

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

Sistemas de
AVAC-R ganham
longevidade
com análise e
supervisão

Automação
das Caixas de
Volume de Ar
Variável

Modelagem
e simulação
de falhas em
sistemas de
climatização

PMOC e
qualidade do
ar em sistemas
split



Setembro 2021 - N. 90

novatécnica

ISSN 2358-8926

ANO VIII N. 90 2021

MACH-ProView™ LCD com EQUIPMENTview



Better by design™

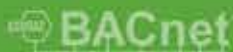
MACH-ProView com EQUIPMENTview da Reliable Controls é um controlador BACnet B-BC (BACnet Building Controller) totalmente programável e ao mesmo tempo um Display de Usuário BACnet (B-OD). São possíveis conexões via redes de Ethernet, PoE, Wi-Fi ou EIA-485. EQUIPMENTview viabiliza uma interface amigável para o monitoramento e controle de sistemas de climatização, iluminação, segurança, hotelaria, e energia entre outros. Utilizando uma crescente biblioteca de gráficos, o IHM MACH-ProView empodera você a se manter conectado com o seu sistema.



Customizações



Setor Hoteleiro



Para mais informações,
visite nosso site:
reliablecontrols.com/MPV-L
e-mail: ksilva@reliablecontrols.com





índice



Negócios.....	06
Desempenho dos sistemas AVAC	10
Desempenho dos sistemas – válvulas e componentes ..	20
Simulação de falhas utilizando o Energy Plus	24
Boas práticas de renovação do ar em split	30
Automação e controle	33
Notas técnicas Smacna	37
Diálogo	38
Abrava	39
Agenda.....	42





Sua Central de Água Gelada é eficiente?

Passados um ano e meio desde o início deste difícil momento de saúde pública que atravessamos, algumas discussões ficaram de lado em detrimento do mais importante e emergencial neste momento, que é o combate à pandemia e proteção da saúde de nossa população.

A pandemia de coronavírus (COVID-19) trouxe luz e atenção a um tema que, nós da sociedade AVAC-R, tanto discutimos: a Qualidade do Ar Interno (QAI). Nunca se falou tanto da necessidade de aumentar as taxas de renovação de ar, aumento de níveis de filtragem e purificação do ar, dentre outros.

Olhando um pouco atrás no tempo, a importância de aumentar as taxas de renovação de ar para melhorar a saúde das pessoas já havia sido exemplificada no estudo *The Impact of Green Buildings on Cognitive Function* conduzido pela escola de saúde pública da Universidade de Harvard nos EUA.

Melhorar os níveis de filtragem e aumentar as taxas de renovação de ar podem requerer, na maioria das vezes, a necessidade de alteração de motores, readequação de ponto de alimentação e proteção elétrica, trazendo para as instalações um aumento do consumo de energia elétrica, justamente em um momento crítico de escassez de água, em que a economia de energia elétrica e a necessidade de evitar altos investimentos se fazem cruciais para a manutenção das atividades.

Mas, e as Centrais de Água Gelada (CAG)? Estas são uma das maiores, se não a maior, consumidoras de energia elétrica de uma instalação. O que os administradores de condomínios, empresas de *facilities* e clientes finais estão fazendo para proporcionar às CAG a maior eficiência possível? Quais estratégias podem ser implantadas em instalações novas ou adicionadas às instalações existentes?

Existem diferentes estratégias para uma CAG eficiente, como adoção de ferramentas de dimensionamento e simulação energética, de sistemas de bombeamento inovadores, torres de resfriamento com menores índices de evaporação de água, chillers de alta eficiência dotados de inversores de frequência, sistemas de automação eficientes (e em correto funcionamento) e com adoção de comissionamento e retrocomissionamento constantes. Claro, sem deixar de mencionar que uma ótima CAG tem início em um projeto adequado e necessita ser bem mantida tanto no aspecto de operação quanto de manutenção, para que sejam mantidos os índices de eficiência projetados.

Uma CAG eficiente necessita da ação de praticamente todos os agentes representados pela Abrava, começando por projetistas e consultores, passando pelos fabricantes de ar-condicionado central (e de componentes periféricos), aquecimento, instalação e manutenção, ventilação e distribuição de ar, comissionamento, automação e controle, isolamento térmico e tratamento de águas, sendo suportados e demandados por agentes não menos importantes como meio ambiente e, claro, de qualidade do ar interior.

Enfim, é fácil e, ao mesmo tempo, evidente, constatar que se trata de uma atividade multidisciplinar, mas tenho certeza de que a sociedade de AVAC-R do Brasil possui estrutura e está preparada para apoiar os usuários em relação à qualidade de suas instalações e para atender as novas tendências e tecnologias para que sejam o mais eficientes possíveis. Fazer mais e de forma mais eficiente é preciso.

Cristiano Brasil

membro do Conselho Editorial da revista Abrava+Climatização & Refrigeração e da engenharia de aplicação da Midea Carrier



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

Comitê Editorial

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

Diretoria Executiva:

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

CONSELHO FISCAL:

Hernani 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 Miranda (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreiros (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), 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 Guimaraes, Eduardo Pinto de Almeida, Francisco Correa Rabello, Gerson Alves Robaina, Gilberto Carlos Machado, James José Angelini, Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano Marcato, Manoel Luiz Simões Gameiro, Mauro Apor, Paulo Penna de Neulaender Júnior, Paulo Fernando Presotto, Renato Giovanni Cesquini, Renato Nogueira de Carvalho, Renato Silveira Majarão, Samoel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulo, 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:

Alberto Hernandez Neto, Arnaldo Parra, Fabio Fadel e João Aguenta

Capa (foto):

© Nostalgie | 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.



SISTEMA DE TERMOACUMULAÇÃO DE GELO

Ideal para sistemas de climatização de ambientes comerciais, industriais, edifícios e resfriamento de processos industriais

- Melhor gestão do consumo de energia
- Redução dos custos de energia
- Maior confiabilidade e segurança no sistema de geração do frio (chillers)
- O banco de gelo ocupa menos espaço que o tanque de água gelada
- Redução do investimento inicial

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

REDUZA OS IMPACTOS DA **CRISE ENERGÉTICA** ARMAZENANDO ENERGIA TÉRMICA

Como?

Gerenciando o consumo de energia!
Com o Sistema de Termoacumulação de Gelo Evapco, você produz e armazena o gelo durante os horários de demanda fora de pico, em períodos de baixo custo, principalmente no período noturno.

Total eficiência energética!

evapco.com.br





Fotos: Divulgação das empresas

Fundado em 1924, o Hospital Tacchini, localizado em Bento Gonçalves (RS), surgiu da necessidade de uma estrutura que pudesse abrigar equipamentos e remédios para que o médico italiano, Bartholomeu Tacchini, tivesse condições de atender a população. Resultado da união da comunidade, o primeiro prédio hospitalar foi concluído em 1927.

Nestes 96 anos, o Hospital passou por várias ampliações e modernizações em seu complexo hospitalar. Em 2013, através da parceria com as Indústrias Tosi, o Hospital passou por um retrofit e adquiriu chillers de 90 TR e de 180 TR de condensação a água, fornecidos pela empresa. Em 2019, o complexo hospitalar passou por uma ampliação de área construída, concluída em 2021, optando pela instalação de um novo chiller de 120 TR da Multistack, parceira da Tosi, alcançando um COP (Coeficiente de Performance) de aproximadamente 0,6475 kW/TR (5,43 kW/kW), monitorado remotamente da

Turbocor proporciona eficiência em hospital da Serra Gaúcha

fábrica, localizada em Cabreúva, interior de São Paulo.

De acordo com Lucas Tosi, engenheiro da Indústrias Tosi, novas construções têm adotado equipamentos que proporcionam maior economia de energia, como o Turbocor, compressor centrífugo com mancais magnéticos de última geração da Multistack, que contribui para a diminuição do consumo de energia graças à sua alta eficiência.

“Ao invés da lubrificação a óleo, o Turbocor utiliza mancais magnéticos permanentes. Isto reduz as perdas por fricção, tornando o compressor mais eficiente. A ope-

ração sem óleo também reduz a complexidade ao mesmo tempo em que diminui os custos. As principais características dos compressores Turbocor são, além do fato de não utilizarem óleo para lubrificação de seus mancais, o uso de duplo estágio de compressão que, além de melhorar a eficiência, permite diferenciais de pressão suficientes para o uso em chillers de condensação à ar e a incorporação da variação da velocidade de rotação, garantindo a excepcional performance em cargas parciais, que representam mais de 90% do tempo de uso dos chillers”, explica.

Febrava 2021 terá espaço dedicado à conectividade no AVAC-R

A Febrava chega à sua 22ª edição, já consolidada como um dos maiores eventos do setor de AVAC-R do mundo. A partir da contatação da existência de grupos com mais de 60 mil participantes em todo o Brasil a feira integrará um novo espaço que fornecerá apoio e conhecimento ao técnico que frequenta a feira. Essa é a ideia da Ilha da Conectividade.

Ciente de que a qualificação de mão de obra continua a ser um desafio para todos os setores, a Ilha da Conectividade permitirá a troca de experiência e informação que colaborem com a formação no setor, especialmente com as mudanças tecnológicas que estão dinamizando velozmente os processos dentro da cadeia do AVAC-R.

Uma grade com 28 palestras de 30 minutos cada, nos quatro dias de feira, trarão bastante conteúdo ao público, principalmente quem procura saber mais sobre as últimas tecnologias disponíveis no AVAC-R. Além disso, haverá um local onde técnicos poderão tirar suas dúvidas.

“A feira promete ser o ponto de encontro de diferentes gerações que trabalham com AVAC-R”, aponta Ivan Romão, gerente da Febrava. “Hoje temos pessoas no mercado com níveis de qualificação muito distintos. É bacana podermos abrir espaço para a troca de ideias entre essas gerações, compartilhamento de conhecimento, treinamentos, tira-dúvidas e tudo o mais que puder atualizar nosso público sobre as novidades tecnológicas do setor”, completa.

“A Febrava é enorme, inovadora, criativa. Oportunizar qualificação ao corpo técnico mexe com o mercado, faz as empresas elevarem seu padrão de produção e atendimento no contexto do setor”, completa Arnaldo Basile, presidente da Abrava.

Tendo como tema “Inovação e Controle”, a Febrava 2021 acontece de 22 a 25 de novembro de 2021, no São Paulo Expo, na capital paulista. O credenciamento para visitantes já está aberto e pode ser feito, gratuitamente, pelo site: www.febrava.com.br.

HITACHI

SET FREE *Flex!* mini + air Cloud Pro

A solução definitiva da Hitachi
para Sistema VRF residencial de
alto padrão ou para seu escritório!



- ☆ Disponibilidade de vários tipos de unidades internas para valorizar o design dos seus ambientes;
- ☆ Monitoramento e controle total do seu sistema através de Smartphone ou Computador;
- ☆ Tecnologia inverter VRF;
- ☆ Indiscutivelmente o menor consumo de energia se comparado com sistema Split ou Multisplit.

Acesse nosso site para
mais informações



hitachiaircon.com.br

JCH_BR-atendimento@jci-hitachi.com





Nova filial da Dufrio em São Paulo

Quinze dias após inaugurar a 21ª filial nacional, na cidade de Campo Grande (MS), a Dufrio reforça a sua atuação e a presença na cidade de São Paulo com uma loja inovadora em relação às demais filiais que já operam na capital paulista, assim como na região metropolitana (Santo Amaro e São Bernardo do Campo) e no interior do Estado (Campinas e Ribeirão Preto).

Localizada na Praça Jácomo Zanella, 187 – Barra Funda, a mais nova Dufrio conta com 1,253 mil metros quadrados de área para atendimento, incluindo estacionamento e segurança. A unidade confirma a vocação em refrigeração e climatização com uma variedade de itens e possibilidades que vão desde complexos projetos corporativos a câmaras frias, energia fotovoltaica, soluções residenciais e parcerias para a prestação de serviços de instalação e manutenção.

Entre as novidades está a consolidação, em um único local, da possibilidade de atendimento expresso no varejo e no atacado de equipamentos, peças e todo o portfólio especializado no segmento. Junto à nova loja está localizada uma central de televenda

“Essa unidade inicia operação em agosto de 2021 com 128 colaboradores, capacitados para buscar as soluções que os clientes precisam. A ideia central é garantir agilidade e personalização no atendimento de quem tem pressa e exige qualidade em projetos completos”, aponta o CEO da Dufrio Guillermo Zanon.



Novas instalações industriais da Daikin

A Daikin Brasil acaba de completar a aquisição de uma planta industrial em Manaus-AM, como parte de seu programa de investimentos, quando celebra os 10 anos de presença no país. Roberto Yi, presidente da empresa, relaciona o feito a outras iniciativas recentes, como o Centro de Treinamento em São Paulo - SP, os showrooms nas filiais em Porto Alegre, Rio de Janeiro, Brasília e Recife, inaugurados em 2019.

Manutenção garante qualidade e redução de custos



Em ambientes industriais, voltados ao congelamento ou resfriamento de produtos, ou nos quais o controle de temperatura de ambientes ou processos industriais, e mesmo em determinadas situações no setor comercial e de armazenagem, que utilizam equipamentos frigoríficos, a manutenção é fundamental. “Os produtos relacionados à Cadeia do Frio são conhecidos pela sua grande sensibilidade durante os processos produtivos. Pequenas variações não programadas na tempe-

“Anunciamos um novo passo que expressa a nossa intenção de continuar acreditando no crescimento da Daikin no país. Nossa matriz vê com bons olhos esses investimentos, apesar de também entender que o mercado está cada vez mais desafiador. Com o custo crescente da energia elétrica e a recente crise hídrica, o uso de produtos de alta eficiência deve ser incentivado e disponibilizado aos consumidores brasileiros e, por isso, trazemos o que há de mais moderno no mundo em termos de produto”, diz Yi.

A planta fabril, que possui cerca de 45 mil metros quadrados, concentrará a produção local de equipamentos residenciais e comerciais, com capacidades que variam de 9.000 a 48.000 Btu/h. O terreno também permite futuras expansões, tanto na linha de produção quanto na armazenagem, totalizando uma área de 90 mil metros quadrados.

ratura podem ser suficientes para torná-los impróprios para consumo. Logo, quando falhas ocorrem no sistema de refrigeração, é comum que as empresas amarguem grandes prejuízos e tempo ocioso para o conserto das máquinas”, informa o diretor comercial da Mayekawa do Brasil, Silvio Guglielmoni. A manutenção é fundamental para a preservação da vida útil dos equipamentos.

Indo além, particularmente em tempos de escassez energética, os procedimentos de manutenção impactam diretamente na economia de energia elétrica.

