

ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

novatécnica
ISSN 2358-8926

Contribuições
do AVAC-R para
a mitigação da
crise climática

Projeto e
instalação de
AVAC para
cozinhas
industriais

Degelo elétrico
versus degelo
com gás
quente

Os 110 anos
da Trane



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

[f](#) [@](#) [v](#) [in](#) /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



índice

10



16



30



36

Negócios.....	08
Crise climática	
O AVAC-R pode contribuir para debelar o desastre iminente	10
Como o setor pode atuar para mitigar o desastre ambiental.....	16
Algumas respostas da indústria	20
Projeto e instalação de AVAC para cozinhas profissionais.....	22
Degelo elétrico versus degelo com gás quente	26
NR-35 nos serviços auxiliares da construção civil/AVAC-R	30
Notas técnicas Smacna Brasil	33
História: os 110 anos da Trane.....	34
Conteúdo de marca: Inteligência artificial e o desempenho dos edifícios	36
Entrac volta a Manaus após 7 anos.....	38
Abrava.....	40
Diálogo	42
Agenda.....	42



34

UNIDADE CXAU VFD

Chiller Modular Refrigerado
a Ar/Bomba de Calor



A unidade modular de frequência variável CXAU-VS apresenta um excelente desempenho, com o modo exclusivo de economia de energia no verão e, ao longo do ano, o ajuste de carga por meio de frequência, que tornam o produto mais eficiente em termos energéticos.

✓ **Controle de fluxo de água variável**

Equipado com lógica de controle e terminais de controle da válvula solenoide do sistema de água, que pode ser aberta/fechada ao iniciar/parar a unidade.

✓ **Controle variável da temperatura da água em tempo real**

O ponto de ajuste da temperatura da água pode ser alterado durante a operação da unidade, sem desligamento.

✓ **Controle de ligação do terminal**

Inicie/pare automaticamente as unidades com base no status ligado/desligado dos terminais para economizar energia.

- Projeto de circuito duplo
- Controle preciso da EEV
- Projeto do ventilador de alta eficiência
- Modulação de energia direta de alta precisão
- Trocador de calor com placa de alta eficiência





A hora é agora!

Não há mais nada para dizer sobre mudanças climáticas que já não tenha sido dito. Desde o início da década de 1950 a ciência evidencia a capacidade humana de alterar o clima em escala global. Mas o que estaria faltando para a ação?

Já temos toda tecnologia e os recursos financeiros para contermos a elevação da temperatura média abaixo dos 1,5°C até o final do século, segundo o último relatório

do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), divulgado em março de 2023. Em 23 de agosto de 2023 pudemos observar a projeção do “relógio do clima” sobre a estátua do Cristo Redentor, no Rio de Janeiro, marcando o momento de mudança para menos de 6 anos até atingirmos a marca de 1,5°C, segundo as projeções dos atuais níveis de emissões. Chegaremos, ainda em 2023, aos 1,2°C acima desta média, neste que deverá ser o ano mais quente dos últimos 12 mil anos, levando o secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), António Guterres, em 27 de agosto de 2023, a oficializar a expressão Período de Ebulição Global. E, claro, não há mais como ignorar os impactos de tais mudanças sobre a frequência dos eventos climáticos extremos.

O que ainda estaria faltando para mim e para você começarmos a agir? A quebra das cadeias produtivas, crises de abastecimento, migrações em massa e perdas na base da economia são os próximos impactos. Estamos usando o tempo restante para discussões sobre de quem é a culpa e adiando a ação. Nossa capacidade de previsibilidade diminui rapidamente e a certeza óbvia é que precisamos fazer diferente, se quisermos chegar a um resultado diferente. Mas ainda assim a inação prevalece.

O período de estabilidade e certezas chegou ao fim e a ação contra as mudanças do clima significa mitigar (reduzir os fatores que aceleram esta mudança) e se adaptar (pois o novo normal está posto). O setor AVAC-R tem muito a contribuir, tanto na mitigação, quanto na adaptação. Importantes gases de efeito estufa intrínsecos à refrigeração e ar-condicionado ainda estão à margem do controle e inventários de emissões, constituindo uma excelente oportunidade de avanços.

A defesa técnica, a análise sistêmica para tomadas de decisões e as regulamentações são áreas que devem ser tratadas com protagonismo do setor. A pandemia de Covid-19 nos ensinou o que é um mundo onde decisões precisam ser tomadas com menos certezas e temos agora o desafio de criar as pontes para reduzirmos as polarizações, para chegarmos mais rapidamente às soluções possíveis e boas para todos.

Qualquer grupo excluído deste cenário nos levará a um mundo diferente. O que está em jogo? Os quase 12 mil anos de estabilidade climática do Planeta que criou as bases da sociedade atual, da economia atual. Parece um contrassenso, mas, para manter a estabilidade, você e eu precisamos mudar. E terá que ser agora.

Thiago Pietrobon

Presidente do Departamento Nacional de Meio Ambiente da Abrava



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, Mauricio 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 Pietrobon (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 (DNNTA), Marcelo Munhoz (Qualindoor).

DIRETORIAS REGIONAIS:

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

CONSELHEIROS:

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



Editor: Ronaldo Almeida ronaldo@nteditorial.com.br

Colaboraram na edição:

Ariel Gandelmann, Camila Brito, Fábio Fadel, Francisco Dantas, Marcos Santamaria Alves Corrêa e Paulo Américo dos Reis

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

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

Capa: © Almir1968/Dreamstime.com

Redação e Publicidade:

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

novatécnica



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.



Nova linha de chillers

A Hitachi acaba de lançar o airCenter Scroll R-32, linha standard de Chillers Scroll fabricado no Brasil com fluido refrigerante R-32. Com um range de capacidade de 40 a 200 TR, o airCenter Scroll R-32 é uma nova referência para o mercado de Chillers, sendo uma solução com baixa pegada de carbono para aplicações comerciais e industriais.

O fluido R-32 oferece boa eficiência energética e baixo consumo de energia. Gerson Robaina, Diretor de Produto & Engenharia da Hitachi, explica que “o airCenter Scroll R-32 é fruto de um esforço contínuo da Hitachi em oferecer ao mercado produtos atualizados

no que tange à descarbonização que é parte importantíssima do movimento em direção a um portfólio totalmente voltado à sustentabilidade. É o que chamamos de Ecodesign.”

Outra novidade dentro do conceito Ecodesign deste lançamento são os condensadores *U Shape*, fabricado com tubos de cobre e aletas de alumínio com proteção anticorrosão *Gold Coated*, que aumentam a vida útil do equipamento mesmo em condições mais severas. A linha conta ainda com ventiladores com velocidade variável (VSD), padrão de fábrica.

Uma nova loja voltada a sistemas de ventilação

A Move Ar é uma loja especializada em produtos para sistemas de ventilação, com suporte técnico para auxiliar o cliente na compra do produto ideal. Trabalhamos com os principais fabricantes do mercado e possuímos uma variedade de produtos, a fim de oferecer uma solução completa para nossos clientes”, diz André Zaghetto, sócio proprietário do estabelecimento, com larga experiência na área.

A nova loja oferece exaustores de todos os tamanhos, dutos flexíveis MPU e todos os acessórios necessá-



rios (grades, caixas de filtragem, filtros, itens para fixação, abraçadeiras etc.). No caso dos dutos MPU, a empresa já os fornece nas especificações do cliente.

A loja física está localizada na Zona Oeste de São Paulo, a 300 metros da Marginal Tietê e próximo às entradas da Anhanguera, Bandeirantes e Castelo Branco. Outras informações, incluindo toda a linha de produtos, podem ser conferidas no site: www.movear.com.br

Cassete alcança a marca de 6,9 pelo IDRS

A Daikin informa que o seu SkyAir Cassete Round Flow acaba de ser testado pela nova metodologia do Inmetro, conquistando a marca de 6,9 no Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS). O índice é considerado o melhor do mercado nessa categoria, notoriamente atingindo a classificação A do instituto.

O SkyAir Cassete Round Flow já havia sido avaliado pela metodologia antiga do Inmetro, mas os novos critérios do IDRS tornaram o índice mais criterioso. De acordo com o Gerente de Marketing e Produto, Nilson Murayama, nada muda do ponto de vista técnico nem em relação à distribuição. “O que estamos anunciando vem para somar. Para os distribuidores que têm esse produto em estoque, a informação ajuda a trazer mais segurança para o consumidor no ato da compra. É importante dizer que nesta categoria temos além do SkyAir

ERRAMOS

A edição no. 112, julho de 2023, publicou uma tabela à página 33 com um erro. Em lugar de classificar os fluidos refrigerantes da categoria A2L como de baixa inflamabilidade, repetiu a informação referente à classe A3, de alta inflamabilidade. Publicamos, agora, a tabela correta.

Tabela 4

		Toxicidade		
Inflamabilidade		A3 (p. ex. R-290)	B3 (p. ex. R-1 140)	Alta Inflamabilidade
		A2 (p. ex. R-152a)	B2 (p. ex. R-611)	Inflamáveis
		A2L (p. ex. R-32, R- 454B)	B2L (p. ex. NH3)	Baixa Inflamabilidade
		A1 (p. ex. R-410A, R- 404A, R-134a)	B1 (p. ex. R21, R123)	Não Inflamáveis
		Baixa toxicidade	Alta toxicidade	

Cassete, o SkyAir Duto. O último não é testado pelo Inmetro, mas carrega toda a tecnologia que o mercado já conhece”, ressalta.

Trane lança a campanha *The time is now*

Em mais um movimento para acelerar os esforços rumo à transformação na indústria de climatização, a Trane Brasil acaba de lançar a campanha *The time is now*. Com isso, a companhia – no mercado há 110 anos – passa a disponibilizar para o Brasil um portfólio global com tecnologia de ponta tanto em seus produtos quanto nos serviços, com alta eficiência energética.

“Este momento é marcado pelo impacto positivo que queremos gerar no mundo, através da entrega de soluções tecnológicas e sustentáveis. Além disso, trata-se de uma oportunidade de mostrarmos ao mundo que somos

uma indústria com visão de futuro, ao apresentarmos as medidas que estamos adotando para reduzir as emissões de carbono e contribuir com a sustentabilidade do planeta”, destaca Diogo Prado, diretor geral da Trane Brasil. (Veja matéria à página XXXXX desta edição).

Agronegócio ganha destaque na Febrava

De papel essencial na agricultura, a refrigeração e climatização terão espaço de destaque na Febrava com a Ilha da Cadeia do Frio, focada em detalhar o funcionamento de equipamentos de diversos setores, incluindo o agronegócio.

A área vai ocupar o maior espaço no pavilhão do evento, aproximadamente 600 m², organizada por empresas que representarão cada uma das etapas da Cadeia do Frio, demonstrando todos os estágios da cadeia do agronegócio da proteína animal. Nesta edição, os

profissionais também encontrarão seis equipamentos e sistemas em funcionamento, uma tradição do setor.

Outra novidade que o visitante encontrará na ilha da Cadeia do Frio é uma tecnologia recém-desenvolvida para o mercado cafeeiro. Trata-se de um processo combinado de secagem lenta e armazenamento em baixa temperatura (abaixo de 150°C) de cafés especiais utilizando uma câmara fria em condições específicas para o café em fruto vindo diretamente da lavoura.

“A feira é uma oportunidade única para fomentar o mercado com novidades e soluções que atendam um mercado tão relevante para a economia brasileira como o agronegócio, cada vez mais ligado em tecnologias que aprimorem a durabilidade dos produtos e insumos e melhorem a rotina de trabalho do produtor,” explica Ivan Romão, gerente da Febrava.

O credenciamento para a Febrava é gratuito e está disponível no site oficial www.febrava.com.br

VÁLVULA VPM PARA AUTOMAÇÃO

Projetada para aplicações com refrigerantes HCFC e HFC. Aplicada com o controlador P proporcional, permite controlar o fluxo de vapor ou líquido em 2 estágios, evitando golpes hidráulicos e pressões negativas. Utilizando controlador PID e transdutor de pressão, faz a proteção do compressor (pressão de carter) com abertura gradativa da válvula VPM.



RAC
BRASIL



WWW.RACBRASIL.COM



(11) 4771-6000



(11) 9.4128-6866



O AVAC-R pode contribuir para debelar o desastre iminente

Intensivo no uso de energia, o setor tem inúmeras alternativas que podem contribuir para a solução da crise do clima

Aos negacionistas de plantão: autoridades climáticas globais apontam julho deste ano como o mês mais quente dos últimos 120 mil anos da história do Planeta. Nos EUA, em algumas regiões as temperaturas bateram nos 50°C, gerando risco de vida. Na cidade de New York o prefeito chegou a declarar que as ondas de calor “são uma questão de vida ou morte”. As altas temperaturas alimentam incêndios que já ceifaram mais de 40 vidas no Mediterrâneo e a fumaça das queimadas no Canadá alcança os EUA. Na Ásia, também as altas temperaturas causam estragos, cobrando vidas e colocando em risco a segurança alimentar.

Já em março último o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) declarava que os seres humanos são responsáveis por praticamente todo o aquecimento global nos últimos 200 anos. O recado foi claro e taxativo: ou a comunidade internacional toma iniciativas imediatas ou o colapso não poderá ser evitado. Tecnologias e recursos existem, falta vontade política e sobra ganância. Segundo cientistas, mais de 3 bilhões de pessoas vivem em locais altamente vulneráveis às mudanças climáticas, para quem as consequências serão devastadoras.

Mas, o que tem a ver com isso o setor do AVAC-R? Absolutamente tudo. Em primeiro lugar a refrigeração é intensiva em uso da energia. Usa, ainda, substâncias que contribuem para o aumento dos gases de efeito estufa. Mais, as ondas de calor fazem com que o uso da refrigeração se intensifique, seja para o conforto (e saúde) humana ou para a conservação

de alimentos. A pergunta que fica é: estamos, o AVAC-R, dando respostas satisfatórias no sentido de debelar a crise climática?

“Não saberia dizer até que ponto as respostas dadas são satisfatórias, mas elas existem e são bem conhecidas, destacando-se o uso de variados de frequência, a adoção de mancais magnéticos em compressores, os componentes com carga mínima de refrigerante e o desenvolvimento de refrigerantes de baixo GWP”, diz o Professor Doutor João Pimenta, da Universidade de Brasília. Pimenta diz, ainda, que a “redução do consumo de energia tanto para a produção de produtos quanto para a operação de sistemas e equipamentos”, deve ser a primeira contribuição do setor.

