

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatécnica

ISSN 2358-8926

ABNT NBR 7256
movimenta
o mercado
hospitalar

Como mitigar
a ingerência de
equipamentos
no ambiente
urbano

Softwares de
manutenção:
como escolher?

Relato de caso:
O Max Day no
Recife



FEBRAVA

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

12 · 15
SETEMBRO
2023

das 13h às 20h
São Paulo Expo

A INOVAÇÃO NO CONTROLE

A **Febrava** é a principal vitrine nacional que permite uma ampla exposição de produtos inovadores e lançamentos para toda a cadeia AVAC-R, fortalece a sua marca e possibilita a geração de leads antes, durante e depois do evento.

A feira é um local ideal para varejistas, distribuidores, engenheiros, instaladores, projetistas, técnicos e demais profissionais do setor, realizarem negócios, aprimorarem conhecimentos e acompanharem de perto as inovações e tendências tecnológicas.

Um evento com foco em:



Inovação



Conteúdo



Relacionamento



Negócios

Alavanque os seus negócios na Febrava.

Entre em contato com os nossos consultores e participe do principal evento de AVAC-R da América Latina!

comercial@febrava.com.br | 11 3060-4893 / 97697-2276

    /febrava
febrava.com.br

Apoio Institucional

Apoio

Organização e Promoção



Fator BSE



MONTREAL®

MONTREAL FATOR BSE

Lubrificantes com Consciência Ambiental:

Os óleos Montreal Fator BSE, são produtos de alto desempenho 100% sintéticos desenvolvidos especialmente para a lubrificação de compressores herméticos e semi herméticos e que operam em temperaturas severas, além de turbo compressores tipo pistão e parafuso em sistema de refrigeração.

Os óleos Montreal Fator BSE possuem formulação exclusiva com Polyolester (POE) sintetizado e também um sistema único de aditivos especiais que proporciona excelente lubrificação, proteção contra desgastes, estabilidade térmica e química.

O desempenho dos óleos Fator BSE da Montreal está bem evidenciado numa ampla faixa de aplicações em sistema de refrigeração e ar condicionado, além de serem utilizados pelos fabricantes de compressores em sistema de refrigeração em toda a América Latina.



E são compatíveis com gás refrigerantes:

R-134^a, R-404^a, R-407c, R-410^a/b, R-417^a, R-422^a/b, R-427^a, R-438^a, R-452^a, R-514^a e R-507.


ÓLEO PARA COMPRESSORES DE REFRIGERAÇÃO

 Rua Brooklin, 192 - Chácara Marco
Barueri - SP - CEP: 06419-080
 + 55 (11) 2042-6904 / 4168-1419

 compras@oleomontreal.com.br

 www.oleomontreal.com.br



12

índice



18



20



40

Negócios.....	08
Aplicação da última edição da NBR 7256 amplia adesão e estimula mercado	12
Já se percebem os impactos positivos da revisão da Norma	16
Sucesso depende de projetistas, fornecedores, instaladores e contratantes.....	18
Por que o AVAC-R às vezes impacta no entorno	20
Avaliação acústica é essencial.....	24
A escolha do ventilador é um dos principais fatores para a redução de ruídos.....	25
Notas técnicas Smacna	26
Relato de caso: o Max Day no Recife.....	27
Carga mínima de amônia em instalações industriais	32
Softwares para Gestão de Manutenção em AVAC-R.....	35
Diálogo	39
Abrava.....	40
Agenda.....	43



We are Everywhere

Estamos em todos os lugares

A REFRISAT está presente em projetos especiais e a linha SAP garante aos nossos clientes a confiabilidade e a eficiência necessária para fazer a sua indústria ir cada vez mais longe. Fazemos parte do grupo HBR Holding Brasil que possui mais de 3 décadas com amplo portfólio de produtos e de soluções, além de atuação diversificada e internacional, reconhecida pela qualidade, seriedade, ética e excelência em tudo que fazem.



Pioneiros em desenvolvimento de automação no setor, ainda somos a única empresa com um departamento exclusivo para isso. Garantia de know-how para desenvolver qualquer programação.

Presente na América Latina com amplo portfólio para atender projetos especiais.

Eficiência energética com os melhores resultados você encontra aqui.

QUER SABER MAIS?

Entre em contato conosco pelo telefone **(11) 2423-5900**

ou pelo e-mail: refrisat@refrisat.com.br

Seu projeto PEDE. A REFRISAT faz.



A Norma ABNT NBR 7256:2022

Conforme a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) o processo de normalização é: “Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto.”

O nosso contexto neste caso é a cura de pessoas doentes, acidentadas

ou com um problema funcional no corpo, que irão necessitar de um hospital para a sua cura ou mesmo ter ambientes para o tratamento de doenças transmissíveis pelo ar que não transmitam para outros ambientes.

Para um estudo usamos como referência a Equação da Infecção

$$\text{Infecção} = \frac{\text{Dose} \times \text{Local} \times \text{Virulência} \times \text{Tempo}}{\text{Nível de defesa do hospedeiro}}$$

A infecção ocorre quando alguns dos elementos estão presentes, sendo que alguns deles podem ser reduzidos a níveis não críticos para a recuperação do paciente ou mesmo para a equipe médico e visitantes pelo ar-condicionado:

O agente infeccioso e a sua fonte: podem ser reduzidos/controlados por diluição, filtragem, renovação de ar e o uso de produtos químicos de higienização, pelo ar-condicionado;

Hospedeiro para receber o agente infeccioso: o ar-condicionado pode proteger o doente, a equipe médica e visitantes conforme item a);

Um processo de transmitir o agente infeccioso da fonte para o hospedeiro: novamente o item a informa como o ar-condicionado pode agir;

Nível de defesa do hospedeiro: pode ser melhorado em função de aumentar ou reduzir a temperatura ou a umidade do ambiente pela ação do sistema de condicionamento de ar.

Em resumo, o bom projeto de condicionamento de ar aumenta consideravelmente a chance de recuperação ou mesmo a cura de um paciente, protege a equipe médica e os visitantes.

Com este objetivo a ABNT elaborou, através do Comitê Brasileiro 055 de Ar-Condicionado, Refrigeração, Aquecimento e Ventilação, a norma ABNT NBR 7256:2022 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações.

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para projeto e execução de instalações de tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS); como podemos ver, o ambiente em torno da pessoa em tratamento e da sua equipe médica deve atender aos itens da equação da infecção, ou seja, o ar-condicionado deve atender diversos ambientes com características distintas, mas obedecendo a três características básicas:

Ambientes de isolamento de infecções por aerossóis (AII) - locais para o isolamento de pacientes com suspeita ou confirmação de infecções transmitidas por aerossóis, o problema é o paciente, fonte da contaminação;

Ambiente protetor (PE) - locais usados por pacientes imunocomprometidos de alto risco para desenvolvimento de doenças, o ambiente e a equipe médica é a fonte de contaminação;

Sala de cirurgia - local com características que permitam procedimentos cirúrgicos invasivos, que necessitam de anestesia e ou equipamentos de suporte de funções vitais

Consideramos que o trabalho de normalização poderá trazer um melhor resultado no tratamento médico.

Oswaldo de Siqueira Bueno,

Consultor, coordenador do CB-55 e diretor da Oswaldo Bueno Engenharia e Representações



COMITÊ EDITORIAL

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

DIRETORIA EXECUTIVA:

Pedro Evangelinos (Presidente do Conselho de Administração), Luiz Moura (Vice-presidente do Conselho de Administração), Arnaldo Basile (Presidente-executivo), Arnaldo Lopes Parra (Diretor de Relações Associativas e Institucionais), Cristiano Brasil (Diretor de Tecnologia), Fábio Takahama (Diretor de Economia), Gilberto Machado (Diretor Jurídico), Jovelino Antonio Vanzin (Diretor de Relações Governamentais), Samoel Vieira de Souza (Diretor de Relações Internacionais) e Charles Domingues (Diretor de Desenvolvimento Profissional), Renato Cesquini (Diretor de Meio Ambiente), Paulo Américo Reis (Diretor de Operações e Finanças), Eduardo Brunacci (Diretor Social), Luciano Marcato (Diretor de Eficiência Energética), Celso Simões Alexandre (Ouvidor), Henrique Cury (Delegado de Relações Internacionais), Thiago Pietrobom (Diretor-adjunto de Meio Ambiente) e Joana Canozzi (Diretora de Comunicação e Marketing).

CONSELHO FISCAL:

Wadi Tadeu Neaime, Renato Nogueira de Carvalho e Leonardo Cozac de Oliveira Neto (efetivos), e Hernani José Diniz de Paiva, Wagner Marinho Barbosa e Sidney Ivanof (suplentes).

CONSELHO CONSULTIVO DE EX-PRESIDENTES:

Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, 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); Toribio Ramão Rolon (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Francisco Pimenta (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: Maurício Lopes de Faria, Ceará: Newton Victor S. Filho, Minas Gerais: Francisco Pimenta, Pernambuco: Adam Baptista dos Santos.

CONSELHEIROS:

Arnaldo Basile Jr, Arnaldo Lopes Parra, Eduardo Brunacci, Edison Tito Guimarães, Eduardo Pinto de Almeida, Francisco Correa Rabello, Gerson Alvares Robaina, Gilberto Carlos Machado, James José Angelini, Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano Marcato, Manoel Luiz Simões Gameiro, Mauro Apor, Paulo Penna de Neulaender Júnior, Paulo Fernando Presotto, Renato Giovanni Cesquini, Renato Nogueira de Carvalho, Renato Silveira Majarão, Samoel Vieira de Souza, Sidney Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.



Editor: Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br

Colaboraram na edição:

Fábio Fadel, Fabiana Dantas, Francisco Dantas e Francisco Dantas Filho, João Pimenta e Leonardo Yamamoto, Mário Sérgio de Almeida, Patrice Tosi e Paulo Ferreira e Bruno Generoso

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

Assinaturas: Laércio Costa <assinatura@nteditorial.com.br>

Capa: @Danutdol | Dreamstime.com

Redação e Publicidade:

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



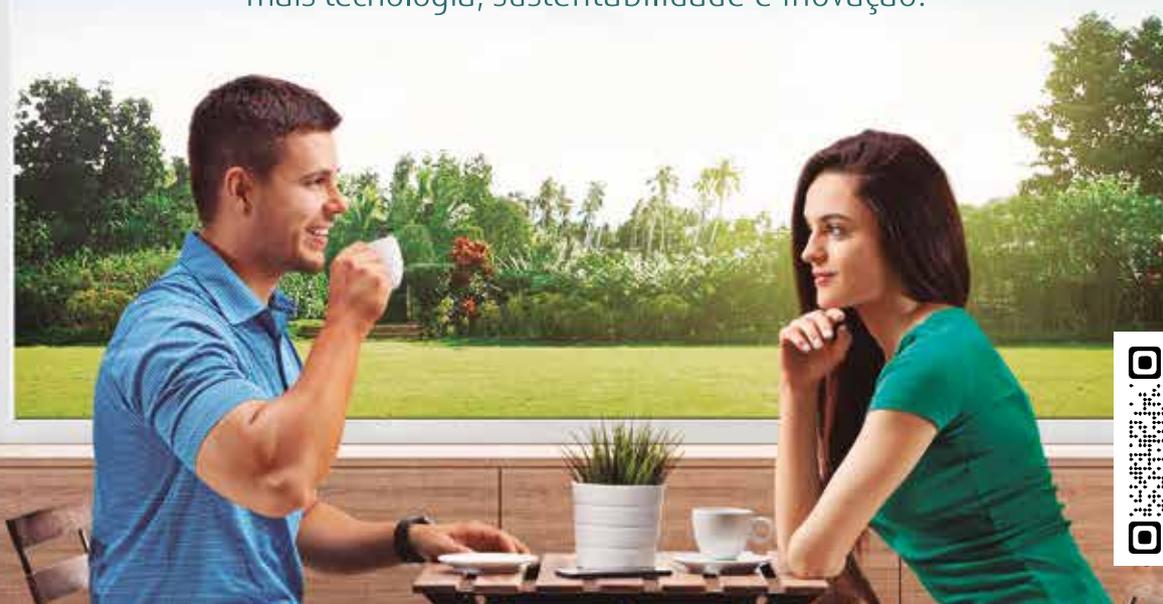
Experiência além das expectativas

FUJITSU | AIRSTAGE



Sustentabilidade é Airstage. Airstage é Fujitsu.

Airstage é a nova marca global de produtos da Fujitsu
que chega ao mercado com ainda
mais tecnologia, sustentabilidade e inovação.



Em breve mais
novidades!



Sustentável



Econômico



Leve e Elegante

 fujitsu-general.com/br

 [/company/fujitsugeneraldobrasil](https://company/fujitsugeneraldobrasil)

 [/fujitsugeneraldobrasil](https://fujitsugeneraldobrasil)

 Fujitsu General do Brasil

Full Gauge Controls lança plataforma de treinamentos a distância



A Full Gauge Controls acaba de lançar a FG Academy. Trata-se de uma plataforma de treinamentos a distância que disponibiliza cursos gratuitos para profissionais da área de climatização. Além de agregar conhecimento, o programa de capacitação também oferece fóruns para a troca de experiências e certificado gratuito gerado pela equipe de engenharia de aplicação da empresa.

O projeto, desenvolvido ao longo dos últimos anos, é mais uma alternativa para a empresa se aproximar do seu público. “É uma forma de agregar valor à marca compartilhando o conhecimento da nossa equipe com quem vivencia o dia a dia do mercado”, diz o Diretor da Full Gauge Controls, Antonio Gobbi.

Em base a cases vivenciados, a empresa notou a importância da disseminação de conteúdos de qualidade de maneira online durante o período mais forte da pandemia de covid-19. “Neste período a Full Gauge Controls teve seu calendário de treinamentos presenciais pausado e os profissionais nos procuravam em busca de informações. Foi neste momento que demos o start no projeto da FG Academy”, afirma Gobbi.

A plataforma tem inicialmente cinco cursos disponibilizados e o objetivo é lançar outros ainda em 2023. Todos os cursos da FG Academy são gratuitos e, ao final de cada um deles, é disponibilizado um certificado de participação.

Outra particularidade do projeto são os fóruns, que além de serem um ambiente online para a troca de experiências entre os alunos, também funciona como um canal direto entre os participantes e a equipe de engenharia de aplicação da empresa. “É uma excelente oportunidade para os profissionais do mercado de refrigeração e climatização tirarem as suas dúvidas com os nossos profissionais e conhecerem em primeira mão as nossas novidades”, ressalta Gobbi.

Para inscrever-se nos cursos da FG Academy basta acessar o site: <https://fullgauge-cursos.com.br/>.

Sucesso do retrofit no Bacen tem parceria Belimo e Slic



O edifício do Bacen, Banco Central do Brasil, com mais de 40 anos de existência e com um sistema de automação predial instalado há anos, possuía muitos conjuntos de válvulas e atua-

dores de várias marcas com funcionamento precário e alguns atuadores quebrados.

Em busca de novas tecnologias de balanceamento, para melhorar a eficiência do sistema e a precisão na leitura de vazão de água gelada o banco procurou a Torres Engenharia que, em conjunto com a Belimo, montou uma solução com as Válvulas Independentes de Pressão Eletrônica - EPIV com o Protocolo Bacnet, que possibilitou a integração total no sistema de automação existente com a leitura real e precisa da vazão de água gelada dos fancoils.

As válvulas especificadas na solução de retrofit, passaram pela aprovação da engenharia do Bacen e entraram em processo licitatório. A Slic, Distribuidor Platinum Belimo, ganhou o pregão para o fornecimento de 328 válvulas independentes de pressão e com um prazo muito curto de fornecimento, entregou os produtos antes do prazo acordado com o pregoeiro.