Entretanto, para o seu sucesso, é necessário planejamento. “Não dá para realizar a manutenção sem um procedimento definido para cada instalação e o conhecimento completo de seu sistema e de suas atualizações”, explica Jair Pavan, especialista em manutenção preditiva.



turn to the experts 

gas-duc.com

Carrier Service & Controls Serviços de manutenção em Chillers Heavy



MANUTENÇÃO
PREVENTIVA,
PREDITIVA E
CORRETIVA

TREINAMENTOS
CONSTANTES
NA CARRIER USA

ESTRUTURA
TÉCNICA E PEÇAS
ORIGINAIS



Carrier Service & Controls 

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

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.

ESTAMOS A SUA DISPOSIÇÃO!

www.carrierdobrasil.com.br



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



© Ratchapon Supprasert | Dreamstime.com

Análise e supervisão permanente proporcionam longevidade aos sistemas de AVAC-R

São vários os fatores que podem levar à perda de eficiência e eficácia da CAG, o importante é detectar a fonte dos problemas e manter sempre em dia o Plano de Manutenção, Operação e Controle

Um sistema de ar-condicionado central tem o tempo de vida útil estimado em 25 anos. Entretanto, a depender da maneira como é gerido, os sinais de desgaste vêm bem antes do final de vida esperado. Trocadores de calor, por exemplo, podem perder eficiência pelo efeito de incrustações. Bombas de água ou ventiladores já não conseguem movimentar a mesma quantidade de fluidos conforme estabelecido em projeto. As soluções são variadas, desde substituições ou retrofits, até intervenções localizadas. Mas, acima de tudo, os cuidados com o plano de operação, manutenção e controle fazem toda a diferença.

“Todo equipamento sofre desgaste ao longo do tempo e pode perder eficiência e eficácia, seja por ação da operação ou por fatores ambientais. Desgastes por atrito, corrosão por diversas formas ou até mesmo erros operacionais podem causar pequenos danos que se acumulam ao longo do tempo. Estes

efeitos cumulativos podem implicar que, depois de um certo tempo, os trocadores de calor não tenham a mesma eficiência de troca térmica, ou compressores, ventiladores e bombas não desloquem mais a mesma quantidade de fluido, e que válvulas não tenham mais a mesma capacidade de controle”, explica Rafael Dutra, Coordenador de Aplicação da Trane.

Dutra indica o caminho para a recuperação. “A forma como estes equipamentos são mantidos é fundamental para o grau de deterioração dos componentes por dois motivos: condição de operação e falhas em cadeia. Caso a manutenção seja feita de forma adequada e não haja, por exemplo, um grau elevado de incrustação dos trocadores de calor, podemos dizer que as condições de operação estão dentro do previsto para os componentes do equipamento e a tendência é de maior durabilidade e vida útil. Já no caso das falhas em cadeia, falamos de situações de negligência ao ponto

de uma operação inadequada de um componente levar à falha de outro; um exemplo seria o caso de uma válvula de um compressor estar danificada e o excesso de vibração prejudicar outros componentes do compressor levando a falhas.”

“Pensando especificamente em uma central de água gelada, é comum nos depararmos com instalações que perderam eficiência com o passar de 10 ou 15 anos de operação, porém, também é normal encontrarmos instalações ainda novas com problemas de perda de performance e isto pode não ter nada a ver com deterioração do sistema. É importante entender de onde vem a eficiência de uma central de água gelada. Na maioria das vezes se compara o consumo de energia apenas dos chillers, mas uma central de água gelada é composta por chillers, bombas, torres de resfriamento, válvulas, automação, entre outros. Pensando no lado ar, da mesma forma, possuímos diversos componentes como as unidades de tratamento de ar (*fancoils*), dutos, *dampers*, grelhas, difusores, automação etc. Tudo isto compõe um sistema de água gelada que possui também seu valor de eficiência energética como “sistema” (central de água gelada + condicionamento do ar) e que, operando de forma incorreta ou deteriorada, impacta no objetivo final e mais importante, que são as condições de conforto e qualidade do ar, por exemplo”, complementa Cristiano Brasil, da engenharia de aplicação da Midea Carrier.

João Carlos Antonioli, Gerente de Engenharia de Aplicação da Johnson Controls-Hitachi, considera que o

tema possui toda a pertinência. “Eu diria que o efeito da deterioração acontece, sim, ao longo do tempo e se manifesta caso a caso. O impacto se observa na eficiência ambiental, energética e na propriedade com a manutenção ao longo da vida útil. Como se trata de um sistema indireto de condicionamento por meio da circulação de água gelada, o conforto pode ser comprometido na medida em que os equipamentos já não atendem as cargas térmicas e podem impactar na qualidade do ar, perdendo o controle sobre as variáveis temperatura sensível e umidade. Se o equipamento de água gelada pode ou não perder eficiência, não se chega facilmente a um consenso e muitos fatores acabam entrando em pauta. Existe pouca literatura sobre o tema e o que se encontra são manifestações de profissionais que cuidam de contratos de manutenção e que trazem suas experiências e observações com máquinas instaladas e rodando. Pelo que venho acompanhando por mais de 40 anos, as leituras com instrumentação apropriada em campo comprovam que existe, sim, a perda de eficiência dos equipamentos ao longo dos anos de utilização.”

“Toda instalação de ar-condicionado, da mais simples à mais complexa, está sujeita às variações de desempenho energético e de conforto no decorrer de seu uso. Os sistemas de expansão indireta, sofrem um pouco mais com o tempo. Sistemas de ar-condicionado são essencialmente mecânicos e, como qualquer outro, sofrem com o desgaste de seus componentes. Tais desgastes geralmente são decorrência de manutenção falha

e operação fora do padrão estabelecido pelos fabricantes ou pelo projeto e impactam diretamente nos padrões de desempenho estabelecidos no momento de sua implantação” pontua Robson Previatti, da engenharia da Gree.

Na mesma linha, George Szego, da Mecalor, explica que se o sistema não for bem cuidado, pode sofrer deterioração ao longo do tempo sofrendo perda no desempenho global em relação às condições de projeto. “Algumas das principais causas para a deterioração de instalações de água gelada são: falta de manutenção dos equipamentos principais e acessórios, problemas frequentes de operação, configuração inadequada do sistema de automação, condições ambientais do local de instalação e qualidade de água.”

“O desgaste dos componentes de uma máquina é natural. Portanto, seguir as recomendações de manutenção dos fabricantes é essencial para manter a confiabilidade do funcionamento. Por exemplo, usar peças de reposição incorretas para atender a quebra de um equipamento, ou deixar de limpar filtros de água e condensadores, vai acelerar o processo de deterioração da instalação. Com relação à operação, forçar o rearme das máquinas sem solucionar a causa dos alarmes, *jump*er de falhas críticas e ausência de processo de purga de ar das tubulações de água gelada, certamente influenciam na perda de eficácia do sistema. A automação também pode ter um impacto importante na redução da vida útil, por exemplo, quando a configuração do sistema não estabelece tempos entre partidas para compressores, bombas



Cristiano Brasil



George Szego



Robson Previatti



João Carlos Antonioli



Rafael Dutra



Marcos Santamaria

e ventiladores. O ambiente onde estão instalados os equipamentos influencia fortemente a frequência de manutenção, e o nível potencial de deterioração. Por exemplo, um equipamento instalado em ambiente empoeirado pode entupir filtros de ar e trocadores de calor, ou o enclausuramento das máquinas prejudica a circulação de ar”, continua Szego.

Marcos Santamaria Alves Correa, da engenharia da Indústrias Tosi, explica didaticamente como se dá a perda de desempenho dos sistemas de AVAC-R. “Nos *fan coils*, que são as unidades terminais que efetivamente climatizam os ambientes, a deterioração se dá por conta da deposição de sujeira na forma de material particulado, principalmente nos filtros de ar, mas, também, nas serpentinas de resfriamento e nos ventiladores, especialmente nos casos em que não tenhamos filtros de ar de baixa eficiência nos equipamentos. Já pelo lado da água gelada podemos ter perda de rendimento por conta de sujeira nos filtros Y dos equipamen-

tos e formação de incrustações nas tubulações.”

Santamaria ressalta que nas centrais de água gelada, o acúmulo de sujeira e formação de incrustações, especialmente nos trocadores de calor dos chillers provocam uma redução na capacidade de troca térmica que obriga os equipamentos a trabalharem com temperaturas de evaporação mais baixas e temperaturas de condensação mais altas, aumentando o diferencial de pressão a ser vencido pelo compressor e, consequentemente, o consumo de energia. “Outro fator que promove a redução da eficiência dos chillers ao longo do tempo é a deposição do óleo de lubrificação dos compressores, que circula junto com o gás refrigerante, nas paredes dos trocadores de calor (tanto evaporadores como condensadores), que tem o mesmo efeito de isolamento térmico da incrustação no lado da água. Este é o tipo de problema que pode ser eliminado, já na causa, com o uso de compressores com mancais magnéticos isentos de óleo.

Outro ponto que merece atenção são as torres de arrefecimento de sistemas de condensação à água, se a distribuição de água não estiver uniforme a troca térmica é reduzida e a temperatura da água de condensação na saída da torre aumenta, o que também provoca aumento no consumo de energia; também não podemos esquecer da necessidade de avaliação periódica dos riscos de desenvolvimento da bactéria *Legionella* nestes equipamentos, o que estará ligado à qualidade do ar interior.”

Como reverter a perda de eficiência?

Antonioli explica que a deterioração pode acontecer por desgaste mecânico, qualidade no fornecimento de energia, qualidade da água gelada e de condensação e rotinas de manutenção incompletas que não atendem as recomendações dos fabricantes. “Também depende da tecnologia embarcada no equipamento. Existem máquinas chamadas convencionais, com menores custos na aquisição e que necessitam de uma rotina de manutenção mais intensa, e máquinas mais modernas, como é o caso das que utilizam compressores com mancais magnéticos, dimensionadas para trabalhar ao longo de toda a sua vida útil sem paradas para manutenção devido ao trabalho mecânico sem atrito e desgaste mecânico. Mas, ainda assim, sobra a rotina de manutenção nos trocadores de calor que podem ser afetados pela qualidade da água e resultar em deterioração.”

O Gerente de Engenharia de Aplicação da JCH diz, ainda, que a deterioração se manifesta pela perda de capacidade dos equipamentos e/ou pelo aumento no consumo de energia. “Ou compromete o kW tér-



Manutenção regular aumenta o tempo de vida dos equipamentos

FlatCond

FANCOLETE MODULAR DE 1 A 5TR



COMPLETAMENTE MODULAR



DIVERSAS OPÇÕES DE FILTRAGEM,
INCLUINDO FILTRO HEPA



ATENUADOR DE RUIDO OPCIONAL



CAIXA DE MISTURA OPCIONAL

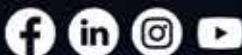


DIVERSOS ACESSÓRIOS OPCIONAIS:
BOMBA DE DRENAGEM, LÂMPADA UV
E CONTROLADOR DE VAZÃO

CONFIGURE O SEU PRODUTO NO VENTURWIN



Tel. 51 3101 9001
berlinerluft.com.br



 **BerlinerLuft.**

Especialista em movimentação e tratamento de ar

mico, diminuindo a sua capacidade de entregar água gelada no *set point* de projeto, ou aumenta o kW elétrico consumido. Como sabemos, a performance é medida em COP no Sistema Internacional, em que se mede pelo kW térmico dividido pelo kW elétrico, sendo que, ao diminuir o térmico ou aumentar o elétrico, estaremos diante

de uma deterioração mecânica que impacta o consumo elétrico ou falta de manutenção.”

Para Antonioli as medidas para a volta às condições de projeto podem ser várias, desde o retrofit, com a troca de alguns componentes dos equipamentos dentro da sua vida útil, com boas práticas de PMOC e, por fim,

com a possibilidade do *replacement*. “Para cada oportunidade devem ser feitas as avaliações CAPEX ou OPEX e construir a decisão em busca da melhor solução. É comum hoje em dia montar um cenário com máquinas com menor consumo de energia que facilmente justificam o investimento na base da troca para, assim, eliminar na raiz os efeitos do desperdício, manifestados pela deterioração.”

Cristiano Brasil explica que a deterioração ou perda de performance de uma central de água gelada pode se dar por diversos fatores, como vazão deficiente de bombas de água gelada (primárias/secundárias) e bombas de água de condensação, incrustação ou má distribuição de água no enchimento das torres de resfriamento, incrustação nos tubos do condensador e evaporador (ou serpentinas sujas no caso de chillers com condensação a ar), válvulas desajustadas, automação inoperante e alto desbalanceamento de tensão/corrente.

A manifestação da deterioração na CAG, ainda segundo Brasil, vai se manifestar de acordo com o tipo de controle e visibilidade que o cliente possui. “O sintoma mais fácil de se constatar é em relação a perda de capacidade e/ou performance dos chillers instalados, porque são os maiores consumidores de energia elétrica. A partir deste sintoma, se faz necessário buscar a causa ou as causas que podem ser qualquer um dos problemas mencionados anteriormente ou o conjunto de fatores.”

O engenheiro da Midea Carrier recomenda algumas ações para reverter a tendência. “Em relação a componentes, as principais ações seriam manter contrato de manutenção com empresas especializadas, manter os trocadores de calor e torres de resfriamento sempre limpos, vazões de bombas sempre ajustadas, sistemas de válvulas e de automação sempre em correto funcionamento e, o mais importante, como qualquer instalação deveria implementar, realizar sempre o rebalanceamento do sistema como um todo. Não podemos esquecer que todos estes componentes trabalham em conjunto e são importantes para que as condições de projeto sejam seguidas.”

Qualidade da água é primordial para o bom desempenho

Bruno Bonaldi, engenheiro da Evapco, explica como sistemas de água gelada perdem eficiência e eficácia ao longo da vida e como isso se manifesta nas torres de resfriamento



Primeiramente o cuidado com a qualidade da água deve ser item primordial para garantia da eficiência. Em sistemas com condensação a água, deve ser realizado tratamento de água desde o momento em que é colocada a água no sistema pela primeira vez e continuar de maneira contínua e ininterrupta, uma vez que água fora dos parâmetros estabelecidos pelos fabricantes dos equipamentos pode causar incrustação nas torres, tubulações e trocadores de calor dos chillers que, atuando como isolante térmico, irá elevar a temperatura de condensação do fluido refrigerante.

A manutenção dos equipamentos também deve estar em dia e, sempre que necessário, efetuar troca das peças mantendo a originalidade a fim de garantir a perfeita operação dos equipamentos. Equipamentos com manutenção deficiente não operarão conforme condições de projeto reduzindo a eficiência do sistema como um todo.