Da Universidade de São Paulo (USP), o também Professor Doutor Alberto Hernandez Neto, completa: “O foco deveria ser na melhoria da eficiência energética, integrando com soluções que propiciem qualidade do

ar interno com fluidos refrigerantes de baixo ou nenhum impacto ambiental. O setor tem tentado atender as demandas e tido sucesso, mas o caminho é longo, pois, os desafios são enormes.”

Pela indústria, Danilo Santos, Gerente Comercial da Munters, também opina a respeito. “O setor está diretamente envolvido com diversos temas que impactam na questão climática, consumimos energia considerável em nossos sistemas, utilizamos fluidos que influenciam no efeito estufa, portanto, temos a obrigação de trazer a discussão para o setor e ser parte da solução. Tenho certeza de que o setor está preparado para isto.”

Giancarlo Delatore, Executivo Sênior de Vendas da Trane Brasil, aponta alguns caminhos. “O setor de AVAC tem um papel fundamental no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEEs). Os três principais pilares nos quais o setor AVAC-R precisa se concentrar

Você Sabia Que ...



A Munters garante um ambiente seco para quase 50% da produção mundial de bateria de lítio



1/7 de todo alimento do mundo é produzido em instalações com controle climático da Munters



AirTech

Sistemas de climatização e controle com eficiência energética

- Processos de secagem de cápsulas;
- Controle de umidade em áreas de produção na indústria (alimentícia e farmacêutica);
- Aumento na produção de substratos em pó (Spray Dryer);
- Climatização em áreas de produção através do sistema de resfriamento evaporativo;
- Eliminação de gelo em câmaras frigoríficas;
- Aumento de desempenho em lavadores de gases;

FoodTech

Clima perfeito para criação de animais e plantas em ambientes controlados

- Melhora na conversão alimentar para aves e suínos;
- Aumento na produção do gado leiteiro;
- Flores brotando na hora programada;
- Maior produtividade em granjas de postura;
- Maior conforto e bem estar para animais e plantas.



Alberto Hernandez



João Pimenta

são: 1) Aplicação de equipamentos e soluções de maior eficiência energética visando contribuir com a redução da intensidade de geração de energia elétrica através da queima de combustíveis fósseis; 2) Eletrificação do aquecimento, migrando a fonte de geração de água quente, deixando de queimar combustíveis fósseis e utilizando soluções com energia elétrica e que possuem maiores índices de eficiência energética; 3) Migração para refrigerantes de baixíssimo GWP (*Global Warming Potential*): atualmente, existem novas gerações de refrigerantes que possuem baixíssimo GWP. É fundamental considerar as novas gerações de refrigerantes de baixo GWP em aplicações de novos sistemas.”

Neste sentido, Delatore afirma que a empresa à qual pertence lançou, em 2019, o *Gigaton Challenge*, comprometendo-se a reduzir as emissões de CO₂ de seus clientes em 1 bilhão de metros cúbicos até 2030. “Essa quantidade representa o mesmo que a soma das emissões anuais da Itália, França e Reino Unido. Com esse compromisso, a Trane reforça a mensagem ao mercado de levar soluções inovadoras e que, de fato, contribuirão com impacto significativo na redução das emissões de GEEs que contribuem para o aquecimento global”, completa ele.

O que pode (e deve) ser feito

As receitas, embora óbvias, nem sempre são reconhecidas por todos os profissionais que militam no AVAC-R. Afinal, negacionistas estão em toda parte. Pimenta começa por apontar

algumas soluções que os projetos deveriam perseguir. “Minimizar perdas de carga e de calor pelo uso de materiais adequados (isolamento térmico), mas, também, pelo leiaute e traçado de circuitos otimizados. Adotar esquemas de vazão de ar de renovação variável, aplicar processos de baixo consumo de energia e soluções de *free-cooling* etc.”

Ainda em relação ao projeto, Hernandez lembra que as soluções “devem contemplar as necessidades do usuário/cliente, mas integradas com as demais disciplinas da edificação, como civil, elétrica e arquitetura”. Em relação às soluções, ele aponta o uso de resfriadores mais eficientes, sistemas de recuperação de calor e resfriamento geotérmico, entre outros.

Do lado da indústria nota-se algum esforço no desenvolvimento de soluções, particularmente para deter as emissões de gases de efeito estufa. “Atualmente, a aplicação de bombas de calor é a tecnologia que mais se destaca e que pode trazer reduções mais significativas nas emissões de CO₂. A queima de combustíveis fósseis para a geração de calor ainda é muito utilizada e impacta diretamente nas emissões de CO₂. Em países como o Brasil, onde a utilização de matrizes energéticas renováveis é superior a 80%, é fundamental migrar o aquecimento para soluções elétricas. E as bombas de calor são uma ótima opção para atender essa migração, pois combinam altos índices de eficiência energética e podem operar com refrigerantes de nova geração, com baixíssimo GWP”, opina Delatore.

Da mesma maneira, Joseney Costa, coordenador de P&D da Gree, diz que “há algum tempo o setor tem demonstrado seu comprometimento buscando entregar ao mercado produtos mais eficientes e que usam materiais, principalmente, mais duráveis, e os fluidos refrigerantes alinhados com os acordos ambientais.” Para ele, as principais tecnologias que podem ser destacadas são a atualização para tecnologia inverter nos condicionadores de ar, entregando produtos mais eficientes e econômicos, e a atualização dos fluidos refrigerantes, no primeiro estágio para R410a e atualmente para R32. O Professor Pimenta vislumbra soluções já em uso e aposta no futuro. “Acredito que, já de forma consolidada, os mancais magnéticos e os variadores de frequência merecem destaque. Olhando adiante, eu diria que a utilização de IA, associada ao conceito de IoT, possui grande potencial e deve se destacar nos próximos anos, contribuindo para um controle operacional ótimo dos sistemas de AVAC-R e, assim, para uma redução significativa do seu impacto sobre o clima.”

Fluidos refrigerantes

A discussão em torno ao desenvolvimento e uso de fluidos refrigerantes tem sido uma constante no setor desde o final da década de 1970. A preocupação inicial concentrava-se em dar uma resposta à destruição da camada de ozônio. As respostas de então mostraram-se ainda mais agressivas ao meio ambiente. O debate em torno ao tema ganhou centralidade. “Por sinal, há quase dois séculos os fluidos refrigerantes têm sido um vetor de desenvolvimento determinante. A evolução no uso de fluidos refrigerantes naturais e de baixo GWP são as respostas principais e que mais têm contribuído”, diz Pimenta.

“Atualmente, existem diversas opções de refrigerantes de baixíssimo GWP aplicados em equipamentos e sistemas em todo o mundo. Refrigerantes como R1233zd, R1234ze, R514A, por exemplo, são ótimas opções para equipamentos que operam a baixas e médias pressões e possuem GWP quase zero. Para equipamentos que operam em alta pressão, o R454B surge como uma das melhores opções no mercado, por

possuir menor GWP em comparação a outros refrigerantes. O Brasil vem passando por um processo de maturação sobre as novas gerações de refrigerante e ainda há pouca demanda por opções de refrigerante de baixo GWP. Porém, cabe à nossa indústria trazer soluções e fomentar a aplicação de refrigerantes de novas gerações”, opina Delatore, da Trane.

Hernandez acredita que, na questão dos refrigerantes, a indústria tem respondido “buscando soluções para reduzir o seu impacto na redução dos efeitos de gases estufa com crescimento, por exemplo, dos chamados fluidos naturais.”

Por outro lado, há que se pensar na quantidade de fluidos em circulação nos sistemas, notadamente em sistemas de expansão direta. “Para ambos os casos, a minimização do volume interno nos pontos em que o refrigerante se encontra líquido, reduzirá significativamente a carga de refrigerante. Uso de trocadores de calor com

pactos com micro canais é uma solução importante. Com relação às linhas nos sistemas de expansão direta, reduzir o comprimento das linhas de líquido separando as unidades interna e externa é uma medida efetiva, desde que o projeto arquitetônico assim o permita (*shafts* e áreas técnicas posicionadas favoravelmente). Além disso, o uso de circuitos com fluidos secundários é uma solução bem conhecida que também permite reduzir significativamente a carga de refrigerante na instalação”, defende Pimenta.

A este respeito, Costa, da Gree, diz que “estamos em processo de atualização do fluido refrigerante usado em nossos produtos. Até o final de 2024 essa migração deve ficar completa em todas as famílias de produtos residenciais e comerciais leve. No momento, por questões de tecnologia e disponibilidade, o Brasil vem fazendo a migração para o fluido R-32. A migração para fluidos refrigerantes mais eficientes já traz essa redução da quanti-

dade de fluido aplicado nos produtos.”

Possíveis soluções

Uma solução que tem sido colocada em prática em alguns países, notadamente no Japão, é a alteração do *set point* dos sistemas como forma de reduzir o consumo energético. “Diversos estudos têm confirmado isso, por exemplo, um aumento de apenas 0,5 °C no *setpoint* para a temperatura do ar de retorno pode reduzir o consumo de energia em um chiller em 19%, o que é um melhoramento expressivo”, diz o professor da UNB. No entanto, ele pondera: “Primeiramente é necessário um estudo cuidadoso avaliando o impacto da alteração do *setpoint* sobre o conforto térmico. Em seguida é necessário garantir que os sensores afirmam a variável de controle (temperatura do ar) precisamente, o que requer calibração e instalação corretas. Finalmente, mais que uma alteração manual episódica do *setpoint*, é interessante incorporar

projelmec

Sistemas de exaustão e ventilação PROJELMEC para cozinhas industriais

Qualidade de quem está há quase 50 anos no mercado

O sistema de exaustão e ventilação de ar age nesse ambiente removendo vapores, gases, odores, fumaças, e promovendo a constante renovação o ar.



Visite nosso site e conheça nossa linha completa.



Danilo Santos



Giancarlo Delatore



Joseney Costa

um controle ótimo automático, via sistema supervisorio.”

“Sem dúvida. Tanto no conforto como no processo é muito importante ter a consciência que um grau a mais ou menos na temperatura, 1% a mais ou a menos na umidade, têm um preço e pode impactar seriamente, principalmente as gerações futuras. Acho que o processo tem que envolver os grupos de trabalho existentes no nosso setor levando informação diretamente para sociedade civil. As redes sociais abriram este canal direto e vejo que entidades como a Abrava, Smacna e Ashrae se utilizam muito bem destes canais. Somos os *experts* no assunto e temos que difundir nosso conhecimento”, corrobora Santos.

Hernandez também se mostra favorável ao procedimento. “Modificações de *setpoints* têm mostrado resultados muito interessantes do ponto de vista de redução de consumo de energia e consequentemente no aquecimento global em diversas tipologias, desde edifícios comerciais até data centers. No caso de edificações comerciais poderia se chegar até 26°C de *setpoint* no ambiente climatizado sem prejuízo de conforto térmico. No caso de data centers, pode-se chegar até 27°C sem detrimento das operações.”

O calor excessivo, a exemplo do que acontece no atual verão do Hemisfério Norte, tende a castigar os mais vulneráveis. Ambientes fabris no Brasil raramente são climatizados. Assim, o stress térmico pode ser fatal para o

bem-estar e produtividade de operários. Alguns recursos de ventilação podem mitigar tais efeitos.

“O benefício da ventilação na mitigação do stress térmico é bem conhecido e aplicado. Para tal, é necessário primeiramente projetar a envoltória de forma a tirar máximo proveito da ventilação natural. Adicionalmente, a utilização de ventilação induzida e forçada – inclusive localizada, é bastante efetiva. Por fim, a conjugação da ventilação (natural ou forçada) com o processo de resfriamento evaporativo é também importante. Em climas excessivamente secos a correção da umidade do ar pode ser alcançada por processos de umidificação passiva (espelhos d’água, chafarizes etc.) ou ativa (pulverização direta, painéis evaporativos etc.). Já em climas muito úmidos é necessário recorrer a processos como desumidificação química e por adsorção”, defende Pimenta.

A solução também é defendida pelo professor da USP. “Analisando cenários futuros de aquecimento global, o nível de stress térmico chega a níveis emergenciais que promove danos à saúde dos ocupantes. O uso de ventilação pode amenizar esta condição, mas não será suficiente, caso as projeções feitas para as temperaturas externas continuem crescendo, obrigando ao uso incondicional de ar-condicionado para atingir conforto térmico.”

Para Hernandez, a umidade poderá ser controlada com uso combinado de processos de resfriamento e desu-

midificação. Mas, alerta ele, “o uso de dessecantes só é viável em edificações comerciais. No caso de edificações residenciais, o usuário deve encontrar soluções que caibam no bolso, que é limitado no momento.”

Joseney Costa lembra que “o processo de troca de calor do ambiente acontece através da movimentação do ar por meio dos trocadores de calor. Sistemas de ventilação eficientes que permitem um grande fluxo de ar dos ambientes podem criar condições mais confortáveis.”

Outra questão colocada é o descarte de equipamentos. Costa esclarece que a indústria tem buscado oferecer produtos mais robustos e eficientes. “Já em relação ao descarte, a indústria vem implementando ou participando de sistema de logística reversa, a fim de recolher produtos no fim da vida útil e promover a desmontagem e descarte correto das partes desses produtos.

“A ventilação seguramente pode contribuir para esta questão e para os casos de calor extremo, associada ao resfriamento evaporativo, pode ser a solução sem grande impacto na questão climática. Hoje há diversas linhas de montagem que se utilizam deste sistema com ótimo resultado. Uma vez bem dimensionado, projetado e instalado, o sistema de ventilação associado ao resfriamento evaporativo produz níveis de umidade dentro dos parâmetros de conforto, mitigando os efeitos do estresse térmico”, finaliza Danilo Santos.

Conheça a nova **solução** para o mercado de **Ar Condicionado**



VLC Variable Load Chiller

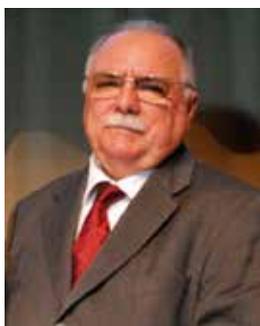
O Variable Load Chiller (VLC) é a solução ideal para o setor de Ar Condicionado. Com sua interligação por unidades escalonáveis, o VLC tem uma flexibilidade sem igual para se adaptar a diferentes aplicações e capacidades de resfriamento. Além disso, sua tecnologia de ponta garante uma operação confiável e eficiente, possibilitando uma longa vida útil e baixo custo de manutenção. O sistema de gestão integrada de controle permite uma otimização constante da capacidade de resfriamento para atender à demanda térmica. A rede de comunicação entre as unidades assegura uma operação sem master ou slave, oferecendo ainda mais flexibilidade e simplicidade na gestão do sistema. Escolha o Variable Load Chiller e desfrute de resfriamento de alta qualidade e eficiência.





