

EVENTO

10 DE JUNHO - 2021 | 08h30 às 13h

II ENCONTRO DE INVERNO PARA JOVENS PROFISSIONAIS DE AVAC-R

Tema da palestra: Aprendendo com normas Técnicas e Oportunidades no Mercado de Qualidade do Ar de Interiores

Palestrante: Rafael Dutra

Realização



ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO,
AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

Apoio Institucional



Patrocínio



APOIO



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

ABRAFAC



ABRINSTAL



CONBRAVA



Sindicato
das Indústrias
Metalúrgicas,
Mecânicas e
de Material
Elétrico de
Florianópolis



Apresentador

Rafael Dutra é coordenador de aplicação para TRANE™ no Território Brasil

Como coordenador de aplicação, é responsável por suporte à projetistas, especificações dos produtos, suportando também o programa de Qualidade do Ar de Interiores e projetos de simulação energética utilizando a família de software Trace.

É formado em engenharia mecânica plena pelo Universidade de Brasília desde 2012, e graduado na segunda turma de 2015 no Graduated Training Program, GTP pela Trane



Agenda

- 1 – Introdução
- 2 – O que são e como são feitas as normas técnicas
- 3 – O que aprender com normas técnicas?
- 4 – Cenário de normas e evolução durante pandemia sobre QAI

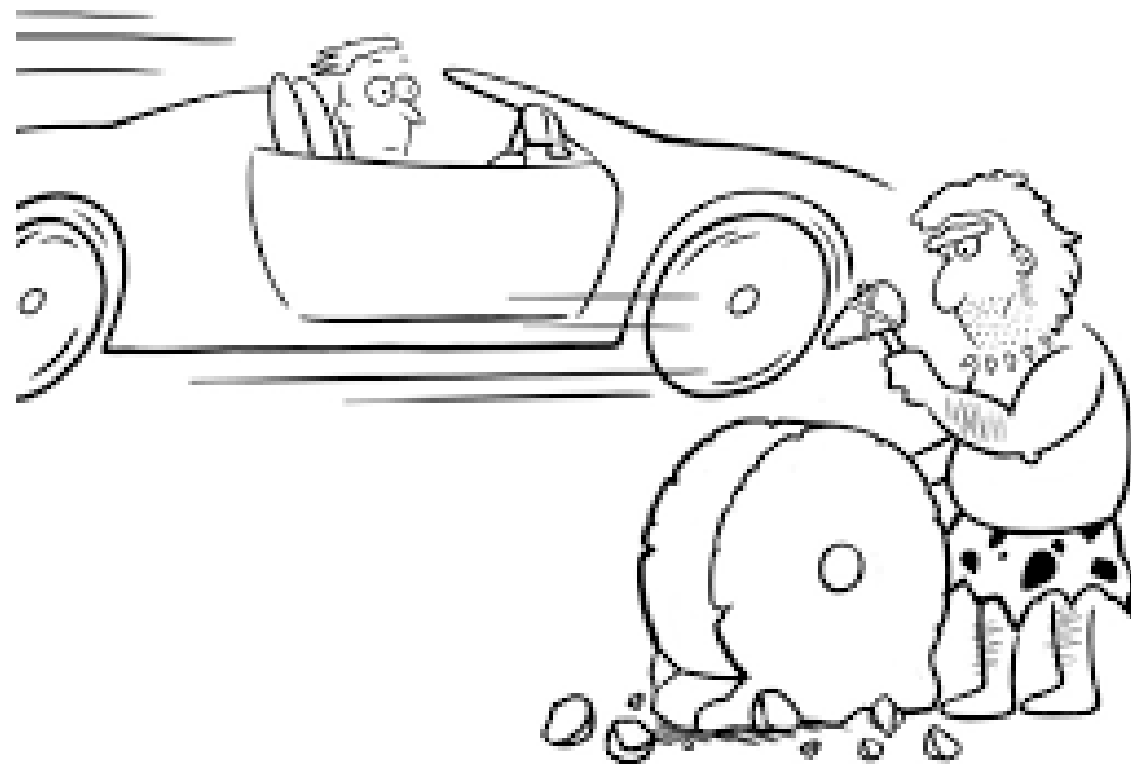
E AGORA?



COM BASE NO QUE ESTAS DECISÕES DEVEM SER TOMADAS?



CERTAMENTE ALGUÉM JA FEZ ISSO ANTES...



MELHOR “ERRAR” COM AS MELHORES REFERENCIAS





COMO SÃO FEITAS NORMAS TECNICAS?

O QUE É NORMALIZAÇÃO? NORMATIZAÇÃO?

É a maneira de organizar as atividades pela criação e utilização de regras ou normas, visando contribuir para o desenvolvimento econômico e social.

O termo “normalização” é o mais antigo e significa submeter à norma ou normas, padronizar. O termo “normatização”, criado recentemente por senso comum, refere-se ao ato de estabelecer normas.