Novo multi split com R-32

A Daikin lançou o primeiro ar-condicionado multi split do Brasil com fluido refrigerante R-32. Com uma única unidade externa, o multi split Lite Smart R-32 permite conectar até duas unidades internas, que podem ficar a até 25m da condensadora. As evaporadoras podem ficar a somente 3cm do forro, facilitando a instalação em locais com pé direito mais baixo.

“Em comparação com o Multi Split Advance, há uma redução de mais de 50% no volume da condensadora. Ou seja, a unidade externa ocupa bem menos espaço e pode ser colocada em sacadas menores. Além disso, o consumidor não precisa instalar duas evaporadoras imediatamente. Ele pode colocar uma na sala, por exemplo, e se planejar para instalar outra no quarto mais tarde”, explica Nilson Murayama, Gerente de Marketing e Produto.

Soluções de climatização para manutenções programadas

As companhias do setor petroquímico devem ter o mínimo possível de paradas para a manutenção de equipamentos. E, quando ocorrem, devem ser realizadas com rapidez e conforme programação para evitar perdas e garantir aumento da produção.

De acordo com Luiz Mendes, gerente de Serviços de Locação da Trane do Brasil, uma alternativa ágil e de menor custo é a locação de equipamentos para resfriamento de processos e soluções de climatização. Entre os benefícios dessa opção está o planejamento das manutenções, sem a necessidade de parar a indústria, evitando

perdas de produção.

“No setor petroquímico, são realizadas paradas anuais ou bianuais para manutenção de espaços confinados, como grandes tanques, vasos etc., que necessitam de uma temperatura interna aceitável pela NR-15, permitindo que o trabalho na fábrica seja realizado. Caso contrário, a produtividade fica comprometida e isso torna o processo mais lento e oneroso”, explica Luiz. O executivo da Trane destaca que as demandas desse setor, ao contrário de outros segmentos industriais, ocorrem o ano todo e não estão vinculadas a sazonalidades. “A procura por soluções de climatização na indústria petroquímica tende a crescer ainda mais; e nós, da Trane, buscamos acompanhar esse movimento com as nossas aplicações e soluções”, acrescenta. Embora as soluções de controle de

temperatura implementadas nessas indústrias variem de acordo com o perfil de cada cliente, grande parte deles utiliza os chillers, carro-chefe da área de locação da Trane e recorrente nas soluções customizadas da companhia. Entre as vantagens apontadas por Luiz Mendes ao optar pela locação de uma solução customizada, estão a economia de custo e tempo, pois, alternativas como a compra do equipamento demanda alocação de recursos significativos, além do prazo de entrega, que pode ser um fator decisivo em função da necessidade imediata.

Tsuji Motos Honda e Fujitsu firmam parceria

A Concessionária Tsuji Motos Honda, localizada em Atibaia,

CONHEÇA NOSSO NOVO PRODUTO

UNIDADE CONDENSADORA COM
**CONDENSADOR
MICROCANAL**

+ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

+ POTÊNCIA

+ DURABILIDADE

RAC
BRASIL



WWW.RACBRASIL.COM

(11) 4771-6000

interior de São Paulo, escolheu os equipamentos de ar-condicionado da Fujitsu para a climatização do seu novo showroom. “As marcas japonesas são referência quando se trata de sucesso e qualidade. Por toda a sua hospitalidade e maneira de tratar um negócio como algo excepcional, as empresas nascidas no Japão compartilham toda a sua cultura oriental nos processos operacionais e estratégicos, alcançando resultados positivos e tornando o cenário de trabalho e parceria ainda mais inovadores”, des-

taca Akihide Sayama, presidente da Fujitsu General do Brasil.

A Concessionária Tsuji Motos foi fundada há 49, sempre seguindo a orientação da montadora Honda na composição do seu showroom. “Em 2006 realizamos a nossa primeira grande reforma. O tempo passou e foi necessário realizar outras mudanças. Há dois anos, mais ou menos, foi preciso projetar um novo layout para atender as exigências do manual de padronização da marca, oferecendo assim

espaços modernos e aconchegantes para atender os nossos consumidores”, explica Caio Ono, gerente de pós-vendas da concessionária.

Com mais de 2 mil metros quadrados, a Concessionária Tsuji Motos conta com diferentes modelos e capacidades de equipamentos da Fujitsu General do Brasil. “Sabemos que os equipamentos da Fujitsu General do Brasil oferecem vantagens inquestionáveis, qualidade, baixo ruído e são econômicos”, afirma o gerente de pós-vendas da Tsuji Motos.

RAC Brasil completa sua família de válvulas de expansão eletrônicas

A RAC Brasil está lançando novas válvulas de expansão eletrônicas (VEEs) de média e grande capacidade, através de sua nova linha de EBVs. As válvulas EBV utilizam motor de passo bipolar, que proporciona maior torque e precisão na operação. Oferecidas em cinco modelos, quatro deles com visor de líquido incorporado, podem atender evaporadores trabalhando com R404A, R134a e outros refrigerantes com capacidade até 1.300 kW.

O uso de válvulas de expansão eletrônicas, em substituição às válvulas de expansão termostáticas, permite uma operação com menor ΔT no evaporador, uma condição de melhor COP para o compressor, resultando em economia de energia. Seu ajuste, feito no controlador e fora do ambiente refrigerado, é muito mais preciso e conveniente para o refrigerista, evitando a necessidade de atuar repetidas vezes no parafuso de ajuste da válvula termostática dentro do ambiente refrigerado.

A família de válvulas de expansão eletrônicas da RAC Brasil passa a atender capacidades frigoríficas nominais de 0,5 kW a 1.300 kW, com tecnologias pulsante, a motor de passo monopolar e bipolar. Elas são adequadas a uma variedade de



fluidos refrigerantes incluindo o R744 (CO_2) em sistemas subcríticos. Sua aplicação inclui câmaras frigoríficas, máquinas de gelo, expositores, máquinas de sorvete e túneis de congelamento, entre outras. Todos os seus controladores eletrônicos, além de gerenciar o superaquecimento, trazem funções para con-

trole completo do ambiente refrigerado, incluindo ponto de operação e degelo, eliminando a necessidade de um dispositivo adicional para essas funções. Eles também podem se conectar com a RACBOX, um supervisor da RAC que consolida informações na nuvem através da internet, podendo monitorar mais de 30 ambientes refrigerados e disponibilizar suas informações nos celulares e computadores de clientes e técnicos. Seguindo o foco da empresa em entregar soluções simples, fáceis e confiáveis, as válvulas de expansão eletrônicas da RAC Brasil são vendidas na forma de kits prontos para uso, composto de VEE, controlador, fonte de alimentação, ultracap, transdutor de pressão, sensores de temperatura e cabos já harmonizados, descomplicando o processo de seleção e escolha.

Klimatix é a marca de produtos de Ar-Condicionado do Grupo Mecalor. Abrange a fabricação de chillers (resfriadores de líquidos) e climatizadores de precisão para atender data centers, indústrias, edifícios comerciais, shopping centers e hospitais.

klimatix
a Mecalor Division

Resfriadores de líquido

VLC



RLAC-S



Chiller Oil-Free



SMARTD

Climatizadores de precisão

CPC



CPID



CPA



CPM



Sua nova opção em
Ar-condicionado





Aplicação da última edição da NBR 7256 amplia adesão e estimula mercado

A aplicação da última revisão da Norma ganha a adesão de projetistas e contratantes e provoca o lançamento de novos produtos e tecnologias

Em vigor desde outubro do ano passado, a nova versão da Norma ABNT NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações, percorreu um longo caminho. Para alcançar o resultado atual, foram necessárias 72 reuniões mensais, ou mais de 6 anos de trabalho coordenados pelo CB-55 da Abrava. Participaram do processo de revisão profissionais de várias disciplinas e especialidades. Contou com engajamento de vários membros de diversos Departamento Nacionais da Abrava, com destaque para o Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC), mas também de outros, como o de

comissionamento e de qualidade do ar interno. O resultado foi um robusto arcabouço normativo para a orientação de todos os agentes envolvidos no esforço de dotar os estabelecimentos de saúde seguros para profissionais e usuários da saúde.

A resposta já se faz sentir. Embora a Norma especifique equipamentos e materiais bem mais sofisticados, além de maior exigência quanto às taxas de renovação e filtragem do ar, acarretando, em tese, no maior dispêndio energético, contratantes e projetistas têm feito o possível para adequar as novas instalações ao normativo. Por outro lado, fabricantes têm se esmerado em oferecer equipamentos que a viabilizem. De forma geral, essa é a

visão de diversos profissionais envolvidos no processo.

Francisco Pimenta, diretor da Climatizar e atual presidente do DNPC, já percebe os impactos da Norma revisada. “Os projetos AVAC-R para hospitais que tenho feito já seguem, na íntegra, esta norma. Os clientes compreendem que o sistema de ar-condicionado é um vetor da saúde e contribui bastante para a mitigação da contaminação cruzada, sem deixar de lado o conforto térmico e a qualidade do ar interior.”

Do lado da indústria, a percepção não é diferente. “A Trox do Brasil participa ativamente de projetos e especificação de produtos nas instalações hospitalares e, definitivamente, a nova revisão da norma NBR 7256:2021 mudou o tipo de equipamentos utilizados, com uma atenção maior ao grau de filtragem. A nova norma motivou também o desenvolvimento de novos produtos específicos voltados para atender mais facilmente os requisitos da norma”, diz Jorge Zato, gerente corporativo de engenharia e P&D da Trox do Brasil.

Certamente a percepção não é generalizada. Num país com as dimensões do Brasil e com enorme diversidade econômica e social, nem tudo pode ser absorvido da mesma maneira. “Ainda é cedo, contudo a Norma apresentou melhora bem importante e veremos os resultados nos próximos anos. A inclusão de novas tecnologias como a foto catálise elevará muito a biossegurança nos hospitais”, pontua Henrique Cury, CEO da Ecoquest.

A reação do mercado mostra-se em várias atitudes. “Notamos uma preocupação dos projetistas com a especificação de equipamentos, visivelmente incluindo requisitos mais elevados de filtragem e controle de umidade e, consequentemente, mais preocupados com a qualidade do ar interior das instalações hospitalares”, informa Zato.

Sem dúvida, existem razões para a avaliação de Zato. “Acredito que o maior impacto será a redução de contaminações hospitalares sem esquecer a eficiência energética. Hospitais buscam sempre melhorar sua eficiência na questão de contaminações, mas nem sempre conseguem devido a custos. A nova Norma buscou aliar esses dois

fatores”, diz Cury.

Na posição de projetista, Pimenta percebe os desdobramentos imediatos: “No meu modo de ver, o maior impacto seria na classe de filtragem. A exigência ficou maior, inclusive em ambientes como consultórios médicos e apartamentos. Para equipamentos menores, como *built-in*, os fabricantes ainda estão desenvolvendo soluções para atenderem a esta mudança. Por outro lado, existem alguns ambientes nos quais são exigidos, agora, a pressão negativa em relação aos ambientes contíguos. Um exemplo disso é a Sala de Atendimento de Emergência. Neste caso, consegue-se atender a exigência com a inclusão de ventiladores devidamente dimensionados. Contudo, há uma interferência na arquitetura para que se consiga este diferencial de pressão.”

A reação de fiscalizadores e de agentes do mercado

É sabido que sem uma ação dos órgãos fiscalizadores nenhuma norma consegue se impor. Neste sentido, ganha importância a reação desse agente. E os sinais têm sido positivos. “Órgãos como a Anvisa e as Vigilâncias Sanitárias estaduais e municipais, têm nos consultado quanto as mudanças em equipamentos para atender as novas demandas. Treinamentos para os agentes fiscalizadores também estão sendo implementados”, informa Zato, da Trox.

Pimenta faz algumas ressalvas. “É um tema polêmico, pois ainda há profissionais de engenharia que entendem não ser obrigatório o cumprimento de normas. No caso de hospitais é mais raro. Esta Norma específica teve uma repercussão maior, pois a revisão dela ocorreu concomitantemente à pandemia e muitos profissionais de saúde já conhecem do que se trata. Porém, não há órgão oficial que analise e aprove o projeto de AVAC-R, inclusive em hospitais. O que há é uma análise macro, com o objetivo de saber se o sistema já estaria prevendo equipamentos específicos e coisas deste tipo. A notícia boa é que as vigilâncias sanitárias estão adquirindo mais conhecimento a cada dia que passa, além do interesse pelo tema. A própria Abrava já ministrou



Henrique Cury



Francisco Pimenta

treinamentos para fiscais nas esferas federal, estadual e municipal. Isso é muito bom para o mercado AVAC-R e para a nossa saúde.”

Também em relação a contratantes e fornecedores de sistemas e equipamentos, existe uma reação positiva, embora com ressalvas. “Tanto contratantes como projetistas, consultores e instaladores, têm nos consultado para auxiliá-los a especificar equipamentos para as diversas aplicações dentro de uma instalação hospitalar. Os diferentes requisitos de cada área, como controle de umidade, grau de filtragem - incluindo filtros Hepa e pressões de ambientes, requerem equipamentos diferentes, e nós, como fabricantes, estamos nos adiantando a esta demanda com o lançamento de vários novos produtos como o novo

É preciso conscientizar que nosso trabalho é fundamental



Jorge Zato, gerente corporativo de engenharia e P&D da Trox do Brasil, resume a nova NBR 7256 e seus benefícios para os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS):

A nova revisão da norma estabelece padrões técnicos mais elevados para as instalações hospitalares. Controles de umidade, grau de filtragem, número de renovações de ar, diferenças de pressão entre salas e o conceito de ambiente protetor foram agora estabelecidos. Por ser uma norma mais moderna e alinhada com o que existe de melhor no mundo, coloca nossas instalações hospitalares em um novo patamar. Todos sabemos que temos muitas instalações inadequadas espalhadas por toda a grande extensão do nosso país, mas com um trabalho contínuo e de longo prazo podemos mudar esta realidade. O papel dos órgãos fiscalizadores é fundamental, mas devido à grande área territorial do Brasil só isso não basta. Os profissionais da área necessitam contribuir com seu conhecimento e até quando necessário denunciando irregularidades.

É importante lembrar que o sistema de ar-condicionado nas áreas críticas de uma instituição de saúde contribui fortemente com a segurança biológica, infecção hospitalar e a segurança de pacientes e funcionários e, portanto, deve haver uma responsabilidade muito grande no projeto, instalação, comissionamento e manutenção. E devemos considerar que o nosso trabalho na área poderá ser fundamental.

fancolete hospitalar modelo TLE-Slim. Para atender a todas as demandas este produto possui nada menos que 1080 configurações diferentes”, diz o gerente da Trox do Brasil.

Obviamente a reação difere, mas em geral é positiva. “Os contratantes querem que a norma seja cumprida, os comissionadores também. Nós, projetistas, somos a favor de um projeto cada vez melhor, com mais segurança para os usuários. Fato é que a participação dos projetistas na revisão desta norma foi notável. Fornecedores de equipamentos e componentes estão se esforçando para adequar os seus equipamentos a esta nova exigência, normalmente demanda um pouco de tempo para esta adaptação. Mas, já vejo alguns saindo na frente com novos produtos. Agora é aplicá-los nos projetos”, afirma Pimenta.