Como o AVAC-R pode atuar para mitigar o desastre ambiental

A primeira contribuição que o setor de AVAC-R pode dar para a mitigação da crise climática é ter consciência de que a maior fonte de energia para o mundo deve ser a eficiência energética, e que a energia mais barata e limpa é aquela que não usamos, sem que afete o resultado a ser obtido. Adotando esses pressupostos, conceber sistemas com foco abrangente inspirado em ciências fundamentais para atingir os objetivos sem descuidar do compromisso com a sustentabilidade.



Francisco Dantas
diretor da Interplan – Planejamento
Térmico Integrado

Para tanto, é indispensável aplicar os preceitos da transmissão de calor, da mecânica dos fluidos, da psicométrica e da termodinâmica. Além dos objetivos pretendidos, de proporcionar excelência do conforto térmico e da qualidade do ar interior, as instalações devem atender, também, questões referentes à viabilidade econômica e à preservação ambiental, como sejam: efi-

ciência energética, inovação, garantia de condições operacionais e de manutenção adequadas, favorabilidade da relação custo/benefício e mitigação de impactos ambientais.

Com isso obter-se-ão instalações economicamente viáveis, energeticamente eficientes e ambientalmente sustentáveis, compatíveis com o conceito ESG.

O setor como um todo tem dado respostas animadoras. No âmbito da indústria, investimento em pesquisas e desenvolvimento para elevar a eficiência energética e mitigar o impacto ambiental resultante do uso de energia, especialmente em refrigerantes de baixo poder de aquecimento global (GWP na sigla em inglês); no âmbito de projetos, abordagens em amplitude holística, considerando assessoramento para uma versão arquitetônica bioclimática, tratamento isotér-

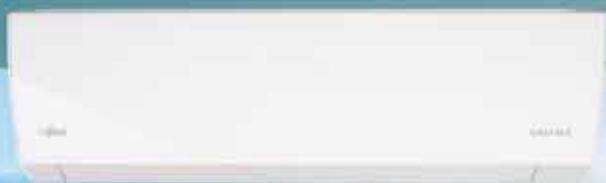
FUJITSU

AIRSTAGE

É OFICIAL

Chegou a era Airstage!

A evolução chegou. A linha Airstage oferece maior eficiência e sustentabilidade para que sua casa ou empresa tenha muito mais conforto e economia sem agredir o meio ambiente.



Airstage é Fujitsu



Sustentável



Econômico



Leve e Elegante



fujitsu-general.com/br



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



[/fujitsugeneraldobrasil](https://fujitsugeneraldobrasil)



Fujitsu General do Brasil

mofo

COMO ACABAR COM ELE DE VEZ?

DESCONTAMINAÇÃO DO AR INTERIOR.

- ✓ Inspeção e avaliação
- ✓ Remediação e tratamento
- ✓ Prevenção

17 anos de experiência em soluções para tratamento do ar, construindo histórias de sucesso em muitos segmentos do mercado.



Única com certificação do FDA



Elimina fungos, bactérias, mofo, odores e muito mais

ECOQUEST



Hospitais



Indústria



Edifícios
Comerciais



Hotéis



Setor
Alimentício

www.ecoquest.com.br

(11) 3120-6353

crise climática

mico da envoltória das edificações, aplicação do conceito de eficiência exergética, que considera a qualidade da fonte energética compatível com a exigência da carga; no âmbito das instaladoras, a preparação para a execução consistente e a preservação por operação e manutenção efetivas; no âmbito dos empreendedores, a postura responsável decidindo por soluções sustentáveis e economicamente viáveis no ciclo de vida da instalação, em contraposição a soluções unicamente de menor custo inicial.

Em termos de projetos de sistemas é necessário adotar, sempre que viável, processos naturais de climatização tais como, resfriamento evaporativo, ciclo economizador e free-cooling; aplicar soluções com o conceito de baixa exergia, que consiste em empregar altas temperaturas de resfriamento e baixas temperaturas de aquecimento.

A instalação de refrigeração para um sistema de ar-condicionado pode fornecer, como subproduto, água quente à temperatura de 42°C, sem comprometimento da eficiência operacional do ciclo de refrigeração, evitando demanda adicional de energia, elétrica ou gás.

A energia térmica à temperatura de 42°C apresenta uma qualidade 0,07, que é 14 vezes inferior à qualidade da energia elétrica (1,0) e 13 vezes inferior à de combustíveis fósseis (0,9), segundo a Agência Internacional de Energia (IEA na sigla em inglês).

Portanto, a termodinâmica nos ensina que eficiência energética não é simplesmente consumir menos energia num determinado processo, mas, e principalmente, consumir energia da menor qualidade possível para atender ao referido processo.

Aquecimento para um estágio superior poderá ser feito por bomba de calor a partir da água preaquecida, com COP não inferior a 4, valorizando a qualidade nobre da energia elétrica num sistema ordenado em cascata. Para tanto, o uso em cascata, tanto do fluxograma de atendimento das cargas, como no do processo de suprimento energético é a forma eficientemente exergética de aplicação da fonte. Além do mais, utilizar soluções que empregam energia de baixa qualidade maximizam as oportunidades de uso

de energia de fontes renováveis, e o uso sequencial com qualidades decrescentes da energia, em razão da exigência, também, de qualidades decrescentes pelas cargas arranjadas em cascata.

Por exemplo, sistemas com desacoplamento total entre cargas produzindo água gelada em 3 temperaturas diferentes (4°C, 10°C e 14°C) e com utilização escalonada da água gelada pelas respectivas cargas ordenadas pelas qualidades exigidas dos respectivos processos, e reaquecimento do ar externo hiperdesumificado (Dew-Point 6°C), em ciclo *run-around*, com a água gelada de retorno à 18°C. Empregar automação e monitoramento da instalação através de inteligência artificial embarcada, adotando os cenários operacionais adequados e procedendo a diagnósticos de componentes de modo a antecipar providências de reparos logo que sejam detectados desvios operacionais.

Inicialmente é importante destacar que a matriz elétrica brasileira apresentou em 2022 um índice de renovabilidade de 87,9%, enquanto esse índice para o mundo resultou em 26,6% e, para a OCDE, em 30,8%. No que diz respeito às emissões de CO₂ na produção de energia elétrica, o Brasil emitiu 85,2 kg/MWh, a Europa/OCDE 251,6 kg/MWh, os EUA 358,1 kg/MWh e a China 692,4 kg/MWh. Os dados são da IEA, responsável pela implementação do programa energético da OCDE, e constam do Balanço Energético Nacional (BEN), relatório síntese 2023, ano base 2022.

Não se discute a importância e a conveniência da construção de edifícios de balanço energético zero (NZEB na sigla em inglês), nem da transformação das edificações existentes em edificações com balanço energético zero. Mas deve ser ressaltada, também, a importância da preparação das edificações para uma futura ascensão a essa classificação, na hipótese de uma não implantação inicial atingindo o balanço zero.

Há, na Europa, um critério de progressão de um estágio de balanço quase zero (nZEB), onde o n significa quase (nearly), antecedendo uma posterior ascensão ao balanço zero. Considerando o índice extraordinariamente superior de renovabilidade

da matriz elétrica brasileira, parecem extremamente importante dotar as novas edificações de uma geração de energia renovável conforme suas potencialidades nos respectivos sites, mesmo que não atinjam de início a classificação NZEB.

Para isso, considerando que a principal característica de criticidade para aplicação das fontes renováveis é a variabilidade de intensidade, o armazenamento de energia é a resposta a esse desafio, compatibilizando os perfis de geração aos de consumo. Segundo a Ashrae, para os sistemas de resfriamento e de aquecimento, o armazenamento de energia térmica mostra-se bem vantajoso em relação ao armazenamento equivalente de energia elétrica, em razão das propriedades de robustez e longevidade que o caracterizam podem resultar em redução de custo de implantação de até 73% nos sistemas de resfriamento. E aconselha: “Não lute contra o futuro da energia; as fontes solar e eólica são competitivas e seu único problema é a intermitência, que pode ser resolvido com o armazenamento de energia.”

Em termos de tecnologias, destacaríamos os sistemas de baixa exergia, constando de desacoplamento total entre cargas arranjados em cascata, tanto na produção como no consumo, empregando processos rítmicos de resfriamento, edificações termicamente ativas e processos independentes de controle da temperatura e da umidade (THIC na sigla em inglês). Tais sistemas resultam em reduções de consumo de 42% em energia elétrica, 45% em água e 76% em emissões.

A produção da refrigeração escalonada em estágios de temperatura já racionaliza a eficiência energé-

tica pela elevação do COP para cada estágio de produção, em relação ao estágio anterior. A possível mudança climática sazonal, alternando estação quente/seco, quente/úmido, ou frio/seco, permite operar ou desativar o estágio de produção de frio para a desumidificação intensa do desacoplamento entre cargas. Na estação

de calor, sendo decorrentes não só das altas temperaturas como, também, agravadas por altas umidades, as chamadas ondas de calor úmido. A adoção do processo de tratamento psicrométrico com desacoplamento entre cargas favorece o combate a ambas situações, evitando altas umidades internas do ar em situações de ocorrência das ondas de calor úmido.

Sabe-se que cerca de 40% da umidade rejeitada pelo metabolismo humano ocorre por respiração e por transpiração, portanto, o controle da umidade do ar inalado e em circulação em torno da pele é fundamental para a eficácia do processo de termorregulação corporal.

O sistema THIC com controle independente de temperatura e umidade proporciona a obtenção do controle de ambas as grandezas, com eficiência e precisão, independentemente das situações e composições das cargas. Pode-se operar e controlar, conjunta ou isoladamente, os sistemas de desumidificação e de resfriamento, a depender da exigência das cargas.

A independência de controle entre a temperatura e a umidade permite adotar *set points* para horário operacional e horário de recesso, podendo adotar-se níveis mínimos admitidos para ambos os parâmetros.

No caso da umidade poder-se-á adotar como parâmetro, no período de recesso, o valor da relação de umidade 12 g/kg, que consta na Standard 55 da Ashrae como limite superior para conforto térmico. Com isso mitigar-se-ia, também, o risco de geração de mofo nos períodos de recesso ocupacional.

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


TOSI
REFRIGERAÇÃO


TROPICAL
DE CLIMATIZAÇÃO


JELLY FISH
SOLUÇÕES TÉRMICAS


MULTISTACK

11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR





quente/úmido operam os 3 estágios de produção da refrigeração. Nas outras estações operam os 2 estágios de produção da refrigeração de patamares mais altos, variando a capacidade de operação em função das demandas.

Stress térmico

O stress térmico é a resposta fisiológica do corpo humano às ondas

Algumas respostas da indústria

Quando falamos de energia, aqui no Brasil o que normalmente nos vem à mente é a energia elétrica, mas esta não é a única fonte de energia que utilizamos. Não sei se posso dizer que é a primeira, mas entendo que uma das principais contribuições do setor de AVAC-R para debelar a crise climática, boa parte oriunda do aumento do consumo de energia, é a promoção do uso de bombas de calor para aquecimento. Infelizmente, aqui no Brasil, o uso de bombas de calor está ainda muito restrito ao aquecimento de piscinas, mas elas podem ser utilizadas também para aquecimento de água sanitária para uso doméstico em chuveiros e torneiras, bem como em processos industriais, que atualmente utilizam combustíveis fósseis como principal fonte de energia para aquecimento.

Já no hemisfério Norte o uso de bombas de calor para aquecimento tem crescido muito nos últimos anos, inclusive com diversos países da Europa proibindo o uso de combustíveis fósseis para aquecimento e tornando obrigatório o uso de bombas de calor.

Outra contribuição do setor de AVAC-R é a substituição dos fluidos refrigerantes por fluidos com menor taxa de aquecimento global, e a busca constante por tecnologias que reduzam o consumo de energia e a carga de fluido refrigerante utilizado.

As Indústrias Tosi, por exemplo, têm procurado apresentar as vantagens do uso de bombas de calor para aquecimento de água sanitária principalmente em hotéis e hospitais, e está lançando uma nova linha de bombas de calor para aquecimento de piscinas utilizando o fluido refrigerante R-32; outras empresas também

estão adotando este fluido refrigerante ou outros, como o R290 (Propano) e R1234ze em seus chillers.

O R-32 tem mostrado desempenho energético até 10% superior ao R-410a, com menor carga de fluido refrigerante. Além disso, apresenta carga de fluido refrigerante cerca de 30% inferior ao R-410a. Isto se aplica tanto a sistemas de expansão direta, como a sistema de expansão indireta de pequena capacidade com chillers com compressores scroll.

A redução de 1,0°C no *set point* dos sistemas pode reduzir em até 4% o consumo de energia elétrica. O procedimento para aumento do *set point* dependerá de cada tipo de instalação. Como a sensação de conforto está ligada não somente a temperatura, mas também a umidade, a velocidade do ar e a vestimenta utilizada, a redução da exigência de vestimentas formais (ternos com gravata) é fator preponderante para permitir o aumento do *set point* das instalações. Por conta disto é que hoje vemos escritórios de instituições bancárias em que não é mais exigido o uso de terno e gravata por parte dos homens, o que não acontece a cerca de 20 anos atrás.

Já em instalações como data centers, um dos maiores consumidores de energia do planeta para refrigeração, o principal procedimento é a segregação do ar frio de alimentação dos servidores do ar quente de expurgos dos mesmos, o que permitirá a operação dentro dos parâmetros mais altos de temperatura estabelecidos pela Norma Ashrae TC 9.9, como foi tema de matéria específica desta revista na edição de junho deste ano.

O stress térmico em ambientes fabris

tem como um dos principais fatores a radiação. Quando esta fonte de calor de radiação vem do telhado, a primeira atitude é o tratamento desta parte da envoltória do ambiente, seja pela substituição das telhas por telhas tipo sanduiche, seja pela aplicação de isolamento térmico, seja pela aplicação de revestimento reflexivo ou ainda pelo uso de resfriamento evaporativo da cobertura. O outro ponto a ser tratado em ambientes fabris é a ventilação. Uma alternativa é a utilização de sistemas de ventilação com resfriamento evaporativo.

A forma mais eficiente energeticamente para controlar a umidade em sistemas de ar-condicionado central é através da utilização de equipamentos dedicados ao tratamento do ar externo de renovação (DOAS – *Dedicated Outside Air System*). Este é inclusive o tema das apresentações das Indústrias Tosi neste ano no Sannar-Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração, e nos Entracs-Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado.



