e a antecâmara (a ser mantida a 15 °C). Para cada um dos sistemas foi elaborada uma solução com as seguintes diretrizes:

- Sistema por expansão indireta, com o R717 como fluido primário e uma solução alcoólica a 59% como fluido secundário;
- Compressão em dois estágios, com uso de separador de líquido (expansão fracionada);
- Ramificação do sistema secundário para atender às diferentes câmaras.

Figura 2



O esquema de funcionamento pode ser visualizado na Figura 2. A amônia foi escolhida para o circuito primário pelo seu alto calor latente e sua economia em um processo de duplo estágio de compressão (Pimenta, 2007). Ela circulará em menor volume por estar apenas nos equipamentos do sistema principal, dispostos em uma laje técnica com abundância de circulação de ar natural e presença de sensores de concentração de R717, o que garante sua manutenção em níveis seguros. Em acréscimo, a solução alcoólica AA59%, presente no circuito secundário, não oferece riscos de contaminação aos alimentos, é líquido a temperaturas acima de -40 °C, possui baixa viscosidade e seu ponto de ignição é acima de 20 °C — além da temperatura máxima que atingirá no ciclo (Nissin, 2012).

Ademais, o uso de dois estágios de compressão possibilita uma economia de energia, a qual é tão maior quanto o calor latente do fluido refrigerante. Por fim, a ramificação do circuito secundário possibilita que todas as câmaras trabalhem dentro da mesma diferença de temperatura em cada sistema, o que simplifica os cálculos, apesar de aumentar a perda de carga nas tubulações.

Cálculo de carga térmica

Para calcular a carga térmica, deve-se definir alguns aspectos do projeto. Em relação ao armazenamento dos produtos, cada tipo de alimento recebeu uma embalagem adequada: as carnes são embaladas a vácuo e armazenadas em caixas de papelão; as bebidas são armazenadas em engradados de latas de alumínio, garrafas PET ou garrafas de vidro, em diferentes proporções; as hortaliças são colocadas em caixas de propileno; e as flores são colocadas em cestos de propileno verticais. Os alimentos embalados foram, então, posicionados em prateleiras de aço inox com seis (carnes e bebidas) ou quatro (flores e hortaliças) estantes, devidamente fixadas ao piso. Com isso, a massa de alimento em cada câmara pôde ser calculada.

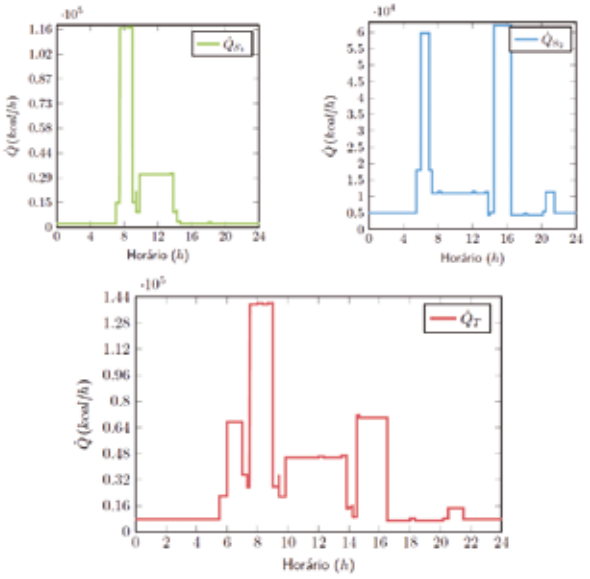
Outra consideração foi o isolamento das paredes, piso e teto. Assumiu-se que a construção fosse prévia, e que as paredes internas, o teto e o piso receberiam reforço de combinações de materiais isolantes: EPS, primer, filme de alumínio, filme plástico, piso uretano e PVC. Considerou-se também que a perda de calor nas tubulações é mínima, garantida por uma cobertura de espuma elastomérica com espessura calculada posteriormente. Por fim, o isolamento do complexo e das câmaras foi concluído pela seleção de portas adequadas — porta industrial para as câmaras 1 e 3, porta seccional na câmara 2, porta vai e vem para as câmaras 4 e 5 e cortina de vento e de PVC no complexo.

A partir das informações básicas do edifício, montou-se um cronograma de funcionamento para as câmaras, considerando que elas abastecem um mercado de médio porte. Para cada horário, as atividades, as máquinas e o número de pessoas foram considerados, de modo a calcular os cinco tipos de carga térmica — de transmissão, do produto, de fontes internas, de infiltração e dos equipamentos de refrigeração — em cada horário pela Equação 1, com a correção de 10% recomendada (Pimenta, 2008). O método adotado foi o Cálculo Horário.

$$Q_total\ (t) = Q_trans\ (t) + Q_prod\ (t) + Q_int\ (t) + Q_inf\ (t) + Q_equip\ (t) \quad (1)$$

O Sistema 1, o Sistema 2 e o conjunto possuem uma carga térmica de cerca de 39 TR, 21 TR e 46 TR, respectivamente. Os cálculos estão no relatório técnico, ao final do texto.