Nas torres de resfriamento a deterioração pode ocorrer de duas maneiras:

1. Pela deficiência do tratamento de água, podendo gerar incrustações na bacia, enchimento, serpentina (no caso de torres circuito fechado) e entupimento dos bicos aspersores, prejudicando a distribuição de água sobre a superfície de troca térmica. Ou, ainda, pela utilização de produtos químicos não condizentes com o material construtivo das torres, reduzindo a vida dos equipamentos. As incrustações dificultam a troca térmica, elevando a temperatura de água de condensação gerando impacto na performance dos chillers. Neste caso deve-se adequar o tratamento químico de água com a ajuda de um consultor e/ou empresa especializada.

2. Pela deficiência na manutenção das torres de resfriamento, gerando desgaste prematuro das peças e prejudicando o sistema de distribuição de água sobre a superfície de troca térmica, sistema de ventilação (polias, correias, eixos, redutores, motores, ventiladores) e sistema de reposição de água, causando transbordo ou esvaziamento da bacia. Neste caso, deve-se adequar as rotinas de manutenção e substituir as peças em final de vida útil por novas, sempre mantendo a originalidade delas, garantindo a performance e longevidade dos equipamentos.



Gerenciamento e controle de todo o empreendimento. Sistemas seguros, compatíveis e ricos em recursos.

Cada vez mais os edifícios exigem uma tecnologia de controle e sistemas inteligentes. Com o sistema Trane Tracer® é possível fazer a automação online de todo o empreendimento e integrar a diferentes protocolos e sistemas de forma fácil. Além disso, ele fornece informações para tomada de decisão e atendimento às necessidades específicas. O futuro chegou à climatização e ele tem nome, Trane®.

Previatti, da Gree, aponta como primeiro sinal de deterioração da CAG, a impossibilidade dos chillers de alcançarem o *setpoint* de projeto, “revelando um problema direto com a manutenção do equipamento, após isso os pontos de atenção são com as bombas que podem estar operando fora dos parâmetros de projeto.”

Para a reversão da tendência à deterioração, Previatti explica que o principal é conhecer o projeto e realizar um diagnóstico claro das razões pelas quais o sistema está operando de forma inadequada. “Com frequência o problema se encontra em parâmetros incorretos na automação, alterações no balanceamento no sistema de dutos ou até mesmo improvisos temporários realizados em campo e que se tornam permanentes. Por isso que uma equipe de manutenção focada e experiente em sistemas de água gelada é fundamental.”

Dutra, por sua vez, argumenta que não é simples detectar os efeitos da deterioração nos sistemas de água gelada, visto que muitos destes podem ser confundidos com problemas na operação ou problemas em sistemas ligados. “Caso seja detectado o não atendimento das condições de conforto, por exemplo, é fundamental seguir toda a cadeia de componentes dos sistemas desde a difusão de ar até a central de água gelada. Não é incomum o problema estar no meio do caminho e o chiller levar a culpa. Muitas vezes, também atribuem o famoso 1% de redução de performance ao ano, um verdadeiro mito no setor que não tem fundamentação teórica ou muito menos de uma prá-

tica bem documentada. E, com isso, determinam que a central deteriorou, pois não foi possível atingir o *setpoint* de conforto nos ambientes.”

“Isolando o problema na central”, continua Dutra, “algumas questões podem ser observadas: o chiller não fornece água na temperatura de *setpoint*, mesmo depois de verificar que

que um técnico capacitado faça uma avaliação urgente do equipamento. É comum que o problema seja externo, envolvendo alimentação elétrica ou o sistema de bombeamento, daí a necessidade de verificar estes sistemas também. Caso o problema seja na central de fato, é preciso verificar alguns pontos: o sistema de controle está operando de maneira adequada? Posso confiar nas leituras dos sensores e os controladores atuam de maneira correta? E as válvulas respondem de acordo? Se sim, qual é o estado das bombas? Os selos estão de acordo e não há corrosão que possa ter comprometido o rotor?”, recomenda o Coordenador de Aplicação da Trane.

O engenheiro da Tosi avança nas recomendações para uma boa qualidade do ar interno. “Podemos dividir os sistemas de tratamento de ar externo de renovação em 3 tipos: Casas de máquinas funcionando com caixas de mistura ou mesmo caixas de mistura incorporadas a equipamentos, caixas de ventilação com filtros, e equipamentos DOAS – *Dedicated Outdoor Air Systems*. Qualquer que seja o método de tratamento do ar de renovação precisaremos trabalhar na limpeza e higienização periódica de seus componentes, substituição de filtros de ar e verificação e ajuste da vazão de ar

de renovação às necessidades da instalação. Os efeitos desta deterioração são a redução da taxa de renovação de ar e da qualidade do ar de renovação inserido nos ambientes”

Análise e supervisão

Há unanimidade em um ponto: impossível ter sistemas operando dentro das condições de projeto e com perdas mínimas de desempenho sem

O PORTFÓLIO MAIS COMPLETO E O MELHOR PRAZO DE ENTREGA DO MERCADO
Indústrias Tosi. A melhor solução para projetos de climatização.

LINHA CHILLERS TOSI/MULTISTACK

LINHA CONFORTO SELFS/SPLITS

LINHA PRECISÃO DATA CENTERS

LINHA TEX ESPECIAL HOSPITAIS/LABORATÓRIOS

DIFUSÃO DE AR LINHA COMPLETA

INDÚSTRIAS TOSI
TOSI TROPICAL JELLY FISH MULTISTACK
11 3643.0433 INDUSTRIA@TOSI.COM.BR

a vazão de água é a correta conforme seleção. O problema pode ser mecânico ou ligado à automação do equipamento ou mesmo da central. Também podem ocorrer desligamentos indesejados, alarmes, vibração e ruídos excessivos. Os desligamentos podem ser sinal de que algo está errado e que o sistema de controle do equipamento está prevenindo um problema maior de acontecer, portanto, é fundamental

um adequado Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC). “Não existem sistemas de expansão indireta com água gelada para funcionar ao longo de sua vida útil, por volta de 20 a 25 anos, sem que seja feito um ótimo PMOC. Dentro do plano de manutenção será feito o acompanhamento dos parâmetros de manutenção e de preferência com uma automação que permita avaliar os dados de consumo em busca da otimização. Otimização é uma forma de evitar o desperdício e, também, de corrigir as distorções da deterioração frente as premissas do projeto. Também o comissionamento pode ser utilizado como uma das etapas de análise e supervisão para agir de forma proativa diante dos sinais de deterioração”, sentencia Antonioli.

Na mesma linha, Dutra é enfático: “Uma manutenção eficaz é fundamental. Se o equipamento foi devidamente instalado e as condições operacionais estão de acordo, sendo fornecida energia elétrica e água em condições adequadas, então será a manutenção que



Qualidade da água é fundamental para as torres de resfriamento

irá determinar a vida útil do equipamento. Verificações periódicas dos componentes conforme instruções do fabricante, além da adoção de sistemas inteligentes de monitoramento contínuo e remoto, permitem que os efeitos do desgaste sejam percebidos ainda na sua infância e problemas maiores

sejam evitados. Um bom plano de manutenção irá verificar no período adequado cada componente, cada leitura do sistema de controles e fará previsões de quando será necessário trocar um componente.”

“Eu costumo fazer uma analogia da qualidade do ar interior ao fogo. Nos



Munters fornece condições ambientais ideais durante todo o processo de produção

- **Secagem de cápsulas:**
A desumidificação dessecante possibilita consistente secagem em processos de cápsulas gel ou duras;
- **Área de pesagem e mistura:**
Condições ambientais ideais evitam a influência do excesso de umidade, que afetam as propriedades mecânicas e químicas;
- **Área de compressão / comprimidos:**
Manter o ponto de ajuste de umidade especificado resultará em maior rendimento da produção (evitar a aderência do produto, reduzir paradas e diminuir o desperdício), menor consumo de energia e maior precisão da dosagem;
- **Embalagem:**
Com a umidade correta produtos embalados serão mais duradouros. Controlar o ponto de orvalho no ambiente de embalagem durante o processo "blow forming" impedem imperfeições da superfície que afetam a aparência e a integridade estrutural.



Digitalize o DRCode

ÍMPETO TECNOLÓGICO



YOUR WORLD. BETTER.

Tal como na melhor tradição italiana, os nossos produtos são sinônimo de inovação, atenção aos detalhes e seriedade no serviço ao cliente.

A integração do componente eletrônico em nossos produtos permite obter soluções de eficiência energética e flexibilidade às necessidades dos clientes.



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



eficiência energética e qualidade do ar



Erros operacionais podem causar pequenos danos que se acumulam

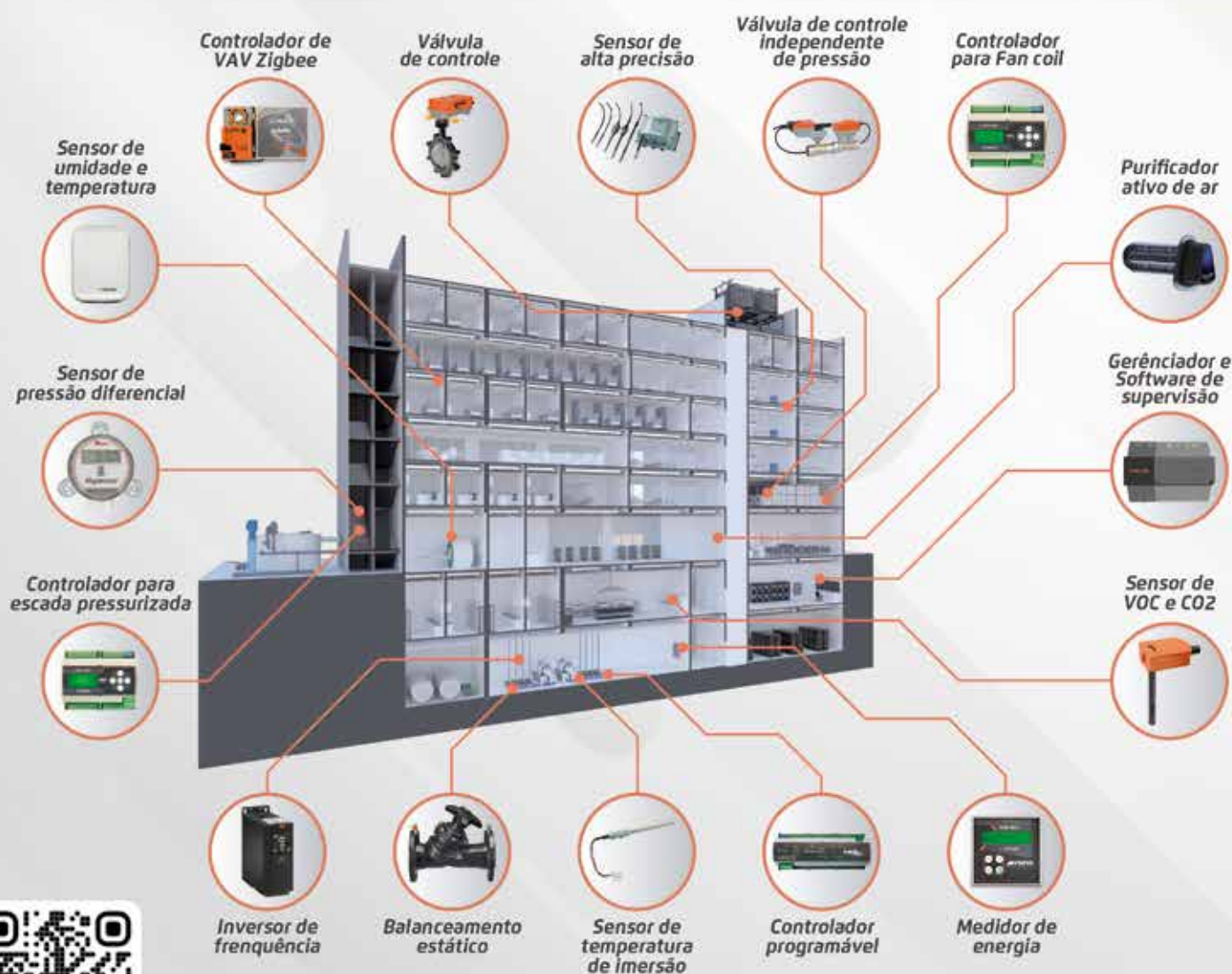
treinamentos de brigadas de incêndio sempre se menciona o triângulo do fogo que são: combustível, comburente e fonte de calor. Sem qualquer um destes 3 componentes o fogo se acaba. Da mesma forma acontece com a qualidade do ar interior, se os 3 componentes são projeto bem elaborado, instalação bem-feita e manutenção adequada, sem qualquer um deles também não teremos qualidade do ar interior. Portanto, manutenção é fundamental para a garantia da QAI, com limpeza, higienização, verificação periódica das vazões de ar externo de renovação e substituição de filtros de ar”, conclui Santamaria.

Assim, faz todo o sentido manter ações de análise e supervisão permanente dos sistemas de água gelada. “Ao garantir que nenhum componente opere de modo a causar danos em outros componentes, as ações de supervisão contínua limitam os desgastes a estes componentes primários, que costumam ser mais baratos. É mais fácil, por exemplo, trocar um rolamento do que um eixo ou um motor, porém, este rolamento precisa ser verificado rotineiramente. Outra forma é agir sobre as condições de operação, garantir que trocadores estejam limpos, que a qualidade da água esteja de acordo com as especificações, entre outros”, pondera Rafael Dutra.

“A supervisão constante de qualquer sistema é imprescindível e deveria ser implementada. É muito mais econômico se investir em manutenções preventivas e preditivas do que realizar um investimento emergencial em uma manutenção corretiva. Análises preditivas como análise de óleo, análise de vibração, termografia, análise de qualidade da água, ensaios da situação interna dos tubos (denominado *Eddy Current Test*), rebalanceamento de bombas, torres etc., dentre outras, são importantes parâmetros e ações de monitoramento e controle. Todas estas informações administradas por um bom sistema de automação podem antecipar diversos problemas, evitar custos extras desnecessários e manter os sistemas de água gelada no melhor ponto de performance possível”, finaliza Cristiano Brasil.

Ronaldo Almeida
ronaldo@anteditorial.com.br

Em nossa vertical de automação predial, disponibilizamos um completo portfólio de produtos e soluções como controladores e softwares para automação de sistemas de AVAC-R (Mercato), válvulas de controle, atuadores e sensores (Belimo), instrumentos, periféricos e sensores (Dwyer), sensores de alta precisão (Vaisala), inversores de frequência e válvulas de balanceamento (Danfoss), lâmpadas de UV-C (Biozone) e purificadores ativos para dutos e ambientes (RGF).