Marcos Santamaria Souto Corrêa
engenheiro de aplicação nas
Indústrias Tosi

QUALIDADE DO AR INTERNO: uma visão abrangente



O **Qualindoor Abrava** (Departamento Nacional da Qualidade do Ar Interno da Abrava) apresenta a primeira publicação com uma visão ampla da qualidade do ar interno. Editado pela Nova Técnica Editorial, o livro oferece 14 artigos escritos por especialistas nas diversas disciplinas que compõem o tema, desde seus fundamentos a aplicações específicas. Não por outro motivo tem, por título, **Qualidade do interno – Uma visão abrangente**.

Título : Qualidade do ar interno - Uma visão abrangente

Isbn : 9788551006375. Formato : 26 x 18 x 1,4. Páginas : 192. 1ªed.(2023). Vários autores

A OBRA ENCONTRA-SE À VENDA NA ABRAVA: 11 3361 7266.

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.



12 a 15 de setembro
FEBRABA
22ª FEIRA INTERNACIONAL DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO,
VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO, TRATAMENTO DO AR E DE ÁGUAS
Visite nosso estande H30





© Dalibor Sevaljevic | Dreamstime.com

Projeto e instalação de AVAC para cozinhas profissionais

Projetos e Instalações de climatização, exaustão e ventilação para cozinhas profissionais muitas vezes envolvem grau de complexidade elevado e devem atentar para o conforto dos ocupantes, movimentação do ar, controle dos poluentes e riscos de incêndio, a depender da criticidade das atividades de cocção e produção que são conduzidas nos espaços, considerando que o processo de preparo de alimentos provoca emissões de calor, gordura vaporizada, fumaça, gases e odores nos ambientes.

Nas últimas duas décadas a *Norma ABNT 14.518:2000 – Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais* foi a principal referência para o mercado nacional nos projetos e instalações de cozinhas profissionais. Porém, mais recentemente, no ano de 2020, foi publicada uma revisão atualizada, na qual muitos conceitos importantes, já sedimentados principalmente nas referências Ashrae, NFPA e Smacna internacionalmente, foram adotados como normativa pelos órgãos brasileiros.

Assim, a Norma se aplica para:

1.1 Esta Norma estabelece os princípios gerais para projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas de ventilação para cozinhas profissionais, com ênfase na segurança contra incêndio e no controle ambiental.

É importante estar atento à eficiência energética, custos de operação, manutenção e até consumo de água nas tomadas de decisões sobre as soluções adotadas em cada caso

1.2 Esta Norma se aplica também a reformas e ampliações de cozinhas profissionais existentes, inclusive as montadas em instalações provisórias ou móveis (caminhões, ônibus, trailers, pavilhões, barracas, quiosques ou em qualquer lugar coberto).

1.3 Esta Norma é aplicável a equipamentos de depuração de ar, que recirculam o ar contaminado, para redução dos contaminantes.

Com isso, os principais fatores que devem ser observados em projetos e instalações para cozinhas profissionais são:

- Garantir que efetivamente os gases e vapores quentes oriundos dos processos de cocção sejam exauridos e

rejeitados para fora;

- O tratamento adequado dos gases e de partículas de gordura;
- Evitar riscos de incêndio;
- Contribuir no conforto térmico dos operadores;
- Evitar problemas provenientes de grandes diferenciais de pressão negativa, especialmente gerados pela sucção das coifas.

Com relação à classificação, os sistemas de exaustão de cozinha são classificados quanto à criticidade das atividades em função da qualidade dos efluentes produzidos:

LEVES

- Banho-maria;
- Caldeirão;
- Forno elétrico/gás;
- Estufas;
- Forno de microondas;
- Cafeteiras;
- Lava-louças;
- Tostadeiras;
- Leiteiras;
- Cozedor de massas.

MODERADOS

- Fogões;
- Fritadeiras;
- Churrasqueiras elétrica/gás;
- Fornos combinados;
- Galeteiras;
- Chapas quentes;
- Sanduicheiras.

SEVEROS
Charbroiler;
Chapa de grelhados;
Bifeteiras;
Frigideiras.

COMBUSTÍVEL SÓLIDO

Forno a lenha;
Churrasqueira a carvão.

Nesse contexto, com o objetivo de atender às necessidades de remoção das emissões e à consequente renovação de ar destes ambientes, deve haver um sistema de ventilação dedicado e composto minimamente por:

- Coifas;
- Redes de dutos e acessórios;
- Ventiladores;
- Dispositivos e equipamentos para tratamento do ar exaurido;
- Elementos de prevenção e proteção contra incêndio;
- Compensação do ar exaurido.

Com relação à nova versão da *ABNT 14.518:2020 – Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais*, uma das

principais contribuições é a de que é possível ter um sistema mais eficiente de exaustão com o uso de coifas certificadas, que possuem uma projeção satisfatória sobre os blocos de cocção, de modo a realizar a captura dos gases e vapores quentes provenientes dos processos de cozinha, utilizando vazões de ar reduzidas, com foco em aumentar a eficiência energética desses sistemas. Dessa forma, a capacidade de “captura” dos gases e vapores quentes de cocção deve ocorrer da forma mais eficaz possível, evitando que os gases de cocção se espalhem pela cozinha, diminuindo a evidência de odores para a área da comedoria ou áreas vizinhas e, como consequência, também melhora o conforto térmico dos ocupantes.

Para isso, é fundamental que as dimensões e geometria das coifas sejam selecionadas de acordo com o tipo de operação que será realizado, de forma a captar os gases e poluentes eficientemente antes que se diluam pelo ambiente. Os principais tipos são:

- Parede,
- Ilha simples,
- Ilha dupla,
- Forno,
- Prateleira ou sobreposta.

Além disso, é importante destacar que não é necessariamente uma relação direta entre aumento de vazão e melhor performance do sistema. O sistema de melhor performance é aquele que capta melhor os gases e não necessariamente o que tem a maior vazão.

Existem vários tipos de tecnologias de coifas que contribuem para a correta exaustão: lavagem, filtros, iluminação e outras tecnologias disponíveis pelos fabricantes.

Sendo assim, as coifas têm um papel fundamental, pois, com uma captação de qualidade é possível utilizar vazões de exaustão muito menores que o usual, o que pode trazer vantagens como: redução do tamanho dos dutos e de ventiladores, redução do investimento inicial e do custo operacional



Tecnologia em depuração de poluentes.

**COIFAS COM
FILTROS CYCLOSTRIP**

Exclusivos filtros Cyclostrip™ com eficiente fluxo ciclônico, alcança a maior eficiência na impactação e coalescência de condensáveis como óleos e gorduras.



**MÓDULO DE
OZONIZAÇÃO**

Utilizando o processo de solubilização do ozônio na água recirculante das coifas lavadoras AIRPUR, além de obter maior rendimento no tratamento de odores, garantimos a eficiência da operação, visto que, caso qualquer barreira (gordura) entre o ar e a lâmpada impossibilita a ionização do ar para geração do ozônio.





consultoria

devido a eficiência energética, entre outros fatores a depender do tipo de aplicação.

Outro ponto de destaque da Norma é quanto à necessidade de sistema de compensação do ar exaurido. A ventilação em uma cozinha é parte integrante do sistema como um todo e é denominada nesse caso como suprimento de ar de reposição. Nele, a cozinha recebe insuflamento de ar externo filtrado, importante para garantir o conforto térmico e principalmente o bom funcionamento do sistema de exaustão, pois garante que os diferenciais de pressão da cozinha sejam adequados em relação aos ambientes adjacentes.

Soluções inteligentes de reposição de ar posicionam o fluxo de insuflamento de maneira estratégica, ajudando a captação do ar de cocção, tornando-a ainda mais eficiente, beneficiando o cozinheiro e demais ocupantes do ambiente.

Nesse sentido, uma tendência é a climatização das cozinhas, mantendo a temperatura em condições controladas, especialmente nos dias mais quentes. Para isso, uma possibilidade é o resfriamento do ar externo a ser insuflado nesses ambientes. A climatização desses espaços, além de contribuir para o bem-estar dos ocupantes, também pode reduzir a proliferação de odores e de formação de microrganismos que ocasionalmente podem se desenvolver nas cozinhas profissionais.

O uso do ar resfriado também pode ser uma oportunidade de redução do número de trocas de ar realizado dentro de uma cozinha, pois, para se obter o mínimo conforto térmico das equipes de trabalho tende-se, em um país quente como Brasil, a utilizar vazões de ar elevadas para ventilação interna, o que pode ser reduzido se a cozinha for climatizada com o tratamento do ar externo.

Uma outra oportunidade de eficiência energética é o uso de ventiladores dedicados por coifa, ao invés de um único ventilador atendendo a todo o sistema de exaustão da cozinha profissional. Isso permite a operação de forma parcial, o que reduz o consumo de energia, visto que nem todas as coifas necessariamente vão operar de forma concomitante e/ou alguns blo-

cos de cocção podem demandar picos de uso em momentos distintos.

Junto a isso, também há economia no suprimento de ar externo, que deve ser associado à redução de vazão em função da manutenção da pressão negativa da cozinha, ou seja, sempre quando houver redução do sistema de exaustão o ar externo irá reduzir de forma proporcional. Além disso, aumenta-se a confiabilidade dos sistemas de exaustão, uma vez que se o sistema apresentar falha essa será parcial e não total.

Com isso também se resolve um grande desafio de operação, que é o balanceamento entre coifas de um mesmo sistema de exaustão, visto que, ao invés do uso de *dampers*, são utilizados ventiladores dedicados que permitem a regulagem de forma a atingir o ponto ótimo do sistema individualmente com o uso de inversores de frequência.

Não menos importante, deve-se considerar que todos os equipamentos e componentes dos sistemas de exaustão devem estar em conformidade e atendendo aos requisitos da Norma. Além disso, devem-se resguardar as corretas possibilidades e necessidades de inspeção e manutenção dos sistemas, atendendo a periodicidade adequada em conformidade com as necessidades de cada sistema.

Por último, nas etapas de projeto e instalação é sempre importante estar atento à eficiência energética, custos de operação, manutenção e até consumo de água nas tomadas de decisões e soluções que serão adotadas em cada caso, sendo sempre importante contar com profissionais devidamente capacitados para que possam assessorar corretamente os clientes finais.



Ariel Gandelman
consultor e projetista de AVAC-R na
Projertarg Engenharia

Soluções Halton Refrin para Exaustão de Cozinhas

- Coifas de Exaustão (Filtro Multiciclônico com ou sem UV, Lavadora e Convencional);
- Pollustop® Tratamento de emissões com Gordura, Fumaça e Odor;
- Combate e Monitoramento FireWatch® contra incêndio;
- Difusores e Plenum de Reposição de Ar;
- Teto Ventilado VCS®;
- Tecnologia de Exaustão Certificada Capture Jet®;
- Tecnologia de Ventilação por Demanda MARVEL® (DCV);
- Tecnologia de Monitoramento de Camada de gordura KGS®.

Halton *Refrin*

PROMOVENDO BEM-ESTAR

+ 55 11 3942-7090

+ 55 11 96199-9359

vendas@haltonrefrin.com.br

www.haltonrefrin.com.br





Inscrições estão abertas
e as vagas são limitadas

ENPC – Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da ABRAVA

11 e 12 de setembro

Este ano acontecerá o XXIII Encontro, o evento anual é organizado pelo Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da ABRAVA. O ENPC tem por objetivo reunir profissionais e empresas do setor de projeto e consultoria em climatização com foco na promoção da troca de conhecimentos, disseminação de novas tecnologias e informações, atualização técnica e networking.

A programação do evento que acontece nos dias **12 e 13 de setembro**, conta com 15 palestras e painéis com debates acerca dos principais temas apresentados no Encontro. Durante o ENPC, especialistas renomados compartilham seus conhecimentos e experiências, abordando temas relevantes para o setor, como eficiência energética, sustentabilidade, novas tecnologias, normas e regulamentações, qualidade do ar interior, entre outros.



Inscrições estão abertas
e as vagas são limitadas

DIA DE TREINAMENTO

11 e 12 de setembro

O Dia de Treinamento ABRAVA é um evento promovido anualmente com o objetivo de disseminar informações técnicas para atualização e qualificação de profissionais que atuam no setor AVACR.

Nos anos ímpares, a sua realização acontece simultaneamente à FEBRAVA. A edição deste ano, acontecerá excepcionalmente em dois dias, **12 e 13 de setembro**, a programação contempla 5 workshops com a participação de renomados especialistas que estarão à frente de cada uma das palestras, entre os temas, PMOC, Eficiência Energética, ESG & NRs, Refrigeração por absorção e Impactos dos fluidos refrigerantes na indústria do AVACR.



Evento gratuito e presencial
inscrições abertas

IV ENCONTRO NACIONAL DE MULHERES DO AVACR

14 de setembro

O Encontro de Mulheres tem por objetivo reunir mulheres e homens de áreas multidisciplinares que atuam no setor AVACR. O evento é organizado pelo Comitê de Mulheres da ABRAVA que atuam na busca da equidade de gênero e transformação de valor da presença feminina no setor.

O Encontro deste ano que acontecerá no dia **14 de setembro** no período da manhã, será especial, pois contará com a presença de **Chieko Aoki**, Fundadora e Presidente da rede **Blue Tree Hotels**, uma convidada que com certeza irá inspirar todos os participantes com a história de sua trajetória profissional.

Inscreva-se agora mesmo nos eventos ENPC, Dia de Treinamento e Encontro Nacional de Mulheres.

Aproveite essa oportunidade única de aprender, desenvolver-se profissionalmente e compartilhar experiências.

Não perca essa chance enriquecedora!

REALIZAÇÃO



© Mehmet Cetin | Dreamstime.com

Degelo elétrico versus degelo com gás quente

Introdução

A refrigeração comercial oferece recursos de degelo como uma maneira conveniente de manter o sistema funcionando corretamente. Para que a refrigeração permaneça confiável e eficiente em termos de energia, é preciso remover o acúmulo de gelo em excesso regularmente.

O gelo serve como um isolante entre o calor a ser transferido do ambiente e o refrigerante, resultando na redução da eficiência do evaporador. Portanto, os fabricantes de equipamentos devem empregar certas técnicas para remover periodicamente esse gelo da serpentina.

O acúmulo de gelo nas bobinas do evaporador é uma ocorrência comum em sistemas de refrigeração que exercem operação abaixo de 4°C. Este gelo é proveniente da umidade presente no ar no interior da câmara fria que congela ao entrar em contato com a serpentina do evaporador. Para que seja evitado o acúmulo excessivo de gelo na serpentina do evaporador e garantir a operação ideal dos sistemas de refrigeração, muitas vezes é necessário um meio confiável e eficiente de degelo. Dois métodos de degelo comumente usados são o degelo elétrico e o degelo a gás quente.