Figura 3



Simulação dos sistemas

Com as cargas térmicas (Figura 3), assumindo-se tanto as temperaturas de entrada e saída do ar nas câmaras quanto do refrigerante secundário no evaporador, a partir de temperaturas ideais de condensação e evaporação da amônia, pôde-se simular o funcionamento do sistema pelo software EES (F-Chart, 2021). Para igualar as trocas de calor, foi preferível usar o método da Diferença de Temperatura Média Logarítmica (LMTD) nos sistemas secundários, enquanto o Método da Efetividade foi utilizado nos sistemas primários. Os gráficos de Pressão x Entalpia da Figura 4 ilustram os oito estados termodinâmicos dos sistemas dimensionados.

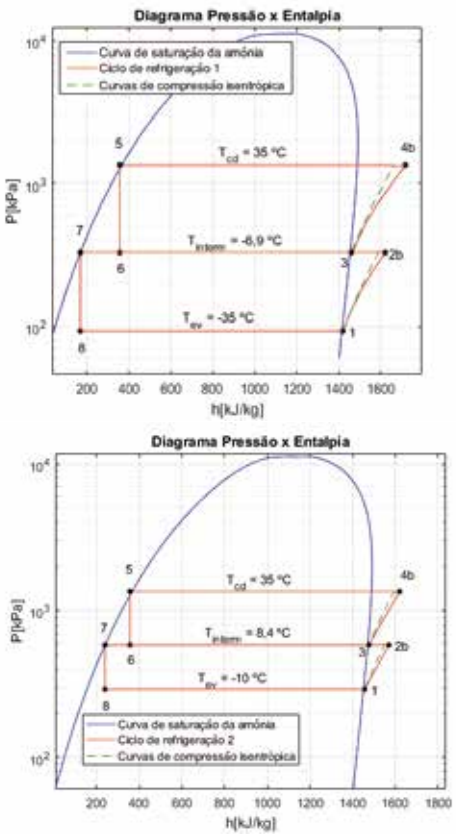
Nas simulações, calcularam-se os Coeficientes de Performance (COP) ideal e real, com os trabalhos isentrópico e real, respectivamente. Para o Sistema 1, o COP ideal é 3,1 e o real é 2,5, enquanto que, para o Sistema 2, o COP ideal é 5,5 e o real é 4,5. Os valores estão dentro do esperado para as temperaturas de condensação escolhidas (segundo simulação realizada no EES), e condizem com a diferença entre as temperaturas de evaporação e de condensação.

As simulações também retornaram os valores mínimos ideais dos três fluidos envolvidos: ar (dentro das câmaras), AA59% (circuito secundário) e R717 (circuito primário). Para suprir as demandas de carga térmica exigidas, serão usados 75,9 m³/h da solução alcoólica a 59% e 0,98 m³/h da amônia líquida. Com essas informações, as características dos fluidos e as cargas térmicas, foi feita a pré-seleção dos equipamentos que suprem as exigências do sistema idealizado.

Implementação do projeto

Dentro das câmaras, a troca de calor entre o ar e o fluido refrigerante secundário é provida por forçadores. Eles foram

Figura 4



escolhidos com base na vazão mínima de ar e máxima de refrigerante que pudessem suprir, bem como na carga térmica mínima. Todos eles são fixados ao teto das câmaras por meio de chumbadores especificados em catálogo.

Uma laje técnica foi criada acima das câmaras, com pé direito de 3 m, para comportar os equipamentos dos sistemas principais e boa parte das tubulações. Nele, os aparelhos de cada sistema foram instalados em módulos, contendo o evaporador casco-tubo, o compressor de dupla compressão e o separador de líquido, cada qual com um modelo apropriado para cada sistema. Além disso, os dispositivos de expansão são válvulas de expansão eletrônica presas às próprias tubulações.

Na cobertura acima da área técnica, os dois condensadores a ar foram posicionados verticalmente alinhados com os sistemas correspondentes. Por fim, foram acrescentadas bombas aos sistemas secundários, devido à perda de carga nas tubulações. Para cada uma, um motor adequado foi escolhido, e a fixação por chumbadores foi providenciada.

De acordo com as vazões especificadas, os diâmetros especificados pelos equipamentos escolhidos e as características dos fluidos, a linha frigorígena de aço A106 grau B foi modelada, utilizando reduções concêntricas e filtros de aço inox onde fosse apropriado e válvulas de segurança na entrada e saída dos equipamentos. Além de dimensionar o caminho das linhas frigorígenas, tanto o isolamento de espuma elastomérica quanto a perda de carga — incluindo a variação de temperatura e de pressão no circuito primário,

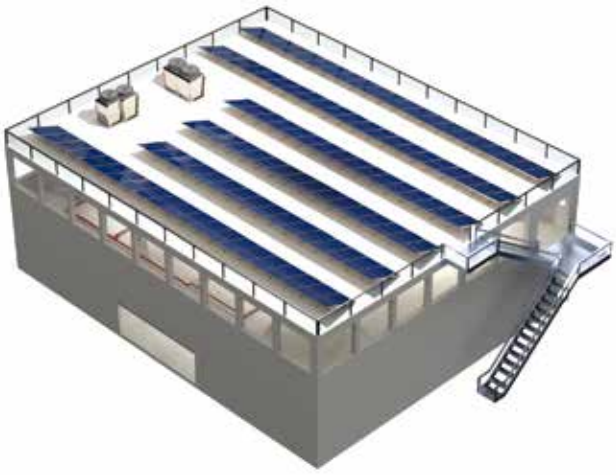
e a perda distribuída segundo Darcy-Weisbach no secundário — foram calculados.