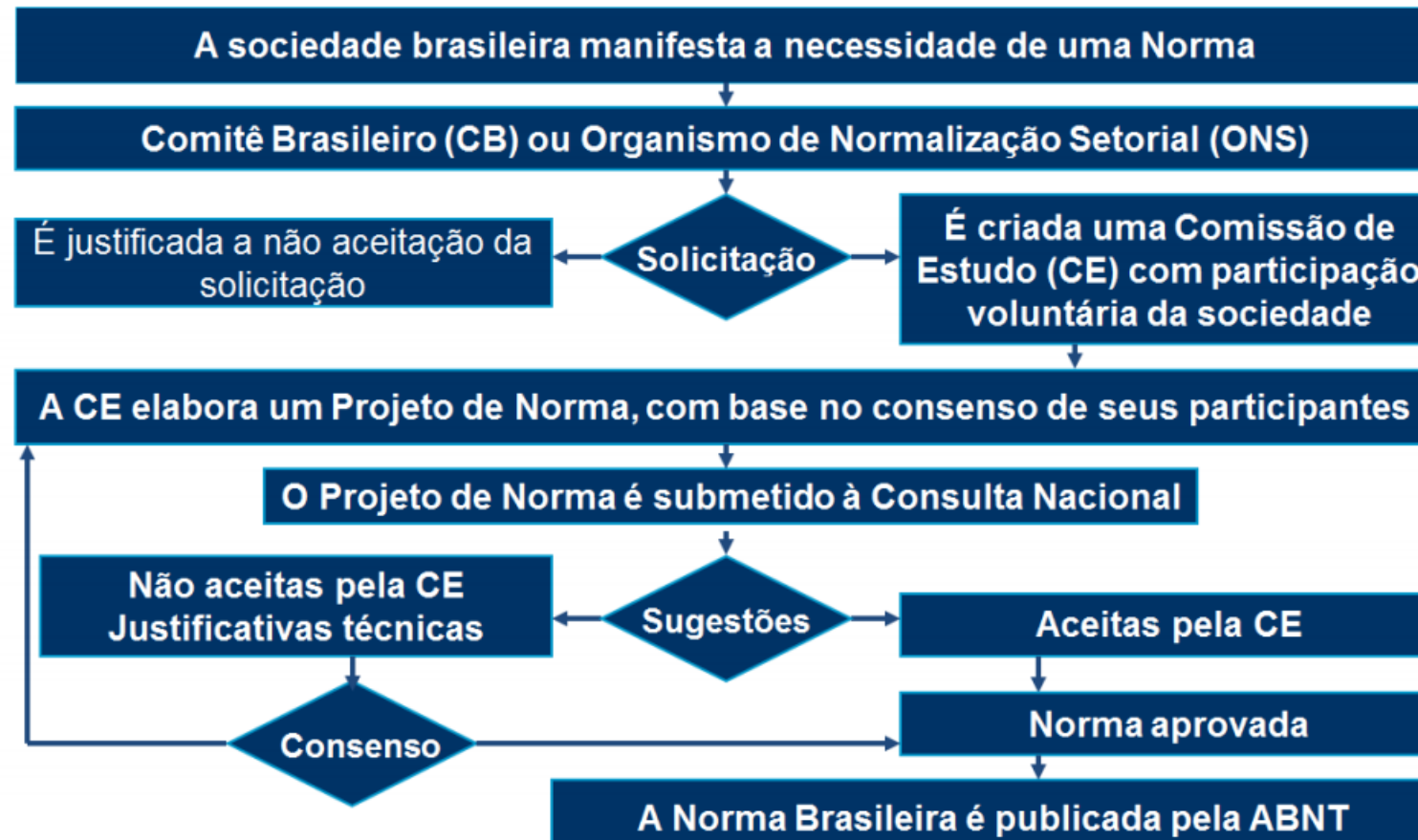
Assim, quando queremos nos referir ao fato de uma empresa estar implantando requisitos estabelecidos por uma norma, a qual é reconhecida e consagrada por um órgão externo à empresa, devemos dizer que tal empresa está passando por um processo de normalização.

Podemos citar, como exemplos de normalização, as implantações de normas criadas pelos órgãos ISO, IEC, ABNT, IDEC e pelos Ministérios, como ISO 9001, ISO 14001, RDC ANVISA, NR, entre outras.

Por outro lado, quando nós mesmos criamos, estabelecemos regras próprias para educar os colaboradores, limitar e evitar abusos de conduta e melhorar o convívio entre todos, devemos então dizer que a empresa está sendo normatizada.

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

COMO SÃO FEITAS NORMAS TECNICAS?

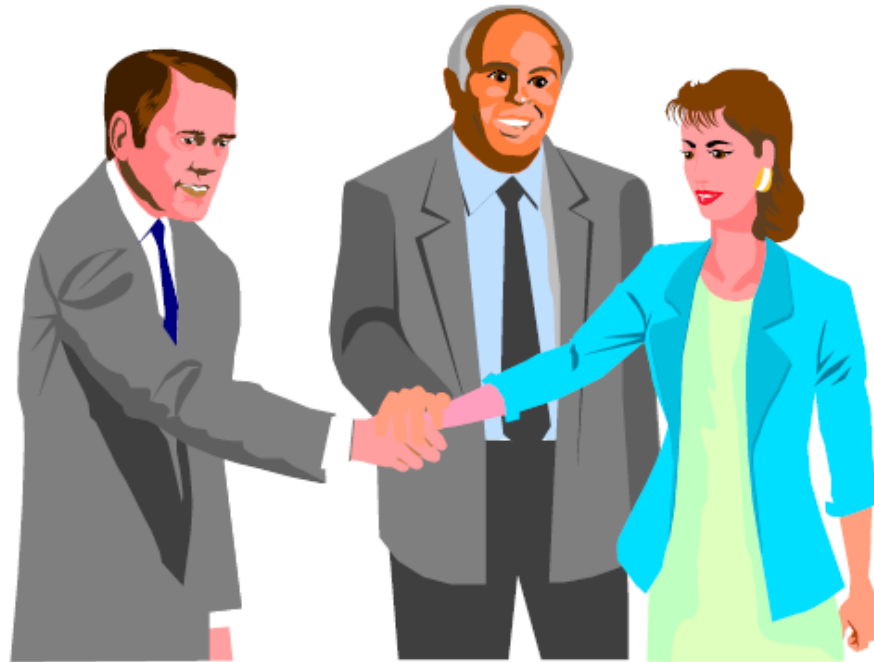


COMO SÃO FEITAS NORMAS TECNICAS?