O método de degelo de maior utilização comercialmente é o degelo

elétrico. Este tipo de degelo utiliza aquecedores elétricos próximos à serpentina para aquecer e derreter o gelo. Outro modelo é o degelo com gás quente, que utiliza o vapor superaquecido da descarga do compressor para aquecer a serpentina e derreter o gelo.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo comparar dois métodos de degelo que estão à disposição, o degelo elétrico e o degelo a gás quente, apontando suas principais particularidades.

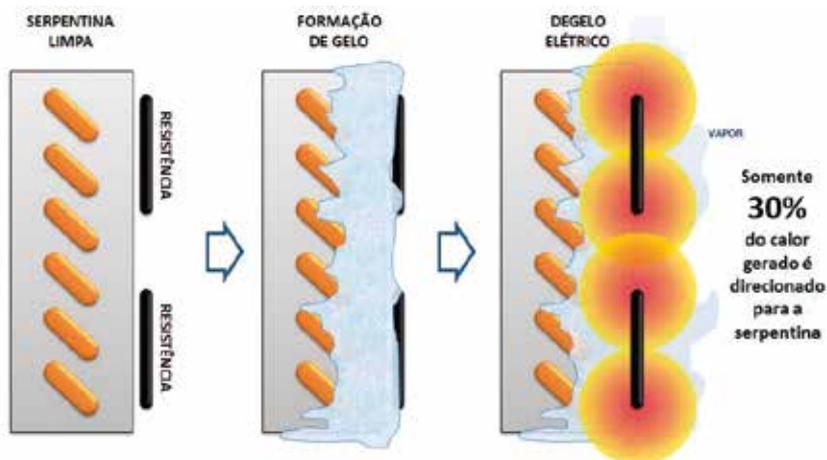
Para tanto, foi utilizada pesquisa bibliográfica, buscando investigar o maior número de conhecimento técnico à disposição nessa área e em

posicionamento sobre o tema. A pesquisa bibliográfica consiste no exame da bibliografia, para o levantamento e análise do que já foi produzido sobre o assunto, que foi assumido como tema de pesquisa científica (RUIZ, 1992).

Desenvolvimento

Durante os procedimentos de degelo, os aquecedores são acionados para o derretimento do gelo na serpentina. Como os aquecedores são instalados na parte de trás da serpentina, o calor em irradiação não é de forma total com direcionamento para o bloco de gelo. Na verdade, cerca de 30% desse calor é realmente aplicado no processo de degelo. Os outros 70% são

Figura 1: Degelo elétrico



Fonte: Multifrio (2020)

dispersos na câmara fria, tornando-se uma carga adicional para o sistema de refrigeração (Figura 1).

Como essa transferência de calor não é efetiva, é necessário manter o procedimento de degelo por um longo tempo, todos os dias (cerca de 30 minutos para cada degelo). Segundo Vilain e Lopes (2015), por exemplo, numa câmara fria ajustada com 6 degelos por dia de 30 minutos, o sistema de refrigeração ficará inativo por 3 horas/dia. Durante este período, a divisão torna-se suscetível ao aumento da temperatura devido a fontes de calor internas (aquecedores) e externas.

Em diversas situações o gelo cresce de forma a cobrir os aquecedores. Nesses casos, o procedimento de degelo não apenas derreterá o gelo, mas ainda o vaporizará, aumentando o índice de umidade no interior do ambiente. A excessividade de umidade no interior de uma câmara fria pode não só afetar a conservação de alguns

Fonte: Multifrio (2020)

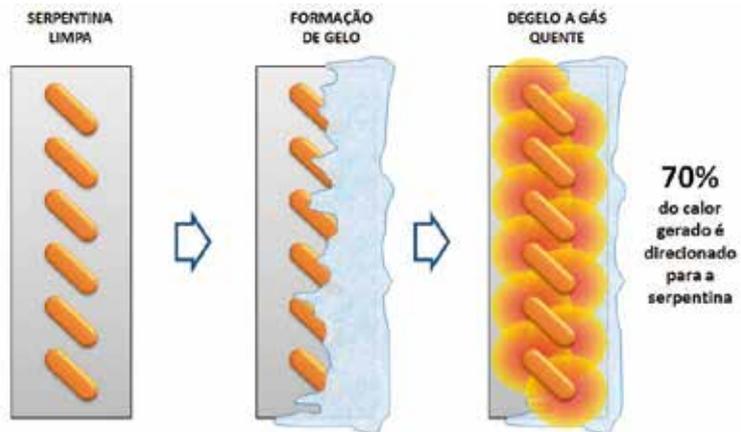
tipos de produtos, como também sustentar a próxima formação de gelo (MATOS, 2014).

Outra desvantagem do degelo elétrico é a elevada entrada de energia dos aquecedores. A potência de degelo elétrico de um único evaporador geralmente é maior do que a

potência do compressor do sistema. Isto é, além de realizar o aumento da carga no interior da câmara (cerca de 70% da sua potência), o degelo elétrico tem forte influência no consumo energético do sistema (FRIGOCENTER, 2020).

O degelo a gás quente (Figura 2)

Figura 2: Degelo a gás



PRESENÇA CONFIRMADA!

ESTAREMOS NA

FEBRAVA

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

Venha tomar um café conosco e conhecer nossos produtos.

12 - 15 SET
São Paulo Expo | SP

STAND
G32

refrigeração

utiliza o vapor em superaquecimento da descarga do compressor (em alta pressão e temperatura) como fonte de calor. Este vapor é desviado para uma terceira linha do sistema, contornando o condensador e a válvula de expansão, e direcionado através da

serpentina do resfriador da unidade, aquecendo-a por dentro.

A grande vantagem desse processo está na economia de energia. Como a serpentina aquece totalmente, cerca de 70% do calor do gás quente tem seu direcionamento para o bloco de

gelo, deixando apenas 30% da energia térmica dispersa como carga adicional na câmara fria (MULTIFRIO, 2020).

Esta característica permite um período de degelo mais curto (geralmente em torno de 10 minutos para cada degelo), garantindo ao compressor um maior tempo em suas operações durante o dia. Em diversas situações existe a possibilidade de utilização de um compressor menor numa câmara similar utilizando degelo elétrico, sendo que o sistema acabará tendo um maior tempo para sua resfrição, tornando-o menos suscetível às variações de temperatura durante o degelo (AGEON, 2016).

O degelo a gás quente tem uma pequena probabilidade do aumento da taxa de umidade na câmara fria. Isso porque a temperatura de descarga dos compressores costuma ser próxima a 100°C (212°F), que é a temperatura de ebulição da água (MULTIFRIO, 2020).

Para ajudar a selecionar o método de degelo mais adequado para as aplicações de refrigeração, a Tabela 1 apresenta uma comparação lado a lado do degelo elétrico e do degelo a gás quente.

Antes de optar por um método de descongelamento, é importante considerar seu efeito no sistema. Idealmente, o número de ciclos de degelo em um sistema de refrigeração deve ser mínimo. Isso porque toda vez que o ciclo de degelo é iniciado, mudanças repentinas de pressão sobrecarregam o compressor, o que acabará por causar falha prematura (DOURI et al. 2021).

Conclusão

Mesmo não sendo amplamente aplicado como o degelo elétrico, o degelo a gás quente é bem mais eficaz, sendo que a fonte de calor flui por todo o circuito da serpentina, permitindo uma troca de calor mais efetiva com o gelo formado.

O método elétrico não é tão eficiente, levando um maior tempo para concluir o ciclo de degelo. Por causa disso, o compartimento interno também tende a esquentar mais, o que pode representar um problema, podendo ser necessário esperar antes de colocar os alimentos de volta no

Tabela 1

	Degelo elétrico	Degelo a gás quente
Projeto e instalação	Os sistemas de degelo elétrico são relativamente fáceis de projetar e instalar.	Comparado ao degelo elétrico, o degelo a gás quente usa sistemas de tubulação mais complicados. Portanto, esse método custa mais para projetar e instalar.
Eficiência	Em sistemas de degelo elétrico com elementos de aquecimento instalados adjacentes à serpentina do evaporador, o calor não é de forma total com direcionamento ao bloco de gelo. Como uma grande quantidade de calor se dispersa por todo o compartimento refrigerado, o compressor precisa trabalhar mais para remover o excesso de calor. Durante o ciclo de refrigeração, os elementos de aquecimento também podem ficar parcialmente cobertos de gelo. Nesse caso, o degelo não apenas derreterá o gelo, mas ainda o transformará instantaneamente em vapor. Isso aumenta a umidade dentro da geladeira. Além de estimular o crescimento de bactérias e fungos, o excesso de umidade promoverá a formação de gelo na serpentina durante o próximo ciclo de refrigeração.	Como o degelo por gás quente usa o calor latente do refrigerante, ele consome menos energia em comparação com sistemas elétricos equivalentes. Além disso, os sistemas de degelo a gás quente aquecem toda a serpentina do evaporador, direcionando a maior parte da energia térmica gerada para o bloco de gelo. Consequentemente, apenas uma pequena proporção do calor é dispersada como carga adicional nos refrigeradores. Como a serpentina do evaporador é aquecida por dentro, o método de degelo a gás quente gera menos umidade em comparação com os sistemas de degelo elétrico que possuem elementos de aquecimento instalados ao longo da serpentina do evaporador.
Duração dos ciclos de descongelamento	Quando os elementos de aquecimento incluídos nos sistemas de degelo elétrico são energizados, eles precisam de algum tempo para aquecer até as temperaturas predefinidas. Além disso, como a transferência de calor em sistemas de degelo elétrico não é tão eficaz quanto a transferência de calor em degelo a gás quente, os sistemas que utilizam degelo elétrico precisam passar por ciclos de degelo mais longos. Durante este período, a temperatura dentro dos compartimentos refrigerados pode aumentar consideravelmente devido a fontes de calor internas (elementos de aquecimento) e externas.	Em sistemas de degelo a gás quente, o vapor do refrigerante já está quente quando o ciclo de degelo começa. Esse aspecto combinado com a eficiência dos métodos de degelo a gás quente se traduz em um período de degelo mais curto. Isso torna os sistemas de refrigeração menos suscetíveis a variações significativas de temperatura entre os ciclos de refrigeração e degelo.

Fonte: Adaptado de Douri et al. (2021)

compartimento com segurança. Os ciclos de degelo a gás quente usam vapor quente já no sistema, portanto, não há período de espera para que nada aqueça. Por isso e pelo fato de ser mais eficiente no geral, o ciclo tende a ser bem mais curto.

Finalmente, embora os métodos de degelo por ar quente e elétrico façam o trabalho de manter o acúmulo de gelo sob controle, em geral o sistema de ar quente tende a ser mais confiável. Consome menos energia e leva menos tempo para completar o ciclo de degelo. No entanto, requer mais componentes no processo, mas, a longo prazo, ainda supera o método de degelo elétrico.

Camila Brito

IBX Critical Facilities Technician III na Equinix; técnica em refrigeração e climatização pelo Senai com pós em engenharia de climatização; cursando tecnólogo em refrigeração na Fatec e engenharia mecânica na FMU

Referências

AGEON. Tipos de Degelo – Natural, Elétrico e por Gás Quente. Disponível em: <<https://blog.ageon.com.br/tipos-de-degelo-natural-eletrico-e-por-gas-quente/>> Acesso em: 29 Jun. 2023.

DOURI, J. A.; HMOOD, K. S.; APOSTOL, V. et al. *Review regarding defrosting methods for refrigeration and heat pump systems. E3S Web of Conferences* 286, 01012, 2021.

FRIGOCENTER. Diferenças entre degelo elétrico e a gás quente. Disponível em: <<https://frigocenter.com.br/2020/07/29/diferencas-entre-degelo-eletrico-e-a-gas-quente/>> Acesso em: 28 Jun. 2023.

MATOS, R. S. Refrigeração. Disponível em: <<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TMEC153/Apostila/Apostila%20Refrigera%E7%E3o.pdf>> Acesso em: 28 Jun. 2023.

MULTIFRIO. Degelo elétrico vs degelo a gás quente. Disponível em: <<https://www.multifrio.com.br/conteudo/degelo-eletrico-vs-degelo-a-gas-quente.html>> Acesso em: 29 Jun. 2023.

RUIZ, J. A. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. São Paulo (SP): Atlas; 1992.

VILAIN, R.; LOPES, M. N. Seleção de componentes de câmaras frias de pequeno porte. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/b/ba/Selecao_de_componentes.pdf> Acesso em: 29 Jun. 2023.

VÁCUO PARA REFRIGERAÇÃO

com alta performance e economia de energia é a nossa especialidade.