Conheça nosso portfólio completo



Correto selecionamento de válvulas e controles reduz queda de performance



Tanque e sistema de desgaseificação da linha

Assim como nos equipamentos, chillers, bombas, torres de resfriamento etc., a ação do tempo manifesta-se nos demais componentes, como válvulas, atuadores e sensores. Em se tratando de sistemas de água gelada, a perda de performance manifesta-se, também, devido à baixa qualidade da água. Para discorrer sobre esses fenômenos, consultamos três especialistas na área: Hernani Paiva, da IMI Hydronic Engineering, Leandro Medéa Antonioli, da Belimo, e Rafael Moura, da Mercato Automação.

A corrosão é a principal inimiga das tubulações

Em tudo há uma perda de rendimento ao longo do tempo. Até o corpo humano sofre esse tipo de deterioração. Com as instalações de ar-condicionado central não é diferente. Tudo que está em movimento apresenta atrito com alguma coisa. Isso não se reserva somente aos equipamentos mecânicos, mas também aos fluidos e ao corpo humano. Neste último, a gravidade é um dos principais causadores.

Voltando para os equipamentos e sistemas, há no âmbito financeiro um item de suma importância que é a depreciação, ou seja, no balanço das empresas deve ser considerada anualmente a substituição integral dos produtos decorrentes de sua utilização. O que chamamos de substituição preditiva de um equipamento.

Nas válvulas e controles do sistema hidráulico a deterioração ocorre através do desgaste do êmbolo das válvulas, das borrachas de vedação e dos constantes movimentos dos atuadores,

isso quando falamos somente das válvulas de controles envolvidas. Mas o pior é a corrosão nas tubulações causada pela presença de ar na linha. A corrosão ataca a tubulação liberando ferrugem, que são particulados metálicos que se chocam com as válvulas, bombas e trocadores de calor, ocasionando a danificação ao longo do tempo. Muitas vezes são adicionados produtos químicos para diminuir essa oxidação, mas isso cria outros problemas que exigem o aumento na periodicidade de manutenção preventiva a fim de evitar a queda da performance dos trocadores de calor nos resfriadores e climatizadores.

Inverter a deterioração é o grande obstáculo, mas consegue-se mitigar a perda de rendimento do sistema e do produto na sua fase prematura de funcionamento e com isso garantir a performance satisfatória diante da utilização versus o tempo. Para isso, algumas ações são prioritárias:

- Contratar um projeto que atenda às necessidades do cliente, não somente com a visão do investimento imediato, mas, também, na operação ao longo da vida útil.
- Instalador capaz de executar a instalação com esmero técnico segundo as normas vigentes.
- Comissionamento capaz de seguir todos os passos necessários, desde a concepção do projeto até a equipe ou empresa que vai comandar a operação do sistema ao longo dos anos. Vale ressaltar aqui que 50% do consumo de energia mundial vem dos edifícios e que 40% desses 50% vêm do ar-condicionado. Isso acontece também microscopicamente em cada edifício climatizado.
- A diminuição da presença do ar em instalações onde a troca de calor é feita indiretamente através de fluido como a água, não utilizar sistemas de pressurização através de caixas de água.

- Utilização de produtos mundiais que comprovadamente apresentem resultados, devidamente publicados em catálogos técnicos, sem informações falsas ou parciais, apresentando tempo de deterioração e depreciação.
- Performance dos equipamentos escolhidos para o funcionamento do sistema.
- Plano de manutenção e operação antes da partida do sistema com equipe treinada para esses fins.



Hernani Paiva

Diretor Geral para América Latina (excluindo México) da IMI Hydronic Engineering

Sistemas variáveis pedem válvulas de controle independente de pressão

É natural que com o passar do tempo e utilização dos equipamentos, exista uma perda de eficiência do sistema como um todo. É de grande importância realizar o monitoramento e gerenciamento do sistema e manutenções dos equipamentos dentro do cronograma especificado pelo fabricante, pois assim será possível monitorar o desgaste dos equipamentos e agir em situações de maior necessidade.

Nos últimos anos as válvulas de balanceamento e controle têm atingido um elevado nível de MTTF (*Mean Time To Failure*) e MTBF (*Mean Time Between Failures*) contribuindo para a confiabilidade do sistema. Um item muito importante para garantir o seu correto funcionamento e desempenho no sistema de HVAC, é o correto seccionamento e aplicação. Válvulas instaladas fora da sua especificação são passíveis de cavitação ou *flashing*, o

que poderá causar muitos problemas na instalação e desgaste prematuro do conjunto. Um item de fundamental importância para o correto desempenho das válvulas é o controle da qualidade da água gelada ou de aquecimento do sistema. Quando o sistema trabalha com a água fora dos parâmetros ideais, é possível ocorrer sedimentação nas partes de vedação ou obstrução da passagem e a válvula terá o seu funcionamento comprometido.

Os atuadores que trabalham em conjunto com as válvulas deverão ter o seu torque dimensionado pelo fabricante da válvula. A utilização de atuadores fora da especificação do fabricante poderá danificar a válvula, queima do atuador ou afetar o *close-off* da válvula. Atuadores que trabalham em ambientes agressivos ou abertos deverão ser selecionados conforme a proteção IP / Nema indicada para a



Sede Global da ASHRAE em Peachtree Corners, Geórgia-EUA.

Projeto de AVAC da sede global da ASHRAE que fornece conforto, transparência e eficiência energética. A mesma conta com a Energy Valve e as ePIVs que são válvulas de controle independentes de pressão (PI), projetadas para estabilizar sistemas hidrônicos de vazão variável, garantindo eficiência e equilíbrio dinâmico sem preocupações.



Conheça as Vantagens
belimo.com/br/pt_BR

BELIMO

desempenho e eficiência energética



Válvulas e atuadores corretamente selecionados

passar do tempo. Atualmente, com o avanço da tecnologia, existem válvulas que possibilitam monitorar o rendimento dos equipamentos, consumo de energia e implantar lógicas de eficiência para atingir o melhor rendimento do sistema. Esses equipamentos coletam dados de operação e, quando conectados em nuvem, permitem realizar análises e implementar lógicas baseadas nos dados reais de funcionamento do sistema.



Leandro Medéa Antonioli
engenheiro de aplicação da Belimo
Brasi

aplicação. Quando a válvula utilizar *Linkage* para conexão com o atuador, o kit deverá ser fornecido pelo fabricante do conjunto e evitar problemas durante a operação da válvula.

Nos últimos anos tivemos um crescimento na utilização de sistemas com primário e/ou secundário variável. Esse tipo de sistema causou um grande impacto no rendimento das válvulas de balanceamento e controle.

Antigamente era comum encontrar válvula estática para o balanceamento, porém, com a chegada dos sistemas variáveis essas válvulas tiveram uma eficiência muito baixa, principalmente em cargas parciais. É importante que para esses sistemas sejam utilizadas válvulas de controle independente de pressão, pois são aquelas que se adaptam às variações do sistema e também às alterações de perda de carga com o

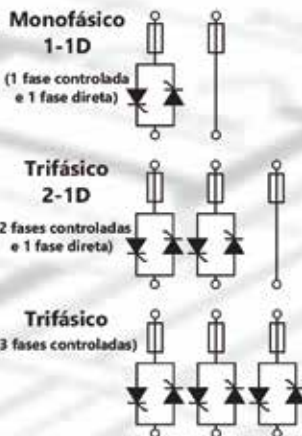
Info
LOTI

33
anos

ABRAVA 21
Fabricando Soluções
para seu controle de aquecimento
informativo@loti.com.br

Conversores de Potência Vac

Segurança e confiabilidade de 33 anos



Características Técnicas Série MPCTP

- Tensão na eletrônica - 24/127/220Vac ou 24Vdc
- Tensão de carga - Até 440Vac.
- Sinal de controle - 0/10Vdc; 4/20mA potenciométrico 10k; 0/5Vdc, ou pulso 5/32Vdc.
- Corrente de chaveamento - 10A/300A
- Tipo de controle - PWM
- Ventilação forçada - Sim
- Fusível de proteção - Sim, até 100A



11 94792-2215

vendas@loti.com.br
11 2911 9156
www.loti.com.br



Sensores mal calibrados acarretam desconforto aos usuários



Sensores devem estar sempre bem calibrados

Iniciando pelos elementos de campo, os sensores necessitam de calibrações periódicas e quando elas não são executadas como planejado todo o sistema é afetado por medições não condizentes com a realidade, acarretando desconforto aos usuários, aumento de gasto energético e diminuição da vida útil de equipamentos.

Passando para a parte de CLPs e

sistemas de supervisão, a programação e comissionamento mal executados fará com que todo o restante do sistema, mesmo que bem dimensionado, opere em condições distantes da ideal. Outro ponto é a seleção de equipamentos incompatíveis ou que não atendam plenamente a necessidade do projeto, como sensores com range de operação incorretos ou dispositivos de controle incompatíveis com a

aplicação a ser controlada.

Ambientes atendidos por sistemas de climatização e renovação de ar que operam fora das condições de projeto podem trazer diversos problemas para a qualidade do ar. A renovação do ar executada de forma ineficiente, devido a um sensor descalibrado ou fora de escala, ou, até mesmo, uma

lógica de operação incorreta, propicia o aumento dos níveis de CO₂, potencializa a transmissão de doenças respiratórias, entre outros problemas. Por sua vez, a climatização de ambientes de forma incorreta aumenta a proliferação de fungos e bactérias, podendo causar alergias e gerar desconforto e perda de rendimento dos usuários.



Rafael Moura

engenharia de aplicação da Mercado Automação

Soluções completas para sistemas de HVAC com alto desempenho.

COMUNICAÇÃO

CONTROLES

MEDIÇÕES



+



QUALIDADE DOS FLUIDOS

IMI Hydronic Engineering

info.br@imi-hydronic.com
T. (11) 5589-0638



Baixe nosso catálogo: www.bit.ly/mapaprodutos

Modelagem e simulação de falhas em sistemas de climatização utilizando o Energy Plus

A ferramenta pode ser usada tanto em projetos novos quanto em edificações existentes, inclusive subsidiando a decisão por um retrofit

Introdução

O uso de ferramentas de simulação tem crescido nos últimos 15 anos impulsionado pelo crescimento da elaboração de certificações de edificações sustentáveis, em particular, LEED, AQUA e Procel Edifica.

Estas ferramentas permitem avaliar o desempenho energético de edificações por meio da entrada de dados como materiais da envoltória, capacidade e tipo de sistemas de iluminação e de climatização, ocupação, dados climáticos etc. Estes e outros aspectos e características podem ser avaliados de forma integrada fazendo com que se possa verificar o impacto de uma ou mais variações no desempenho energético da edificação.

Uma das diversas ferramentas disponíveis para a simulação do desempenho integrado de edificações é o Energy Plus (DOE, 2020), que foi desenvolvido a partir da união de duas outras ferramentas: DOE-2 e BLAST em 1996. Esta ferramenta foi validada de forma sistemática e é aceita em diversos países, inclusive no Brasil. Desde então, esta ferramenta tem sido atualizada anualmente e encontra-se na versão 9.5. Durante a sua evolução, o Energy Plus tem crescido em abrangência em relação aos modelos de equipamentos e características da edificação e sua integração.

Modelagem de falhas

O uso do Energy Plus pode ser direcionado tanto para avaliação de projetos novos como para edificações existentes, sendo que, para as últimas, as análises realizadas com o uso desta ferramenta podem servir de subsídio para definição de ações de retrofit, comissionamento e apoio na tomada de decisões para a operação da edificação.

No caso da operação da edificação, recentemente foram introduzidos modelos que permitem simular a ocorrência de falhas em equipamentos e sensores de sistemas de climatização e ventilação. Estes modelos permitem verificar o impacto de falhas que podem ocorrer no sistema de climatização e ventilação no desempenho energético, bem como nas condições de conforto térmico e qualidade do ar interno da edificação. Atualmente, as seguintes falhas podem ser simuladas no Energy Plus:

- Falha ou *offset* no sensor de temperatura externa no sistema economizador de ar

- Falha ou *offset* em termostato e/ou umidostato
- Incrustação em trocadores de calor (lado ar e lado água) em evaporadores, condensadores, condensadores evaporativos e torres de resfriamento
- Falha ou *offset* na temperatura de saída da água gelada no resfriador
- Entupimento de filtros
- Degradação de eficiência de ventiladores
- *Dampers* emperrados
- Cargas de fluido refrigerante incorretas
- Superdimensionamento de equipamentos

Estes modelos permitem impor a falha que se deseja analisar e, após a simulação da edificação com e sem falha, pode-se verificar os impactos causados pela falha no desempenho energético da edificação, no conforto térmico e na qualidade do ar no interior dos ambientes climatizados. Para exemplificar os impactos das falhas, Wang & Hong (2013) modelam uma edificação comercial na cidade de Chicago e impõem um conjunto de falhas e alguns dos resultados obtidos são apresentadas na Tabela 1. Nesta tabela, os valores positivos representam aumentos percentuais do consumo de energia enquanto valores negativos representam reduções percentuais de consumo para os principais componentes do sistema de climatização.

Tabela 1. Falhas em sistemas de climatização e seu impacto.

Tipo de falha	Resfriador	Ventiladores	Bombas	Torre de resfriamento
Filtro entupido	0,57%	63,7%	0,82%	0,60%
Incrustação na serpentina do fan coil (lado do ar)	1,52%	2,49%	4,14%	-0,12%
Carga incorreta de fluido refrigerante	10,24%	–	1,0%	1,58%
Offset do termostato (+2°C)	3,83%	21,6%	3,77%	5,0%
Offset do termostato (-2°C)	-3,1%	-25,10%	-5,37%	-1,08%

Para demonstrar o uso destes modelos, será apresentada a análise do entupimento de filtros de um fan coil em uma edificação comercial climatizada na cidade de São Paulo.

The Royal League

of fans



Sinta o Futuro

ZAbbluefin — revolução biônica no material, na forma e no desempenho

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

www.ziehl-abegg.com.br

FORMA

Design biônico avançado com efeito difusor otimizado



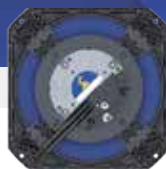
MATERIAL

Hightech exclusivo
Material compósito ZAmid®



DESEMPENHO

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



The Royal League in ventilation, control and drive technology

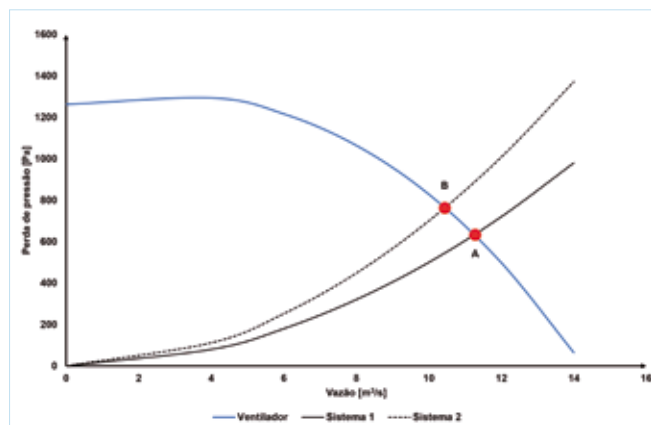


Modelagem

A modelagem do efeito do entupimento do filtro é feita por meio da mudança da perda de pressão imposta ao ventilador, que ocorre da deposição de particulados na superfície do filtro.