NEUTRO

(Universidades, Institutos de pesquisas, etc.)

PRODUTOR



CONSUMIDOR

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

COMO SÃO FEITAS NORMAS TÉCNICAS?

- O ABNT/CB-055 é o Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Foi criado em Maio de 2003 por iniciativa da ABRAVA, que obteve da ABNT o reconhecimento da necessidade de um organismo de normalização exclusivamente dedicado ao nosso setor HVAC&R,
- Até então, no âmbito de um Subcomitê do ABNT/CB-004 – Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos.
- O CB-55 possui hoje em seu acervo em torno de 50 normas publicadas

Para Informações sobre as reuniões e projetos a serem elaborados, contatar o ABNT/CB-55 através do tel.: 3361.7266 ramal 124 ou e-mail cb-055@abnt.org.br

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

COMO SÃO FEITAS NORMAS TECNICAS?

CB-055 – Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

- O CB-55 é dividido nas seguintes comissões de estudo:
 - CE-55:001 – Refrigeração;
 - CE055:001.001 – Componentes para Refrigeração
 - CE055:001.002 – Expositores Frigoríficos
 - CE055:001.003 – Refrigeração Mecânica
 - CE055:001.004 – Refrigeração Industrial
 - CE055:001.005 – Manuseio e Contenção de Refrigerantes
 - CE-55:002 – Ar Condicionado;
 - CE055:002.001 – Condicionamento de Ar na Área da Saúde
 - CE055:002.002 - Sistemas de Exaustão para Cozinhas Comerciais e Industriais
 - CE055:002.003 – Sistemas Centrais de Condicionamento de Ar e Ventilação
 - CE055:002.004 – Rejeição de Calor
 - CE055:002.005 – Equipamentos de Expansão Direta Divididos e Compactos
 - CE-55:003 – Aquecimento
 - CE055:003.001 – Equipamentos e Sistemas para Aproveitamento Térmico da Energia Solar
 - CE-55:004 – Terminologia
 - CE055:004.001 – Terminologia

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

NORMAS TÉCNICAS DE PROJETO

- NBR 7256:2005 - Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações
- ABNT NBR 14518:2020 Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais
- NBR 16401:2008 Instalações de Ar-Condicionado Sistemas Centrais e Unitários
 - Parte 1: Projetos das instalações
 - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
 - Parte 3: Qualidade do ar interior
- ABNT NBR 10080:1987 Instalações de ar-condicionado para salas de computadores – Procedimento
- ABNT NBR 16023:2020 Vidros revestidos para controle solar — Requisitos, classificação e métodos de ensaio – ABNT/CB-037 Vidros Planos

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

NORMAS TÉCNICAS DE PROJETO

- ABNT NBR – 16655 – 1:2018 – Instalação de sistemas **residenciais** de ar condicionado - Split e compacto – Parte 1_ Projeto e instalação
- ABNT NBR – 16655 – 2:2018 – Instalação de sistemas **residenciais** de ar condicionado - Split e compacto – Parte 2_ Procedimento para ensaio de estanqueidade, desidratação e carga de fluido frigorífico
- ABNT NBR – 16655 – 3:2019 – Instalação de sistemas **residenciais** de ar condicionado - Split e compacto – Parte 3_ Método de cálculo da carga térmica residencial

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

NORMAS TÉCNICAS DE PROJETO

- ABNT NBR 15220-1:2005 Desempenho térmico de edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades
- ABNT NBR 15220-2:2005 Versão Corrigida:2008 Desempenho térmico de edificações Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações
- ABNT NBR 15220-3:2005 Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social
- ABNT NBR 15220-4:2005 Desempenho térmico de edificações Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida
- ABNT NBR 15220-5:2005 Desempenho térmico de edificações Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico

Fonte: Normatizações Refrigeração e Ar Condicionado - Oswaldo de Siqueira Bueno

NORMAS INTERNACIONAIS DE REFERENCIA

- ASHRAE/IES Standard 90.1 - Energy Standard for Buildings, Except Low-Rise Residential Buildings
- ASHRAE Standard 62.1 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- ASHRAE Standard 55 - Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
- ASHRAE Guideline 0 - The Commissioning Process
- ASHRAE Guideline 12 -Managing the Risk of Legionellosis Associated With Building Water Systems
- ASHRAE Standard 15 - Safety Standard for Refrigeration Systems
- ASHRAE Standard 34 - Designation and Safety Classification of Refrigerants
- ASHRAE Guideline 36 - High-Performance Sequences of Operation for HVAC Systems
- ASHRAE Guideline 13 - Specifying Building Automation Systems

Documentos Legais Brasileiros

➤ Normas x Leis

- RESOLUÇÃO/Conama/N.º 003 de 28 de junho de 1990 Padrões de Qualidade do Ar
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução - RE Nº 9, de 16 de janeiro de 2003 - Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo
- Normas Regulamentadoras (NR)
-

OUTRAS REFERENCIAS TECNICAS RELEVANTES

Atualmente a ABRAVA conta com 10 Renabravas, a última lançada no mês de abril de 2020. São elas:

- 1- Execução de serviços de limpeza e higienização de sistemas de distribuição de ar
- 2- Qualidade do ar interior em sistemas de condicionamento de ar e ventilação para conforto
- 3- Sistemas de condicionamento de ar para conforto térmico
- 4 – Proteção contra congelamento de coletores solares térmicos
- 5 – Guia para uso e aplicação dos fluidos frigoríficos
- 6 – Guia para inspeção de sistemas de ar condicionado
- 7 – Cartilha de orientação sobre manutenção de sistemas de climatização – PMOC
- 8 – Uso de produtos químicos em sistemas de AVAC-R
- 9 – Renovação de Ar em Sistemas de AVAC-R Para Reduzir o Risco de Contaminação de Pessoas com o Vírus SARS- CoV-2
- 10 – Plano de Tratamento Químico Visando Longas Paradas e Retomadas em Sistemas AVAC-R

ABNTCatálogo Segurança, Qualidade, Padrão e Confiância

Associação Brasileira de Normas Técnicas

Um mundo de normas ao seu alcance!

Formação de Lead Implementer para a Gestão da Privacidade da Informação (Baseado na ABNT NBR ISO/IEC 27701) - ONLINE

7 a 21 de Junho (7 a 11, 14 a 18 e 21/06)

2 a 16 de agosto (2 a 4, 9 a 13 e 16/08)

8h 30 a 12h 30

Normas Cursos Certificados Publicações Projetos

Organismos: ABNT ISO IEC DIN BSI AFNOR AENOR AMN JIS ASTM ASME API IEEE

Número: Parte:

Palavra:

Comê:

ICS/CIN:

Publicação: até

Edificações habitacionais - Desempenho

Parte 1-1: Base-padrão de arquivos climáticos para a avaliação do desempenho térmico

<https://www.abntcatalogo.com.br/>

ASHRAE Shaping Tomorrow's Built Environment Today

What Are You Looking For?

JOIN VOLUNTEER MAKE A GIFT BOOKSTORE LOG IN

ABOUT TECHNICAL RESOURCES PROFESSIONAL DEVELOPMENT CONFERENCES COMMUNITIES MEMBERSHIP

Home > Technical Resources > Standards & Guidelines

STANDARDS AND GUIDELINES

SHARE THIS

<https://www.ashrae.org/technical-resources/standards-and-guidelines>

HOME A BRAVA DEPARTAMENTOS NACIONAIS ASSOCIADOS AGENDA DO SETOR E EVENTOS ABRAVA CTA CURSOS ABRAVA NORMAS E RECOMENDAÇÕES NOTÍCIAS SERVIÇOS CONTATO

ABRAVA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

PROMOVENDO QUALIDADE DE VIDA

O que você procura?

RENABRAVAS

INÍCIO > NORMAS E RECOMENDAÇÕES > RENABRAVAS

As RENABRAVAS representam a opinião da ABRAVA fundamentada nas mais atualizadas boas práticas de Engenharia, e têm por objetivo orientar os profissionais do setor AVAC-R em assuntos técnicos relativos à refrigeração, ar condicionado, ventilação e aquecimento. O entendimento da ABRAVA sobre os temas abordados nas RENABRAVAS, assegura a revisão das mesmas, sempre que seja identificada evolução nos conceitos tecnológicos e nas boas práticas de engenharia.

Identizada pelo renomado Eng^o Simon Jacques Levy, as Renabravas são formuladas em casos de consultas técnicas dirigidas a associação, em demandas onde a informação não esteja disponível em livros, normas técnicas, catálogos de fabricante, entre outros.

AGENDAS

SERVIÇOS A ASSOCIADOS

ASSOCIE-SE

<https://abrava.com.br/normalizacoes/renabravas/>

gov.br Ministério da Economia

Órgãos do Governo Acesso à Informação Legislação Acessibilidade Entrar

Secretaria de Trabalho

Buscar no Site

Inspeção do Trabalho > Segurança e Saúde no Trabalho > Comissão Tripartite Paritária Permanente - CTPP > Normas Regulamentadoras - NR

Normas Regulamentadoras - NR

Publicado em 22/10/2020 08h22 | Atualizado em 15/04/2021 13h57

Compartilhe: f t

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.

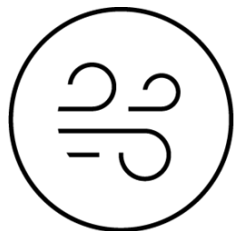
As primeiras normas regulamentadoras foram publicadas pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. As demais normas foram criadas ao longo do tempo, visando assegurar a prevenção da segurança e saúde de trabalhadores em serviços laborais e segmentos econômicos específicos.

<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>

O QUE APRENDER COM AS NORMAS TECNICAS?

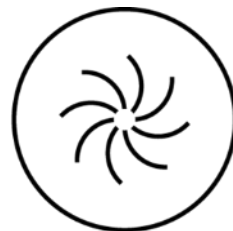
- Como elaborar e documentar um projeto?
 - Quais etapas e o que precisa constar em cada uma
- Para realizar um calculo de carga térmica:
 - Qual referencia climática eu devo usar?
 - Quais as condições de conforto para os usuários?
 - Quais taxas de dissipação de calor típicas para equipamentos?
 - Qual o filtro adequado para aquela ocupação?
 - Quais as taxas de renovação de ar que devo utilizar?
- Como definir aspectos que resultam em eficiência energética?
- Como entregar uma boa qualidade do ar de interiores? – **Quais oportunidades encontramos aqui?!**

OS QUATRO PILARES PRINCIPAIS DO QAI



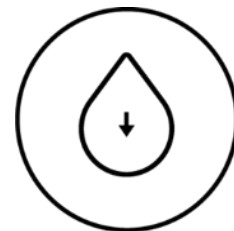
Diluir

Garantir que bastante ar fresco ao ar livre dilua o acúmulo de contaminantes internos por meio de ventilação adequada