Bombas de Duplo Estágio
com vácuo final melhor que 20µm

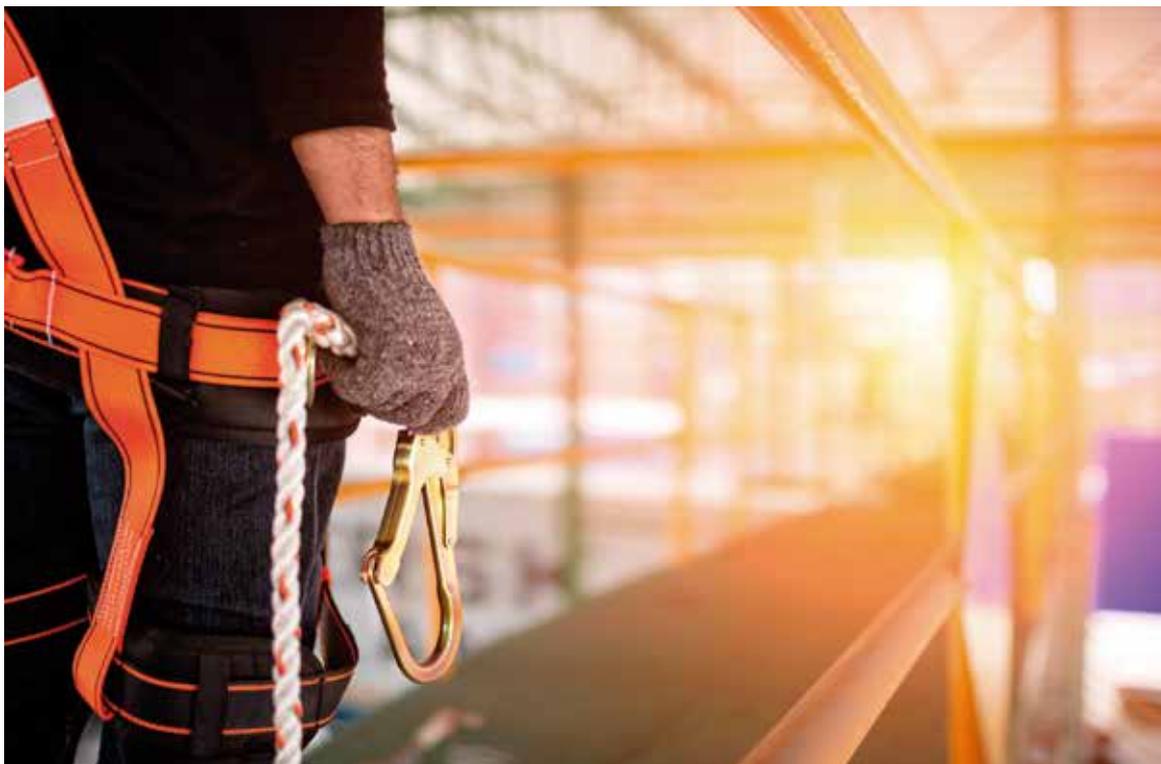


Direcionado ao melhor nível de vácuo durante o processo de montagem ou manutenção do sistema de refrigeração, aprimora-se o desempenho de todo o conjunto, evitando desperdício de energia e melhorando significativamente a capacidade de geração de frio. **Consulte-nos para saber como aplicar esta metodologia em sua empresa.**



Ligue +55 19
3864 2100
symbol.ind.br





© Pakorn Khantiyaporn | Dreamstime.com

NR-35 nos serviços auxiliares da construção civil/ AVAC-R

Vamos começar explicando, de forma simplificada e despretensiosa, que segurança do trabalho é um conjunto de medidas, procedimentos ou práticas que visam garantir a proteção da saúde e integridade física e mental dos trabalhadores. O objetivo da segurança do trabalho é prevenir acidentes e doenças ocupacionais, além de promover um ambiente de trabalho saudável e seguro.

Um ambiente de trabalho seguro e saudável pode melhorar a produtividade dos funcionários, aumentar a satisfação no trabalho e reduzir as faltas e a rotatividade de pessoal.

Existe uma relação indireta entre a segurança do trabalho e os números de doenças e acidentes no trabalho. Quanto mais a empresa e os trabalhadores se preocupam com a segurança do trabalho, menor é a probabilidade de ocorrência de um evento negativo e indesejado.

Tudo o que não queremos é que as pessoas sofram acidentes graves, ou até mesmo venham a óbito devido as

condições nos ambientes de trabalho. Acidentes de trabalho envolvendo quedas, quedas de alturas, escadas, andaimes ou outras superfícies elevadas, podem resultar em ferimentos graves, incluindo fraturas, contusões e lesões cerebrais.

Para isso, apresentamos resumidamente do que trata a NR-35 e os cuidados que todo empregador deve ter em relação a seus funcionários e colaboradores e como prevenir quedas.

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.

Um dos principais aspectos da segurança do trabalho é o trabalho em altura. Segundo a Norma Regulamentadora 35 (NR-35), o trabalho em altura é qualquer atividade executada em uma altura acima de 2 metros do piso, base ou plataforma e

que traga risco de queda, mesmo em situações que não estejam previstas em normas.

Apresentada a NR-35, vamos mostrar os principais pontos que foram alterados e incluídos. Nesses dez anos da Norma Regulamentadora (NR) 35 – Trabalho em Altura, ocorreram muitas melhorias e estas são atestadas pelos indicadores de acidentes e fatalidades. Os indicadores de acidentes com quedas fatais foram reduzidos à metade desde a implementação desta norma. Dentre as principais alterações e avanços da NR-35 podemos destacar:

- O termo “empregador” foi substituído por organização;
- Foram incluídas duas novas alíneas sobre informação ao trabalhador e sobre o prazo para arquivamento de documentos;
- Disponibilizar, através dos meios de comunicação da organização de fácil acesso ao trabalhador, instruções de segurança contempladas na APR (Análise Preliminar de Risco), PT(Permissão de Trabalho) e pro-

cedimentos operacionais a todos os integrantes da equipe de trabalho;

- Assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nesta NR por período mínimo de 5 anos, exceto se houver disposição específica em outra Norma Regulamentadora.

No tema responsabilidade do trabalhador:

- Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador;
- Submeter-se aos exames médicos previstos nas NR;
- Colaborar com a organização na aplicação das NR; e
- Usar o equipamento de proteção individual fornecido pelo empregador.
- Já a autorização para trabalho em altura deve considerar:
- As atividades que serão desenvolvidas pelo trabalhador;
- A capacitação a que o trabalhador foi submetido; e
- A aptidão clínica para desempenhar as atividades.

A responsabilidade pelos treinamentos de capacitação para trabalho em altura teve a inclusão do profissional legalmente habilitado (PLH) em segurança.

Na avaliação do estado de saúde dos empregados que exercem atividades de trabalho em altura, de acordo com a NR-7 (PCMSO - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional), foi incluído o atendimento ao item 7.5.3 - *O PCMSO deve incluir a avaliação do estado de saúde dos empregados em atividades críticas, como definidas nesta Norma, considerando os riscos envolvidos em cada situação e a investigação de patologias que possam impedir o exercício de tais atividades com segurança.*

Foi reforçada a obrigatoriedade para que o talabarte deva ser dotado e de absorvedor de energia no cinturão de segurança tipo paraquedista para retenção de queda.

Inclusão do ANEXO III estabelece os requisitos e as medidas de prevenção para a utilização de escadas como meios de acesso ou como postos de trabalho no trabalho em altura,

aplicando-se às escadas de uso individual fixas e portáteis. A seleção do SPQ teve a inclusão do profissional legalmente habilitado em segurança. O texto anterior só fazia referência ao profissional qualificado em segurança do trabalho.

No item sobre atendimento do SPQ (Sistema de Proteção Contra Quedas) às normas técnicas nacionais ou, na sua inexistência, às normas internacionais aplicáveis, foi criada uma exceção para aqueles já instalados e que atendiam as normas vigentes à época de sua fabricação ou construção. Houve um aprimoramento na definição de inspeção inicial, registro de inspeções e da sistemática e pra-

zos de inspeção do SPIQ (Sistema de Proteção Individual Contra Quedas).

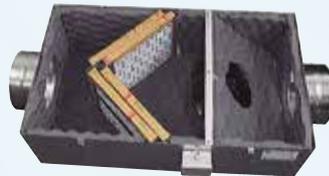
Os acidentes de trabalho em alturas ocorrem tanto por falhas humanas quanto por falhas materiais, sendo que, de acordo com a Norma Regulamentadora NR 35, o trabalho em altura se enquadra dentro de toda atividade que é executada acima de 2 metros do nível inferior, quando existe o risco de queda.

É importante que os gestores estejam cientes de diversas medidas que precisam ser tomadas para prevenir acidentes de trabalho em alturas. A capacitação dos trabalhadores é um dos principais pontos que deve ser providenciado quando das atividades



CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

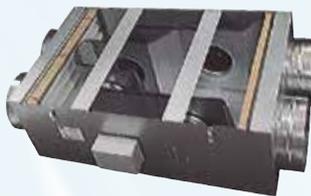
Soluções para renovação de ar que funcionam. Vazões de 500 à 6.000m³/h.



CFM

Caixa de Filtragem **Multivac**

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



CVM

Caixa de Ventilação **Multivac**

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



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

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

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



segurança do trabalho

em altura. Além disso, o trabalho em altura deve ser autorizado, o que significa que o trabalhador deve se encontrar em estado saudável e apto para a atividade após uma devida avaliação.

Os exames médicos de avaliação são partes integrantes do PCMSO. As avaliações devem ser periódicas, de acordo com o risco em cada situação, além de garantir que sejam realizados exames médicos voltados a certas patologias que podem dar origem a mal súbito e queda de altura.

Portanto, em todo ambiente de trabalho, inclusive em alturas, é necessário fazer uma avaliação chamada Análise de Risco (AR), em que serão considerados todos os perigos típicos da atividade exercida no ambiente de trabalho. Vale também analisar riscos adicionais e as possíveis ameaças inerentes à tarefa.

Tendo em vista que a queda do trabalhador é um dos principais riscos, é necessário buscar por equipamentos que garantam a segurança da pessoa.

Essa possível queda pode acarretar sérios problemas à integridade física do trabalhador, podendo até mesmo levar ao óbito, dependendo da altura e da lesão. Também é necessário se preocupar com a queda de materiais e equipamentos que possam atingir as pessoas que estejam abaixo da posição de trabalho. Isso também pode provocar acidentes sérios, que são de responsabilidade do trabalhador e da empresa encarregada do serviço.

Por fim, existem também os riscos externos à tarefa que está sendo executada, como aspectos meteorológicos e outros relacionados ao meio ambiente. Muitas vezes, os trabalhadores devem exercer tarefas em locais com baixas temperaturas, devido à altura ou até mesmo a altas temperaturas envolvendo fogo (como soldagem). Para isso, existem equipamentos para trabalhos em altura destinados para as duas situações.

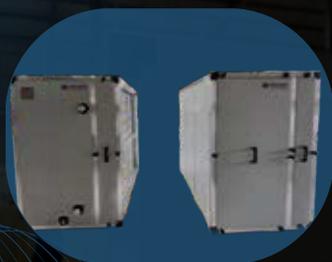
Esta revisão buscou facilitar a aplicação da NR 35 e contribuir mais

com a tendência de redução de acidentes, além da inclusão do Anexo III – Escadas, regulamentando a construção e uso de escadas para dar um padrão satisfatório na sua utilização, já que causam muitos acidentes por queda com diferença de nível. Este anexo apresenta requisitos de construção, uso e manutenção de escadas individuais portáteis e fixas, em conformidade com as Normas Técnicas.



Paulo Américo dos Reis

Presidente do Comitê das Normas Regulamentadoras e ESG da Abrava



LINHA AMASU

FANCOIL | UTA LINHA AMASU

Todos os gabinetes atendem as recomendações construtivas da norma ABNT NBR 16401- Trocadores de calor aletados (Serpentinas).

A Weger garante uma construção impecável com os melhores materiais do mercado, e a garantia de uma qualidade excepcional.

Temos a solução completa para a sua necessidade.

Traga o seu projeto e aproveite os benefícios!

WWW.WEGER.COM.BR

(11) 94028-3640 / (11) 4729-7223

RUA JOSÉ AUGUSTO CARDOSO, 120 SALA 1 - BRÁS CUBAS, MOGI DAS CRUZES - SP

 **WEGER**
quality air, quality life



O impacto do plano de mudanças climáticas e os sistemas de AVAC-R no Brasil

O PBH, implementado desde 2012, estabelece um cronograma para eliminar, de forma gradativa, os HCFCs até 2040

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) oficializa o compromisso do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima e redução de emissões de gases de efeito estufa, tendo sido instituída em 2009 através da Lei nº 12.187.

Neste contexto, o mercado de AVAC-R desempenha papel central, especialmente com a necessidade de alteração dos fluidos refrigerantes utilizados (em especial os HCFCs). Entre estes, o mais utilizado pelo setor até então é o R-22, com potencial de destruição da camada de ozônio (ODP) e, conseqüentemente, aumento do efeito estufa.

No Brasil, o *Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH)* foi implementado desde 2012, e estabelece um cronograma para eliminar de forma gradativa, até 2040, os HCFCs nocivos à camada de ozônio.

A Etapa I estabeleceu as diretrizes, objetivos e metas específicas para a redução do consumo de 220,3 toneladas de Potencial de Destruição do Ozônio (PDO) de HCFCs até 2015 por meio de atividades de conversão industrial, assistência técnica, capacitação e ações regulatórias nos setores de manufatura de espuma de PU (poliuretano) e no setor de serviços em refrigeração e ar-condicionado (RAC).

A Etapa II do PBH, com prazo para implementação no Brasil até 2025, dispõe sobre as ações voltadas à eliminação progressiva de 464,06 toneladas de PDO de HCFCs.

Considerando o avançado estágio de implementação do PBH-Etapa II, o Ministério do Meio Ambiente iniciou a implementação da fase preparatória da etapa III do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs.

Além dos HCFCs, os fluidos refrigerantes do tipo HFCs também já estão em vias de redução de uso, como é o caso do R134a, um dos mais utilizados pelo setor. Até mesmo o 407C, já que é uma mistura, deverá ser substituído pelos fluidos mistos HFCs + HFOs com baixo/zero ODP, HFOs puros ou fluidos naturais.

O controle das emissões de gases HCFCs e HFCs tem por objetivo:

Limitar a quantidade total dos gases fluorados mais importantes, que podem ser vendidos no Brasil e reduzi-los gradualmente;

Fomentar sistemas de AVAC-R mais modernos e eficien-

tes, que utilizam fluidos refrigerantes e naturais com menor impacto no efeito estufa;

Prevenção de emissões de gases fluorados de equipamentos existentes, exigindo verificações, manutenção adequada e recuperação dos gases no final da vida útil do equipamento;

Assim, diversas opções de fluidos refrigerantes ou naturais estão disponíveis e, frente a esse cenário, a seleção deve envolver um equilíbrio entre propriedades e características desejáveis que, muitas vezes, podem ser conflitantes. Um fluido deve satisfazer muitos requisitos, não apenas relacionados à sua capacidade de transferir calor:

- Estabilidade química nas condições de operação;
- Segurança – inflamabilidade e toxicidade;
- Sustentabilidade e atendimento às normas e legislações vigentes;
- Vazamentos – conseqüências;
- Custo;
- Disponibilidade;
- Eficiência energética e capacidade de refrigeração;
- Compatibilidade com os sistemas e componentes.

Comitê de Artigos Técnicos Smacna Brasil



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

Aos 110 anos de vida, Trane anuncia novo relacionamento com o mercado brasileiro



James Trane



Reuben Trane

Em 1885, James Trane e seu filho Reuben, iniciaram um negócio familiar de encanamentos na cidade de La Crosse, Wisconsin, EUA. James era um engenheiro norueguês que emigrou para os Estados Unidos. Seu filho já nasceu em território norte-americano, precisamente em La Crosse, no ano de 1886, tendo se formado em engenharia mecânica pela Universidade de Wisconsin.

O negócio prosperou e, em 1913, eles constituíram a Trane Company. Pioneira em controle climático, a empresa registrou a sua primeira patente em 1931 e, sete anos depois, lançava seu primeiro equipamento de ar-condicionado, o Turbovac, um chiller centrífugo semi-hermético, de acionamento direto e de funcionamento à baixa pressão que alterou fundamentalmente a abordagem da indústria para sistemas de ar-condicionado de grandes edifícios.