Razões financeiras também contribuem para a aceitação da Norma. “A maior reclamação que tenho escutado dos contratantes e dos instaladores é quanto ao aumento do valor dos projetos e isso se deve a uma melhora importante nos sistemas de QAI. Era inevitável que isso acontecesse. Existe agora a necessidade de conscientização que seguir a Norma pode não trazer benefícios imediatos aos hospitais, mas seguramente trará a médio prazo. Já os projetistas e os fornecedores de equipamentos e componentes reconhecem as melhoras. São praticamente unânimes nessa tendência que já vem acontecendo em outros países. Os instaladores também estão a favor desta corrente, pois novas exigências podem aumentar o preço agregado da instalação”, sinaliza Cury.

As contribuições

Uma vez que os benefícios são amplos - técnicos, financeiros e, principalmente, para a saúde dos usuários e funcionários -, não há razão para erguer obstáculos à aplicação da NBR 7256. Neste sentido, cabe estabelecer qual a contribuição de cada agente no processo.

“A revisão desta Norma congrega uma corrente de pensamento que trafega desde os EUA, passando pela Europa e com participação efetiva no Brasil. É a busca por maior segurança em ambientes hospitalares. É uma

situação em que todos ganham e os maiores ganhadores são, sem dúvida, os usuários do sistema. Neste sentido, acredito que todos os agentes estão pensando na aplicação total desta Norma e o interesse do cliente final deve se intensificar com a união de forças”, espera Pimenta.

Jorge Zato segue na mesma linha: “A conscientização de todos os envolvidos desde o contratante até o instalador é fundamental. É importante que fabricantes, associações, instituições e órgãos governamentais divulguem continuamente os ganhos que a nova revisão da norma proporciona, como o aumento da segurança microbiológica da instalação, a redução da infecção hospitalar e a melhora no bem-estar dos pacientes e funcionários.”

Da sua parte, o projetista Francisco Pimenta, que faz muitos projetos para edificações hospitalares, diz que, neles, sempre tenho aplicado a Norma com boa receptividade. “Acredito nesta união dos agentes envolvidos na divulgação da Norma e seus benefícios. Cada vez mais ela se torna conhecida, assim como os seus benefícios. Portanto, a tendência é o aumento da adesão a ela e a melhora dos sistemas AVAC-R em hospitais e outras edificações de saúde.”

Exemplo disso são algumas instalações hospitalares emblemáticas que já nasceram sob a égide da NBR 7256. “O novo hospital Mater Dei Salvador é uma das instalações recentes, inclusive inovando tanto no atendimento aos requisitos de segurança como na eficiência energética ao utilizar vigas frias de alta eficiência em quartos comuns. Esta nova tecnologia já usada na Europa e nos Estados Unidos da América, permite uma redução no consumo energético de até 35%, com facilidade de manutenção e operação”, esclarece Zato.

Outro exemplo de tecnologia que começa a ser incorporada às EAS é apontada por Henrique Cury. “As tecnologias ativas começaram a ser aceitas nas normas hospitalares uma vez que existem soluções aprovadas pelo FDA. Cada vez mais novas tecnologias farão parte do universo da qualidade do ar. É importantíssimo sempre validar sua eficiência e segurança, antes de qualquer aplicação.”

MAIS UM SUCESSO DA PARCERIA BELIMO E SLIC.

O **edifício sede do Banco Central do Brasil – Bacen**, localizado em Brasília, tem mais de 40 anos de existência. Os seus sistemas de automação e HVAC originais, passaram por diversas atualizações ao longo dos anos, contemplando neste período, o conjunto de válvulas e atuadores de marcas diversas, além do desgaste natural dos seus componentes.

Novas tecnologias de balanceamento, com maior precisão na leitura da vazão da água gelada e menor dispêndio energético faziam-se necessárias. Foi contratada a **Torres Engenharia**, que **desenvolveu uma solução de alta performance, com foco em eficiência energética e conforto**, compatível com os produtos Belimo, utilizando as **Válvulas Independentes de Pressão Eletrônica, EPIV**, com protocolo Bacnet, integrando todo o sistema de automação, com leitura real e precisa da vazão de água dos fancoils.

As válvulas especificadas no projeto de retrofit passaram por uma rigorosa prova de conceito, antes da instalação. Assim, a **Slic, Distribuidor Platinum da Belimo**, com décadas de experiência no mercado, participou do processo licitatório e foi a vencedora para fornecer 328 válvulas EPIVs, em prazo recorde, superando as expectativas do cliente.



BELIMO



SLIC



PLATINUM
DISTRIBUTOR

www.slic.com.br
comercial@slic.com.br

11 3224-8883



11 93711-3005



Já se percebem os impactos positivos da revisão da Norma

Além de linhas especiais de equipamentos, as novas diretrizes merecem atenção acurada de empresas projetistas

É possível perceber os impactos significativos da revisão da NBR 7256. Podemos dividir em duas vertentes principais: investimento e técnica. A primeira é a que tem mais chamado atenção dos Gestores de Estabelecimentos de Saúde. Algumas exigências, principalmente de filtragem e controle de umidade, exigem adoção de equipamentos de linha especial com preços fora da linha convencional. Na parte técnica há uma gama de especificidades que merecem atenção especial das empresas projetistas, principalmente para os ambientes protetores (PE) e AII (ambiente de isolamento de infecções por aerossóis).

No desenvolvimento da norma em muitas reuniões houve a participação de profissionais do mercado hospitalar e dos órgãos fiscalizadores. Ainda de forma inicial temos recebido retorno das empresas de arquitetura hospitalar e dos arquitetos (as) de hospi-

tais de ações positivas em relação às novas recomendações normativas. Tenho recebido solicitações para executar descrições técnicas de como será desenvolvido o projeto de ar-condicionado, ventilação, renovação de ar e exaustão mecânica, e quais os padrões que serão adotados principalmente para os setores críticos e semicríticos dos ambientes hospitalares.

O contratante pode ser o cliente final, particular ou público, sempre representado por corpo próprio de Engenharia e Arquitetura que de forma séria buscam atender a norma vigente. Em algumas ocasiões a contratação de construção do EAS (Estabelecimento Assistencial de Saúde) é realizada em pacote conjunto, isto é, projeto e instalação do sistema de ar-condicionado. Neste caso, se não houver Caderno de Encargos com orientações técnicas por parte do Cliente, a regra é buscar sempre a solução tecnicamente com menor CAPEX, dentro das regras normativas, mas sem preocupações com vida útil, eficiência energética, manutenção ou custo operacional. A presença de Comissionadores na Gestão Hospitalar é bastante rara. Usualmente tenho presenciado que a empresa Instaladora assume o papel com anuência do Cliente, e com vistas a redução do investimento.

Há no Brasil um grupo de excelentes projetistas de sistemas hospitalares, particularmente vinculados ao DNPC (Departamento Nacional de Projetistas e Consultores) da Abrava, que atendem não somente as exigências **mínimas** normativas, mas vão além com preocupações com OPEX, eficiência energética, manutenção, vida útil e definição do melhor sistema a depender da região de implantação do projeto. O projeto de ar-condicionado é fundamental na construção hospitalar e um erro inicial poderá comprometer a cadeia de saúde pública atendida pela EAS.

Os fornecedores e fabricantes de equipamentos e componentes estão seriamente empenhados em atender a nova norma regulamentadora da gestão hospitalar. Novos produtos estão surgindo no dia a dia propiciando aos projetistas e consultores a disponibilidade de larga gama de opções de produtos, tais como filtros, caixas de

ventilação e exaustão com filtragem especial, controladores lógicos programáveis para controle de umidade, temperatura e pressão diferencial, hidrônicos com maior pressão estática externa disponível e filtragem fina e absoluta, DOAS, UTAs e UTAEs com diversas configurações construtivas, elementos de difusão de ar de concepções variadas, micro e mini ventiladores acoplados a sistemas de filtragem especial, dentre outros.

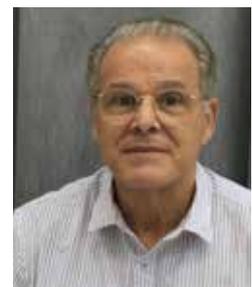
As empresas Instaladoras, com exceções, são movidas exclusivamente pelos aspectos comerciais. Compreendemos que isto ocorra fruto da concorrência desenvolvida pelos Clientes que buscam somente preço, sem atentar aos aspectos empresariais (solidez econômica e financeira, currículo de obras executadas, corpo técnico de engenharia) e pela deslealdade existente entre os participantes dos processos licitatórios, que buscam reverter o preço do contrato fechado com alterações de projeto, equipamentos e materiais. A conduta acima citada é crítica em EAS, pois estamos tratando da nossa e da saúde pública.

O ideal em construção de EAS, seja de pequeno ou largo porte, é a contratação de projeto de ar-condicionado junto a empresa com experiência no setor e, a depender do porte do empreendimento, concomitantemente empresa de comissionamento para colaborar no projeto, auditar e comissionar a instalação e os equipamentos a serem fabricados e desenvolver os ajustes e balanceamento de todo o sistema. Gostaria de pontuar o setor de Manutenção Hospitalar que é de fundamental importância no sucesso da instalação. Os profissionais desta área percebem com facilidade as melhorias que poderiam ter sido implementadas no projeto de ar-condicionado e que facilitam o dia a dia da gestão de manutenção. Outro item importantíssimo é o Sistema de Supervisão e Controle com controladores lógicos programáveis que são fundamentais para operação, segurança e manutenção de qualquer estabelecimento assistencial de saúde.

Na minha região de atuação posso citar a Rede D'Or que possui profissionais competentes e divididos por setor, qual seja: Engenharia

Clínica, Engenharia de Manutenção, Engenharia de Obras Novas e Engenharia de Retrofit. Atuam de forma uniforme entre as diversas Engenharias e buscam constantemente atender as normas ABNT e a melhor forma construtiva. Também a Rede Hospitalar Mater Dei, que recentemente construiu hospital de 22 andares e centro médico em Salvador/Bahia, onde as premissas principais foram a eficiência energética, processos de manutenção eficiente, OPEX e tecnologias de ponta, tais como as vigas frias. Não mediram esforços no investimento com contratação de empresas competentes de instalação de ar-condicionado, comissionamento e automação. O empreendimento foi coroado de sucesso.

A norma ABNT NBR 7256 percorreu um longo caminho. Iniciou em 19/12/2012 e foi editada em sua emenda 1 em 31/10/2022. Temos praticamente dez anos de revisão da norma após mais de setenta e duas reuniões mensais. A evolução foi enorme, comparando com a anterior de 30 de março de 2005. Percebemos que a norma ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170 edição 2021 evoluiu a partir da edição de 2017 e anteriormente da 2013. Então, a cada quatro anos temos uma nova edição americana. No caso da nossa 7256 a revisão foi aguardada por dezessete anos. A evolução tecnológica da humanidade é muito rápida e necessitamos nos adequar rapidamente às novas tecnologias que surgem praticamente a cada dois anos. Sugiro que comecemos o mais breve possível a revisão da 7256 de 06/08/2021 para que em 2025 possamos obter um produto normativo atualizado.



Mário Sérgio de Almeida

Engenheiro mecânico e diretor da
MSA Projeto e Consultoria



Max Day (Interplan)

Sucesso da Norma depende de projetistas, fornecedores, instaladores e contratantes

Talvez seja cedo, ainda, para afirmar a percepção dos impactos benéficos provocados por novas diretrizes constantes da NBR 7256 relativa ao tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), dado o curto tempo de validação, agosto de 2021.

Entretanto, vários parâmetros introduzidos certamente conduzirão a uma melhor eficácia e resultados compensadores, majorando a contribuição do sistema de tratamento de ar como aliado do processo médico, apesar do acréscimo de custo operacional face ao incremento qualitativo dos processos.

Consideramos como principais contribuições a melhoria dos sistemas de filtragem do ar, a exigência de renovação total do ar na recepção da emergência/sala de espera e os procedimentos de Distribuição Avançada de Ar em ambiente protetor (PE) e em ambiente de isolamento de infecções por aerossóis (AII), entre outras.

A proibição de recirculação de ar na recepção da emergência/sala de espera e a manutenção de pressão negativa, com exigência de pelo menos 12 renovações por hora e de filtragem de ar G4 + F8 favorecem a mitigação de aerossóis no ar ambiente e, por consequência, da

dosagem de contaminantes biológicos em suspensão no ar, minimizando o risco de contaminação cruzada.

Além disso, os processos de Distribuição Avançada de Ar, insuflando ar limpo junto à zona de respiração dos ocupantes em ambientes PE e captando o ar contaminado junto às fontes em ambientes AII, além das blindagens entre espaços contíguos por diferenciais de pressão do ar conforme a hierarquia asséptica entre os espaços favorecem, grandemente, a melhoria da qualidade do ar interno e a salubridade do ambiente.

Não dispomos do feedback sobre a atuação dos órgãos fiscalizadores, mas cremos numa atitude responsável e participativa dos órgãos fiscalizadores para cumprimento das recomendações que integram a norma em questão.

Do lado do mercado há preocupação dos contratantes no que diz respeito ao acréscimo de investimento inicial e de operação, que tem resultado em estudos de engenharia de valor, objetivando manter o valor reduzindo o custo.

No entanto, nossa argumentação para convencimento se respalda na consideração de que os benefícios para a saúde - o objetivo fim das instala-

ções hospitalares, devem estar sempre como prioridade, mesmo que resultem em custo adicional. Trata-se de investimento com retorno indiscutivelmente garantido. Esse, a nosso ver, deve ser o posicionamento dos projetistas e consultores.

No que diz respeito aos fornecedores de equipamentos e componentes, percebe-se uma ampliação do espectro de fornecedores e o lançamento e a adequação de produtos com foco especialmente na qualidade do ar interior, notadamente na melhoria dos sistemas de filtragem dos equipamentos, inclusive no âmbito do retrofit de edificações com limitação de espaço para instalações. Admitimos que a ocorrência da pandemia incentivou esse movimento em busca da maximização qualitativa do resultado.

Em relação aos instaladores, esperamos que se constituam em aliados do processo, por serem os responsáveis pelo cumprimento fiel da conceituação e dimensionamento do projeto e que não pratiquem a pregação da dispensabilidade em prol do favorecimento da negociação.

Por fim, cada um dos agentes pode contribuir para otimizar a execução

dentro de cada campo de atuação, de modo a reduzir o custo total e considerar que a melhoria tem um objetivo nobre e que traz junto uma expansão do mercado de trabalho em busca do objetivo comum maior.

É fundamental o empenho dos fabricantes na adequação dos produtos aos requisitos da norma, principalmente os de pequeno porte, que são a grande maioria numa instalação hospitalar, pois atendem aos leitos de internação e áreas de apoio.

À instaladora cabe garantir a qualidade da instalação de forma a garantir o desempenho e o resultado que provoque no investidor a sensação de se sentir recompensado pelo investimento feito.

Com respeito aos contratantes, temos comprovado e participado ativamente de vários projetos de retrofit, ampliações e de novos estabelecimentos assistenciais de saúde, priorizando o atendimento das recomendações da NBR 7256, com decisões emanadas de importantes players do ramo do trata-

mento da saúde, de forma consciente com respeito ao valor do investimento e dos resultados compensadores em relação ao objetivo fim. Esse compromisso é fundamental para a consolidação da Norma no mercado.

O trabalho da consultoria, quando bem fundamentado, permite ao empreendedor escolher entre o melhor e o trivial. Mas é indispensável propiciar-lhes a oportunidade da escolha com subsídios abrangentes, consistentes e confiáveis.