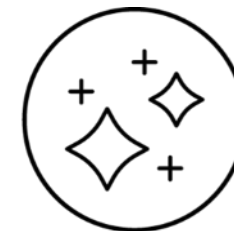
Extrair

Remover o ar de exaustão é igualmente importante, especialmente o ar de cozinhas, banheiros e sistemas de combustão



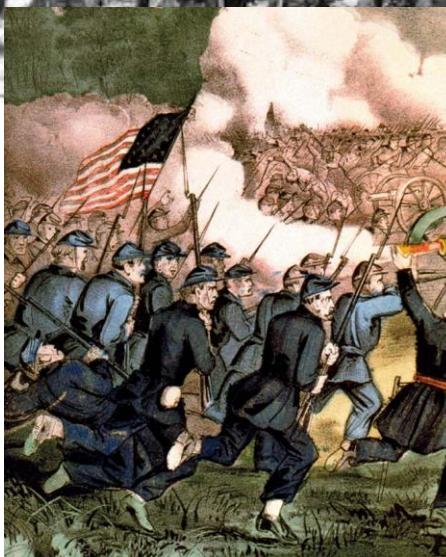
Conter

Manter os níveis de umidade interna dentro da faixa recomendada pela ASHRAE® maximiza o conforto do ocupante e reduz o risco de crescimento microbiano



Limpar

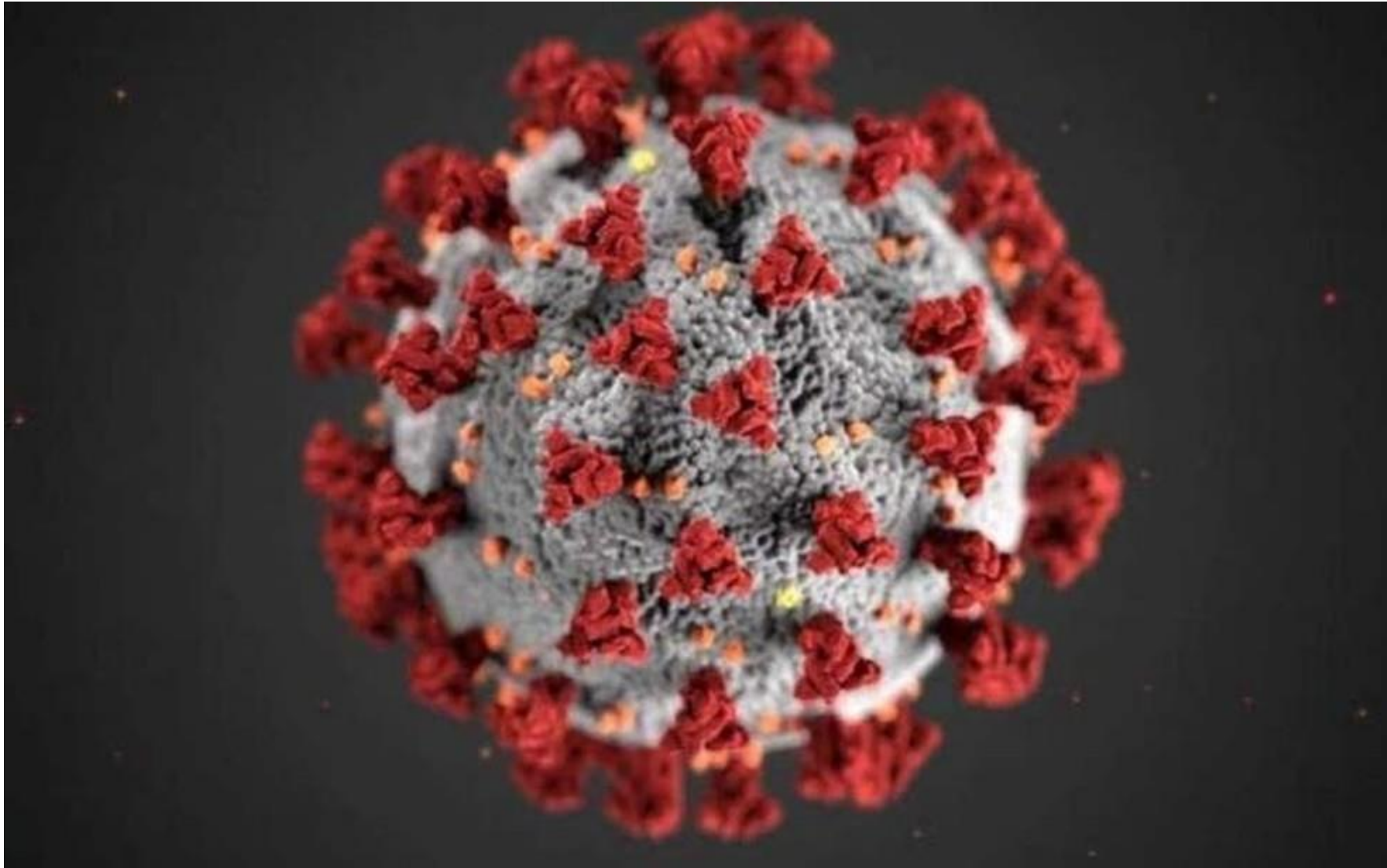
Reduzir partículas, odores ou microrganismos (como mofo, bactérias e certos vírus)