Essas primeiras inovações abriram o caminho para o ar-condicionado comercial CenTraVac, chiller com a mais alta eficiência e as menores emissões do mercado, dando à Trane a liderança no setor. Atualmente, a empresa é detentora de mais de 6 mil patentes, sendo uma das líderes mundiais na fabricação de sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (AVAC). Suas soluções podem ser encontradas em pontos de referência, como a Grand Central Station de Nova York, EUA, e o Burj Khalifa, em Dubai, nos Emirados Árabes, além de diversos prédios e residências ao redor

do mundo.

Além disso, a Trane fornece sistemas e serviços de AVAC para uma variedade de ambientes industriais, que têm necessidades específicas em termos de controle de temperatura e umidade. Atende, também, engenheiros, empreiteiros e proprietários de edifícios em uma variedade de mercados, incluindo educação, saúde, governo, centros de dados, hospedagem, varejo e imóveis comerciais, entre outros.

A Trane mantém uma presença global robusta com um notável ritmo de crescimento, sem abdicar dos valores que caracterizaram o negócio inicial de encanamento há mais de século. Em 2008, o grupo Ingersoll Rand adquiriu a empresa e, em 2020, após a separação dos segmentos Clima e Industrial da Ingersoll Rand, a Trane Technologies se tornou a nova detentora da empresa. A atual sede da Trane Technologies fica em Davidson, no estado da Carolina do Norte, EUA.

Presença no Brasil

No Brasil, sua história começou em 1972 com a aquisição da Coldex. Recentemente, a empresa anunciou a decisão de encerrar a unidade fabril de Araucária, como parte de uma decisão estratégica de *supply chain*, em sintonia com o propósito de investir continuamente em tecnologia e inovação, renovando o compromisso com o clima e garantindo que os produtos e serviços atendam às necessidades dos clien-

tes, do mercado e do meio ambiente. “Acreditamos que os nossos clientes se beneficiarão com o acesso ao portfólio de produtos de outras fábricas da Trane, bem como as soluções sustentáveis de ponta no setor disponíveis em nosso portfólio global”, assegura uma fonte da empresa.

Em sua nova estratégia de negócios, a Trane passa a disponibilizar para o Brasil um “portfólio global com tecnologia de ponta tanto em seus produtos, quanto nos serviços, com alta eficiência energética”.

A empresa informa que os equipamentos serão importados das demais unidades da Trane no mundo. E para atender as necessidades específicas de diferentes setores e ambientes do mercado brasileiro, acabou de lançar no Brasil a campanha *The time is now*. A iniciativa tem como objetivo trazer ao mercado brasileiro lançamentos exclusivos com tecnologia de ponta em produtos e serviços com alta eficiência energética, integrantes do seu portfólio global.

Fazem parte desse portfólio global chillers como o RTAG e o Modular Aquacube CXAU - Bomba Calor, lançamento para o mercado de chiller modulares que alia eficiência e confiabilidade em um equipamento com compressores e ventiladores variáveis. A unidade de tratamento de ar CLCA, flexível com elevada integridade e estanqueidade, em atendimento da norma europeia EN 1886:2007. A nova série de tratamento de ar LPCQ, cujas unidades foram desenvolvidas com a faixa de volume de ar de 2000-38000 m³/h.

A Trane irá lançar em breve a nova linha VRF. O TVR Connect contará com dois lançamentos: o sistema TVR Ultra, de maior eficiência energética, com módulos de até 32 hp para 380V e 28 hp para 220V, podendo compor grandes sistemas de até 96 hp, e o sistema TVR Pro, cujas características são similares ao TVR Ultra, porém com destaque para sistema de gerenciamento de energia, que realiza o controle de temperatura do refrigerante e permite reduções adicionais de consumo da ordem de 30%.

A empresa manterá suas soluções de serviços, ancoradas pela plataforma de automação predial Tracer SC+, que

inclui produtos de ponto-a-ponto, desde sensores e controles de equipamentos até gerenciamento predial completo. Isso inclui, ainda, os serviços digitais, que aproveitam os dados do usuário e as análises da empresa para criar painéis simples que podem ajudar a entender o desempenho do edifício e seus ativos.

Também a área de locação, que fornece refrigeração para aplicações customizadas, manutenções planejadas e eventos emergenciais continuam a ter lugar no modelo de negócios. Da mesma forma a área de *upgrades*, que permite atualizar ou substituir o sistema sem a necessidade de troca do equipamento, e a rede de lojas e pontos de venda na América Latina.



Linha do tempo da inovação

Desde o início a empresa caracterizou-se pelas soluções inovadoras. Dentre elas, destaca-se o sistema de bomba de calor de fonte de armazenamento Thermal Battery, que elimina a necessidade de combustíveis fósseis ao possibilitar aquecimento e resfriamento totalmente elétricos em edifícios comerciais, mesmo em climas frios e ambientes urbanos densos.

- 1916: novo tipo de aquecedor a vapor de baixa pressão chamado *Trane Vapor Heating System*. Este foi um dos primeiros produtos da empresa e

marcou a entrada da Trane no mercado de AVAC.

- 1925: lançamento do *Trane Convector*, dispositivo que substituiu os tradicionais radiadores a vapor e ofereceu uma forma mais eficiente de aquecer os edifícios.

- 1931: introdução do primeiro sistema de ar-condicionado, expandindo significativamente seu alcance no mercado de AVAC.

A Trane tem se notabilizado por fornecer soluções de AVAC eficazes e eficientes energeticamente, trabalhando para desenvolver produtos que ajudam a reduzir o consumo de energia e as emissões de carbono.

Sob a marca Thermo King, a Trane Technologies desenvolveu tecnologias de refrigeração para transporte que permitem o transporte seguro e eficaz de alimentos e outros produtos perecíveis.

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



apema
A MARCA DO TROCADOR DE CALOR

Como a IA pode otimizar o desempenho do edifício e proporcionar economias significativas



Inteligência artificial ou Machine Learning, simplificada, é a prática de usar algoritmos que utilizam grandes quantidades de dados, fazendo previsões e aprendendo a executar tarefas. Como em quase todas as áreas de conhecimento humano, a IA pode e já está sendo usada para impactar positivamente o desempenho em aplicações de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC).

Implementando o Machine Learning, os custos de construção de edifícios podem ser reduzidos em até US\$ 30/m² e o custo operacional em até US\$ 4/m².

Claro, o Machine Learning melhora também o conforto do ocupante.

O objetivo é alcançar 100% de conforto do usuário sem ativos ociosos, de modo que os investidores e proprietários de edifícios não precisem arcar com o custo de equipamentos extras que não são usados durante a maior parte de sua vida útil.

Desvio de Desempenho/Energia

À medida que uma planta de resfriamento passa por seu ciclo de vida, seu desempenho e eficiência também são afetados. Os sistemas mecânicos envelhecem e eles não operam tão eficientemente como quando foram comissionados pela primeira vez. Essa mudança é chamada de desvio de desempenho ou desvio de energia. O desempenho do sistema diminui gradualmente devido às pequenas alterações no estado físico dos equipamentos.

A Figura 1 mostra como o consumo de energia aumenta com o tempo e que há picos quando ocorrem interrupções devido a pequenas falhas ou quando é necessário algum procedimento de manutenção. Uma vez a manutenção concluída, a eficiência do sistema é um pouco corrigida, mas o desempenho do sistema geralmente não retorna ao nível desejado. Observe que, na maioria dos edifícios, é somente quando ocorre uma interrupção que o mau desempenho é percebido e uma correção é feita.

Persistência

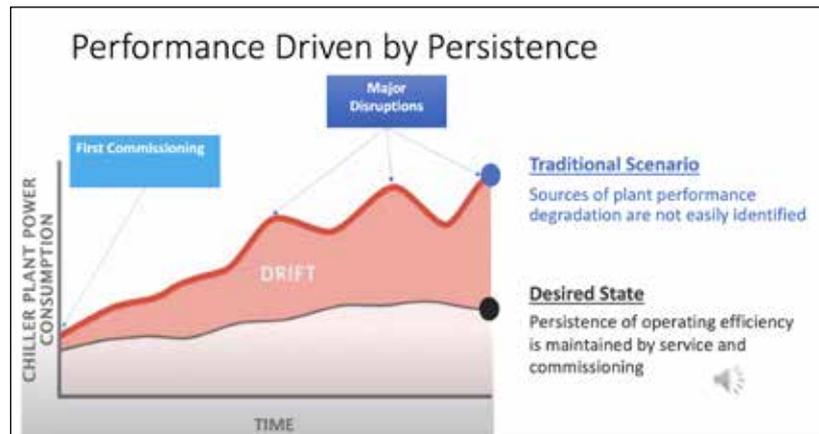
A persistência é a medida de como a economia de energia dura após o comissionamento ou recomissionamento. Esta medida não considera os primeiros dias e semanas de operação, mas sim o ciclo de vida do edifício, e fornece um indicador de quão bem o sistema está mantendo a eficiência para a qual foi originalmente projetado.

A expectativa é que não apenas as metas de eficiência alcançadas no comissionamento sejam mantidas, mas que os operadores possam implementar as lições aprendidas em relação à operação da planta para obter melhores eficiências ao longo do tempo.

Superando o desvio e melhorando a eficiência do sistema

O desempenho em uma planta de resfriamento tradicional sofrerá variações. Em média, seria de esperar algo ao redor de 25% de desvios.

Isso seria diferente se o sistema fosse otimizado? Em uma planta de chiller otimizada, inicialmente seriam notadas melhores eficiências, mas sem um método de identificação de desvios, este ainda estaria presente. Para manter o desempenho, o sistema deveria ser recomissionado toda vez que ocorresse um desvio.



A equipe de manutenção pode dispor de tempo para concluir com que frequência? Qual seria o efeito nos custos operacionais e nas horas de trabalho? Qual seria este custo se não fizermos o recomissionamento regular? Para realmente gerenciar o sistema e manter o desempenho correto, o recomissionamento deve ser realizado continuamente. É aqui que o Machine Learning pode ajudar.

Quando o Machine Learning é adicionado, a prática e a tecnologia não apenas mantêm a eficiência da planta, mas também podem melhorar a operação e a eficiência do sistema ao longo do tempo. Com isso, combinações e configurações podem ser aprendidas para operar uma planta de modo que o desempenho e a eficiência sejam melhores do que quando o sistema foi comissionado pela primeira vez.

Como funciona o Machine Learning

O Machine Learning, por definição, processa os dados de entrada, aplica o aprendizado por meio da avaliação e melhora a qualidade dos dados de saída.

Um gêmeo digital é uma réplica digital de algo no mundo físico. A criação de um gêmeo digital é possível graças a dispositivos de internet das coisas (IoT) que coletam dados do mundo físico para reconstruir a réplica em formato digital. Com um gêmeo digital, torna-se possível trazer insights sobre como melhorar as operações, aumentar a eficiência ou descobrir um problema antes que ele ocorra. As lições aprendidas com o gêmeo digital podem, então, ser apli-

cadas ao sistema físico com menor risco de falha.

Então, como o conceito de gêmeo digital está relacionado ao Machine Learning?

Um gêmeo digital captura dados novos constantemente e atualiza todas as variáveis de interesse ao longo do tempo para que as mudanças em um ambiente modelado possam ser vistas. Com base no que é aprendido, um modelo preditivo usando gêmeos digitais pode ser criado para entender quais seriam os resultados se operados de maneira diferente.

Machine Learning x Modelos tradicionais existentes

O modelo de otimização tradicional é um modelo baseado em equações com apenas uma estratégia programada para operar o sistema. Este modelo possui equações estáticas com coeficientes fixos ajustados apenas no primeiro dia de comissionamento, quando todos os equipamentos estão no seu melhor. Quando o equipamento precisar de manutenção, a equação não mudará e o algoritmo continuará a usar a mesma forma de otimização. Isso é o que levará à perda de eficiência até que o equipamento com falha receba manutenção e seja recomissionado, levando a desvios ao longo do tempo.

Por outro lado, usando algoritmos de Machine Learning, a otimização pode ocorrer com dados em tempo real. É um modelo baseado em dados usando gêmeos digitais com um mapa de controle digital em evolução. Uma vez criado este mapa de controle, ele passará a operar com os novos

pontos de operação do equipamento, evoluindo e explorando novas áreas operacionais. Isso permite que novas maneiras de operar a planta sejam descobertas.

O que mais o aprendizado de máquina traz para a mesa?

O Machine Learning traz novas oportunidades para manutenção baseada em recursos de diagnóstico. Isso fornece notificações automáticas de qualquer falha de um equipamento, requisitos de serviço e desvios de desempenho muito antes do início de um desvio de fato. Cria uma oportunidade de melhorar os protocolos de atendimento; os operadores podem ir de abordagens de manutenção programada para manutenção preditiva baseada em condições reais.

Se várias plantas estiverem conectadas a um serviço de diagnóstico remoto na nuvem e todas as suas informações forem trazidas e analisadas, o aprendizado de uma planta é comparado a informações de outras plantas semelhantes, podendo:

- mostrar tendências que melhoraram o desempenho através do Machine Learning,
- ajudar a implementar o aprendizado logo após o comissionamento de um edifício,
- reduzir o tempo de aprendizagem.

O Machine Learning é um modelo baseado em dados em evolução que identifica mais oportunidades de melhorias.

Edson Ishikawa

Service Sales Engineer and Control Systems da Armstrong Fluid Technology



Após 7 anos Entrac retorna a Manaus

Manaus, capital do Amazonas, sediou a edição de junho do Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado (Entrac). O evento, acontecido nos dias 21 e 22 nas dependências do Holiday Inn Hotel, no Distrito Industrial, contou com a participação de cerca de uma centena de profissionais.

A última ocasião em que o Entrac aconteceu na capital manauara foi em 2016. O retorno estava agendado para 2020 o que, devido à pandemia provocada pelo Sars-CoV-2, não aconteceu.

Como de praxe, o evento contou com diversas palestras técnicas proferidas por profissionais da indústria. Além do conteúdo técnico, os participantes puderam compartilhar informações sobre os rumos do mercado com o presidente da Abrava, Arnaldo Basile.

O conteúdo das palestras técnicas e técnico-comerciais, foram da eficiência energética à qualidade do ar de interiores; da aplicação de tecnologias e equipamentos às instruções de utilização de ferramentas. Também as áreas foram variadas, abarcando os sistemas de ar-condicionado, expansão direta e indireta, refrigeração e ventilação.

No encerramento, a Abrava e as empresas Serraff e Aspen Pumps promoveram sorteios de brindes.