O efeito do entupimento do filtro se traduz em um aumento da resistência ao escoamento do ar, promovendo um aumento da perda de pressão que deve ser vencida pelo ventilador, mostrado na Figura 1. O ponto A representa o ponto de operação do sistema sem entupimento (Sistema 1). Já o ponto B representa a mudança na curva do sistema (Sistema 2) devido ao aumento da perda de pressão imposta pelo entupimento do filtro. A norma ASHRAE 52.2 (ASHRAE, 2017) sugere que, para efeito de programação da troca de filtros, a troca deve ocorrer quando a perda de pressão no filtro classificado como sujo seja o dobro da perda de pressão na situação de filtro limpo. Nassif (2012) analisa o efeito do entupimento de filtros MERV 8 e 12 no desempenho de sistemas de climatização, comparando condições de filtros limpos e sujos. O autor mostra que aumentos de 20% na perda de pressão nos filtros impostas pelo seu entupimento impõe aumentos de 20% a 30% no consumo de energia dos ventiladores.

Figura 1. Efeito do aumento da resistência ao fluxo do ar em um sistema de distribuição de ar servido por um *fan coil*.



Estudo de caso

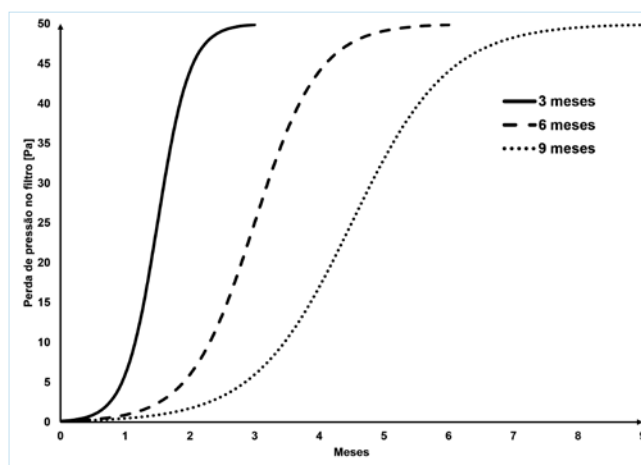
Para ilustrar as colocações anteriores e quantificar o impacto da ocorrência de filtro entupido na serpentina do fan coil em edificações comerciais climatizadas, será utilizado o modelo de um edifício comercial típico localizado na cidade de São Paulo com 1050 m² (planta típica com 30 m de largura por 35 m de comprimento) com 20 andares. O modelo foi construído utilizando as seguintes ferramentas de simulação: Energy Plus versão 9.4 (DOE, 2020), Sketchup 2.7 (Trimble, 2018) e o plugin Open Studio 3.0 (NREL, 2018), que são ferramentas utilizadas na simulação de desempenho de edificações climatizadas usadas em processos de certificação de edifícios sustentáveis como LEED, AQUA e Procel Edifica. Os materiais das envoltórias e os níveis de demanda de iluminação e equipamentos foram

definidos com base na norma 90.1, bem como o tipo de sistema de climatização e sua eficiência (ASHRAE, 2019). Para este caso, foi avaliado um resfriador de água gelada com condensação a água e capacidade de 1000 TRs com COP nominal de 5,18 (IPLV de 6,07) com *fan coils* de 50 TRs em cada andar.

Nesta situação, a perda total de pressão a ser suprida pelos ventiladores no *fan coil* é de 157 Pa, sendo que a perda de pressão do filtro limpo é de 25 Pa. Para avaliar a degradação dos filtros, será imposto um aumento na perda de pressão nos filtros de 50 e 75 Pa, sendo que o aumento para 50 Pa é o dobro da perda de pressão com filtro limpo, que atinge o limite para troca sugerido pela norma ASHRAE 52.2 (ASHRAE, 2017).

O último parâmetro a ser definido é em quanto tempo o filtro atingirá as condições de sujo (50 Pa) e muito sujo (75 Pa). Até o momento, não foram encontradas informações sobre a definição deste tempo pois ele depende de muitos fatores como qualidade do ar externo, filtragem do ar externo, qualidade do ar interior, frequência de uso do sistema de climatização etc. Dessa forma, para efeito de análise neste artigo, serão propostos 03 períodos em que, ao final de cada um, o filtro atingiria a condição de sujo e muito sujo, a saber: 3, 6 e 9 meses. Para cada período será adotada uma variação do nível de entupimento (representado pelo aumento da perda de pressão no filtro) que seguirá o comportamento de uma curva sigmoide, que é bastante representativa de fenômenos de deposição de material (vide Figuras 2 e 3).

Figura 2. Distribuição da perda de pressão ao longo de 3, 6 e 9 meses (perda de pressão total=50 Pa)



Ressalta-se que os dados apresentados estão relacionados a um *fan coil*, e estima-se que o custo de troca de filtro para este equipamento está em torno de R\$ 40,00. Dessa forma, em um ambiente mais severo (perda de pressão de 50 Pa em 03 meses), o aumento de custo de operação fica próximo do custo de troca do filtro. Em ambientes mais severos, se a troca não for feita no momento adequado, a instalação passa a ter um custo mais alto de operação. Por isso, é importante a avaliação periódica dos filtros para garantir a sua boa operação e a sua troca no momento adequado. No tocante

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 isolamento 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

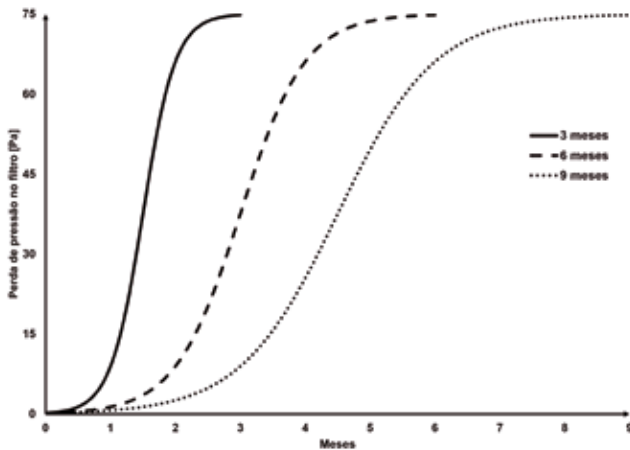
Conheça também a linha **VXM**,
e as suas vantagens para o seu projeto.



simulação

a realização da troca, o uso de sensores para avaliar a perda de pressão na passagem do ar pelo filtro pode otimizar a frequência da troca dos filtros e reduzir os custos de operação e manutenção.

Figura 3. Distribuição da perda de pressão ao longo de 3, 6 e 9 meses (Perda de pressão total=75 Pa)



Os resultados obtidos das simulações para os cenários de aumento de perda de pressão são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação do aumento percentual de consumo anual e do aumento do custo de operação anual.

	Aumento percentual de consumo anual [%]	Aumento de custo de operação [R\$/ano]
Limp	---	---
50 Pa/ 3 meses	1,2%	41,87
50 Pa/ 6 meses	4,7%	159,66
50 Pa/ 9 meses	15,4%	525,31
75 Pa/ 3 meses	4,8%	163,09
75 Pa/ 6 meses	15,0%	511,61
75 Pa/ 9 meses	41,5%	1.412,25

Além do aspecto de aumento de consumo causado pelo entupimento do filtro, pode-se avaliar o efeito desta falha na qualidade do ar interior e de conforto térmico dos ocupantes. Ao final de cada período (3, 6 ou 9 meses), avalia-se que nos ambientes ocorre um aumento das horas em desconforto de 5,3% para o nível de aumento de pressão de 50 Pa e de 9,2% para o aumento de pressão de 75 Pa. No tocante a qualidade do ar interior, o nível de CO₂ foi usado como um indicador e verifica-se que, ao final de cada período (3, 6 e 9 meses), ocorre um aumento do nível de CO₂ de 3,4% e 5,8%,

HK INSTRUMENTS
LIFE. PRECISION. SERVICE.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO E VAZÃO DE AR

O DPT-DUAL-MOD combina dois transmissores de pressão diferencial em um único dispositivo, o que possibilita medir a pressão em dois pontos diferentes.

Possui 2 entradas analógicas para sensor ativo e passivo.

SP (11) 2022-4656 | RJ (21) 3082-6516
comercial@hkinstruments.com.br | www.hkinstruments.com.br
[PenseControlesBR](https://www.facebook.com/PenseControlesBR) | [PenseControles](https://www.linkedin.com/company/pensecontroles) | [PenseControles](https://www.instagram.com/PenseControles)

PENNSE
Impressão digital

Belimo Energy Valve™ e Medidor de Energia Térmica (TEM)

7 Anos de garantia

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

para os aumentos de pressão de 50 e 75 Pa, respectivamente.

Conclusões

Pode-se observar que a otimização da frequência de troca de filtros pode ser atingida por meio de avaliações de ferramentas de simulação desde que se tenha um melhor entendimento de como o processo de entupimento ocorre. Nesse sentido, a sistematização do histórico de manutenção das edificações pode ser uma fonte de dados importante para garantir que as trocas sejam feitas no momento adequado e, também, subsidiar um melhor entendimento do

processo de entupimento. Além disso, pode-se avaliar o uso de um sistema de sensores para o monitoramento da perda de pressão nos filtros, permitindo ações que caminham para sistemas de manutenção preditiva, que permitem reduções de custo e melhoria no desempenho energético da edificação.

Alberto Hernandez Neto

doutor e livre docente, é professor associado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI USP) no Departamento de Engenharia Mecânica

Referências

- ASHRAE. Norma 52.2 02017: *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*. ASHRAE, 62 páginas, 2017.
- ASHRAE. Norma 90.1-2019: *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*. ASHRAE, 428 páginas, 2019.
- DOE. *Department of Energy. Energy Plus Engineering Reference*, 1732 páginas, 2020.
- HONG, T.; Wang, L. *Modeling and Simulation of HVAC Faulty Operations and Performance Degradation due to Maintenance Issues. Report Ernest Orlando Lawrence – Berkeley National Laboratory*, 10 páginas, 2013.
- NASSIF, N. *The impact of air filter pressure drop on the performance of typical air-conditioning systems. Building simulation*, Vol 5, páginas 345-350, DOI 10.1007/s12273-012-0091-6, 2012.
- NREL. *National Renewable Energy Laboratory*, 2018. Disponível: <https://www.openstudio.net/>, acesso em : 20/05/2021.
- Trimble. *Software documentation*, 2018. Disponível: <https://www.sketchup.com/pt-BR>, Acesso: 20/05/201.



Ao ser um parceiro da Projelmec, tenha certeza de contar com um atendimento diferenciado, onde valoriza-se o profissional e a ética.

www.projelmec.com.br | vendas@projelmec.com.br

Fone: 51 3451.5100 | Whatsapp: 51 98535-4330



PMOC e qualidade do ar em sistemas split – filtração, tomadas de ar e limpeza dos sistemas

Manutenção dos equipamentos de climatização, como condicionador, ventiladores, filtros de ar e sistemas auxiliares de captação e renovação de ar são fundamentais

Este período de pandemia demonstrou a importância da qualidade do ar que respiramos, independentemente se estamos em espaços fechados ou ao ar livre. Nas cidades, passamos mais de 90% de nosso tempo em ambientes fechados, tais como lojas, ambientes de trabalho, veículos, restaurantes etc. É, portanto, muito justa a nossa preocupação com a qualidade do ar que respiramos em ambientes climatizados!!

Ainda, de acordo com a ASHRAE, a climatização é um processo de tratamento do ar que, através do ajuste simultâneo de temperatura, umidade, grau de pureza e circulação, permite manter condições desejáveis para um determinado espaço.

O que temos percebido nos últimos anos é que os sistemas de climatização por mini splits têm se popularizado, dando acesso ao conforto térmico para camadas cada vez maiores da população. Conforto é bom e todo mundo gosta! Entretanto, apesar de ser um ótimo produto quando bem instalado, este tipo de equipamento precisa de certa atenção caso seja parte de ambientes de uso público e coletivo, tais como escritórios,

consultórios, salas de aulas, restaurantes, lojas etc. Apesar de a indústria apresentar grande evolução tecnológica para este tipo de aparelho, com máquinas cada vez mais econômicas e fáceis de instalar, no quesito de atendimento aos requerimentos de QAI (Qualidade do Ar de Interiores), ainda há necessidade de adequações a implementar na própria instalação.

Vale lembrar a definição da boa qualidade do ar de interiores: o ar que reúne um conjunto de atributos físicos, químicos e biológicos, de tal forma que não apresente agravos à saúde dos ocupantes do ambiente. Devido à respiração dos ocupantes, há o consumo do oxigênio e liberação de gás carbônico (CO₂), podendo deixar o ambiente inadequado e causar muitas vezes dor de cabeça, tontura ou sensação de cansaço. Outros poluentes também contribuem para diminuir a qualidade do ar de interiores, tais como: vapores ou gases provenientes de móveis, carpetes, impressoras, computadores, equipamentos em geral e, como observado em tempos de pandemia, a concentração de cargas virais pode ser muito prejudicial.

Os parâmetros de QAI exigíveis legalmente, são definidos

boas práticas de qai

pela Resolução RE-09 da ANVISA, na qual observamos valores máximos admissíveis de contaminação microbiológica, presença de gás carbônico, aerodispersóides e valores referência para temperatura e umidade. Sabemos todos que a maioria dos equipamentos mini splits não apresentam controle sobre umidade, tampouco oferecem sistema direto de renovação de ar. Então como fazer?

A renovação de ar de interiores é exigida pela NBR 16.401 e complementada por outras portarias municipais ou estaduais, como a dos Corpos de Bombeiros e prefeituras, além das especificações da ANVISA RE-09. O objetivo principal é garantir a boa qualidade do ar interior nos ambientes condicionados.

Para o uso responsável e adequado destes sistemas, podemos tomar como referência a Norma Brasileira ABNT NBR 16.401, Volume 3 – Qualidade do Ar Interior. O conteúdo desta parte da norma apresenta as vazões mínimas de ar exterior para ventilação, os níveis mínimos de filtragem de ar e os requisitos técnicos dos sistemas e componentes de um sistema de climatização para garantir a qualidade do ar, ou seja, em que os poluentes não ultrapassem os limites estabelecidos, e que tenha percepção satisfatória por 80% dos ocupantes.