Neste sentido, temos um case específico no qual todos os envolvidos contribuíram fortemente para a obtenção do resultado pretendido, o Hospital Max Day localizado no RioMar Shopping Recife. Trata-se de uma instalação que atende às recomendações da NBR 7256 e observa aspectos que abrangem os critérios ESG - Meio Ambiente, Social e Governança, por priorizar:

- A qualidade do ar interno e o conforto térmico;
- A eficiência energética;

- A inovação;
- A praticidade da operação e manutenção;
- A mitigação de impactos ambientais;
- O custo-benefício.



Francisco Dantas

Fabiana Dantas

Francisco Dantas Filho

são engenheiros e diretores da Interplan Planejamento Térmico

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





© Suwinn Puengsamrong | Dreamstime.com

O vizinho reclamou?

Instalações de refrigeração, ar-condicionado e exaustão, particularmente em ambientes urbanos, podem trazer desconforto à vizinhança. A começar pelo ruído que, a depender do nível, torna insuportável a convivência. Mas há também outras formas, tão ou mais nocivas, de impactos das instalações de AVAC-R no seu entorno. Cozinhas industriais são um exemplo clássico, que podem provocar tanto no ruído, como emissão de odores.

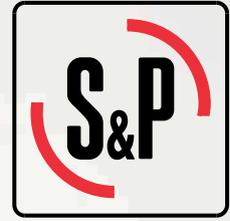
“Para eliminar esses transtornos é fundamental um estudo de acústica da instalação, avaliando a posição de todos os elementos geradores de ruídos e o caminho até os receptores nos vizinhos. Portanto, deve-se avaliar bem onde esses equipamentos ficarão alocados, além de ter bem claro quais as características de ruído desses equipamentos para, então, entender se algum tipo de atenuação acústica será

Uma instalação mal planejada pode dar, literalmente, muita dor de cabeça para os envolvidos; por isso, tudo começa por um bom projeto

necessário ou mesmo viável. Outro aspecto relevante é estar ciente das normas e legislação local, bem como o tipo de vizinho de cada situação para entender qual o nível de ruído aceitável”, explica Rafael Dutra, coordenador de aplicação da Trane do Brasil.

Dutra lembra que o ruído não é o único problema que pode ser encontrado numa instalação de ar-condicionado. “Em geral os equipamentos de AVAC-R utilizam fluxos de ar e água e estes podem causar transtornos. O fluxo de ar quente de unidades condensadoras sendo direcionado para locais com fluxo de pessoas pode causar incômodos e deve ser evitado, se possível, com o uso de defletores ou mesmo realocando os equipamentos. Outro problema possível é o arraste de água de torre de resfriamento que pode ser transportada até locais com a presença de pessoas ou materiais

OTAM 60 anos



Há 60 anos
contribuindo
com soluções
em ventilação
industrial,
comercial e
residencial.

Soler&Palau
Ventilation Group

Acesse o QR Code
e conheça todas as
nossas soluções.



Algumas orientações básicas

Chillers: Seleção adequada de ventiladores com perfis e números de pás adequados para chillers a ar e projeto adequado dos compressores para todo tipo de chillers, informando sempre a tabela completa de potência e pressão sonora por oitava de frequência para permitir que os projetistas consigam avaliar o comportamento de um equipamento em cada cenário. Deve informar também a distribuição de pesos e características de vibração para o correto dimensionamento de elementos de atenuação de vibração. Se possível, oferecer ao mercado opções de tratamento acústico para situações mais críticas.

Unidades condensadoras: Correto dimensionamento da tubulação de refrigerante dentro dos equipamentos, ventiladores com perfil acústico adequado, compressores com baixo nível de ruído ou com elementos de atenuação acústica.

Unidades de tratamento do ar: Seleção dos ventiladores adequados para as características de pressão e vazão requeridos pelo projeto, uso de conexões flexíveis e isolamento de vibração do conjunto motor-ventilador a fim de minimizar a transmissão de vibração para o gabinete do equipamento, seleção cuidadosa dos gabinetes e conexões do equipamento em função da vazão de ar demandada.

Torres de resfriamento: Dimensionamento adequado do enchimento e da forma de distribuição de água dentro da torre; uso de ventiladores de baixo nível de ruído e de elementos atenuantes.



Rafael Dutra

mentos em casas de máquinas com proteção acústica ou utilizar também atenuadores de ruídos.”

Ação desde o projeto

Como tudo o que envolve a engenharia, a solução dos problemas começa por evitá-los, e o projetista é a figura central para isso. “O projetista deve estar devidamente informado sobre as condições do entorno da instalação, tais como o tipo de vizinhança e qual o nível de ruído limite para o projeto. A partir daí, ele pode buscar equipamentos e soluções no mercado que possam atender a este requisito estabelecido. Isso, sem deixar de fora aspectos como o posicionamento dos equipamentos, elementos de mitigação de vibração e, se necessário, elementos atenuadores de ruído. Um aspecto importante é entender os efeitos de elementos de atenuação de ruído sobre os equipamentos e se estes estão aptos a trabalhar nas novas condições impostas por esses elementos, que podem ser menor fluxo de ar sobre trocadores de calor e forçando, assim, os equipamentos a trabalharem sob tempe-

raturas mais elevadas. O projetista deve cuidar, também, para não causar problemas com fluxo de ar quente ou arraste de água sobre pessoas e materiais sensíveis, em geral, através do posicionamento dos equipamentos ou com uso de anteparos e equipamentos capazes de mitigar estes problemas”, recomenda Dutra.

Alabarce lembra que os transtornos podem ser vários. “No caso, por exemplo, de exaustão de cozinhas profissionais, ter atenção para a filtragem dos odores evitando, assim, que se propaguem nas redondezas odores de gorduras ou outros.”

A gerente comercial da Soler Palau completa: “No caso de ventiladores e de caixas de ventilação, a seleção em um ponto adequado da curva do ventilador garantirá a performance ótima, tendo tanto um gasto energético ideal quanto o menor nível de ruído para a aplicação e região onde os equipamentos serão instalados.”

Não só ao projetista cabe a eliminação de problemas futuros. “O instalador deve aplicar todas as medidas previstas pelos projetistas para mitigar estes problemas e, com sua experiência e observação de campo, propor melhorias para ajustes que se façam necessários. Em geral, todos os elementos de isolamento de vibração devem ser instalados conforme as instruções dos fabricantes para garantir sua efetividade. Isso vale também para tubulação e dutos, que devem possuir elementos flexíveis para isolamento de vibração e ser instalados adequadamente”, lembra Rafael Dutra.

Dutra lembra de outra questão fundamental. “Um aspecto relevante é a estética arquitetônica das edificações, que não podem ser prejudicadas com a visibilidade dos equipamentos em fachadas ou no terreno da instalação. Para isso, diversas soluções criativas podem ser aplicadas, desde um posicionamento estratégico com recuo e limitando a altura dos equipamentos, até painéis e elementos vazados ou elementos biofílicos que integram a proposta arquitetônica da edificação. Deve-se tomar o cuidado de prever qualquer impacto sobre a operação do equipamento e, se possível, mitigar esses efeitos.”

Tudo isso, sem perder de vista os

sensíveis à umidade; dessa forma, o uso de torres modernas que minimizam o arraste de água e a localização estratégica das torres podem reduzir este problema. Além destes, a vibração causada por equipamentos rotativos pode gerar problemas acústicos ou mesmo de percepção de vibração do solo na localidade vizinha e, para mitigar isso, uma boa fundação ou laje deve ser prevista, bem como elementos de isolamento de vibração na base e conexões hidráulicas da instalação.”

Para a mitigação dos transtornos, Claudia Alabarce, gerente comercial da Soler Palau, dá algumas dicas. “Utilizar ponto de operação em que a potência sonora esteja adequada para o local de instalação. Os ventiladores, por exemplo, podem ser selecionados com velocidades mais baixas de descarga. Em locais urbanos, próximos a áreas residenciais, instalar equipa-

Instalações de refrigeração comercial

Conforme entendimento e experiência de nossa equipe técnica, a produção de ruído nestes equipamentos de refrigeração, especialmente de aplicação comercial, envolve a investigação de todo o sistema. Recomendamos que se realize com frequência a manutenção preventiva dele. E sugere-se que esta prestação de serviço seja feita por um profissional qualificado que poderá contribuir com a identificação de possíveis não conformidades.

Embora seja menos comum observar ruído proveniente do componente trocador de calor do tipo tubo aleta, no caso da Serraff, a recomendação envolve verificar se a aleta não está solta junto ao tubo por onde circula o fluido refrigerante. Aletas que não estão em contato com os tubos do trocador também representam baixa eficiência na transferência de calor do fluido refrigerante. Reparar, também, se há aletas amassadas, que resultam nas mesmas questões, como a possibilidade de ruído e a menor eficiência do trocador de calor, pois, nestas condições, elas obstruem o fluxo do ar.

E, ainda, fazer a limpeza adequada do trocador de calor, pois sujeiras do ambiente, gelo condensado e outros também sobrecarregam o sistema, além de interferirem na eficiência do trocador e no consumo de energia do sistema.

Equipe técnica da Serraff



Claudia Alabarce.

benefícios. “A instalação de AVAC-R interfere não somente de forma negativa, ela contribui também de forma positiva, levando adequada qualidade de ar para ambientes internos em redondezas que possuem a qualidade do ar exterior poluída, como aquelas afetadas pelo grande fluxo de automóveis”, finaliza Claudia Alabarce.

The Royal League

of fans



Mesma dimensão de quadro padrão



Aumento do diâmetro da hélice para 960 mm
> para maior fluxo de ar

Motor eficiente **ECblue** sustentável com tecnologia embarcada para IoT de manutenção preditiva (ZABluegalaxy)

“Guide Vane” único, com exclusiva tecnologia biomimética de difusão de ar. Redução acústica de 4 dB.

Sinta o futuro

ZPlus NextGeneration – com modo silencioso através da tecnologia de difusão de ar.

Uma tecnologia biomimética de difusão de ar, desenvolvida usando as mais recentes descobertas técnicas, que atinge uma redução acústica única de 4 dB. O aumento significativo no diâmetro de da hélice para 960 mm, com as mesmas dimensões de estrutura e fixação, alcançou um fluxo de ar 9% maior.

Tecnologia azul de alta eficiência e melhoria de consumo energético garantem a utilização reduzida de CO₂, de acordo com as tendências ESG globais.

www.ziehl-abegg.com/br

The Royal League em tecnologia de ventilação, controle e acionamento



© Tupungato | Dreamstime.com

Avaliação acústica é essencial

Somente após os testes é possível determinar a solução

De início, é preciso realizar uma avaliação acústica do local onde serão efetuadas as instalações de ar-condicionado, buscando identificar os níveis de ruídos gerados pelo chiller, torres e unidades de tratamento de ar. Após a realização dos testes, é possível determinar se é necessário aplicar medidas para redução de ruídos, como a instalação de barreiras acústicas ou utilização de equipamentos com menor nível de ruído. A legislação brasileira estabelece limites de ruídos em ambientes industriais, comerciais e residenciais, sendo necessário respeitar esses limites para evitar sanções legais. Existem outras formas de interferência no entorno das instalações de AVAC-R como: temperatura externa, umidade do ar, poluição do ar, ventilação inadequada e bloqueio de saídas de ar. Essas condições podem diminuir a eficiência do sistema AVAC-R e prejudicar a qualidade do ar, impactando diretamente no conforto e saúde das pessoas.

É fundamental sempre estar atento para evitar possíveis interferências das centrais de água gelada e demais equipamentos de ar-condicionado no entorno das instalações, o projetista deve seguir algumas medidas para garantir o bom funcionamento dos equipamentos: adequada seleção do local para a instalação dos equipamentos, avaliando a existência de interferências eletromagnéticas próximas, utilização de matérias e cabos adequados, instalação de filtros e supressores de interferência nos equipamentos e

cabos, aterramento adequado (para reduzir o ruído eletromagnético) e realização de testes e medições para avaliar a presença de interferências. Todas essas medidas buscam minimizar possíveis interferências no entorno das instalações.

A fim de evitar problemas com a central de água gelada, o instalador deve verificar se a capacidade do AC é compatível com a capacidade de refrigeração da central de água gelada, instalar corretamente as tubulações, evitando vazamentos, verificar se o sistema elétrico está adequado para suportar a carga elétrica do AC, realizar manutenções preventivas com regularidade. Seguindo essas medidas, o instalador pode garantir que o sistema funcione adequadamente, evitando problemas futuros com a central de água gelada.

Existem algumas maneiras de mitigar as interferências de equipamentos de refrigeração, como chillers, unidade condensadoras, unidades de tratamento do ar, torres de resfriamento e tanques de água gelada. Algumas delas incluem: isolamento acústico (visando diminuir o ruído emitido pelo equipamento), manutenção preventiva (para diminuir falhas e reduzir o impacto do equipamento no ambiente), localização (para diminuir a interferência), controle de temperatura (pode diminuir a necessidade de resfriamento excessivo).

Instalações de AVAC-R podem afetar os espaços urbanos de formas dis-

tintas, esses sistemas consomem uma grande quantidade de energia, o que pode aumentar a demanda de energia elétrica e consequentemente a rede elétrica local, contribuem na emissão de gases de efeito estufa, afetando a qualidade do ar e clima local, além de serem muito barulhentos, afetando a qualidade de vida das pessoas próximas ao local. Existem algumas soluções para minimizar esses problemas, como a utilização de tecnologias mais eficientes, reduzindo o consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa, utilização de fontes de energia renováveis, adequação do projeto às condições locais, levando em consideração as condições climáticas e urbanas do lugar, visando minimizar os impactos ambientais e sociais e realizando sempre uma manutenção adequada de todo o equipamento, para garantir sempre uma maior eficiência energética.



Patrice Tosi

Diretora comercial das Indústrias Tosi

A escolha do ventilador é um dos principais fatores para a redução de ruídos

O controle de velocidade é outra ação crucial para o bom funcionamento da instalação

A análise cuidadosa dos valores máximos de aceitabilidade do ruído é determinada com base na NBR-10151. Além disso, deve sempre estar em consonância com os valores permitidos pelas prefeituras do local (áreas definidas como comercial, residencial e industrial), sendo o primeiro passo que todos os projetos no AVAC devem obedecer.

Grande parte dos projetistas acaba se esquecendo deste parâmetro e, ademais, a grandeza de nível de ruído na escala decibel acaba confundindo até mesmo os técnicos mais experientes. Ao ter clareza dos valores máximos de pressão sonora aceitáveis, o projetista deverá escolher tecnologias que possam entregar tais valores. Lembrando que os períodos da tarde e noite são os mais críticos para a percepção de desconforto causado pelos ruídos, uma vez que a cidade já está diminuindo o tráfego de veículos e os moradores estão voltando para suas residências.

A análise correta do projeto e seus níveis máximos de ruído gerado é a chave para um bom projeto. De posse desses dados, existem tecnologias muito interessantes com conceitos aerodinâmicos modernos e que garantem excelentes performances acústicas. Como fabricantes especialistas em movimentação de ar, sabemos que a escolha do ventilador é um dos principais fatores para a redução dos níveis de ruído gerados pelos equipamentos de ar-condicionado. Na maioria dos casos, o ventilador é a principal fonte de emissão de ruído, seja em chillers a ar, torres de resfriamento, fancoils ou unidade de tratamento de ar.

Por isso, a Ziehl-Abegg oferece ventiladores axiais com design biônico (FE2Owlet), mimetizando a coruja. Suas pás com borda de fuga serrilhada reduzem significativamente a turbulência na saída do ar, diminuindo a emissão de ruído e aumentando a eficiência energética dos ventiladores.