A partir das características de desempenho energético fornecidas pelos fabricantes, o consumo total mensal do complexo foi estimado como 25070 kWh/mês. Esse valor condiz com dados apresentados em estudos de câmaras frias de supermercado, considerando a área total das câmaras e da antecâmara do projeto em questão.

Implementação de sistema fotovoltaico

Para reduzir o custo operacional associado ao consumo de energia elétrica da concessionária, uma estratégia adotada foi a implementação de geração de energia por sistema fotovoltaico, como mostrado na Figura 5.

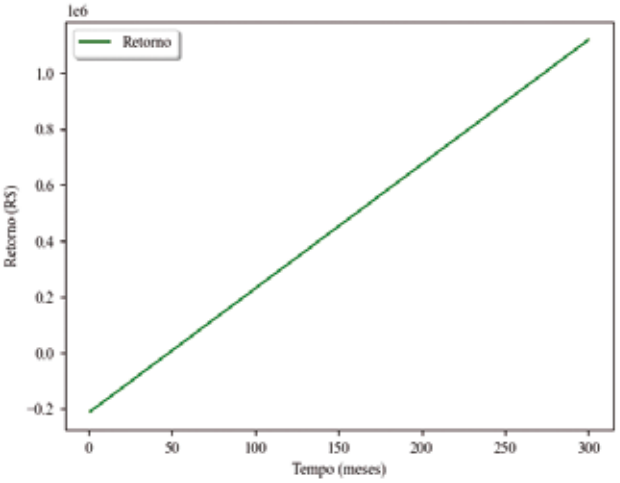
Figura 5



A energia solar, além de economizar em energia e custo associado, é uma energia limpa e renovável e contribui para um projeto mais sustentável. Então, o espaço no teto foi aproveitado para a inserção de 110 painéis fotovoltaicos, os quais geram 6534 kWh/mês e contribuem para uma economia aproximada de R$ 4500 por mês. Com isso, o projeto classifica-se como um investimento com Taxa Interna de Retorno de 42%. O gráfico da Figura 6 ilustra o *payback*, que é de 3,6 anos, e o retorno mensal, em reais. Ademais, em 25 anos (prazo de funcionamento a 100% da capacidade), a economia prevista será de 5x o valor aplicado. Essas considerações foram feitas com base na proposta de uma empresa brasiliense, e estão sujeitas a mudanças.

Finalmente, para o projeto de cinco câmaras frigoríficas

Figura 6



com temperaturas e operações completamente distintas, com todos os equipamentos selecionados e o projeto de energia solar instalado, orça-se que será necessário um investimento de cerca de 749 mil reais, sujeito a cotações de mercado. Como apresentado, essa quantia representa um investimento, cujo retorno financeiro é factível, uma vez que colabora para o melhor funcionamento das câmaras, com sua capacidade máxima e o menor impacto ambiental possível.

Ana Luíza Souza Maia, Gabriel de Paiva Silva, Gabriel Silva Póvoa, Gustavo Faber de Almeida Rosa, Jaquelinne de Godoi Souto, Juan Linhares Barbosa, Lúcio Starling de Azevedo, Renan Alves Sisnando, Rodrigo Almeida Gonçalves e Rodrigo Souza Pimenta, são alunos do Curso de Engenharia Mecânica na Universidade de Brasília (UNB)

Para acessar o projeto completo, consulte o QR Code.

Referências

ASHRAE. *Handbook: Fundamentals*. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2013.

ASHRAE. *Handbook: Refrigeration*. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2014.

F-CHART. *EES: Engineering Equation Solver*. 2021. Disponível em: <https://rb.gy/gw5ava>. Acesso em: 02 abr. 2021.

NISSIN. Ammonia-alcohol refrigeration system. 2012. Disponível em: <https://rb.gy/lpksg3>. Acesso em: 20 mar. 2021.

PIMENTA, J. *Refrigeração: Fluidos Refrigerantes*. Outubro a dezembro de 2007. 217 slides. Notas de Aula. Apresentação MS PowerPoint.

PIMENTA, J. *Refrigeração: Carga Térmica de Refrigeração*. Abril a julho de 2008. 111 slides. Notas de Aula. Apresentação MS PowerPoint.