Considerando, portanto, a ABNT NBR 16.401 – Parte 3 item 6.2, temos que para fancoletes (*fan coil baby*) e mini splits instalados em ambientes de uso público e coletivo, admite-se filtragem G3, desde que para unidades que não tenham conexão de TAE, o ar exterior seja suprido por sistema separado, provido de filtragem da mesma classe estipulada na tabela constante na própria Norma, para a referida aplicação.

Neste caso, o ar externo deve ser conduzido por dutos à proximidade imediata do retorno do condicionador. Não se admite captação diretamente na unidade. Recomenda-se que o ar externo seja filtrado, resfriado e desumidificado, a fim de reduzir a carga de condensados na unidade. Caso isto não seja possível (ou mesmo desejado), então a quantidade de ar admitida no ambiente deverá ser considerada para a correta estimativa de carga térmica. Estas condições variam bastante de região para região, devido ao amplo espectro climático que temos no Brasil.

Além deste aspecto importante da seleção correta da filtragem e renovação de ar, jamais podemos nos esquecer da grande importância dos serviços de manutenção dos equipamentos de climatização, dentre eles o próprio condicionador, os ventiladores e filtros de ar, sistemas auxiliares de captação e renovação de ar e acessórios. Para o território brasileiro, temos uma legislação que exige manutenção preventiva para a totalidade das edificações de uso público e coletivo – a já famosa Lei do PMOC, que é a 13.589/18. Também temos o Regulamento Técnico do PMOC - Portaria 3.523/98 que, além de exigir o Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC), também determina a necessidade de Laudo da QAI semestral bem como nomeação de Responsável Técnico para edificações que contenham mais do 60.000Btu/h de equipamentos instalados. Esta Portaria também foi regulamentada para o estabelecimento dos parâmetros de aceitabilidade da QAI através da já citada resolução RE-09 – ANVISA.

Estes serviços de manutenção visam manter os equipa-

SOLUÇÕES EM TROCA TÉRMICA.

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



Integra



CLIMATIZAÇÃO | REFRIGERAÇÃO DE TRANSPORTES |
REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

 **SERRAFF**
Soluções em Troca Térmica 

RS 130, km 81, nº 7272 | Arroio do Meio | (51) 3716.1448 | (51) 99977.5567
www.serraff.com.br @serrafftrocaadoresdecalor

boas práticas de qai

mentos em sua melhor condição de uso, desta forma otimizando a performance e minimizando gastos de energia elétrica. Produtos eficientes e modernização de sistemas instalados tornam mais racional o uso da energia. Os esforços tecnológicos de conservação de energia se justificam do ponto de vista econômico, social e ambiental. Equipamentos com boa manutenção demandam menos energia, menos água, dispersam menos poluentes nos ambientes. Nestes tempos de pandemia, o uso de máscaras por parte da população nos dá bem a ideia da importância da filtragem do ar que respiramos. Daí, podemos então perceber a razão pela qual devemos sempre ter o cuidado de manter os filtros dos aparelhos de ar-condicionado em perfeito estado de conservação, limpando-os e substituindo-os quando necessário.

Os serviços de manutenção de climatizadores e ventiladores é obtida através da Norma ABNT NBR 13.971, que trata de manutenção programada para estes equipamentos, dentre outros. Já a periodicidade ou intervalo entre intervenções, é definida pelo Responsável Técnico (RT), que é o profissional legalmente habilitado e que detenha suficiente e imprescindível experiência para determinar os períodos entre as atividades. A observação dos parâmetros obtidos através da análise da qualidade do ar pode subsidiar inclusive decisões do RT quanto a definição de periodicidade dos procedimentos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema, desde que asseguradas as frequências mínimas para alguns componentes, considerados como reservatórios, amplificadores e

disseminadores de poluentes, tais como filtros, bandejas, serpentinas, ventiladores, tomadas de ar externo e aquecedores.

Assim, a observação de todas as normas e leis, somando-se às boas práticas de manutenção para garantia da QAI e manutenção programada visando o bom funcionamento e desempenho térmico dos sistemas, permitirá o correto controle dos ajustes das variáveis de manutenção e controle dos poluentes dos ambientes. Certamente também, que todos os produtos utilizados na limpeza dos componentes dos sistemas de climatização devem ser biodegradáveis e estarem devidamente registrados no Ministério da Saúde para esse fim.

Concluindo, podemos afirmar que todas as aplicações da manutenção especializada e substituição dos filtros de ar dos sistemas de climatização devem ser feitas, de forma rigorosa, somente por empresas e profissionais legalmente habilitados pelo competente Órgão de Classe, para prover além de conforto, também algum grau de segurança, assumindo papel importante na vida das pessoas em geral. A longevidade dos sistemas está ligada proporcionalmente à manutenção preventiva e preditiva recebidas. Desta forma, a boa manutenção proporciona conforto, protege a saúde dos ocupantes de ambientes climatizados e otimiza os investimentos realizados.

Araldo Lopes Parra

engenheiro mecânico, Diretor Técnico da Pósitron e
Diretor de Relações Associativas e Institucionais da

Abrava

A melhor bomba de vácuo para sistemas VRF made in Brazil!



Fabricamos equipamentos de alta performance e excelente qualidade técnica com tecnologia 100% nacional e desenvolvidos conforme a necessidade de cada cliente. Também trabalhamos com vendas e locações para todo o Brasil. Consulte-nos!

Ligue 
55 19 3864 2100
www.symbol.ind.br



Bombas para Refrigeração Comercial e Industrial



Bombas para Indústrias em geral



Embaladoras e Seladoras a vácuo



Equipamentos de Termovácuo para tratamento de óleos isolantes e lubrificantes hidráulicos



Centrais para Laboratórios, Indústrias e Hospitais

Caixas de volume de ar variável



© Moszakubsad | Dreamstime.com

Sofisticados, os sistemas VAV dependem de uma automação bem ajustada e corretamente configurada

Em sistemas de ar-condicionado central é comum encontrar esse tipo de instalação. Talvez seja o sistema de ar-condicionado central mais sofisticado que existe, possibilitando entregar conforto com bastante economia de energia. Também é possível atender a demanda térmica de forma setorizada, sem ter que climatizar todos os ambientes de uma só vez, como uma laje corporativa que tem diversas salas de reunião. É possível condicionar somente as salas com pessoas, sem precisar esfriar o andar inteiro, tudo de forma 100% automática.

Porém, implementar uma instalação desse tipo não é algo tão simples. Existe grande dependência de uma instalação mecânica correta e, claro, a necessidade de um sistema de automação bem ajustado e corretamente configurado.

A seguir vamos abordar as principais características desse tipo de instalação e detalhar o sistema de automação envolvido.

1. *Fan coil*, com capacidade variável na serpentina de água gelada e no ventilador

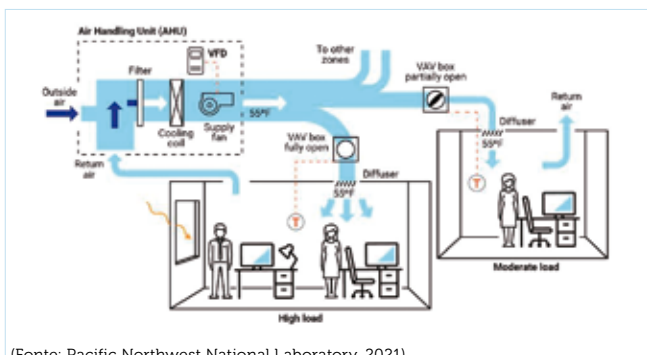
O foco desse artigo é na automação das caixas VAV, porém, é importante apresentar de forma breve os controles envolvidos no *fan coil*, que alimenta as caixas VAV com ar climatizado.

1.2 Controle da serpentina

Relativamente simples, muito semelhante ao tipo de controle utilizado em *fan coils* de vazão fixa. A principal diferença é a referência de temperatura utilizada para modular a válvula de água gelada. Em um *fan coil* convencional, o sensor de temperatura é instalado no ambiente ou no retorno de ar. Em ambientes pequenos, um sensor instalado na sala é o suficiente. Se a área atendida pelo *fan coil* for grande, pode ser interessante instalar diversos sensores com o objetivo de obter a média das temperaturas. O corredor de um shopping center é um exemplo. Também pode ser instalado um sensor no retorno, onde o ar já está misturado e com a média das temperaturas do ambiente.

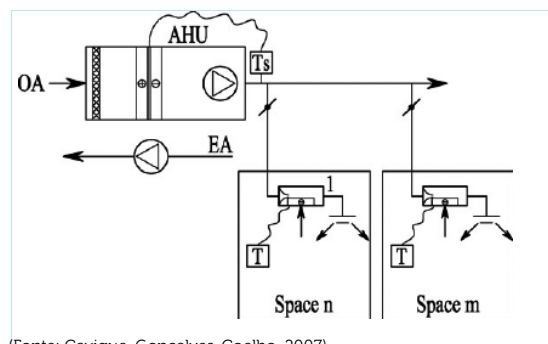
No *fan coil* de VAV o objetivo não é controlar a temperatura do ambiente de forma direta. Quem tem essa função

Figura 1 – Sistema de volume de ar variável



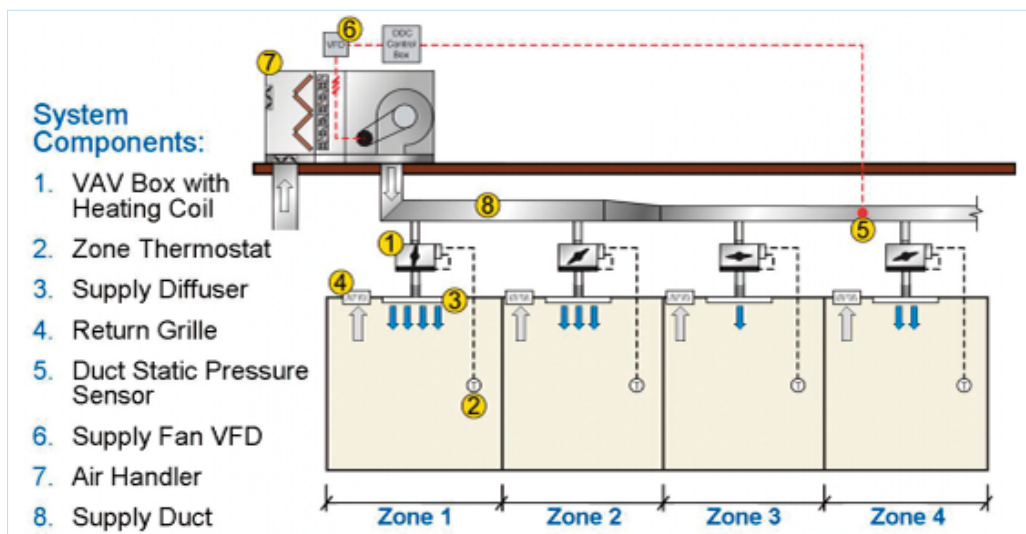
(Fonte: Pacific Northwest National Laboratory, 2021)

Figura 2 - *Fan Coil* de VAVs - Controle de Temperatura



(Fonte: Cavique, Gonçalves-Coelho, 2007)

Figura 3 - Fan coil de VAVs - Controle de Pressão – Itens 5 e 6



são os controladores de caixa VAV. O *fan coil* deve fornecer ar na temperatura adequada, definida pelo projetista. Essa temperatura fica em torno de 12°C a 14°C. O sensor geralmente é instalado logo após a serpentina de água gelada. Esse sensor de temperatura é ligado no controlador do *fan coil*, um loop de controle PID faz os cálculos e envia um sinal para modular o atuador da válvula de água gelada. Essa por sua vez, geralmente é de duas vias, já que o sistema de distribuição de água provavelmente tem secundário com velocidade variável nas bombas. Mas isso é assunto para outro dia.

1.1 Controle de Pressão

Ainda no *fan coil*, existe outro loop de controle, esse mais relacionado com as caixas VAV. É a malha de controle de pressão. Esse sensor de pressão de ar geralmente é instalado no ponto mais remoto da rede de dutos do *fan coil*. A ideia aqui é saber se existe pressão estática suficiente para alimentar as caixas VAV mais distantes do *fan coil*. O sinal desse sensor é

enviado para o controlador, um segundo loop PID faz as contas e envia um sinal para um inversor de frequência que controla o motor do ventilador do *fan coil*. Quando muitas caixas estão abertas, precisando esfriar os ambientes, a pressão estática na rede de dutos cai e o sistema de automação trata de acelerar o ventilador para estabilizar a pressão de acordo com o *setpoint*. Quando a carga térmica dos ambientes diminui e as VAV fecham, a pressão estática aumenta e o sistema de automação desacelera o ventilador.

1. Caixas VAV

Uma caixa VAV, de forma resumida, é um *dampers* especial, construído para modular a vazão de ar que é insuflada em um determinado ambiente. Esse *dampers* é conectado a um atuador elétrico que é comandado por um controlador eletrônico. O controlador mede a temperatura do ambiente e modula o *dampers* com o objetivo de atingir



HCC REPRESENTAÇÕES

ENTRE EM CONTATO:

11 2576 4555

11 9 9514 65 45

11 9 4855 6079

A HCC REPRESENTAÇÕES é a empresa responsável pelas vendas de diversos produtos do setor de ar condicionado e ventilação industrial de sólidas empresas. Nesse ideal de sermos diferentes, criamos uma representação sólida com profissionais experientes.

Nosso time também conta com outros experientes profissionais de vendas que contribuem para a solidificação da equipe, trazendo segurança, rapidez e excelentes ofertas ao mercado.



REPRESENTADAS:





Fale conosco para ser uma representada HCC

Figura 4 - Caixa VAV com atuador elétrico, controlador e tubos de pitot



(Fonte: Medium.com)

a temperatura de conforto adequada.

Como foi abordado no tópico anterior, o fechamento de várias caixas VAV do sistema irá aumentar a pressão estática e, conseqüentemente, a velocidade do ventilador do *fan coil* será reduzida. Isso é inteligente pois irá poupar potência de ventilação.

Não é objeto desse artigo descrever todas as variações e tipos de caixas VAV que existem. Serão abordados os 2 mais comuns instalados no Brasil. Pelo fato de estarmos em um país tropical, é pouco comum a instalação de VAV com reaquecimento. Por essa razão esse tipo de caixa também não é foco desse artigo.

1.1 Caixas VAV com controle dependente de pressão

O tipo de caixa VAV mais simples é o com controle dependente de pressão. Como já visto, é um *damper* motorizado comandado por um controlador que mede a temperatura no ambiente. O resultado da abertura e fechamento do *damper* é a variação da vazão do ar insuflado. Isso permite o controle da temperatura de determinado ambiente. Nesse tipo de sistema, a vazão insuflada é totalmente dependente da pressão estática do duto principal. Se houver uma variação, haverá uma conseqüente alteração na vazão insuflada. Se a pressão sobe, a vazão sobe e o contrário também é válido.