Além da escolha do ventilador, o



controle de velocidade é outra medida importante para garantir a redução do ruído. É fundamental que os equipamentos operem com velocidades reduzidas durante o período noturno, quando a carga térmica é menor, para garantir uma pressão sonora significativamente menor. Dessa forma, é possível garantir a eficiência energética e reduzir os impactos sonoros no entorno.

Por fim, destacamos a importância de se realizar um estudo detalhado do local de instalação e adotar medidas técnicas para minimizar a emissão de ruídos, como o uso de isolamento acústico e a manutenção adequada dos equipamentos. Com essas medidas, é possível garantir o conforto acústico para a vizinhança e uma operação eficiente dos sistemas de ar-condicionado. Compressores e bombas, além de vibração em tubulações, também contribuem muito para o aumento do ruído nos sistemas.

O projetista pode agir para debelar possíveis interferências da CAG e demais equipamentos do sistema especificando os materiais mais adequados. Como, por exemplo, os sistemas de ventilação com velocidade variável e perfis de hélices aerodinamicamente eficazes.

Cuidar para que compressores e bombas tenham dispositivos de eliminação de vibrações, também é importantíssimo. Outra ação, concentrada no instalador, é a fixação de tubos corretamente e uso de sistemas antivibração.

Em uma síntese, podemos dizer que cada tipo de equipamento requer um cuidado específico:

Chillers : Uso de ventiladores EC (eletronicamente comutados) e sistemas de eliminação de vibração.

Unidades condensadoras: Uso de ventiladores EC (eletronicamente comutados) e sistemas de eliminação de vibração e sistemas que podem ser acoplados na descarga dos ventiladores, reduzindo ainda mais os níveis de pressão sonora.

Unidades de tratamento do ar: Uso de ventiladores radiais com perfis aerodinâmicos modernos e dutos com isolações acústicas.

Torres de resfriamento: Torres de resfriamento devem contar com isolamento acústico, ventiladores de baixa rotação e para-gotas.

Vale também um sistema automático de ajuste da rotação do ventilador de acordo com a temperatura de saída da água. No sistema AVAC-R os ventiladores têm grande importância na geração de ruídos. Projetistas atentos ao assunto devem escolher ventiladores EC sempre que possível. Os sistemas que operam em malha fechada com a pressão de condensação, contribuem sobremaneira para a redução do ruído, uma vez que este é mais crítico durante os períodos noturnos, quando a temperatura ambiente também já reduziu.

A diminuição da rotação é excelente ferramenta para mitigar ruídos em ventiladores, uma vez que o ruído obedece a equação: $L_{wa} = 50 \times \log(\text{rpm1}/\text{rpm2})$ onde L_{wa} é a potência sonora, rpm1 é a rotação nominal e rpm2 é a rotação reduzida.

Paulo Ferreira e Bruno Generoso
Equipe de engenharia da
Ziehl-Abegg

O impacto dos equipamentos de AVAC-R na população vizinha: Como mitigar os riscos e incômodos

Sistemas de AVAC-R, considerando as disciplinas de climatização, exaustão, renovação de ar, ventilação e refrigeração, envolvem um conjunto de equipamentos e componentes que muitas vezes são instalados em áreas externas e que, no seu funcionamento, podem gerar ruídos, calor, água, pós, dispersão de odores e gordura (especialmente em sistemas de exaustão de cozinha), dentre outros.

Sendo assim, é importante que esses eventuais fatores resultantes do uso dos sistemas de ar-condicionado e refrigeração não impactem negativamente na população vizinha, o que infelizmente é bastante frequente.

Para mitigar esses riscos, a atenção a eles deve estar presente desde o momento da concepção do projeto, considerando as necessidades a serem atendidas pelos sistemas de AVAC-R, mas também as condições da edificação, em especial o espaço disponível para instalações, a proximidade com a vizinhança e o eventual impacto resultante. A instalação também deve ser feita com qualidade, considerando a condução das etapas de TAB (testes, ajustes e balanceamentos) e Comissionamento da obra, visando que o sistema opere em condições adequadas.

Frente a isso, diversos fatores devem ser considerados, como:

É importante que os sistemas sejam dimensionados de forma correta, por exemplo, evitando que operem em vazão

superior ao necessário, o que geraria maior geração de ruído, mas também é possível o projeto selecionar equipamentos com diferentes tecnologias e optar por uma que gere um nível de ruído menor. Além da questão dos equipamentos, é possível em alguns casos

Nos projetos e instalações devem ser considerados componentes e ferramentas de controle e balanceamento dos sistemas;

A qualidade da instalação é fundamental para reduzir os riscos de incômodos futuros, com atenção especial a diversos fatores, como: drenos – para evitar vazamentos de água, dutos robustos e bases adequadas para evitar vibrações etc.,

Em sistemas de exaustão de cozinha, o ar de exaustão deve ser previamente limpo antes da descarga para o meio ambiente, evitando a dissipação de odores e gordura, possivelmente ajudando a mitigar os riscos de incêndio.

Atenção ao posicionar as tomadas e descargas de ar nos locais de instalação, além de implementar casas de máquinas para os equipamentos, ajudam a diminuir os impactos nas vizinhanças;

Na construção das Casas de Máquinas, podem ser utilizados materiais apropriados para a atenuação de ruídos.

Além do projeto e instalação adequada, a manutenção desses sistemas é fundamental para contribuir com a performance adequada dos sistemas e equipamentos de AVAC-R, o que também contribui para evitar ruídos e incômodos na vizinhança.

bui para evitar ruídos e incômodos na vizinhança.

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 DATA CENTERS
CRAC/CRAH**



**LINHA ESPECIAL
TEX**



**DIFUSÃO DE AR
LINHA COMPLETA**



INDÚSTRIAS TOSI






REPRESENTANTE EXCLUSIVO



11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

optar por trabalhar com velocidades mais baixas do ar ou instalar atenuadores, estes recursos também ajudam, mas não poderão ser utilizados em todas as aplicações;

Comitê de artigos técnicos da Smacna Chapter Brasil



Hospital dia incorpora desacoplamento total entre cargas para a eficiência e qualidade do ar

O conceito hospital dia chega à capital pernambucana através do Max Day Hospital, instalado no Shopping RioMar Recife. O empreendimento, cujo investimento inicial é de 35 milhões de reais, possui área de 3 mil metros quadrados que abriga centro cirúrgico equipado com tecnologia de última geração, salas de recuperação e 35 leitos de internação. Com horário de funcionamento das 6H00 às 22H00, o Max Day possui entrada independente do shopping que o abriga.

Segundo um dos seus diretores, o médico Alberto Souza Leão, em entrevista concedida a Cinthya Leite, do Jornal do Commercio, o modelo de operação do Max Day visa trazer mais segurança e agilidade para os pacientes, inclusive pelo estabelecimento não oferecer internamento e nem atendimento emergencial. “... optamos pelo conceito de desospitalização, que traz mais segurança para o paciente. Pesquisas comprovam que um hospital dia oferece muito menos riscos de infecção hospitalar do que um de 24 horas. Não perdemos em infraestrutura para nenhum hospital.”

Desacoplamento total entre cargas e unidades dedicadas de tratamento do ar

Para garantir as melhores condições de conforto e saúde dos seus ocupantes, o Max Day adotou as melhores práticas e soluções de projeto e instalação para o seu sistema de tratamento

Embora trabalhando com limitações de espaço e tempo, projeto calcado em mini chillers consegue entregar economia de energia e alta qualidade do ar interno

do ar interior. A geração de frio é realizada por uma central de água gelada com condensação a ar. Buscando a redução do consumo energético e, por consequência, a mitigação dos impactos ambientais, foram adotadas unidades dedicadas ao tratamento do ar exterior, além do desacoplamento total entre cargas de resfriamento e desumidificação.

Outra solução adotada foi a aplicação de irradiação ultravioleta como processo germicida de combate à formação de biofilme composto de conta-

minantes biológicos. Lembrando que o biofilme possui enorme potencial para agregar resistência térmica ao processo de troca de calor entre a água gelada e o ar tratado (fluido quente). “O conceito de desacoplamento total entre cargas oportuniza a adoção de altas temperaturas de resfriamento e baixas temperaturas de aquecimento, proporcionando excelente oportunidade de efficientização energética pela independência adotada nos controles da temperatura e da umidade e por permitir estabelecer patamares diferenciados da qualidade da energia térmica”, explica o engenheiro Francisco Dantas, da Interplan Planejamento Térmico Integrado, responsável pelo projeto de climatização do Max Day.

Fabiana Dantas, também diretora da Interplan, esclarece que o sistema foi projetado de acordo com os requisitos da ABNT - NBR 7256 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde e NBR 16401 - Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários, além das resoluções RDC N° 50 e RE N° 09 da Anvisa e ANSI/Ashrae/ASHE Standard 170 (*Ventilation of Health Care Facilities*). Inclusive, tendo sido iniciado antes da revisão da 7256 foi constantemente atualizado para estar em conformidade com a nova redação da Norma.

“Eu acho que caberia chamar a atenção para a NBR 7256. Embora ela tenha entrado em vigor durante o



apto a mudar de uso de quarto para enfermaria, mas, como teve a questão de engenharia de valor, de redução de custos, então voltou a ser M5”, explica Fabiana Dantas.

Também a renovação do ar mereceu máxima atenção. “A maioria dos ambientes hospitalares requer 2 renovações por hora, que é o que está sendo aplicado no projeto. Na sala cirúrgica a norma exige 5 renovações por hora. No entanto, o projeto estabelece vazão maior de renovação para as salas cirúrgicas, de 7 trocas por hora, justamente por causa da questão da carga desacoplada. Então essa vazão foi definida para garantir a desumidificação da sala cirúrgica, que está na condição de 20°C de temperatura e 50% de umidade relativa; então, o ar externo é insuflado, resfriado e desumidificado numa taxa correspondente para garantir a necessidade de desumidificação do ambiente”, continua a diretora da Interplan.

Francisco Dantas ressalta a importância do desacoplamento total entre cargas. “Eu considero isso uma contribuição muito grande. Não só para a área médico hospitalar, como também para a qualidade do ar de uma maneira geral. Porque existem trabalhos demonstrando que o biofilme pode transmitir 23 tipos diferentes de contaminantes biológicos. No projeto do Max Day as máquinas de resfriamento trabalham com serpentinas secas, em sua maioria. E aquelas poucas serpentinas que têm desumidificação passam por processo de lâmpadas UV-C, contribuindo para evitar a formação do biofilme, já que mantêm a serpentina limpa apesar da água ser corrente.”

“Francisco não fez a propaganda aí, mas ele está conseguindo fazer esse

controle de umidade, essa redução da umidade da sala de cirurgia, sem o uso de um reaquecimento que poderia exigir energia suplementar, seja com eletricidade, com água quente ou via resistência elétrica, que é a pior”, lembra Péricles Pessoa Filho, diretor da Cia de Engenharia, instaladora responsável pela obra. Fabiana, completa: “Essa carga evitada equivale a 15 ton, que é exatamente a potência de um mini chiller que está sendo utilizado.”

“Temperatura e umidade com controle independente, como Fabiana disse. A gente até aumentou a vazão de ar exterior para poder fazer frente àquela umidade de 50% no ambiente. A 20°C corresponde uma temperatura de orvalho muito baixa, então você precisa ter um elemento de tratamento. Como não há a necessidade de reaquecimento, alcançamos uma boa economia de energia. A gente tem empregado esse conceito em alguns outros hospitais. O que está sendo incorporado ao projeto, resulta num controle indireto da umidade”, explica Francisco Dantas.

Vale lembrar que a CAG é composta de 12 mini chillers de 15 ton cada, divididos em dois conjuntos trabalhando em paralelo, sistema primário e secundário, totalizando 180 ton. “A máquina vem com um controlador interno, chamada líder, configurada para controlar os 6 módulos, vamos assim dizer, que controla muito bem carga e vazão. Aí nós entramos com a nossa automação para fazer o restante, para controlar o bombeamento, liga/desliga de todos ambientes, desde apartamentos de internação, recepção, ou seja, todas as máquinas estão dentro da automação, inclusive para comandar o bloco cirúrgico”, esclarece Pessoa Filho.

projeto, a gente vinha desde as consultas públicas vindo para onde a norma estava se dirigindo. E tudo que a gente entendia como sendo uma boa prática, mesmo que ela não estivesse ainda em vigor, adotávamos para os projetos que estavam em curso. Por isso, as alterações foram poucas para adaptar o projeto à Norma revisada. Como na melhoria da qualidade do ar interno, em razão do acréscimo das exigências de filtragem, já contempladas no projeto. Nos apartamentos de internação, que a antiga 7256 nem citava e que, agora, a exigência é M5. O projeto até o estágio inicial foi feito com filtros F8 e, por causa de uma questão de engenharia de valores, foi reduzido para filtro M5, que é o que exige a Norma, porque se o quarto futuramente virasse uma enfermaria e passasse a atender mais de um paciente, então esse já estaria



Climatização Eficiente com sistemas ar-água X-BEAM

As Vigas e Tetos Frios da TROX oferecem o máximo do conforto ambiental, baixo consumo de energia e racionalidade na ocupação do espaço físico. E o principal: têm a qualidade e apoio de engenharia que só a TROX pode oferecer.

Tendência mundial na climatização de ambientes, as Vigas e Tetos Frios têm se destacado entre as tecnologias emergentes, eleitas pelo ASHRAE Journal, para a climatização de ambientes com otimização do consumo de energia.

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

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



TROX Social:



relato de caso

Francisco Dantas Filho, outro dos diretores da Interplan, explica o porquê da escolha por mini chillers. “O local destinado à área técnica não tem um acesso fácil. Então, não tem como chegar, ou pelo menos seria difícil chegar com um guindaste ou algum tipo de elemento similar para colocar o maquinário lá em cima. O mini chiller oferece essa flexibilidade de

poder subir até pelo elevador. Este foi um dos motivos da escolha, além da exiguidade de espaço.”

O diretor da Cia de Engenharia agrega: “Esse hospital, cabe dizer, foi feito em um pavimento antigo de uma das lojas Riachuelo. Um hospital é uma instalação complexa, industrial. E esse foi obrigado a se adequar a um pavimento que era antes um andar de uma loja que foi devolvida.”

“O hospital possui um sistema único de ar-condicionado que atende todos os seus ambientes. O paciente chega pelo nível do estacionamento e vai pelos elevadores para o nível L3, subindo pelo menos 2 níveis de lojas. Mesmo com essa distância entre os ambientes, um mesmo sistema de ar exterior atende a todo o complexo”, complementa Francisco Filho.

Além disso, Dantas Filho diz que, apesar de estar dentro de um shopping, o projeto do hospital é como se estivesse em um prédio separado. “Estão sendo agendadas visitas de médicos, que serão os clientes deste hospital, para observar que a instalação não se diferencia em nada de uma de hospital tradicional, digamos assim. Nessas visitas eles estão sendo levados às salas de máquinas do ar-condicionado para que comprovem que, apesar de estar dentro de um

shopping, contam com toda a qualidade de uma instalação encontrada em hospitais de ponta, e, em determinados casos, até mais.”

Fabiana explica que a difusão do ar no centro cirúrgico é feita através de difusor cirúrgico, com fluxo unidirecional no centro da mesa cirúrgica e os lineares em volta, com o retorno sendo captado nas periferias da sala, em 2 alturas e volume de ar constante. “São 7 UTAs dutadas apenas para as salas cirúrgicas. Os outros ambientes são todos atendidos por fancolete hospitalar ou fancolete com filtragem M5, dutados e com volume constante.”