60ª Noite do Pinguim

No dia 03 de dezembro aconteceu a 60ª Noite do Pinguim, tradicional festa de confraternização do setor AVAC-R. Realizada pela Abrava, a comemoração tem como objetivo reunir profissionais dos quatro setores para o encerramento das atividades do ano, com descontração e muito networking. A edição deste ano aconteceu em outro formato, o de coquetel no Ferra, bar e restaurante localizado no Jóquei Club de São Paulo. A confraternização cumpriu todos os protocolos sanitários estabelecido para o momento.

"Este novo modelo que testamos na 60ª Noite do Pinguim, com serviço no formato coquetel/finger foods, já era uma vontade minha ao longo da gestão e com o apoio de todos da comissão organizadora conseguimos colocá-lo em prática. Fiquei muito satisfeito com o resultado, nossos convidados interagiram muito, network a 1.000, do começo ao fim da festa. Acredito que esta experiência foi aprovada e veio para ficar. Eu e todo pessoal da comissão organizadora trabalharemos arduamente para que em 2022 nossa Noite do Pinguim seja ainda mais prazerosa", disse Eduardo Brunacci, presidente da comissão organizadora do evento e diretor social da Abrava.

A Noite do Pinguim foi aberta por Brunacci que agradeceu a presença de todos e chamou ao palco o eng. Arnaldo Basile, presidente da Abrava, que conduziu a abertura do evento, destacando a retomada positiva do mercado de AVAC-R e as projeções otimistas para 2022. A confraternização também foi marcada pelo lançamento da nova logomarca da entidade, apresentada por Basile, que conceituou o momento: Esta ação dá início às comemorações dos 60 anos que a associação completará em novembro de 2022. Ao longo do ano, todos poderão conferir diversas ações de Mkt e comunicação acerca da comemoração, ações que terão por objetivo revitalizar e modernizar as formas de se comunicar com o setor e mercado em geral.

Ainda na cerimônia de abertura, as tradicionais homenagens a duas personalidades que atuaram direta ou indiretamente com o setor AVAC-R. A primeira homenagem foi concedida ao médico Gonzalo Vecina, escolhido pela comissão por sua disponibilidade com o setor AVACA-R, ao se fazer presente em reuniões e eventos para disseminação de orientações por conta da pandemia e os impactos da qualidade do ar interno na saúde das pessoas, chegando a ser nomeado conselheiro médico do Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno – PNQAI, projeto de iniciativa do Qualindoor da Abrava. Por conta de compromissos profissionais Vecina não conseguiu estar presente, mas mandou um vídeo de agradecimento, ocasião que expressou conhecimento do tema, e chamou a todos para suas responsabilidades.

O segundo homenageado foi o engenheiro Oswaldo de Siqueira Bueno, que levou seu pai Oswaldo Ribeiro Bueno, de 96 anos, e sua irmã Ana Tereza de Siqueira Bueno, para acompanhá-lo na homenagem. Bueno é engenheiro mecânico de projeto, formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 1973, consultor do CB 055 da ABNT, consultor da Abrava e Presidente do Instituto Brasileiro do Frio. O Presidente do Conselho Administrativo da Abrava, Pedro Evangelinos, foi quem entregou a placa de homenagem. Na ocasião Bueno destacou que " ter meu pai aqui esta noite foi a melhor forma de agradecer a ele e minha mãe pelo que fizeram pelos filhos, que permitiu que todos nós tivéssemos sucesso em nossa vida familiar e profissional".

Para finalizar a abertura da 60ª. Noite do Pinguim, os ex-presidentes presentes no evento, Wadi Tadeu Neaime, Fued Abdala e Celso Simões foram chamados ao palco para o brinde oficial da noite.

A realização desta edição da Noite do Pinguim contou com o patrocínio das empresas: Apema, Armacell, Bitzer, Danfoss, Hidrodema, Johnson Controls - Hitachi, RAC, Sicflux, Trane e Trox. Como copatrocinadores: Conforlab e Febrava.

Entre os presentes, empresários, colaboradores do setor AVAC-R, familiares e representantes de entidades parceiras como Abrafac, Abralimp, Ashrae, SBCC, Fiesp, FEI, USP, Senai Oscar Rodrigues Alves, Smacna, Fatec, entre outras.

O álbum de fotos do evento encontra-se disponível no site da Abrava.

Rodada de Negócios Virtual para o Mercado Latino-americano

Empresas da Argentina, Chile, Colômbia, México e Paraguai participarão, entre os dias 14 e 18 de fevereiro de 2022, da Rodada de Negócios Virtual Mercado Latino-americano 2022, promovida pelo Programa Abrava Exporta, parceria entre a Abrava e a Apex-Brasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos). O evento tem como objetivo fomentar negócios através de reuniões virtuais entre potenciais compradores internacionais, demandantes dos produtos do setor AVAC-R e empresas nacionais, para o conhecimento do potencial tecnológico das empresas brasileiras e estreitamento de relações para futuras transações comerciais.

Segundo a gestora do Programa Abrava Exporta, Leila Vasconcellos, "as rodadas de negócios realizadas pelo Programa têm trazido importantes negócios para as empresas brasileiras dos setores que a Abrava representa, além da internacionalização destas, contribuindo para o aumento das exportações e inserção de seus produtos no mercado internacional".