Para um melhor entendimento, imagine um sistema com duas salas, A e B, ambas ocupadas, alimentadas por duas caixas VAV, A e B. A temperatura está adequada e o sistema está estável em ambas. Num segundo momento os ocupantes da sala A vão embora. A temperatura começa a cair e, como conseqüência, o controlador começa a fechar a VAV da sala A. Com isso, a pressão estática no duto principal sobe e a vazão da sala B sobe. A sala B, que estava com temperatura estável, começa a esfriar por conta da vazão extra de ar. O sensor da sala B irá sentir isso depois de algum tempo e irá fechar um pouco o *damper* para voltar à estabilidade da temperatura.

A partir do exemplo é perceptível que esse tipo de caixa VAV depende muito da pressão no duto principal e tende a demorar um pouco para se adaptar às variações de pressão nele. Aqui também não é possível garantir que os ambientes estejam recebendo a vazão de ar projetada. É possível que existam desbalanceamentos no sistema.

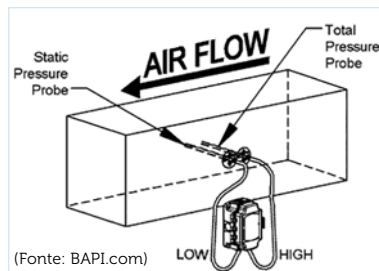
1.2 Caixas VAV com controle independente de pressão

É um sistema mais sofisticado do ponto de vista de automação. Aqui, a principal diferença é que o controlador de VAV mede a vazão que está passando pela caixa. Isso é feito através de tubos de *pitot*, que medem as pressões total e estática. A diferença entre elas é a pressão dinâmica, que está associada à velocidade do ar. Se é possível medir a velocidade do ar, basta saber a área da caixa VAV para que o controlador faça o cálculo da vazão.

No sistema de VAV anterior - dependente de pressão - a malha de controle de temperatura atua diretamente no *damper*, sem nenhum controle sobre a vazão. No sistema independente de pressão, a malha de controle de temperatura determina qual a vazão adequada para o ambiente (lembre-se que aqui ela é medida) e uma segunda malha de controle de vazão é quem atua no *damper*. A principal diferença é que a caixa VAV estará sempre buscando manter a vazão e a temperatura estáveis, independente da pressão do duto principal.

A vantagem é que o sistema reage muito mais rapidamente às mudanças de pressão do duto principal. Outro grande benefício é que esse tipo de caixa VAV sempre

Figura 5 – Tubos de pitot de caixa VAV



(Fonte: BAPI.com)



Sua equipe protegida contra a COVID-19.

Testes realizados em laboratórios homologados pela FDA, nos EUA, confirmam: a tecnologia Active Pure/IRC, trazida ao Brasil pela Ecoquest, é eficaz contra o Sars-CoV-2.

ECOQUEST

Rua Prof. Filadelfo Azevedo, 748 - Vila Nova Conceição
04508-011 - São Paulo - SP
Tel: (11) 3120-6353
contato@ecoquest.com.br

automação e controle

opera dentro das vazões de projeto do sistema e evita desbalançamentos de ar.

Um ponto de extrema atenção para as caixas VAV independentes de pressão é a correta configuração, o fator K. Foi citado anteriormente que existe uma relação entre pressão dinâmica e velocidade do ar. Essa relação não é linear. Além disso, para obter a velocidade do ar, é necessário saber o coeficiente ou o fator K da caixa. É um número adimensional, definido pelo fabricante através de testes e experimentos.

É muito comum encontrar sistemas configurados com o fator K de forma inadequada. A confusão muitas vezes acontece por conta da diferença das unidades de medida (vazão, área, pressão) adotadas pelos fabricantes do controlador e da caixa VAV. Se o fator K for definido de forma errada, provavelmente a leitura de vazão não estará certa. Isso obviamente prejudica o correto funcionamento do controle e impossibilita a obtenção de todas as vantagens do sistema de caixas de VAV independentes de pressão.

Equação 01 – Fórmula para cálculo de vazão em um controlador de VAV

$$Q = \text{Area} \times 4005 \times \sqrt{\frac{DP}{K_{\text{factor}}}}$$

(Fonte: HVACBRAIN, 2017)



João Fernando Tamanini Aguenta

graduado em engenharia elétrica pela Universidade São Judas Tadeu e pós-graduado em Refrigeração e Ar-Condicionado pela FEI, é vice-presidente do DN de Automação e Controle da Abrava

REFERÊNCIAS

- BAPI. *Determining duct air flow in CFM using the BAPI pressure sensor – application note*. EUA. Disponível em: <https://www.bapihvac.com/application_note/determining-duct-air-flow-in-cfm-using-the-bapi-pressure-sensor/>. Acesso em: 20/07/2021.
- CARNES. *Pressure Dependent and Pressure Independent Controls*. EUA, Disponível em: <<http://www.carnes.com/TerminalUnits/pdf/b238-241.pdf>>. Acesso em: 20/07/2021.
- CARRIER. *Commercial HVAC air-handling equipment: Fans in VAV systems*. EUA, 2005. Disponível em: <<http://siglercommercial.com/wp-content/uploads/2017/10/01-Fans-In-VAV-Systems.pdf>>. Acesso em: 20/07/2021.
- CAVIQUE, GONÇALVES-COELHO. *Axiomatic design and HVAC systems: An efficient design decision-making criterion*. [Portugal], Outubro, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229199909_Axiomatic_design_and_HVAC_systems_An_efficient_design_decision-making_criterion/link/5c237726458515a4c7f9f104/download>. Acesso em: 20/07/2021.
- HVACBRAIN. *What is the K fator and how do we use it in HVAC applications?* EUA, 2017. Disponível em: <<https://www.hvacbrain.com/blog/k-factor-in-hvac/>>. Acesso em: 20/07/2021.
- MEDIUM.COM. *Role of VAV box in HVAC Systems*. EUA. Disponível em: <<https://medium.com/@clareruskint/role-of-vav-box-in-hvac-systems-7e9d5011524>> Acesso em: 20/07/2021.
- PACIFIC NORTHWEST NATIONAL LABORATORY. *Variable Air Volume (VAV) Systems Operations and Maintenance*. EUA, abril, 2021. Disponível em: <<https://www.pnnl.gov/projects/best-practices/variable-air-volume-systems>>. Acesso em: 20/07/2021.

TOP DUTOS
SUA FÁBRICA DE SOLUÇÕES

DUTOS RETANGULARES TDC

DUTOS CIRCULARES ESPIRAIS/CALANDRADOS

DUTOS SOLDADOS TDC S

DUTOS OVAIS

DUTOS ESPECIAIS

ACESSÓRIOS

(11) 2576-4555

contato@topdutos.com.br

www.topdutos.com.br



© Welcomia | Dreamstime.com

Ciclo de vida de sistemas de AVAC

Sistemas de ar-condicionado perdem eficiência e eficácia quanto às condições de conforto térmico, qualidade do ar e consumo energético ao longo do tempo. Todo sistema de AVAC, por melhor que seja o projeto, a instalação e os componentes adotados, apresenta ciclo de vida limitado. Diversos fatores podem contribuir para ampliar ou reduzir esse tempo.

Os *Guidelines* SMACNA abordam medidas que devem ser adotadas para preservar a performance dos sistemas e aumentar sua vida útil. O objetivo é que as curvas de eficiência se mantenham o mais próximas possíveis do momento do *start-up* das instalações. Para isso, é importante as boas práticas de engenharia, envolvimento de profissionais especializados e o atendimento às normas e diretrizes vigentes em todas as etapas, desde o projeto, instalação, manutenção e operação. A seguir, algumas das ações recomendadas:

- Elaboração de projeto por profissional ou empresa devidamente capacitados;
- Seleção de equipamentos e componentes de boa qualidade, considerando o custo-benefício possível para cada caso;
- A instalação deve ser feita por empresa capacitada e com *know-how* adequado;
- O comissionamento e balanceamento adequado do sistema no momento do *start-up* da instalação

é fundamental para a boa performance;

- Prever nas etapas de projeto e instalação espaços e possibilidades para manutenção adequada dos sistemas;
- Estabelecer um contrato de manutenção preventiva e corretiva com empresa mantenedora de referência e especializada;
- Treinamento adequado das equipes de operação do sistema.

Apesar das ações acima relacionadas serem capazes de preservar boa performance dos sistemas por maior prazo, conforme citado inicialmente, o ciclo de vida deles é finito e é importante ter parceiros ou equipes especializadas atentos para que os sistemas não se deteriorem a ponto de, por exemplo, causar desconforto térmico aos usuários, prejudicar o controle de temperatura e umidade dos ambientes ou até mesmo interferir na qualidade do ar interior.

É comum no dia a dia das edificações que, frente ao desgaste das instalações, equipes não especializadas adotem soluções inadequadas para problemas relacionados, por exemplo, frente ao baixo rendimento de um sistema de climatização, fecham-se as tomadas de ar externo para melhorar o conforto térmico dos ocupantes, sem considerar que ao adotar essas medidas, a qualidade do ar interno fica prejudicada.

Assim, o ciclo de vida é variável em

função das ações e decisões tomadas desde as etapas de projeto, instalação, manutenção e operação. Apesar de ser finito, as soluções adequadas ampliam a vida útil e conseqüentemente reduzem os custos de manutenções corretivas e até mesmo, por vezes, a necessidade de substituição total dos sistemas.

Quando os sistemas apresentam falhas ou se tornam ineficazes, o ideal é conduzir um retrocomissionamento para identificar oportunidades de melhorias e adequações, objetivando a performance adequada, em conformidade com as normas e diretrizes e atendendo às necessidades das operações.

Por fim, vale lembrar que o ciclo de vida do sistema de AVAC pode ser limitado pelo próprio ciclo de vida do cliente. Em algumas ocasiões, o tempo de uso pelo cliente pode ser menor do que o tempo de vida do equipamento. Por esse motivo, recomenda-se sempre o diálogo aberto com o cliente, buscando entender suas expectativas, mas nunca deixando de lado as boas práticas e atendimento às normativas vigentes.

Em todas as etapas apresentadas, a parceria com empresas e profissionais de referência trazem maior segurança e assertividade para as ações relacionadas, o que resulta em melhor desempenho dos sistemas e evita os desperdícios de recursos financeiros.

**Comitê de Artigos Técnicos
SMACNA Brasil**

É ilegal a negativa de CND à empresa com pendência fiscal em outro CNPJ do grupo

Nosso leitor já deve ter passado pela inconsolável situação de não conseguir CND – Certidão Negativa de Débitos ou mesmo a Certidão Positiva com Efeito de Negativa para filial de sua empresa, ao argumento de que o CNPJ – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica de uma das empresas integrantes do grupo econômico está com alguma restrição fiscal.

É ilegal o ato de recusa por parte da Administração Pública. Isto porque fere princípios que protegem a autonomia econômica e administrativa da filial. Tal medida fere o artigo 127, II do Código Tributário Nacional que trata especificamente da autonomia do estabelecimento, ou seja, a filial é um ente autônomo e suas obrigações se dão em sua sede ou domicílio. Tal conclusão se dá pela lógica contida na pergunta: onde se dão os pagamentos de obrigações tributárias? A resposta é uma só: no domicílio da pessoa jurídica.

Ora, além das autoridades municipais e estaduais, que prezam pela autonomia da unidade, pode-se afirmar, ainda, que a Receita Federal do Brasil, em suas normas, também estabelece a autonomia do estabelecimento. É realmente

de difícil justificativa qualquer embasamento da Receita Federal para a recusa das certidões aqui comentadas, posto que o ato de negar é, dramaticamente, assaz adverso as suas próprias normativas. É, destarte, flagrante abuso de poder.

O contribuinte, se quiser, poderá imergir nas profundezas do emaranhado normativo que, após um esforço hercúleo, chegará à conclusão de que o ordenamento jurídico brasileiro só prevê a situação de independência ou individualização de cada filial, bem como de sua matriz. Além dessa realidade nada existe.

Se o contribuinte for além da lei e ou das normas administrativas, encontrará guarida no Poder Judiciário, para variar. E, na defesa do coagido o Colendo Superior Tribunal de Justiça corrige com veemência o abuso de poder praticado pela Receita Federal e determinará que seja expedida certidão negativa para a filial e ou da matriz que porventura for vítima da exacerbação da razão.

Pode-se aqui citar um julgado no STJ que culminou na determinação da expedição de Certidão Positiva com Efeito de Negativa para uma empresa de Goiânia que tinha outra sede fora daquele domicílio. A base legal do julgamento foi de que: o artigo 127, I, do Código Tributário Nacional consagra o princípio da autonomia de cada estabelecimento da empresa que tenha o respectivo CNPJ, o que justifica o direito à certidão positiva com efeito de negativa em nome de filial de grupo econômico, ainda que fiquem pendências tributárias da matriz ou de outras filiais. (Agravo em Recurso Especial nº. 192.658).

É expressiva a quantidade de recursos em face de órgãos públicos que negam CND, ou Certidão Positiva com Efeito de Negativa, e o assunto vem se pacificando nos tribunais no sentido de que a pendência de débitos fiscais de uma unidade não possui o condão de impedir a expedição de Certidão Negativa de Débitos para outras, em razão de possuírem autonomia jurídico-administrativa mediante CNPJ próprio.



Fábio Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@ffadel.com.br

INSCRIÇÕES ABERTAS

TENDÊNCIAS E IMPACTOS DO AVAC-R NA QUALIDADE DE VIDA E SEGURANÇA DAS PESSOAS

23 A 25 DE NOVEMBRO | SÃO PAULO EXPO

ACESSE WWW.CONBRAVA.COM.BR

CONBRAVA

REALIZAÇÃO: **ABRVA** PATROCÍNIO DIABANTE: **Alidea** **COFFMAY** **HEATING COOLING**

PATROCÍNIO OURO: **DAIKIN** **TRANE** PATROCÍNIO PRATA: **TROX** **TECHME** **Danfoss**

PATROCÍNIO BRONZE: **AAF** **Flextra** **Quatros** **R.A.C.** CO-PATROCÍNIO: **conforlab** **ISOPLEX** **S**

VI ExpoQualindoor



Entre os dias 12 e 13 de agosto, aconteceu a VI ExpoQualindoor que abordou o tema “A qualidade do ar interno em hospitais e escolas – benefícios para a saúde”. Realizado pelo Departamento Nacional (DN) de Qualidade do Ar Interior - Qualindoor da Abrava, o evento atingiu o seu objetivo de atualizar e difundir conhecimento técnico inovador e relevante, para a comunidade que atua e se relaciona com a qualidade do ar interno.