Uma informação relevante é sobre a redundância nas unidades de tratamento do ar, outra solução inteligente. Para atender à necessidade de máquinas trabalhando 24 horas com segurança, elas foram equipadas com 2 ventiladores. “Vamos supor que dê um problema no ventilador no meio de uma cirurgia. O fato de ter ventilador em duplicidade é para que a cirurgia não seja interrompida, podendo parar a máquina depois para fazer manutenção. É uma forma de atender também a engenharia de valor reduzido, mantendo um nível de confiabilidade aceitável. Foi esse tipo de equipamento que a gente incorporou ao sistema”, explica Dantas Filho.

Também fez parte do escopo do projeto a integração aos sistemas de combate e prevenção a incêndio. “Atendendo à compartimentação exigida pelo Corpo de Bombeiros, existem uma compartimentação vertical e uma horizontal; então, tudo que entra ou sai da casa de máquinas, ou tudo que cruza o andar de baixo para cima, conta com *dampers* corta-fogo. Foram cerca de 50 desses equipamentos em toda a instalação”, informa Dantas Filho.

Desafios e herança da obra

Péricles Pessoa Filho, da Cia de Engenharia, conta quais foram os principais desafios e obstáculos a serem vencidos na obra. “O primeiro, eu diria, foi a questão tempo. Isso foi feito praticamente em 3 meses. Então foi, realmente, muito rápido, sem falar que, em paralelo, o Francisco estava revisando o projeto de um conceito para outro. Foi realmente um pico muito grande. Eu faço menção tam-



Ficha técnica da obra:

Projeto de arquitetura:
Russoventura Arquitetura
Gerenciamento: Tecomat Engenharia
Projetista: Interplan - Planejamento Térmico Integrado
Instalador: Cia de Engenharia
Principais fornecedores:
Difusores e dampers corta-fogo: Trox
Fancoils para tratamento do ar exterior: Berliner Luft
Fancoletes hospitalares e cassetes hidrônicos: Traydus
Controles e sensores: Sensores de pressão do Traydus (Ziehl-Abegg)
Controle ambiente: Traydus
Dutos: Rocktec
Isolamento da tubulação da água: Armacell e Epex
Automação: Mercato Automação



bém ao casamento desse projeto com o de incêndio, porque nós temos aí algo como 50 dampers corta-fogo nos dutos de ar-condicionado para atender às exigências de passagem, por ambientes de divisórias de laje que estariam estanques. Outro fator é o trabalho dentro de um shopping. O restante da loja Riachuelo estava funcionando no andar de baixo, limitando a possibilidade de provocar ruídos. Além disso, o shopping tem horário para trabalhar. Mas acredito que cumprimos o prazo com primor.”

“Eu diria que o principal processo de inovação, e já não sei se a gente ainda pode chamar isso de inovação pelo tempo que temos utilizado, mas pelo que existe de quantidade de instalações em relação ao mercado, é o processo de desacoplamento entre cargas, porque eu nem falo mais em máquina dedicada ao ar exterior, porque isso, vamos dizer assim, praticamente hoje é quase uma unanimidade, não é? Mas o processo de desacoplamento entre cargas permite a você manter a temperatura que quiser nas salas. Porque ali não está

associado ao sistema que faz o resfriamento. Você pode sempre insuflar o ar exterior na temperatura conveniente para fazer a desumidificação, uma vez que a magnitude da vazão não é suficiente para provocar um resfriamento excessivo na sala. E, por outro lado, insuflando o ar de recirculação numa temperatura alta, ele não leva umidade porque já pega o sistema com a umidade controlada do ambiente, ele recebe e entrega na mesma temperatura de orvalho, na mesma umidade absoluta” avalia Dantas.

Eficiência e soluções na climatização Hospitalar tem nome:

TRAYDUS

Referência no segmento da saúde



Conheça algumas de nossas soluções



Fancolete Hospitalar

- Alto poder de filtragem
- Flexibilidade: Expansão direta e indireta
- Performance e eficiência

INexair

- Melhor unidade de tratamento de Ar do mercado
- Completa gama de acessórios e controles
- Robustez e confiabilidade



INexair Vertical

- Atende menor espaço em planta
- Filtragem de acordo com a NBR 7256
- Alta Estanqueidade da Linha INexair

IXT-Slim

- Solução para forro (478mm de altura)
- Unidades Compactas e de Alta Performance
- Gabinete de 50mm com Thermal Break



TRAYDUS

Climatização com a precisão que você confia!

(11) 4591-7020 • contato@traydus.com.br • www.traydus.com.br



traydusclimatizacao



traydusclimatizacao



Traydus Climatização



© Viorel Dudau | Dreamstime.com

Carga mínima de amônia em instalações industriais

A Emenda de Kigali ao estabelecer o calendário para a redução e, logo, a eliminação de hidrofluorcarbonetos (HFCs), abriu uma corrida para a utilização de refrigerantes naturais. A busca por alternativas aos refrigerantes sintéticos fez ressurgir substâncias que eram utilizadas há mais de um século, como o CO₂ e os hidrocarbonetos. Fez crescer, também, o interesse pela amônia, ou NH₃.

Efetivamente, a amônia jamais perdeu espaço em aplicações de refrigeração industrial. Edna Tavares, Gerente de Vendas de Refrigeração industrial na Divisão Climate Solutions da Danfoss e membro do capítulo brasileiro do IIR (International Institute of Ammonia Refrigeration), é taxativa: “No meu ponto de vista, a amônia em nenhum momento foi menos importante do que é hoje. O que se considera agora são outras visões de projetos que permitam mitigar os riscos inerentes a este fluido.”

“Grande necessidade de refrigeração, sendo ou não em conjunto com a necessidade de baixas temperaturas para permitir o congelamento, há mais de 100 anos tem sido o palco perfeito para este refrigerante natural. Seu elevado calor de vaporização unido ao baixo custo é a solução ideal em sistemas com estas características”, continua Tavares.

Roberto Ribeiro, Supervisor de Engenharia da Mayekawa do Brasil corrobora: “Os sistemas de refrigeração industrial não estão calçados em refrigerantes HFCs, mas, sim, largamente amparados em sistemas que utilizam refrigerantes naturais, sobretudo a amônia que, justamente por ser natural, não apresenta potencial de aquecimento global. A amônia se torna uma alterna-

O NH₃ é a opção natural para instalações de refrigeração industrial e alternativa para outras aplicações

tiva sustentável face ao solicitado neste protocolo.”

Os detratores desse refrigerante natural não raro evocam os riscos inerentes à sua aplicação. Os especialistas não fogem à discussão. “De acordo com a classificação Ashrae, norma que indica o nível de toxicidade e inflamabilidade dos fluidos, a amônia é classe B2, ou seja, tóxica (B) e com baixo grau de inflamabilidade (2L). Portanto, seja em baixa ou altas cargas num sistema de refrigeração, sempre há um risco no uso deste refrigerante”, reconhece Tavares.

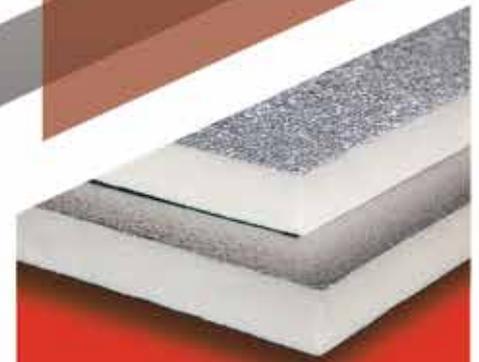
Ribeiro é enfático, nesse aspecto. “Desde sempre a amônia é destacada com restrição ao seu uso, mesmo sendo um dos melhores fluidos refrigerantes para aplicação industrial, pois apresenta melhor eficiência energética se comparada à maior parte dos fluidos refrigerantes disponíveis, além de apresentar potenciais de aquecimento global e de destruição da camada de ozônio zero. Por outro lado, a amônia apresenta inflamabilidade e toxicidade”. O especialista da Mayekawa alerta para a necessidade do respeito às boas práticas de operação com o refrigerante, desde o projeto e instalação, preparando e

treinando corretamente a equipe de manuseio do sistema. “A Mayekawa do Brasil ciente desse gap no mercado de refrigeração industrial, mantém de forma recorrente, um sistema de treinamento para manuseio com amônia.”

A engenharia aplicada à área tem buscado mitigar esses riscos através de novas soluções e tecnologias que restrinjam a circulação da amônia nos sistemas. “Uma vez que existe uma menor massa de refrigerante em circulação no sistema, a administração de eventuais vazamentos que venham a ocorrer, espera-se, causam menor impacto danoso à instalação em si, aos funcionários e ao público que possa existir na vizinhança”, raciocina a engenheira da Danfoss.

Por seu lado, o engenheiro da Mayekawa amplia as razões para a busca da redução da carga de amônia. “A redução da carga de amônia como fluido primário, confinada apenas em sala de máquinas, proporciona significativa redução de seu volume total, reduzindo assim os riscos de qualquer contaminação no processo. Podemos ainda destacar outros benefícios na redução da carga de amônia como: eliminação de presença de amônia nos ambientes refrigerados, redução significativa dos riscos ambientais e de acidentes, facilidade de operação e manutenção, possibilidade de detecção de vazamento de amônia por sensores (apenas sala de máquinas) e redução dos custos de seguro.”

Edna Tavares relaciona as diversas abordagens. “Basicamente são quatro diferentes abordagens de projeto considerando baixa carga de amônia (até 1.3



Painel Pré Isolado
10mm / 20mm / 30mm
2, 3 ou 4 metros

AluPir é um painel tipo sandwich feito de PIR e revestido com folha de alumínio nas duas faces. O painel AluPir é usado para fabricar dutos pré-isolados para sistemas centrais de Ar Condicionado.



Duto Flexível
Com ou Sem Isolamento

Duto fabricado de filme ALU/PET, laminado com arame de alta dureza. Isolado com manta de lã de vidro de 25 mm, e revestido externamente com barreira de vapor de ALU/PET reforçado com fios de poliéster.



Lona Flexível
45mm x 100mm x 45mm
70mm x 100mm x 70mm

Desenvolvida para eliminar e atenuar vibrações em sistemas de ventilação e ar condicionado. Por ser um produto acabado, garante mais rapidez e qualidade na instalação.

Versão Octogonal



refrigerantes naturais

kg de NH_3 / kW): expansão seca, redução da taxa de recirculação em sistemas convencionais, amônia restrita à sala de máquinas e uso de fluido secundário (*brine* ou CO_2 bombeado), e sistema em cascata amônia / CO_2 . Existem ainda projetos com muito baixa e ultrabaixa carga de amônia. Note que o sistema tradicional considera o bombeamento da amônia à baixa temperatura, e com taxa de recirculação de 4x, e operam com até 5gk NH_3 / kW.”

Também Roberto Ribeiro acrescenta esclarecimentos ao tema. “As alternativas seriam um sistema indireto com fluido secundário utilizando solução eutética, água ou salmoura. E, ainda, um sistema de NH_3 com CO_2 *brine*. Ambos os conceitos reduzem a carga de amônia, a escolha dependerá do investimento que o cliente está disposto a usar. O conceito que tem ganhado força no mercado é denominado de CO_2 *brine*, que consiste na aplicação da carga de amônia reduzida, utilizando-se CO_2 como fluido refrigerante secundário (*brine*). Por ser um fluido natural de baixo custo e com uma baixa viscosidade dinâmica, tem sido uma ótima opção de fluido secundário, seguindo a tendência dos fluidos refrigerantes naturais. O sistema de CO_2 *brine* foi desenvolvido pelo Grupo Mayekawa, ou seja, é a companhia que detém globalmente o pioneirismo e a expertise neste sistema. Através da aplicação da solução Mayekawa com CO_2 *brine* conseguimos obter uma redução aproximada de 90% da carga de NH_3 .”



Edna Tavares

Diante das significativas vantagens relacionadas pelos dois especialistas, pode-se perguntar sobre a viabilidade de aplicar essas soluções para a redução da carga de refrigerante em instalações existentes. “Não vejo como sendo economicamente viável a conversão de um sistema tradicional com toneladas de amônia para um sistema com baixa carga. O certo é que o projeto na sua concepção já leve em consideração a necessidade de se reduzir a quantidade de amônia em circulação no sistema”, pondera Tavares.

“O projeto com foco na redução da quantidade de amônia em circulação não tem objetivo de um maior ganho financeiro: ele não será nem mais eficiente e nem com menor custo de implantação e de propriedade do que um sistema convencional. Em termos ambientais, comparando com sistemas que já utilizariam amônia, o ganho é praticamente nulo. A amônia é um



Roberto Ribeiro

fluido natural, com GWP e ODP igual a zero”, conclui Edna Tavares.

Roberto Ribeiro, por outro lado, vislumbra vantagens significativas. “As vantagens ambientais são: utilização de fluidos naturais que não agredem o meio ambiente, menor volume de NH_3 no sistema (redução de até 90%), diminuindo os riscos de operação, segurança (menor impacto se há vazamento, benefício no seguro industrial, atóxico, não inflamável e agilidade nas licenças ambientais), menor impacto ambiental (GWP, ODP) e menor impacto no EAR ou PRG (CETESB P4.261).

“As financeiras, com a instalação de um sistema com baixa carga de amônia é possível reduzir os custos da maioria dos componentes (controles, forçadores, bombas, tubulações, óleo e carga de fluido refrigerante). Além disso, o custo de manutenção torna-se mais baixo (reposições de óleo, *overhaul*).

REFRIGERAÇÃO
NATURALMENTE
Eficiente
amônia-CO₂-água-ar-propano

MAYEKAWA
MYCOM

f i l y /mayekawadobrasil www.mayekawa.com.br



© Suwin Puengsamrong | Dreamstime.com

Softwares para Gestão de Manutenção em AVAC-R

Introdução

Softwares dedicados à gestão da manutenção contribuem significativamente para o negócio das empresas de serviço de campo AVAC-R¹. No entanto, embora diversas alternativas de softwares estejam disponíveis atualmente, seu uso ainda é pouco disseminado, já que muitas empresas ainda gerenciam suas atividades de manutenção de forma manual, isto é, não automatizada. Por outro lado, empresas que já fazem uso de algum software de apoio a manutenção não obtêm todo o benefício disso, por algumas razões básicas como: limitações da ferramenta utilizada, limitações do usuário e/ou falta de atualização ou defasagem de recursos. No presente artigo trazemos algumas informações que podem ajudar empresas e profissionais na escolha/atualização de um software de gestão da manutenção

A importância da gestão da manutenção via software

Independentemente das crises e oscilações econômicas, a indústria de AVAC-R cresce continuamente a cada ano. Em 2021 o PIB do setor de refrigeração e ar-condicionado cresceu 9,8% com R\$ 36,4 bilhões de faturamento em vendas, contra R\$ 32,9 bilhões no ano anterior, sendo que no presente ano de 2023 a estimativa é de R\$ 36,6 bilhões. Esse crescimento se reflete também no setor de serviços de manutenção com uma expectativa de crescimento no

faturamento em 2023 para 64% das empresas desse setor (Abrava, 2023).

Nos últimos anos, dois fatores impulsionaram significativamente o mercado de manutenção de sistemas de AVAC-R: i) A Lei 13.589/2018 e ii) a Pandemia do Covid-19. Em relação a citada Lei, tornou-se obrigatório que “edifícios de uso público e coletivo ... devem dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC...” criando uma grande demanda por profissionais e empresas, seja para a elaboração do Plano exigido, seja para a sua execução. Com o advento da Pandemia do Covid-19, os usuários e a população em geral ganharam consciência da importância da QAI², da necessidade de ventilação adequada nos ambientes, da substituição de filtros, da higienização de equipamentos etc., dessa forma gerando um aumento significativo na demanda por serviços de manutenção.