AMERICAN SOCIETY OF HEATING AND VENTILATING ENGINEERS







Historical Ventilation Rates

Author or Source	Year	Ventilation Rate (IP)	Ventilation Rate (SI)	Basis or rationale
Tredgold	1836	4 CFM per person	2 L/s per person	Basic metabolic needs, breathing rate, and candle burning
Billings	1895	30 CFM per person	15 L/s per person	Indoor air hygiene, preventing spread of disease
Flugge	1905	30 CFM per person	15 L/s per person	Excessive temperature or unpleasant odor
ASHVE	1914	30 CFM per person	15 L/s per person	Based on Billings, Flugge and contemporaries
Early US Codes	1925	30 CFM per person	15 L/s per person	Same as above
Yaglou	1936	15 CFM per person	7.5 L/s per person	Odor control, outdoor air as a fraction of total air
ASA	1946	15 CFM per person	7.5 L/s per person	Based on Yahlou and contemporaries
ASHRAE	1975	15 CFM per person	7.5 L/s per person	Same as above
ASHRAE	1981	10 CFM per person	5 L/s per person	For non-smoking areas, reduced.
ASHRAE	1989	15 CFM per person	7.5 L/s per person	Based on Fanger, W. Cain, and Janssen



STANDARD

ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2019
(Supersedes ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2016)
Includes ANSI/ASHRAE addenda listed in Appendix O

Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality

See Appendix O for approval dates by ASHRAE and the American National Standards Institute.

This Standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely, documented, consensus action on requests for change to any part of the Standard. Instructions for how to submit a change can be found on the ASHRAE® website (www.ashrae.org/continuous-maintenance).

The latest edition of an ASHRAE Standard may be purchased from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or from ASHRAE Customer Service, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. E-mail: orders@ashrae.org. Fax: 678-539-2129. Telephone: 404-636-8400 (worldwide), or toll free 1-800-527-4723 (for orders in US and Canada). For reprint permission, go to www.ashrae.org/permissions.

© 2019 ASHRAE ISSN 1041-2336



Copyright American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
Provided by IHS Markit under license with ASHRAE.
No reproduction or retransmission permitted without clearance from IHS.

License Agreement: Davis - Falls, CO 80505/07033, User: Oulu, Pafel
Not for Resale, 04/27/2020 12:48:10 MST



ASHRAE EPIDEMIC TASK FORCE BUILDING READINESS | Updated 4-27-2021

General Information

- [Building Readiness Intent](#)
- [Building Readiness Team](#)
- [Building Readiness Plan](#)

Epidemic Conditions in Place (ECiP)

- [Systems Evaluation](#)
- [Building Automation Systems \(BAS\)](#)
- [Ventilation per Code / Design](#)
- [Increased Ventilation above Code](#)
- [Increased Ventilation Control](#)
- [Building and Space Pressure](#)
- [Pre- or Post-Occupancy Flushing Strategy](#)
- [Equivalent Outdoor Air](#)
- [Upgrading and Improving Filtration](#)
- [Filter Droplet Nuclei Efficiency / Particle Size Expectations](#)
- [Energy Savings Considerations](#)
- [Exhaust Air Re-entrainment](#)
- [Energy Recovery Ventilation Systems Operation Considerations](#)
- [UVGI Systems](#)
- [Domestic Water & Plumbing Systems](#)
- [Maintenance Checks](#)
- [Shutdown a Building Temporarily-FAQ](#)
- [System Manual](#)
- [Reopening During Epidemic Conditions in Place](#)

Post-Epidemic Conditions in Place (P-ECiP)

- [P-ECiP: Prior to Occupying](#)
- [P-ECiP: Operational Considerations once Occupied](#)
- [P-ECiP: Ventilation](#)
- [P-ECiP: Filtration](#)
- [P-ECiP: Building Maintenance Program](#)
- [P-ECiP: Systems Manual](#)

Additional Information

- [Acknowledgements](#)
- [References](#)
- [Disclaimer](#)

Information in this document is provided as a service to the public. While every effort is made to provide accurate and reliable information, this is advisory, is provided for informational purposes only, and may represent only one person's view. They are not intended and should not be relied upon as official statements of ASHRAE.

QUESTIONS? COVID-19@ashrae.org

www.ashrae.org/COVID19

MAXIMIZAR A QUANTIDADE DE AR EXTERNO.... ?!

Ventilação aumentada acima da norma

É possível que os operadores do edifício aumentem a ventilação do ar externo de seus sistemas para reduzir a recirculação do ar de volta para o espaço. A orientação indica que isso deve ser feito, se for a estratégia de mitigação selecionada para este sistema, tanto quanto o sistema e / ou condições de espaço permitirem.

Uma das principais preocupações é a capacidade de manter as condições do espaço. Os climas quentes e úmidos podem ter dificuldades para manter o espaço abaixo da temperatura e umidade relativa aceitáveis para maior conforto. Os climas frios podem ter dificuldades para manter o espaço acima da temperatura ambiente e umidade relativa aceitáveis para maior conforto.

Ventilação aumentada acima da norma

Existem outras opções para aumentar o ar externo em uma AHU tanto quanto o sistema de automação predial (BAS) permitir, dependendo das condições do espaço. Existem pelo menos duas abordagens para modificar um sistema para otimizar o ar externo sem ignorar o conforto do espaço que é uma torção na estratégia dinâmica de redefinição da temperatura do ar fornecido. Isso pressupõe um volume de ar variável típico AHU servindo várias caixas VAV ou como uma unidade VAV de zona única.