Para esta Rodada 2022, o Programa convidará 10 empresas, representadas por potenciais compradores internacionais, incluindo-se importadores, empresas de engenharia e distribuidores.

Para a arregimentação dos compradores, o Programa Abrava Exporta fará uma análise dos produtos das empresas brasileiras inscritas no evento, visando convidar compradores específicos que potencializem suas exportações e gerem novos relacionamentos comerciais.

As reuniões serão realizadas virtualmente em salas individuais, com horários pré-agendados e com o suporte técnico da equipe do Programa Abrava Exporta e empresa de arregimentação contratada que acompanhará as agendas de cada empresa.

Além das Rodadas de Negócios, o Programa desenvolve, ainda, outras ações de promoção comercial, tais como: feiras no exterior, missões comerciais em outros países, além do fornecimento de informações de inteligência comercial e competitiva para as empresas, como estudos de mercados.

Mais informações sobre a Rodada de Negócios Virtual Mercado Latino-americano 2022 e sobre o Programa Abrava Exporta podem ser obtidas com Leila Vasconcellos, através do e-mail: abravaexporta@abrava.com.br, Tel: (11) 99123.0117, ou no site www.abravaexporta.com.br.

As informações da seção Abrava são produzidas pela Momento Comunicação, dirigida pela jornalista **Alessandra Lopes**

O veto presidencial ao setor que mais emprega no Brasil

O Governo Federal vetou o projeto de lei complementar 46/21, que estabeleceria um novo Refis para micro e pequenas empresas que tiveram queda no faturamento durante a pandemia. O Congresso havia aprovado por unanimidade e a reabertura do programa poderia permitir a renegociação de R$ 50 bilhões em dívidas. Hoje, no Brasil, há 16 milhões de microempreendedores individuais e empresas de pequeno porte, quase todos devem à União. Logo após o Governo informa que faria algo por Medida Provisória. Nos parece que o Governo está sem rumo, pois o argumento do veto é a Lei de Responsabilidade Fiscal. Se a Lei Complementar fere a LRF, qualquer outra medida ferirá de igual forma.

As empresas, objeto do veto presidencial, representa a grande massa de emprego no Brasil. E, não bastasse, foram as que mais sentiram a pandemia. No país que se perde bilhões de reais com má gestão, erro de logísticas, mordomias, entraves burocráticos, medicamentos vencidos entre tantas outras mazelas de nossos péssimos governantes. Mas, quando é hora de aliviar o sofrimento dos grandes empregadores brasileiros (pequenas empresas do simples nacional) o governo apela à Lei da Responsabilidade Fiscal.

O que fazer agora? Ora, quem não paga, ao argumento de impossibilidade financeira, por absoluta ausência de lucro, mas emite Nota Fiscal, poderá sofrer o processo de cobrança do tributo, ou seja, a execução fiscal. Mas é sabido que não há sequer estrutura para cobrar o contingente devedor.

Se a empresa está no regime do Simples Nacional ela será desclassificada para o Lucro Presumido, por isso é importante conhecer as novas alíquotas. Provavelmente, a empresa que não consegue pagar no Simples Nacional, não conseguirá pagar o Lucro Presumido, pois, também terá outros tributos separadamente, como o ISS que é municipal. O município cobra rápido.

Ademais, ainda no âmbito federal, a maioria dos processos acaba em nada, devido a prescrição quinquenal e a intercorrente, o Governo perde bilhões de reais ao ano. Isso sim é ferir preceitos constitucionais, pois fere a eficiência pública, a moralidade, entre outros princípios. Negociar não é perdoar. Mas sim parcelar, dar um folego. Por outro lado, as empresas não têm como pagar a carga tributária porque é uma questão de escolha: manter o negócio e o emprego ou manter os parasitas do Estado. A sobrevivência fala mais alto.

As grandes empresas e os grandes bancos são os maiores devedores do governo. E continuam crescendo com recordes de lucros. E não se faz nada para inibir isso. Ao contrário, ajudam com dinheiro do BNDES e desonerações, entre outros benefícios. Há um preço para tudo isso. Há de se ter uma reação e não ficar olhando para o céu, em busca de um milagre.

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

2022

índice de produtos e serviços

ATUADORES DE VÁLVULAS
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil
VI Sauter

CÂMERAS CFTV
Brain Set
Mercato
Torres Commissioning

CHAVES DE FLUXO
Belimo
Brain Set
GDA Automação
Mercato
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

CHAVES DE NÍVEL
Brain Set
Emerson
GDA Automação
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

CONTROLADORES DE DEMANDA
Brain Set
Emerson
Full Gauge
KMC Controls
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

CONTROLADORES DE PRESSÃO
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Microblau
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

CONTROLADORES DE TEMPERATURA
Alfa Soluções
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Microblau
Pennse
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil
VI Sauter

CONTROLADORES DE UMIDADE
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Microblau
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil
VI Sauter

CONTROLE DE ACESSO
Brain Set Engenharia
Mercato
Torres Commissioning

Detectores de incêndio e fumaça
Alfa Soluções
Brain Set
Carel
GDA Automação
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning

DISPLAYS
Brain Set
Emerson
Every Control
GDA Automação
Torres Commissioning

MEDIDORES DE ENERGIA
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
GDA Automação
IMI Hydronic
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter
Weg Automação

MEDIDORES DE VAZÃO
Belimo
Brain Set
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

MODEM
Emerson
Torres Commissioning
VI Sauter

MÓDULOS DE ACIONAMENTO DE ALARME
Brain Set
Emerson
Every Control
GDA Automação
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies

MÓDULOS DE COMANDO
Brain Set
Emerson
Every Control
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies

PRESSOSTATOS
Belimo
Brain Set
Emerson
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

QUADRO DE COMANDO
Brain Set
Every Control
Logol
Mercato
Torres Commissioning
VI Sauter

REGISTRADORES DE DADOS
Emerson
Every Control
GDA Automação
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

RELÉS DE CORRENTE
Brain Set
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Pennse
Torres Commissioning

Trane Technologies
Weg Automação

ROTEADORES E GERENCIADORES DE REDES
Brain Set
Emerson
KMC Controls
Logol
Mercato
Torres Commissioning
VI Sauter

SENSOR DE ACESSO
Brain Set
Mercato
Torres Commissioning
Weg Automação

SENSOR DE CO_2
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SENSOR DE INTRUSÃO
Brain Set
Mercato
Torres Commissioning

SENSOR DE NÍVEL
Brain Set
Emerson
GDA Automação
KMC Controls
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SENSOR DE PRESSÃO
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
GDA Automação
IMI Hydronic
Logol
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SENSOR DE TEMPERATURA
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
IMI Hydronic
Logol
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SENSOR DE UMIDADE
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Logol
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SENSOR DE VAZÃO
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set Engenharia
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Logol
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter

SOFTWARES DE SUPERVISÃO
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
Logol
Mercato
Microblau
Springer Carrier
Torres Commissioning
Trane Technologies
VI Sauter
Weg Automação

TERMOSTATOS
Belimo
Brain Set
Carel
Emerson
Every Control
Full Gauge
KMC Controls
GDA Automação
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil
VI Sauter

TRANSFORMADORES
Brain Set
Emerson
Every Control
KMC Controls
Mercato
Torres Commissioning

UMIDOSTATOS
Brain Set
Every Control
Full Gauge
GDA Automação
KMC Controls
Mercato
Torres Commissioning
VI Sauter

VÁLVULAS BORBOLETA
Belimo
Brain Set
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
VI Sauter

VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO
Alfa Soluções
Belimo
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
VI Sauter

VÁLVULAS DE EXPANSÃO ELETRÔNICA
Carel
Emerson
Full Gauge
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil

VÁLVULAS ESFERA
Belimo
Brain Set
Emerson
GDA Automação
IMI Hydronic
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
Trox do Brasil
VI Sauter

VÁLVULAS GLOBO
Belimo
Brain Set
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
VI Sauter

VÁLVULAS INDEPENDENTE DE PRESSÃO
Alfa Soluções
Belimo
Brain Set
GDA Automação
IMI Hydronic
KMC Controls
Mercato
Pennse
Torres Commissioning
VI Sauter

VÁLVULAS SOLENÓIDE
Brain Set
Emerson
Torres Commissioning
VI Sauter

VARIADORES DE FREQUÊNCIA
Brain Set
Emerson
GDA Automação
Logol
Mercato
Torres Commissioning
Trane Technologies
Trox do Brasil
VI Sauter
Weg Automação

2022

dados cadastrais das empresas

ALFA SOLUÇÕES TÉRMICAS
Alfa Asses. Adm. e Com. de Sup. Hidráulicos e Automação Ltda
Av. Vereador José Diniz, 3720 – cj. 405
04604-007 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 5535 4954
arnaldo@alfasoluterm.com.br
www.alfasoluterm.com.br
Atividade: Distribuidor

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

BRAIN SET ENGENHARIA
Brain Set Engenharia e Comércio Ltda
Rua Voluntários da Pátria, 654 - Sala 325
02010-000 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 2094 6999
vendas@brainset.com.br
www.brainset.com.br
Atividade: Serviços

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

EMERSON ELETRIC DO BRASIL
Emerson Eletric do Brasil Ltda
Av. Hollingsworth, 325
18087-105 – Sorocaba – SP
Tel.: (15) 3413 8000
vinicius.galvao@emerson.com
www.emerson.com
Atividade: Fabricante

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

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

GDA AUTOMAÇÃO
Galpão do Ar Distr. e Import. de Comp. para Climatização Ltda
Av. Imperatriz Leopoldina, 957 – Cj 2214
05305-001 - São Paulo – SP
Tel.: (11) 3647 9593
contato@galpaodoar.com.br
www.galpaodoar.com.br
Atividade: Distribuidor

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

A **KMC Controls**, líder mundial em Automação Predial, fabrica nos EE.UU. a linha completa de:

Sensores, Atuadores,
Válvulas de controle e balanceamento,
Controladores BACnet,
Software TotalControl,
Gateways e
IoT KMC Commander

Obrigado aos nossos clientes pelos mais de 50 anos de sucessos.