Para atender com eficiência e qualidade essa demanda, as empresas do setor de manutenção têm a sua disposição softwares de gestão que, de forma geral, já adotam. Entretanto, um número considerável de empresas de pequeno e médio porte ainda organizam a execução de seus contratos de manutenção de forma pouco eficaz, baseada em planilhas manuais e abordagens de campo precárias.

O que é um software de manutenção?

É um sistema de gestão que ajuda a planejar, controlar e organizar manutenções preventivas nos equipamentos e ativos da empresa e indústria, mais especificamente para

1 AVAC-R: Aquecimento, Ventilação, Ar-Condicionado e Refrigeração

2 QAI: Qualidade do Ar Interior

equipamentos técnicos que requerem cuidados e manutenção preventiva contínua, que não só permitirão uma vida útil mais longa, reduzir custos, mas também o uso do equipamento em sua plena eficiência (Mambretti, 2020).

O CMMS, sigla do inglês para *Computerized Maintenance Management System* identifica um software dedicado à gestão da manutenção buscando otimizar a utilização e a disponibilidade de equipamentos e ativos diversos.

Um CMMS tem como componente principal seu banco de dados, que organiza as informações em geral relativas aos ativos existentes em uso na empresa/edificação e os recursos envolvidos na sua manutenção. As informações armazenadas nesse banco de dados servem à execução de diferentes ações como (IBM, 2020):

- Gerenciamento de recursos e mão de obra: gestão de pessoal técnico, equipamentos, atribuição de tarefas específicas, definição de equipes, agendamentos etc.).
- Registro de informações sobre ativos, tais como: fabricante, modelo, número de série, localização e posição, estatísticas de desempenho, documentação, vídeos e imagens, sensores e medições etc.
- Gerenciamento de ordens de serviço (OS): trata-se de uma função básica de qualquer CMMS e incluídos como: Número da OS, descrição e prioridade, natureza da solicitação (reparo, substituição, agendamento), relações causa-efeito, pessoal e recursos humanos e materiais envolvidos, entre outros.
- Controle de manutenções preventivas: permite organizar as ações preventivas de forma automática, emitindo OSs de acordo com programação prévia, alocando recursos requeridos.
- Gestão de recursos materiais: controle de estoque de peças, ordens de compra, custos etc.
- Emissão de documentos: gera relatórios diversos contendo resultados diversos com a disponibilidade de ativos, materiais, mão de obra, custos de materiais, tendências de desempenho etc.

Aspectos relevantes a considerar na seleção de um software de manutenção de AVAC-R

Entre as características principais a observar na escolha de um software de gestão da manutenção, podemos destacar (Taylor, 2022):

1. Interface intuitiva e prática, permitindo rápido acesso a recursos e informações, facilitando sua utilização.
2. Capacidade de execução por dispositivos móveis: A realização de serviços de manutenção envolve a atuação de pessoal de campo em locais que podem ser distantes e sem acesso à conexão local. Dessa forma, um bom software de manutenção requer capacidade e uso em celulares, tablets etc. para acesso pelo pessoal de campo.³
3. Recursos para faturamento e rastreamento: Em certos atendimentos é necessário efetuar o faturamento a clientes de forma prática, inclusive no campo, recebendo pelo serviço prestado e emitindo nota fiscal.

³ O aplicativo móvel pode/deve ser mais simples que o instalado na estação de trabalho, e deve ter uma interface limpa e simples com as funções mais importantes.

Além disso, o software deve munir o gestor de meios para rastrear seu pessoal técnico fora da sede visando otimizar rotas, tempos e custos.

4. Capacidade de análise e planejamento: Um bom software de gestão da manutenção deve ser capaz de utilizar toda a informação referente ao histórico operacional de produzir índices de desempenho dos ativos bem como diagnósticos e orientações de ações a serem adotadas.
5. Treinamento, suporte técnico e atualizações: O desenvolvedor do software deve oferecer opções de treinamento *in company*, EaD, por Apostilas e Vídeos tutoriais. Além disso, é desejável que o desenvolvedor forneça suporte técnico por meio de Email/Help Desk, FAQs/Fórum, telefone ou chat, de preferência disponível 24/7.

Tendências no campo da manutenção

Podemos observar que o setor de manutenção em geral tem evoluído segundo alguns vetores importantes que descrevemos a seguir (Araujo, 2023):

Primeiramente, o conceito de Internet das Coisas (IoT) e o próprio termo apareceram pela primeira vez em um discurso de Peter T. Lewis, publicado em setembro de 1985 nos seguintes termos: “A Internet das Coisas, ou IoT, é a integração de pessoas, processos e tecnologia com dispositivos e sensores conectáveis para permitir monitoramento remoto, status, manipulação e avaliação de tendências de tais dispositivos” (Wikipedia, 2023). Deve-se perceber que a IoT se insere na chamada Indústria 4.0, que nada mais é que uma quarta etapa da revolução Industrial, iniciada no século XVIII. Desde a introdução do conceito, a IoT vem evoluindo de forma marcante havendo atualmente um número de “coisas” conectadas superior a 10 bilhões, que cresce contínua e vertiginosamente. Então, embora a maioria do público não a perceba, a IoT encontra-se no nosso dia a dia, nas mais diversas situações.

O grande número de dispositivos conectados, trocando continuamente informação, gera uma quantidade imensa de dados a cada instante. Tal volume de informação pela sua complexidade, diversidade e quantidade recebe a denominação de *Big Data* para destacar que se trata de uma escala que ultrapassa o usual e requer uma abordagem especial.

Ter a disposição o acesso ao *Big Data* por si não significa nada sem a capacidade efetiva de fazer uso eficiente dessa informação. Em um primeiro momento, é necessário dispor de meios para buscar e encontrar nesse oceano de dados a informação que interessa com a velocidade necessária, algo que diz respeito ao campo do *Data Mining*⁴. Dessa forma, os gestores de manutenção conseguem organizar de forma inteligente suas ações, processando as informações do histórico operacional de seus ativos em tempo real para uma simples avaliação instantânea ou para traçar estratégias visando maximizar a disponibilidade.

⁴ *Data mining* refere-se ao uso de algoritmos de aprendizagem ou classificação baseados em redes neurais e estatística, capazes de explorar um conjunto de dados, extraindo ou ajudando a evidenciar padrões nestes dados e auxiliando na descoberta de conhecimento (CETAX, 2022).

Tabela 1. Quadro comparativo entre alguns softwares de gestão da manutenção selecionados.

	Housecall Pro	mHelpDesk	Repair-CRM	UpKeep	EZOfficeInventory	Fractal	MaintainX	Infraspeak
Investimento ¹ (US\$/mês)	49	169	19	45 ²	40	255	16 ³	—
N.º de usuários ⁴	1	—	1	Ilimitado	Ilimitado	5	Ilimitado	—
Avaliação ⁵	4,7(2.734)	4,3(813)	4,9(11)	4,6(1.272)	4,6(1.321)	4,6(489)	4,8(388)	4,7(129)
Baseado em Nuvem?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Instalação local?	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Aplicativo Mobile	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Assistência 24/7	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Versão em Português	Não	Não	Não	Não	Sim ⁶	Sim	Não	Sim
Treinamento do usuário ⁷	Geral, “exceto in company”	Geral, “exceto in company”	Só por documentos, vídeos e tutoriais.	Geral	Geral, “exceto in company”	Geral	Geral	Geral

1 Valor referente à versão de entrada

2 Valor por usuário da plataforma

3 Valor por usuário

4 Quantidade referente à versão de entrada

5 Nota obtida (número de avaliadores).

Nota máxima = 5

6 A plataforma conta com o tradutor do Google para a página

7 Geral = Pessoalmente, ao vivo online, Webinars, Documentos, Vídeos

O conjunto Big Data-Data Mining leva ao conceito de *Analytics*, ou seja, a capacidade não apenas de “visualizar dados”, mas, além disso, realizar a gestão da manutenção com maior eficiência, aumentando disponibilidade e reduzindo custos.

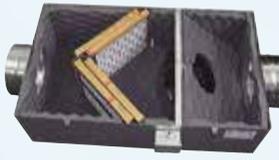
Entretanto, essa manipulação inteligente de grandes volumes de informação mostra-se pouco efetiva quando limitada localmente, preferindo-se a realização “na nuvem” por meio de uma abordagem conhecida como *Cloud*

Computing, ou “computação em nuvem” que significa o acesso sob demanda, via internet, a recursos de computação — aplicativos, servidores (servidores físicos e servidores virtuais), armazenamento de dados, ferramentas de desenvolvimento, recursos de



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**

- Altura reduzida para instalação sobre o forro
- Baixo ruído e isolamento acústica
- Dois canaletas para filtros
- 500 ou 1.000 m³/h



CVM
Caixa de Ventilação **Multivac**

- Com opção de flange ou colarinho
- Dois canaletas para filtros
- Seis modelos, de 1.800 à 6.000 m³/h.



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

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

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



análise

rede e muito mais — hospedados em um data center remoto gerenciado por um provedor de serviços em nuvem (CSP), que disponibiliza esses recursos por uma taxa de assinatura mensal ou os cobra de acordo com o uso (IBM, ?). Entre os benefícios destacam-se: i) Custos de TI mais baixos, ii) aumento da agilidade e o retorno do valor e iii) flexibilidade e economia ajustáveis à necessidade.

Uma outra tendência no campo dos softwares dedicados à manutenção refere-se ao uso da Realidade Aumentada que tem por objetivo simular a execução de manutenções em um ambiente de realidade virtual que reproduz a situação real, algo que se passou a denominar Metaverso. Entre seus usos mais relevantes, destacamos a realização de treinamento de pessoal e o desenvolvimento de procedimentos adequados para situações críticas, com a segurança do ambiente virtual.

Algumas ferramentas disponíveis

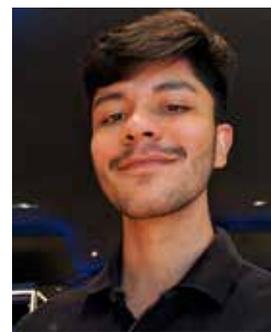
Apresentamos agora uma seleção de softwares disponíveis no mercado com uma breve visão comparativa das mesmas quanto a algumas características (Tab. 1). As ferramentas expostas a seguir foram selecionadas com base na avaliação de milhares de usuários conforme apresentado em Capterra (2023). Tal lista poderia certamente incluir outras ferramentas igualmente adequadas que deixamos para o leitor descobrir.

Deve ser ressaltado o fato de que as versões apresentadas na Tabela 1 apresentam diferentes funcionalidades e

recursos. Dessa forma, cabe ao leitor avaliar os diferentes programas existentes, bem como o pacote de ferramentas disponibilizado nos diferentes planos, de maneira a eleger aquele que melhor atende as demandas do seu ambiente de trabalho, mediante um custo mais atraente.

Conclusão

Atualmente, muitos softwares dedicados à gestão da manutenção encontram-se disponíveis no mercado. A escolha de um ou outro software requer uma análise particular das especificidades de atuação de cada empresa a fim de escolher aquele que melhor se ajuste. Seja qual for a natureza da empresa prestadora de serviços de manutenção, a adoção de uma ferramenta que auxilie na gestão do negócio é da maior importância para a inserção da empresa num mercado cada vez mais exigente.



Leonardo Yamamoto

graduando do curso de Engenharia Mecânica na Universidade de Brasília e estagiário na área de instalações termomecânicas na Câmara dos Deputados; tem participando na elaboração de PMOCs pela Empresa Júnior Tecmec, além de lidar com centrais de água gelada diariamente no estágio



João Pimenta,

Engenheiro Mecânico, Mestre pela Universidade Federal de Uberlândia (1992), Doutor pela Université de Liège, Bélgica (1997); lecionou nas Universidades Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade de Fortaleza (Unifor), é professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Brasília desde 2002, onde coordena o LaAR, Laboratório de Ar-condicionado e Refrigeração; é diretor da Anprac e da Abemec-DF e Advisor do Ashrae Student Branch Brasília e Chair do Comitê de Refrigeração do Ashrae Brasil Chapter e DL (*Distinguish Lecturer*) do Ashrae Brasil Chapter.



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

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

→ Conheça as Vantagens
belimo.com/br/pt_BR

BELIMO

REFERÊNCIAS

ABRAVA, 2023, Boletim Econômico Termômetro AVAC-R Jan/fev 2023, Departamento de Economia e Estatística da ABRAVA . Disponível em: <https://abrava.com.br/dee-abrava-divulga-boletim-economico-termometro-avac-r-jan-fev-2023-confira/> Acesso em: 24/03/2023.

ARAUJO, R. 2023, *5 tendências para a Manutenção Industrial em 2023*. ITSS Tecnologia. Disponível em: <https://itsstecnologia.com.br/blogs/tendencias-manutencao-industrial-2023/> Acesso em: 22/03/2023.

CAPTERRA, 2023, *Sistemas de HVAC*, Capterra Inc. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/directory/30107/hvac/software> Acesso em: 22/03/2023

CETAX, 2022, *Data Mining: O que é, conceito e definição*, Cetax Consultoria e Treinamentos de BI e Big Data, Disponível em: <https://cetax.com.br/data-mining/> Acesso em: 24/03/2023.

IBM, ?, *What is cloud computing? IBM Topics*, Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/cloud-computing> Acesso em: 23/03/2023.

IBM, 2020, *What is a CMMS?, IBM Topics*, Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-cmms#:~:text=A%20computerized%20maintenance%20management%20system%20or%20CMMS%20is%20software%20that,plant%20infrastructures%20and%20other%20assets.> Acesso em: 22/03/2023

MAMBRETTI, 2020. *7 softwares de manutenção industrial mais 2 grátis*. Appvizer. Disponível em: <https://www.appvizer.com.br/revista/gestao-planejamento/cmms/software-de-manutencao-industrial>. Acesso em: 22/03/2023

TAYLOR, D.P., 2022, *The 5 Best HVAC Software Options for Your Small Business*. The Ascent. Disponível em: <https://www.fool.com/the-ascent/small-business/field-service-management/articles/hvac-software/> Acesso em: 22/03/2023.

Wikipedia, 2023, *Internet of things*. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things Acesso em: 23/03/2023

A Lei nº 14.457, de 2022 entrou em vigor dia 23 de março de 2023. Sua empresa está preparada?

A Lei em comento, é aquela que trata, entre diversos temas, de prevenção e combate a assédio (no sentido amplo). E quem fiscalizará é o Ministério Público do Trabalho, que, como sabem, tem a mão pesada. De acordo com a Lei nº 14.457, todas as empresas com CIPA deverão incluir nas normas internas, com ampla divulgação, regras de conduta a respeito do assédio sexual. Também terão que criar um canal de denúncias, com garantia do anonimato.

E não é só, os funcionários deverão participar, no mínimo uma vez por ano, de ações de orientação sobre o assunto. Pela lei, denúncias encaminhadas às empresas não substituem uma eventual ação penal, caso a conduta se encaixe na tipificação de assédio sexual.

Isso é muito importante, porque se a empresa montar um sistema em consonância com a legislação, servirá de atenuação em caso de condenação, pois há coisas que podem sair do controle da empresa. Ainda mais em assédio sexual, cuja ação é sempre bem escondida. Já, aquelas empresas que não zelar pela escorreita aplicação da norma, terá como agravante, pois entende o MPT que a empresa infringirá a norma.