Renomados especialistas nacionais e internacionais foram convidados para trazerem ao evento suas considerações, entre eles, representantes de diversos setores da Engenharia, Química, Arquitetura, Meio Ambiente, Saúde e Biologia. Completando a programação, palestras técnicas comerciais de empresas patrocinadoras do evento apresentaram soluções tecnológicas de vanguarda aos participantes.

Para Marcelo Munhoz, presidente do Qualindoor e CEO da Sicflux, “a VI ExpoQualindoor foi um sucesso! Sem dúvidas, um evento de referência em Qualidade do Ar Interno, conteúdo com nível elevado e de extrema qualidade técnica.”

Aberto oficialmente no dia 12 pelos presidentes da Abrava, Arnaldo Basile, e do Qualindoor que destacaram a importância do evento e explanaram a respeito do escopo de atuação da Associação, assim como do Departamento Nacional.

A programação do dia 12 de agosto, contou com 2 painéis de 6 palestras e 2 mesas-redondas. A mediação ficou a cargo do Engº Carlos Santos Jr e do Eng. Carlos Henrique Madeira. Falaram: Ian Cull, do IAQAI Indoor Science; André Castilho, Biólogo do Instituto Adolfo Lutz e Covisa; Luca Fontana da OMS; Antonio Luis de Campos Mariani, do Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interno - LEQAI/USP; Mario Henrique Canale, VP do Qualindoor; e Dr. Paulo Saldiva, da Faculdade de Medicina da USP.

O painel do período da tarde do dia 12 de agosto contou com as palestras de: Prof. Fabio Bitencourt, da Associação Brasileira de Desenvolvimento

do Edifício Hospitalar – ABDEH; Manoel Gameiro, da Ecoquest; Rafael Dutra, da Trane Brasil; Celso Simões Alexandre, da Trox Brasil; Robson Petroni, da Conforlab; e Arthur Aikawa, da Omni Electronica.

As apresentações foram seguidas de realização de mesa-redonda que trouxe para o debate novas tecnologias disponíveis no mercado, estudos científicos, protocolos adotados no período da pandemia, assim como formas de se manter a qualidade do ar interno adequada em favor da saúde de seus usuários.

A abertura do evento realizado no dia 13 de agosto, contou com a participação de Marcelo Munhoz e Leonardo Cozac que apresentaram o Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno – PNQAI, e seu escopo de atuação. Ainda na abertura do evento, a participação especial do Thiago Berto, fundador da Cidade Escola Ayni, um projeto de ensino direcionado para a família. A mediação deste dia ficou a cargo da Eng. Ana Luisa, e Eng. Edmilson Alves.

O segundo dia do evento contou ainda com as palestras de: Paulino Pastor, da Fedecai da Espanha; Derrick A. Denis, da IAQA – Indoor Air Quality Association; Christian Hendrick, da Willem Scheepmaker; Marcele Frossard, da Campanha Nacional pelo Direito à Educação; Dra. Nelzair Araújo Vianna, da Fiocruz e Asfviva; e Dr. Gonzalo Vecina Neto, da Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, que se

reuniram em mesa redonda debatendo os aspectos da importância da qualidade do ar interno e a prevenção de doenças associadas.

O período da tarde contou com palestras de Ricardo Crepaldi, da Abritac; José Miguel Morgado, do Instituto Brasileiro de Impermeabilização; Cristiano Brasil, da Midea Carrier; André Zaghetto, da Sicflux; Anderson Neder, da Mercato Automação; e Eládio Pereira, da Danfoss.

A demonstração de projetos de condicionamento de ar em escolas e os parâmetros apresentados ao longo do evento chamaram atenção para seus impactos, quando relacionados a boa qualidade do ar interno com a segurança e saúde de seus ocupantes, com destaque para a capacidade cognitiva no desempenho das atividades em sala de aula. Mas, para garantia da correta qualidade do ar interno é preciso que seja exigido dos responsáveis do ambiente, os cuidados a serem realizados por profissionais especializados de acordo com as leis e normas existentes, como o cumprimento do PMOC - Plano de Manutenção, Operação e Controle.

A ExpoQualindoor foi encerrada com uma mesa-redonda que trouxe uma ampla discussão acerca das competências dos profissionais de áreas relacionadas a qualidade do ar interno que também são responsáveis pela preservação da saúde das pessoas, através do tratamento da qualidade do ar interno.

O evento contou com o patrocínio das empresas Conforlab, Ecoquest, Danfoss, Mercato, Midea Carrier, Omni Electronica, Sicflux, Trane, Trox Technick. Com o co-patrocínio da K11 e da Daikin. Além do apoio das entidades: ABNT, Abrafac, Abdeh, Abrasip, Abrinstal, Abritac, Campanha Nacional pelo Direito à Educação, CNCR, Conbrava, Febrava, IBI, Programa Nacional de Qualidade do Ar Interno – PNQAI, SBCC, Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Florianópolis e da Smacna.

O evento pode ser conferido no canal do Youtube da Abrava

Orientação para a fiscalização em sistemas de climatização

A partir da publicação da Lei n. 13.589/2018, os estabelecimentos públicos e privados de uso coletivo que possuem ambientes climatizados artificialmente são obrigados a implantar e manter um plano de manutenção, operação e controle (PMOC). O Plenário do Confea defende que essa atividade deve estar sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado e, em julho passado, aprovou nota técnica estabelecendo que compete aos Creas fiscalizar o exercício profissional, confrontando a ART com o signatário dos relatórios periódicos do PMOC apresentados à vigilância sanitária.

A nota técnica é produto do Grupo de Trabalho PMOC, do Confea, que

encerrou seus trabalhos em dezembro de 2020. “A qualidade do ar ambiente é nosso objetivo principal. Para executar um bom plano, é necessário haver um profissional devidamente habilitado que conheça a matéria em questão”, explicou o conselheiro federal eng. mec. Carlos de Laet, que coordenou o GT.

Além da nota técnica, outro produto do GT foi a minuta de decreto que sugere a regulamentação da Lei n. 13.589/2018. “Toda lei precisa ser regulamentada. Faz-se necessário o encaminhamento dessa minuta à Casa Civil para que a lei vigore definitivamente”, pontuou Laet. Recentemente, a Coordenadoria Nacional de Câmaras Especializadas

de Engenharia Mecânica e Industrial (CCEEI) aprovou proposta que solicita ao Confea providências, em caráter de urgência, para encaminhamento da minuta à Casa Civil da Presidência da República.

O GT PMOC foi integrado, além de Laet, pelos engenheiros mecânicos e especialistas na área Arnaldo Basile Jr, Francisco de Assis Medeiros e Luciano Valério Soares. O Grupo foi criado em 2020, após a conclusão dos trabalhos de uma Comissão Temática, que, em 2019, tratou do tema.

Acesse as notas no site do CONFEA: <https://www.confea.org.br/nota-tecnica-do-confea-orienta-quanto-fiscalizacao-em-sistemas-de-climatizacao>

Comitê Nacional de Tratamento de Águas



Cindy Levera pixabay

A crise hídrica se agrava a cada ano e, neste contexto, foi lançado o Comitê Nacional de Tratamento de Águas - CNTA, por iniciativa do Departamento Nacional de Tratamento de Águas – DNTA da Abrava. A reunião oficial de lançamento CNTA aconteceu no dia 28 de julho, com a participação de mais de 40 representantes de diversos segmentos como associações, conselhos de classe, universidades, fabricantes, tratadores de águas, usuários de sistemas de AVAC-R, entre outros. Na ocasião foi apresentado o objetivo e

escopo de atuação do novo Comitê que tem como missão definir padrões, classificações e procedimentos para o tratamento de águas.

Entre as primeiras atividades está o desenvolvimento de um guia orientativo com informações sobre o tratamento de águas e procedimentos para cada situação e região territorial, já que cada uma possui características únicas, necessitando de classificação específica. Para o presidente do DNTA, Charles Domingues, “a oficialização do CNTA é um marco para o setor do AVAC-R, um divisor

de águas literalmente. A presença de representantes de diversos setores no lançamento oficial, demonstra a preocupação e atenção com o tema. Com esta iniciativa temos a oportunidade de desmistificar o programa de tratamento de águas, tornando-o algo compreensivo e acessível a todos os usuários. A partir do estudo de procedimento operacional, daremos início a elaboração do Programa de Tratamento de Águas que levará em consideração a água utilizada, os equipamentos, as condições de conservação e o ecossistema em que as torres estão instaladas”.

Entre os participantes, marcaram presença na reunião de lançamento representantes de diversos setores, entre eles: Conselho Regional de Química IV, USP, ABRH – Assoc. Bras. De Recursos Humanos e GRUPAS.

Além de representantes do setor AVAC-R, entre eles, fabricantes e tratadores de Águas como: Trane (que tem na liderança do CNTA, Matheus Leme), Acqua Limp, Bellacqua Soluções, Chemgard, Conforlab, Daikin, Ecolab, Emerson, Evapco, First Class Química, NCH, Pure Water, Paranapanema, Trox, Union Rhac, entre outros.

Refrigeração no Paraguai - Estudo de Mercado



O Programa Abrava Exporta, liderado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) e a Abrava, realizou o webinar Webinar Refrigeração no Paraguai – Estudo de Mercado, no dia 24 de agosto.

O evento online tratou das oportunidades de exportação e expansão internacional de produtos brasileiros de refrigeração industrial e comercial para o Paraguai. A partir de um

diagnóstico realizado pelo estudo da Apex-Brasil, os palestrantes discutiram as principais vantagens e os desafios que as empresas brasileiras enfrentam ao acessar esse mercado estrangeiro.

A economia do Paraguai baseia-se principalmente na produção agrícola para exportação, sendo o sexto principal produtor de grãos do mundo. As indústrias de carne e de serviços de alimentação dependem do transporte

e do armazenamento de alimentos congelados, reforçando a demanda por refrigeração no país.

O Brasil, por sua vez, é o segundo maior fornecedor de produtos de refrigeração comercial para o Paraguai, com um conceito de qualidade superior aos produtos dos concorrentes chineses. Além disso, o baixo frete e as tarifas tributárias zeradas, graças ao acordo do Mercosul, são diferenciais para as empresas brasileiras.

O objetivo dos organizadores foi de proporcionar acesso a um amplo conhecimento sobre o setor e oferecer orientações para o desenvolvimento de ações de internacionalização de sucesso.

O evento está disponível no canal do youtube oficial da Abrava .

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

Condensador resfriado a AR Microcanais CM Para Refrigeração e Ar Condicionado



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



Estrutura fabril de última geração utilizada na produção





SETEMBRO

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/](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>

02 DE OUTUBRO

1º Turma – Sistema de Climatização – Boas Práticas de Instalação e Manutenção – Ênfase em Split System

Online e Presencial

Aulas aos sábados - 09:00 às 17:00

<https://abrava.com.br/compromissos/1o-turma-instalacao-e-manutencao-de-ar-condicionado-tipo-split/>

05 DE OUTUBRO

Técnica de negociação e hipnose em vendas

Online e Presencial

Docente: Isaac Matins

Horário: 09:00 às 18:00

<https://abrava.com.br/compromissos/>

[tecnica-de-negociacao-e-hipnose-em-vendas/](https://abrava.com.br/compromissos/tecnica-de-negociacao-e-hipnose-em-vendas/)

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema	41
Belimo	21 e 28
Berliner Luft	13
Castel	18
Conbrava	38
Ecoquest	35
Evapco	05
Febrava	3ª. capa
Full Gauge	4ª. capa
HCC	34
IMI Hydronic Engineering	23
Johnson Controls-Hitachi	07
Loti	22
Mercato	19
Midea Carrier	09
Multivac/MPU	27
Munters	17
Pennse	28
Projemec	29
Reliable Controls	2ª. capa
Serraff	31
Symbol	32
Top Dutos	36
Tosi	16
Trane	15
Ziehl Abbeg	25

FEIRAS E EVENTOS 2021

Outubro

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

13 a 15 - Porto Alegre - RS

Seminário de refrigeração comercial e industrial

14

VIA ZOOM WEBINAR

<https://www.sympla.com.br/6-workshop-de-comissao-de-instalacoes>

1247936

Workshop de comissionamento de instalações

19 e 20

VIA ZOOM WEBINAR:

<https://www.sympla.com.br/6-workshop-de-comissao-de-instalacoes>

1247936

Novembro

FEBRAVA

22 a 25 - São Paulo Expo

CONBRAVA

23 a 25 - São Paulo Expo

XXI Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da Abrava

22 e 23 - SP Expo

III Encontro de Mulheres do setor AVAC-R

24 - SP EXPO

FEBRAVA

22ª FEIRA INTERNACIONAL DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO,
VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO, TRATAMENTO DO AR E DA ÁGUA

22 · 25
NOVEMBRO
2021

das 13h às 20h
São Paulo Expo

A INOVAÇÃO NO CONTROLE



Visite a **Febrava 2021** e conheça os lançamentos e tendências do mercado AVAC-R, no mais completo evento da indústria.

Esteja no centro de debates sobre o cenário atual e o futuro do setor, aprimore seus conhecimentos e tenha oportunidades de negócios com os principais players.



REFRIGERAÇÃO
Industrial, comercial,
residencial e transporte



AR CONDICIONADO
automotivo, central,
industrial e residencial



VENTILAÇÃO
residencial e
industrial



AQUECIMENTO
elétrico, gás
e solar



**TRATAMENTO
DA ÁGUA**



**TRATAMENTO
DO AR**



**FERRAMENTAS
E EPIS**

Um evento com foco em:



Inovação



Conteúdo



Relacionamento



Negócios



Garanta a sua participação
com o credenciamento antecipado.

f @ @ in /febrava
febrava.com.br

Apoio Institucional



Apoio



Organização e Promoção



PREPARADO PARA A ALTA TEMPORADA DA REFRIGERAÇÃO?

Atualize-se com as soluções da **Full Gauge Controls** e **ganhe muito mais** neste verão!

PCT-120E plus
Pressostato e termostato para refrigeração ou controle de nível de água

RCK-862 plus
Controlador expansível para racks de refrigeração em sistemas de baixa e média temperatura



Sitrad InBox
Monitoramento e gerenciamento de instalações em tempo real, onde você estiver



VX-1025E plus
Controle completo e compacto de diversos modelos de válvulas de expansão eletrônica (VEE)



Monivolt II
O fim dos danos aos equipamentos elétricos monofásicos



Anasol
A nova versão do clássico termostato para sistemas de aquecimento solar agora também funciona em refrigeração. Você escolhe!



D-core + ECO
Termostato sensível ao toque (touchscreen) para expositores de bebidas com compressor de capacidade variável (VCC)



Em nosso canal do YouTube você encontra uma enorme variedade de dicas e aulas que facilitarão sua vida. **Mantenha-se atualizado! Conte conosco!**
youtube.com.br/fullgauge



Siga-nos! :)

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