Opção 1: Aumento de OA com base na serpentina de resfriamento

Se a abertura da válvula de resfriamento for inferior a 90% E a temperatura do ar de descarga (ou as temperaturas do ambiente) forem satisfeitas, ABRA o Damper de Ar Externo [FECHER o Damper de Ar de Retorno] 3% a cada 15 minutos.

Se a abertura da válvula de controle da serpentina de resfriamento for maior que 90% OU a temperatura do ar de descarga (ou temperaturas do ambiente) for excedida em 1 grau F, FECHER o Damper de Ar Externo [ABRIR o Damper de Ar de Retorno] 6% a cada 5 minutos.

Opção 2: Aumento de OA com base nas condições do espaço

Esta opção assume que a temperatura do ar de saída da serpentina controla a válvula CHW para manter um setpoint constante.

Se as temperaturas ambientes forem satisfeitas e a umidade relativa for inferior a 55%, ABRA o DAE [FECHER o DAR] 3% a cada 15 minutos.

Se as temperaturas do ambiente forem excedidas em 1 grau F OU a umidade relativa for maior que 60%, FECHER o DAE [ABRIR o DAR] 6% a cada 5 minutos.

Essas opções requerem que diferentes sensores sejam instalados na unidade para funcionar corretamente. Qualquer uma das sequências permitiria à unidade aumentar o ar externo sem exceder as condições de conforto do espaço. Também é importante observar que a ventilação controlada por demanda, as estratégias de redefinição da pressão estática e as estratégias típicas de redefinição da temperatura do ar fornecido devem ser desativadas.

Estratégia de purga pré ou pós-ocupação

A intenção é garantir que, enquanto o prédio estiver ocupado, sua programação de ventilação auxilie na remoção da carga biológica durante, pré ou pós-ocupação dos espaços. Purgue os espaços por um período suficiente para reduzir a concentração de partículas infecciosas transportadas pelo ar em 95%. Para um espaço bem misturado, isso exigiria 3 mudanças de volume do espaço usando ar externo (ou ar externo equivalente, incluindo o efeito de filtração e filtros de ar) conforme detalhado na metodologia de cálculo.

Em vez de calcular a taxa de troca de ar, podem ser usados períodos de descarga pré ou pós-ocupação de 2 horas, uma vez que isso deve ser suficiente para a maioria dos sistemas que atendem aos padrões mínimos de ventilação.

Portanto, para cada modo, o controle seria o seguinte:

- Ocupado: Utilize a norma/ projete o ar externo por sistema.
- Pré ou pós-ocupação do espaço: O método geral é operar os sistemas no Modo Ocupado por “x” horas antes ou depois da ocupação. Use o cálculo para determinar “x”.

Recomendações para ventilação em período de pandemia

Desativar ventilação controlada por demanda (DCV)

Aumentar os pontos de ajuste mínimos do damper de ar externo (ou fluxo de ar)

Operar unidades de tratamento de ar misto com 100% de ar externo (sem recirculação), quando as condições externas permitirem

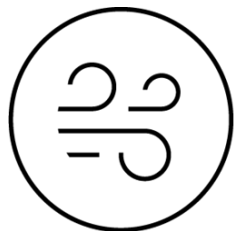
Instalar capacidade adicional de resfriamento e / ou aquecimento (ou uma unidade de ar externa dedicada) se necessário, para permitir 100% do ar externo

Manter o sistema de ventilação operando 24 horas por dia, 7 dias por semana, mesmo com fluxos de ar mais baixos

Implementar uma sequência de purga de pré-ocupação para limpar o edifício com ar externo

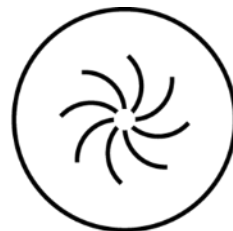
Fonte: ASHRAE EPIDEMIC TASK FORCE

OS QUATRO PILARES PRINCIPAIS DO QAI



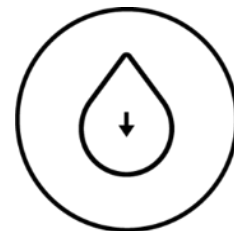
Diluir

Garantir que bastante ar fresco ao ar livre dilua o acúmulo de contaminantes internos por meio de ventilação adequada



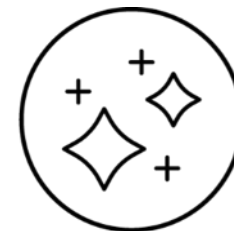
Extrair

Remover o ar de exaustão é igualmente importante, especialmente o ar de cozinhas, banheiros e sistemas de combustão



Conter

Manter os níveis de umidade interna dentro da faixa recomendada pela ASHRAE® maximiza o conforto do ocupante e reduz o risco de crescimento microbiano