ALTA QUALIDADE E EXCELENTE SUPORTE A PREÇOS COMPETITIVOS

rrodriguez@kmccontrols.com
Engº. Ruben Rodríguez

www.kmccontrols.com

KMC CONSTROLS
Isai LLC
49 N Federal Highway Suite # 143

Pompano Beach – Florida – USA – 33062
Tel.: +1 (954) 283 7730
rrodriguez@kmccontrols.com
www.kmccontrols.com
Atividade Fabricante

LOGOL SISTEMAS PREDIAIS
Logol Sistemas Prediais Ltda
Rua Dr. João Coimbra, 309
50610-310 – Recife – PE
Tel.: (81) 3033 0326
logol@logol.com.br
www.logol.com.br
Atividade: Serviços

MERCATO AUTOMAÇÃO
Smart Soluções Ltda
Rua Capistrano de Abreu, 89
92120-130 - Canoas - RS
Tel.: (51) 3115 9850
bruno@mercatoautomacao.com.br
www.mercatoautomacao.com.br
Atividade: Fabricante

MICROBLAU CONTROLES E AUTOMAÇÃO
Microblau Indústria Eletrônica Ltda
R. São Francisco, 560 – Sls 3A/1A/ T1
09530-050 – São Caetano do Sul – SP
Tel.: (11) 2884 2528
comercial@microblau.com.br
www.microblau.com.br
Atividade: Serviços

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

SPRINGER CARRIER
Springer Carrier
Av. Ermano Marchetti, 974
05038-903 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3223 8233
nsduarte@mideacarrier.com
www.carrierdobrasil.com.br
Atividade: Fabricante

TORRES COMMISSIONING ENGENHARIA
Torres Commissioning Engenharia Ltda
Rua Dr. Diogo de Faria, 775 – Cjs 123 e 124
04037-002 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 3042 8559
marcelo.torres@torrescx.com.br
www.torrescx.com.br
Atividade: Serviços

TRANE
TECHNOLOGIES
Trane Technologies Ind., Com. e Serv. de Ar Condicionado Ltda
Rua das Perobas, 119
04321-120 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 99273 1273
adriana.pineda@tranetechnologies.com
www.trane.com.br
Atividade: Fabricante

TROX DO BRASIL
Trox do Brasil Difusão de Ar, Acústica, Filtragem, Ventilação Ltda
Rua Alvarenga, 2025
05509-005 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3037 3900
trox-br@troxgroup.com
www.troxbrasil.com.br
Atividade: Fabricante

VL SAUTER
VL Indústria Elétrica e de Automação Ltda
Rua Francisca de Paula, 320
03436-000 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3294 2077
comercial@vlindustria.com.br
www.vlindustria.com.br
Atividade: Distribuidor

WEG DRIVES & CONTROLS – AUTOMAÇÃO LTDA
Weg Automação Ltda
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3300
89256-900 – Jaraguá do Sul – SC
Tel.: (47) 3276-4000
automacao@weg.net
www.weg.net
Atividade: Fabricante

ABRAVA CURSOS - 2022

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM QUALIDADE DE AR DE INTERIORES - EAD
Docente: Diversos
https://abrava.com.br/compromissos programa-de-capacitacao-em-qualidade-do-ar-de-interiores/

CURSOS EAD - ABRAVA
https://materiais.abrava.com.br/cursos-online-da-abrava

FEIRAS E EVENTOS 2022

Março

Salão Norte-Nordeste de Ar-condicionado e Refrigeração
16 e 17 - Recife – PE

Abril

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
27 e 28 - Cuiabá – MT

Maio

CIAR - Lisboa
04 a 06 - Lisboa - Portugal

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
18 e 19 - Curitiba – PR

Junho

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
07 e 08 - Goiânia – GO
09 - Anápolis – GO

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
17 e 18 - São Paulo – SP

Agosto

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
17 e 18 - São Paulo – SP

Setembro

Mercofrio – 13º Congresso Internacional de Ar Condicionado, Refrigeração, Aquecimento e Ventilação
13 a 15
BarraShoppingSul – Porto Alegre – RS
asbrav.org.br/mercofrio

Outubro

ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado
19 e 20
Belém - PA

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema 09
Belimo 19
Full Gauge ..... 4ª. capa
IMI Hydronic Engineering..... 13
Midea Carrier 07
Multivac/MPU ..... 2ª. capa
Refrio 23
Sannar ..... 3ª. capa
Tosi 15
Trane 05

16 e 17 de março, em RECIFE:

O principal evento Norte-Nordeste do AVAC-R volta a ser presencial.