No ano passado, foram contabilizadas pelo MPT 784 denúncias de assédio sexual em investigação. De janeiro até 28 de fevereiro, foram recebidas 165 denúncias. Agora com o canal previsto em lei, aumentarão as denúncias.

Não adianta ter CIPA, ela terá de funcionar de acordo com essas exigências.

Fiquem atentos, pois isso pode alijar sua empresa de muita concorrência, pois criminalmente e moralmente não será atrativo para nenhuma contratação. Ainda mais em época de redes sociais, cujas notícias (mesmo que falsas) viralizam infrenemente.



Fabio Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@ffadel.com.br

abrava

Qualificação de mulheres do AVAC-R



No dia 25 de março, foi dado início à 1ª turma do curso de Boas Práticas em Condicionadores de Ar Compacto e Split, especialmente para mulheres do setor de AVAC-R. A iniciativa é fruto de uma parceria do Comitê de Mulheres da Abrava – Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento, GIZ e Escola Senai Oscar Rodrigues Alves. A aula inaugural contou com a presença do Diretor da Escola Prof. Eduardo Macedo, do Presidente da Abrava, Arnaldo Basile e da Presidente do Comitê de Mulheres, Priscila Baioco.

Para Arnaldo Basile, o apoio ao treinamento faz parte da missão da Associação, de acordo com as premissas do ESG (governança ambiental, social e corporativa). A primeira turma do curso conta com 13 alunas, terá 30 horas de duração e acontecerá em quatro sábados, em período integral. Tendo como docente a professora Bianca Alves, acontecerá na Escola Senai no Ipiranga. O conteúdo programático tem por objetivo o desenvolvimento de boas práticas de manuten-

ção adotadas na área de climatização, visando a redução de vazamentos e emissões de fluidos refrigerantes.

Este curso de capacitação gratuito é desenvolvido no âmbito do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e implementado pela Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH.

“Considero esta data um marco para o setor nas questões de equidade de gênero no setor AVAC-R. Temos acompanhado ações de entidades do setor que estão deixando de achar que o tema é importante e passando a efetivamente implementar ações para a transformação da realidade feminina no setor. Essa vitória é de todas nós, mulheres do setor AVAC-R, vamos aproveitar essa oportunidade e fortalecer as raízes deste projeto”, diz Priscila Baioco.

Novas turmas já estão previstas para 2023, as interessadas devem acompanhar o calendário de cursos da Escola Senai Oscar Rodrigues Alves.

Tratamento de águas para AVAC-R

No último 21 de março, aconteceu a 3ª Conferência Nacional de Tratamento de Águas – Conatrat, evento organizado pelo Comitê Nacional de Tratamento de Águas e a Regional de Minas Gerais da Abrava, que abordou o tema “Água é a nossa prioridade”. O evento que reuniu mais de 65 profissionais, atingiu o seu objetivo ao destacar a importância do tratamento de águas de sistemas de climatização com foco na performance, considerando os mais diversos tipos de águas, de reuso, arrefecimento, entre outros. A Conferência aconteceu na sede do CREA-MG em Belo Horizonte, de forma presencial.

“A Conatrat tem como marca a quebra de paradigmas e essa 3ª edição não foi diferente, palestras de alto nível, com temas de altíssima relevância.

O programa de tratamento de águas tem seu papel muito bem definido dentro do contexto AVAC-R, ou seja, quando bem projetado consegue unir conservação, performance e eficiência energética para o usuário”, diz Harles Domingues, presidente do Comitê de Tratamento de Águas da Abrava.

A realização desta 3ª edição da Conatrat, que aconteceu um dia antes da comemoração do Dia Mundial da Água, confirma a evolução e a importância do programa de tratamento de águas como ação fundamental para conservação, performance e retorno dos investimentos dos usuários.

A cerimônia de abertura contou com a participação de autoridades e convidados presentes, entre eles: Charles Domingues, Arnaldo Basile, Presidente da Abrava, Francisco Pimenta, Presidente do DNPC Abrava, João Luiz Teixeira, representando o CREA MG, Maria Cândida, representante da Copasa e o patrocinador master, Bruno Bonaldi, da Evapco. A abertura contou com a apresentação de Fernando Lage, Diretor da Regional Minas Gerais.

A programação do evento contou com 12 palestras, representantes de órgãos como Abrava, CREA MG, Companhia de Saneamento de Minas Gerais e PNQAI- Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno. As palestras destacaram aspectos como o uso da água em um contexto sustentável, benefícios de um programa de tratamento customizado e relação do programa de tratamento de águas na visão do projetista. Além disso, a programação contou com a visão do usuário e da manutenção com abordagem de cases, a importância da qualidade do ar interno e sua relação com o tratamento de águas de sistemas de climatização e esclarecimentos com relação à água de abastecimento público de Minas Gerais. Cada período de palestras foi fechado por uma mesa redonda.

O evento contou com o apoio de órgãos locais como Copasa, Fiemg, PUC MG e Treinatec-BH, além de diversas entidades que atuam de forma sinérgica com o setor AVAC-R. Contou, ainda, com o patrocínio da empresa Evapco e copatrocínio das empresas: Allegratec, Aqualimp, Chemgard, JAM e Sicflux.

Programa de Desenvolvimento de Liderança



No dia 29 de março aconteceu a 1ª aula do Programa de Desenvolvimento de Liderança - PDL, uma iniciativa do Sindratar-SP, Ciesp e Abrava. O programa de aulas presenciais, ministradas na sede da Fiesp, tem como intenção propiciar um ambiente estimulante para troca de experiências e aprendizados entre os profissionais, permitindo uma reflexão sobre suas realidades, posturas, exigências e comportamentos dos líderes, num momento em que as empresas precisam investir na capacitação de novos talentos.

Samoel Vieira de Souza, vice-presidente do Sindratar-SP e diretor de relações internacionais da Abrava, é o padrinho da primeira turma do PDL. “É uma grande responsabilidade e aceitei com muito prazer. Estaremos juntos desde já e espero que nossas conversas não se encerrem com o final do programa e parabênzo a cada um de vocês e a suas empresas por esta participação.” Vieira reforçou ainda a falta que faz a qualificação dos profissionais de nosso setor e dos setores das empresas clientes e observou que o líder normalmente é alguém que detém o maior número de informações sobre o tema em discussão, e que liderar é ajudar. Encerrou dizendo que todos devemos buscar a produtividade e a felicidade, “essas duas coisas podem e devem coexistir e o nosso trabalho é fundamental para a obtenção das duas.”

Para a terapeuta de empresas Fátima Rizzo, que ministrará os dez módulos

quinzenais do Programa, “liderar é estabelecer confiança, e capital humano, inovação e a tecnologia são a base para a inovação, sendo o capital humano o bem mais precioso que uma empresa pode ter.”

Na opinião da coordenadora do PDL, Ana Julia Bianezi, “houve uma ótima sintonia entre os participantes com muitas trocas de experiências e aprendizados”.

O Programa é patrocinado pelas empresas Arneg, Bitzer, CACR, Conforlab, Emerson, RAC e Trox.

DN de Manutenção e Instalação tem nova diretoria



Gerson Catapano



Rodrigo Men

Para atender às demandas mercadológicas do setor AVAC-R, a Abrava conta com 14 Departamentos Nacionais (DNs). Neste contexto, um dos mais antigos DN da Associação, o Departamento Nacional de Instalação e Manutenção (DNIM), acaba de empossar a nova diretoria para o biênio 2023/24, com Gerson Catapano na presidência e Rodrigo Men na vice. A pauta geral a ser trabalhada aponta temas como tributação, normalização, contratação, qualificação de mão de obra, crédito, entre outros.

Para Gerson Catapano, da Reno-

vac, o maior desafio do DNIM é fazer com que as atividades desenvolvidas sejam de interesse comum às empresas de instalação e manutenção, de forma que o grupo cresça ordenado e retome suas atividades regulares com resultados práticos para todas as empresas associadas. “Nosso objetivo é traçarmos metas para o setor de manutenção e instalação, considerando o envolvimento de empresas já associadas e também a chegada de novas ao grupo. Só com o trabalho colaborativo e do associativismo é que conseguiremos atuar em prol das nossas necessidades e termos condições de apresentarmos benefícios reais para o setor e, principalmente, para nossas empresas”.

A nova gestão do DNIM entende que alguns assuntos são emergenciais, mas quer de antemão ouvir as empresas atuantes no ramo, para então construir um plano de trabalho e ação assertiva. Como primeira ação desta nova diretoria será lançada uma pesquisa às empresas que atuam nos setores representados que acontecerá em duas fases: a primeira apenas para associados e a segunda para todas as empresas que atuam na área de manutenção e instalação. A primeira fase da pesquisa deve acontecer ainda nas próximas semanas.

Para Rodrigo Men, vice-presidente do DNIM, gestor da FR Climatização, integrante do Programa Semanal Fala Refrigerista, orientar o pequeno e médio instalador é fundamental para nosso setor. “Não só a qualificação técnica é importante, mas a orientação administrativa é fundamental para o desenvolvimento. Todos os meses empresas que têm excelentes mecânicos ou vendedores em sua liderança vão a falência, pois não sabem fazer a correta precificação do seu serviço, não sabem identificar os seus custos. Nosso objetivo é trabalharmos em conjunto com nossos colegas dirigentes de empresas para que possamos orientá-los, ajudando dessa maneira a estruturá-los e assim diminuirmos as discrepâncias existentes em nosso mercado”.

A primeira reunião oficial do grupo deve acontecer no mês de maio para apresentação do resultado da pesquisa, assim como a apresentação do escopo de trabalho a ser implementado para o

Jurídico

Legislação paulista não prevê cobrança de Difal no estado

período da gestão.

Em 2015 o Estado de São Paulo editou Lei Estadual para prever a cobrança do Difal “nas operações e prestações iniciadas em outra unidade da federação que destinem bens e serviços a consumidor final não contribuinte do imposto localizado neste Estado”.

Alguns anos depois, o STF decidiu pela inconstitucionalidade da cobrança do Difal diante da ausência de previsão em lei complementar (Tema 1093). Essa decisão acabou motivando a promulgação da Lei Complementar nº 190/2022 para prever a referida cobrança.

Ocorre que, no meio tempo entre a decisão do STF e a nova lei complementar, o Estado de São Paulo edi-

tou uma Lei Estadual (nº 17.473/2021) que passou a prever a “saída de bem ou mercadoria de estabelecimento de contribuinte, destinado a consumidor final não contribuinte do imposto, domiciliado ou estabelecido em outro Estado ou no Distrito Federal” como fato gerador do ICMS. Nessa mesma lei foi revogado o inciso que previa incidência do imposto para as operações iniciadas em outro Estado para destinatário final localizado em São Paulo.

Assim, é de se concluir que a legislação paulista atualmente prevê a incidência do Difal somente nas operações interestaduais de venda de mercadorias para consumidor final não contribuinte do imposto localizado em outros Estados, já que não há previsão

para incidência do Difal nas operações interestaduais de venda para consumidor final não contribuinte localizado no estado de São Paulo.

Dessa forma, compreendemos que é inexigível a cobrança do Difal em operações interestaduais de vendas de mercadorias para cliente final não contribuinte localizado no estado de São Paulo, devendo as empresas interessadas recorrerem ao Judiciário para garantir o seu direito.

O DEJUR - Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para sanar dúvidas

Email para o Dr. Thiago Rodrigues
thiago@rosenthal.com.br ou juridico@abrava.com.br

Assine já!



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

12 edições

R\$ 130,00

Contato: 11 3726-3934
11 3136-0976

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

FEIRAS E EVENTOS - 2023

ENTRAC

Maio

10 e 11

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Rio de Janeiro - RJ

16

8º Workshop de comissionamento de instalações 2023 (bca) – 1ª fase
Fiesp – São Paulo
09h às 18h

Junho

06

IV Encontro de inverno para jovens profissionais de AVAC-R
Escola Senai Oscar Rodrigues Alves
08:30h às 13h

21 e 22

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Manaus-AM

27

IV Seminário de refrigeração comercial e industrial
Fiesp – São Paulo
08:30h às 18h

Agosto

9 e 10

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Ribeirão Preto - SP

Setembro

11 a 14

Conbrava - São Paulo Expo – São Paulo - SP

12 a 15

Febrava - São Paulo Expo – São Paulo - SP

Outubro

4 e 5

Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-condicionado - ENTRAC - Porto Alegre-RS



ABRAVA

Programa de Capacitação em Qualidade do Ar de Interiores

Local: EAD - Docente: Diversos

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

27 de Abril: VRF Básico

Maio

09 de maio – 09 de agosto de 2023

Ventilação mecânica e distribuição de ar

Online e presencial

Terças e Quintas das 19h às 22h

<https://abrava.com.br/compromissos/curso-de-ventilacao-mecanica-e-distribuicao-de-ar/>

20 de maio – 02 de setembro de 2023

5ª Turma de refrigeração comercial

Online e Presencial

Sábados das 09h ÀS 17H

<https://abrava.com.br/compromissos/5a-turma-curso-de-refrigeracao-comercial-2023/>

MOMENTO AVAC-R

Toda quinta-feira no canal do Youtube da Abrava

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema	19
Belimo	38
Febrava	2ª. capa
Fujitsu	07
Full Gauge	4ª. capa
Mayekawa	34
Klimatix	11
Montreal	03
Multivac/MPU	37
Rac Brasil	09
Refrifat	07
Rocktec	33
Slic	15
Soler Palau	21
Tosi	26
Traydus	31
Trox	29
Ziehl Abegg	23

QUER APRENDER A INSTALAR E CONFIGURAR OS INSTRUMENTOS DA FULL GAUGE CONTROLS?



Faça parte agora mesmo do

FG Academy

*Um ambiente interativo e intuitivo
feito para você que deseja adquirir mais
conhecimentos na área de HVAC-R!*

PRÓXIMA FEIRA:



15/05 - 18/05
São Paulo, Brasil
Stand: 372
Pavilhão Branco



AULAS ONLINE

*Assista onde e
quando puder*



GRÁTIS

*Aprenda tudo sem
pagar nada*



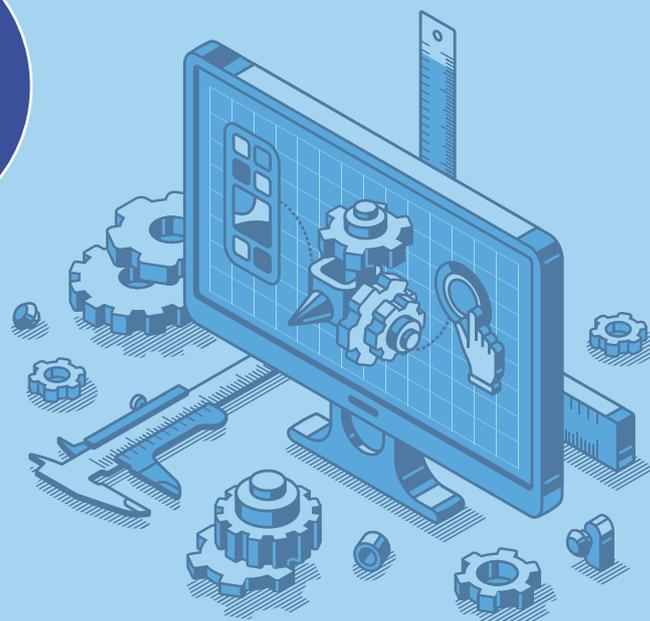
FÓRUM EXCLUSIVO

*Fale diretamente
com a Engenharia
de Aplicação*



CERTIFICADO AUTENTICADO

*Receba um
certificado ao fim
de cada curso*



Acesse:

fullgaugecursos.com.br