O Entrac Manaus foi patrocinado por: Armacell, Aspen, Danfoss, Every Control, IMI Hydronic Engineering, Mercato, Multivac, Powermatic, Projelmec, Serraff, Sicflux, Tosi e Trox.

Foi, ainda, apoiado pelas instituições: Abrava, Sindratar-SP, Ashrae, Instituto Federal de Educação do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas. Frigelar, Amazonas Refrilar, Polar e Totaline emprestaram seu apoio na divulgação.





Conferência Internacional Gree: “Padrões que lideram o desenvolvimento de alta qualidade, inovação e capacitação no gerenciamento do setor”

Tive o prazer de ser gentilmente convidado pela empresa Gree Electric Appliances do Brasil Ltda para participar da Conferência Internacional “Padrões que lideram o desenvolvimento de alta qualidade, inovação e capacitação no gerenciamento do setor”, realizada em 26 de maio último no Hotel Pullman da Cidade de Zhuhai, Guangdong, China.

O comitê responsável também convidou para participar desta Conferência o presidente executivo da Eletros, José Jorge Nascimento, e os engenheiros Caio Gomes e Rafael Hirt, do Instituto Labelo.

A Conferência foi centrada na discussão sobre os principais temas pertinentes aos equipamentos de refrigeração, bombas de calor, produtos da cadeia de refrigeração, padrões de eficiência energética dos EUA e da Europa, como: gases refrigerantes, desempenho, segurança e eficiência energética de eletrodomésticos e aparelhos elétricos similares.

A Gree sediou a Conferência de padronização com o objetivo de obter consenso sobre o desenvolvimento de padronização internacional e promover a internacionalização de padrões visando alta qualidade e economia de energia; afinal, as normas desempenham um papel crucial no apoio às atividades econômicas e ao desenvolvimento social.

A Conferência foi realizada sobre plataforma de comunicação que permitiu aos líderes da indústria apresentarem novos padrões e compartilhar ideias sobre os existentes, com o objetivo de obter e gerar novos *insights* sobre os últimos desenvolvimentos tecnológicos e contribuir para o avanço dos padrões da indústria.

No dia anterior, 25 de maio, a Gree promoveu interessante e estimulante visita com todos os convidados e membros do comitê da ISO à sua fábrica. Data que a Gree já havia informado anteriormente que assumiria destacada posição no estabelecimento de

padrões internacionais ISO para compressores de deslocamento positivo e compressores centrífugos.

Executivos de empresas internacionais *upstream* e *dowstream* na cadeia de suprimentos de ar-condicionado foram convidados para confraternização em um jantar oferecido pela Gree.

Foi uma extraordinária experiência ter participado dessa Conferência Internacional que, seguramente, propiciará outras interferências através do CB-55 da ABNT e da ISO / TR-086. Eu e meus colegas de viagem agradecemos à Gree pela experiência propiciada e pela atenção excepcional oferecida pelo gerente de produtos, engenheiro chinês Yang Zebin, há 8 meses gerenciando a engenharia de produtos da Gree em Manaus, que nos orientou durante as 24 horas diárias, desde nossa partida em São Paulo, até o retorno.

Arnaldo Basile

Presidente Executivo da Abrava

DN Meio Ambiente com nova gestão

No dia 13 de julho, foi oficializada a nova gestão do Departamento Nacional de Meio Ambiente da Abrava, que tem como presidente-eleito para a gestão de 2023/2025, Thiago Pietrobon, CEO da Ecosuporte, e como vice, Paulo Neulaender, CEO da Frigga. “Esperamos contribuir, por meio do DNMA, com todo o setor, neste momento de constantes mudanças e desafios. A descarbonização da economia e a adoção de práticas ESG são mudanças que muitos já consideram irrevogáveis, cabendo a todos nós encontrar nos desafios as oportunidades. É neste sentido que o debate promovido pelo DNMA será pautado, equilibrando a defesa do setor, sem negacionismo ou protecionismo, mas sim, pavimentando caminhos para um desenvolvimento consciente e sustentável” destaca Thiago.

A nova diretoria do DNMA definiu um plano de trabalho para o curto, médio e longo prazos, elencados da seguinte forma:

Curto prazo – Análise da atual estrutura organizacional do DNMA, realinhando os processos e objetivos, ao mesmo tempo que, olhando para os temas relevantes ao setor, trabalharemos o Observatório Kigali, atento à implementação da Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal no Brasil e seus impactos, contribuindo com o Poder Público, em todas as esferas, neste processo de implementação. Por meio do Observatório, buscaremos a maior integração entre todos os DN's e Diretorias interessadas, bem como com outros setores correlatos da economia, gerando dados, análises e ações.

Ainda na discussão recente, destacam-se os temas de resíduos e logis-

tica reversa, que vêm recebendo atenção e atualizações por parte do governo, os vazamentos de fluidos refrigerantes, especialmente na área normativa e regulatória e a capacitação e certificação, especialmente neste momento de entrada de novas soluções

Médio e longo prazo – os temas de mudanças climáticas, mercado de carbono brasileiro e agenda ESG estão, desde já, no foco de atenção do DN Meio Ambiente, cujos resultados serão de longo prazo. A participação setorial nestas agendas estará focada na manutenção da relevância do setor na discussão, inventários e elegibilidade de créditos de carbono gerados no setor AVAC-R e na discussão de eventuais metas de descarbonização aplicáveis ao setor, mecanismos de ajustes de emissões de fronteira para o comércio internacio-

nal, até o envolvimento no debate acerca de critérios ESG cuja materialidade esteja relacionada ao AVAC-R.

Acordo de Kigali: A Abrava manterá seu papel no debate, criando um ambiente de diálogo com diversos atores envolvidos nesta pauta. Por meio dos Grupos de Trabalho, buscaremos sistematizar, analisar e comunicar os dados e análises de cenário, projetos piloto, exemplos internacionais, entre outros.

Organizar a estrutura, de forma a garantir a segurança e credibilidade das análises, é uma prioridade. Ampliar o debate, envolvendo os DN's e demais setores, vem em seguida, ao mesmo tempo que fortaleceremos as relações institucionais com tomadores de decisão em todas as esferas públicas e do terceiro setor. A partir daí, o trabalho seguirá seu fluxo à medida que os compromissos e programas avancem.

Câmara Ambiental AVAC-R na Cetesb: A Câmara Ambiental AVAC-R da Cetesb é a segunda mais antiga ainda em funcionamento. A CA Refrigeração, como ficou conhecida, mantém aberto o diálogo com o principal agente fiscalizador estadual do Brasil, em um ambiente de cooperação para elaboração de políticas públicas e ações de educação ambiental.

O DNMA se reúne de acordo com as pautas em destaque. Mais informações sobre as ações do DNMA podem ser conferidas no site da Abrava, ou pelo email <presid.dnmeioambiente@abrava.com.br>

Assembleia Anual da Faiar

A edição da Assembleia Faiar 2023 aconteceu entre os dias 12 e 16 de julho e reuniu a liderança das associações que são membros da Federação. A definição do local se deu pelo fato da Americ – Asociación Mexicana de Instalaciones para Construcción, participe da Faiar, celebrar neste ano, 50 anos de sua fundação.

Como uma das ações comemorativas, realizou o TechWeek, evento que reuniu apresentação de diversas soluções industriais sobre tendências de automação.

“Participar do Foro Ibero-americano de QAI foi excelente oportunidade para expor as propostas e ações realizadas pela Abrava. Compartilhar nossos aprendizados, experiências e ações exitosas, é a mais eficaz maneira de protagonizar nossa participação na Faiar”, declarou Arnaldo Basile, Presidente da Abrava.

A Abrava, como uma das fundadoras da Faiar e representante de um dos maiores mercados de refrigeração e ar-condicionado, sempre tem uma participação de destaque. Este ano fez uma apresentação sobre as atividades que vem desenvolvendo no novo cenário pós-covid. Entre os principais pontos apresentados está o progresso que a Associação tem alcançado com os setores de saúde, das universidades e com os usuários de nossos sistemas. A ocasião foi uma oportunidade de detalhar o trabalho que vem sendo feito junto aos órgãos governamentais



como Anvisa, Ministérios e Congresso, citando as Normas Regulatórias, e a lei do PMOC, que são conquistas da Abrava que servem de exemplo para as demais associações ibero-americanas.

Samoel Vieira de Souza, diretor de Relações Internacionais da Abrava, destacou que “as assembleias da Faiar sempre foram realizadas em paralelo com a AHR Expo dos Estados Unidos, que atrai profissionais do mundo todo e facilita a presença dos representantes de todas as associações afiliadas. A comemoração dos 50 anos da Americ, motivou a Faiar a alterar seu calendário e fazer seu encontro anual no México, fator que demonstra o valor da importância das associações afiliadas e o prestígio entre todas elas”.

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

juridico

STF autoriza adoção da jornada 12 x 36 por acordo individual

Por 7 votos a 3, o Supremo Tribunal Federal manteve mais uma alteração trazida pela Reforma Trabalhista de 2017, que, desde então, vinha sendo questionada no Judiciário: a autorização para adoção da jornada 12 x 36 por meio de acordo individual.

Neste modelo de escala o funcionário trabalha durante 12 horas e descansa nas próximas 36 horas; por exemplo, se ele trabalhou das 07:00 às 19:00 em uma terça-feira, seu próximo dia de trabalho será na quinta-feira às 07:00. Esse modelo de jornada não é novo, mas, antes da Reforma Trabalhista, só poderia

ser pactuado por acordo ou convenção coletiva.

A decisão não foi unânime, mas prevaleceu o argumento divergente do ministro Gilmar Mendes de que não há qualquer inconstitucionalidade em lei que passa a possibilitar que o empregado e o empregador firmem acordos por contrato individual.

Com essa decisão terminativa as empresas que adotaram a escala 12 x 36 por acordo individual passam a ter segurança jurídica e, aquelas que optaram por continuar fazendo acordos coletivos com os sindicatos, podem fazer acordos individuais sem

maiores receios.

Finalmente, é muito importante que seja firmado um acordo por escrito, explicitando todas as regras da jornada atípica, o que garantirá mais segurança para a empresa.

Precisa formalizar um acordo individual para adoção da jornada 12 x 36? O DEJUR – Departamento Jurídico da Abrava está à disposição para sanar quaisquer dúvidas.

Thiago Rodrigues
thiago@rosenthal.com.br

Nova lei dá mais credibilidade aos títulos de créditos

No dia 13 de julho de 2023, houve a sanção da Lei n. 14620/23, que veio consagrar a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, modificando o artigo 784 do Código de Processo Civil, e, desde então, “é admitida qualquer modalidade de assinatura eletrônica prevista em lei, nos títulos de créditos e, melhor ainda, não mais será necessário que estejam assinados por duas testemunhas para dar validade a sua execução.”

Apenas para relembrar o leitor, o título de crédito é o documento que representa um crédito e sua obrigação de pagamento. Até pouco tempo, esse documento era físico e precisava de assinatura de próprio punho. Além de duas testemunhas.

Os mais conhecidos são a duplicata virtual, nota promissória ou mesmo cédulas de crédito bancário entre outros.

Os títulos movimentaram os negócios durante décadas, de forma física, e foram se tornando mais eficazes na medida em que a jurisprudência os ratificava e delineava melhor seus requisitos e validações.

O título de crédito eletrônico pode ser emitido ou criado por meio de programas de computador, sendo, portanto, assinado com um certificado ou assinatura digital. Da mesma forma, o devedor realiza o chamado aceite, endossa, avaliza, tudo de forma virtual, otimizando a venda mercantil ou o negócio jurídico, facilitando ainda mais sua circulação.

É imprescindível, entretanto, seguir a Lei n. 14063/2020, ou seja, aquela que classifica as assinaturas eletrônicas, conforme o nível de confiança transmitida pelo método. É importante, pois, quanto mais segurança tiver, menos debates protelatórios haverá perante o

Poder Judiciário.

É importante ressaltar que a emissão e a circulação dos títulos digitais de crédito (vinculados ou livres) obedecerão aos dispositivos da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e da Lei 12.682/12, que trata da elaboração e do arquivamento de documentos em meios eletromagnéticos.



Fábio A Fadel

Fadel Sociedade de Advogados
fadel@affadel.com.br

agenda

FEIRAS E EVENTOS - 2023



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>

MOMENTO AVAC-R

Toda quinta-feira no canal do Youtube da Abrava

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

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Apema	39
Armstrong	23
Belimo.....	37
Castel	11
Conbrava.....	43
Febrava.....	2ª. capa
Forming Tubing	28
Fujitsu	07
Full Gauge.....	4ª. capa
Klimatix	05
Mercato.....	27
Midea Carrier.....	19
Multivac/MPU	35
Óleo Montreal	03
Projelmec	17
Rac Brasil.....	09
Refrigeração Tipi	33
Refrisat	15
Rocktec.....	29
Senai	3ª. capa
Tosi.....	36
Trox.....	25

CONBRAVA2023

VAMOS JUNTOS CONSTRUIR UM FUTURO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL PARA TODOS.

13 a 15 de setembro de 2023 - São Paulo Expo



Marque presença no Conbrava 2023 e amplie os seus horizontes.

Escaneie o QR code e inscreva-se.

Saiba mais em: conbrava.com.br



XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DE AR.
CONBRAVA
AVACR | RUMO A UM FUTURO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL

Realização



ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO
DESDE 1962

Patrocinador Diamante



Patrocinador Ouro



Patrocinador Prata



Copatrocinador



Apoio Institucional



Mídias Parceiras



Instituições Parceiras



Penta[®]

Termômetro portátil com cinco sensores

NOVO DESIGN E
OUTROS AVANÇOS
TECNOLÓGICOS

PRÓXIMA FEIRA:

FEBRAVA
EXPOSIÇÃO NACIONAL DE REFRIGERAÇÃO
E CLIMATIZAÇÃO

12/09 - 15/09
São Paulo, Brasil
São Paulo Expo
Stand: F32

Estojo
incluído!

Display
maior e com
indicação de nível
de carga



• Baixo consumo de energia: com o Penta permanentemente acionado, as pilhas alcalinas duram até 43 dias.



• Opera em temperatura ambiente entre -20°C e 60°C e os sensores medem temperaturas entre -50°C e 105°C.

Tudo isso somado as características que você já conhece!

PENTA: O MELHOR AMIGO DO REFRIGERISTA!



www fullgauge.com.br
/fullgaugecontrols

club
Sitrad

O CLUB SITRAD VOLTOU!

Cadastre-se, pontue
e troque por prêmios.



clubsitrad.com.br