Patrocinadores

armacell · ASPEN PUMPS · Danfoss · Mercato · MULTIVAC · MPU · POWERMATIC DUTOS E ACESSÓRIOS · SERRAFF Empresa Certificada ISO 9001 · SICFLUX · OTAM Soler&Palau · S&P · INDÚSTRIAS TOSI · TROX TECHNIK The art of handling air

Apoio Institucional

ABRAVA Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

Mídias

ABRAVA · climatização refrigeração · PORTAL e|a engenharia arquitetura

Organização e realização

novatécnica

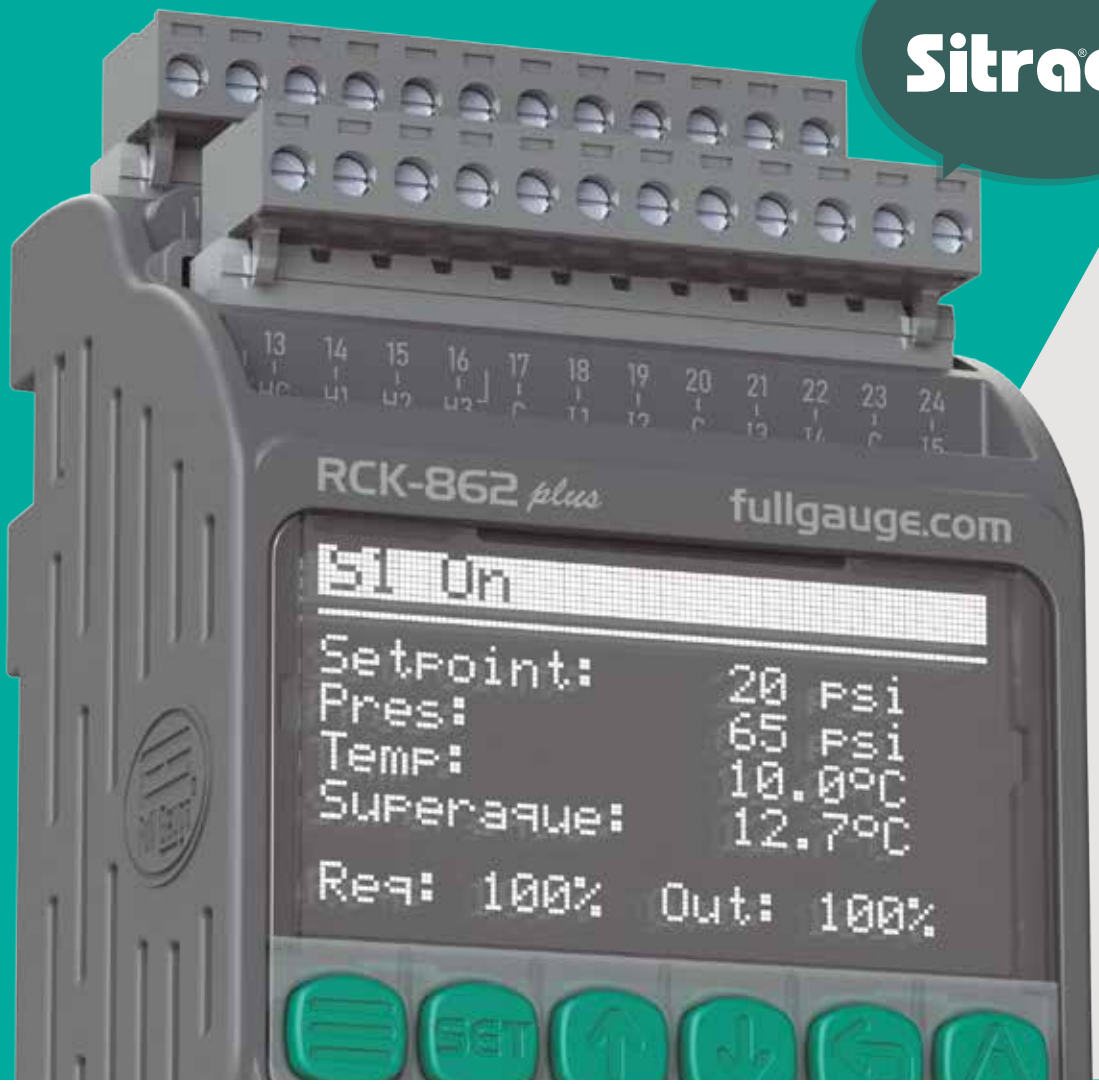
Informações e Inscrição

sannar@nteditorial.com.br
www.portalea.com.br

RCK-862 *plus*

O CONTROLADOR INTELIGENTE PARA RACKS E CHILLERS
É TANTA TECNOLOGIA QUE NEM CABE NESTE ANÚNCIO

Sitrad PRO



O controlador eletrônico expansível **RCK-862** ***plus****, da linha Rackontrol, agora conta com lógicas para atender aplicações de chiller.*

Como são muitas as vantagens deste produto, preparamos um ***QR Code*** *para você consiga ler todas elas:*

AHR EXPO
31 de janeiro a 02 de fevereiro
Las Vegas - EUA | Stand: C5343

Full Gauge CONTROLS

Siga-nos nas redes sociais!

/fullgaugecontrols
/fullgaugecontrols
/fullgauge
/company/fullgauge

www.fullgauge.com.br