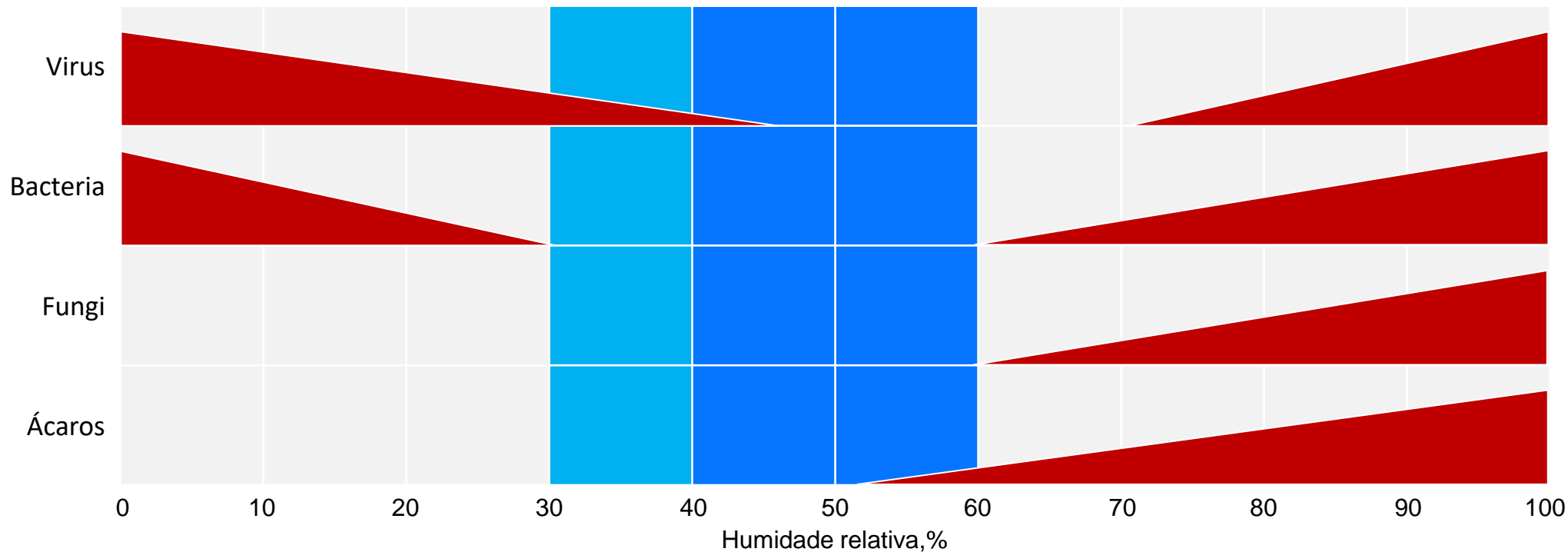


Limpar

Reduzir partículas, odores ou microrganismos (como mofo, bactérias e certos vírus)

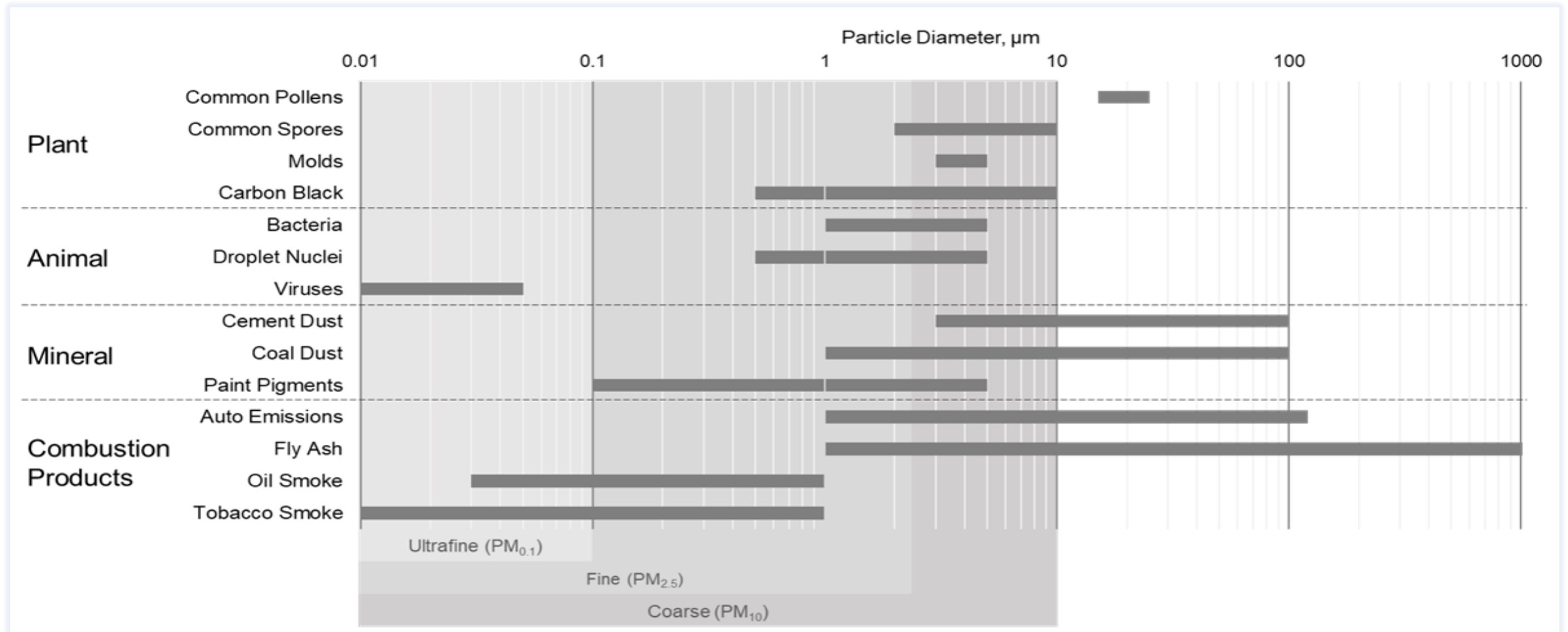
CONTER: CONTROLE DE UMIDADE - AJUDA A REDUZIR A CARGA VIRAL E MELHORA RESPOSTA IMUNOLOGICA

Os vírus são normalmente menos estáveis entre UR de 40-60%



Fonte: 2016 ASHRAE® Handbook, HVAC Systems and Equipment

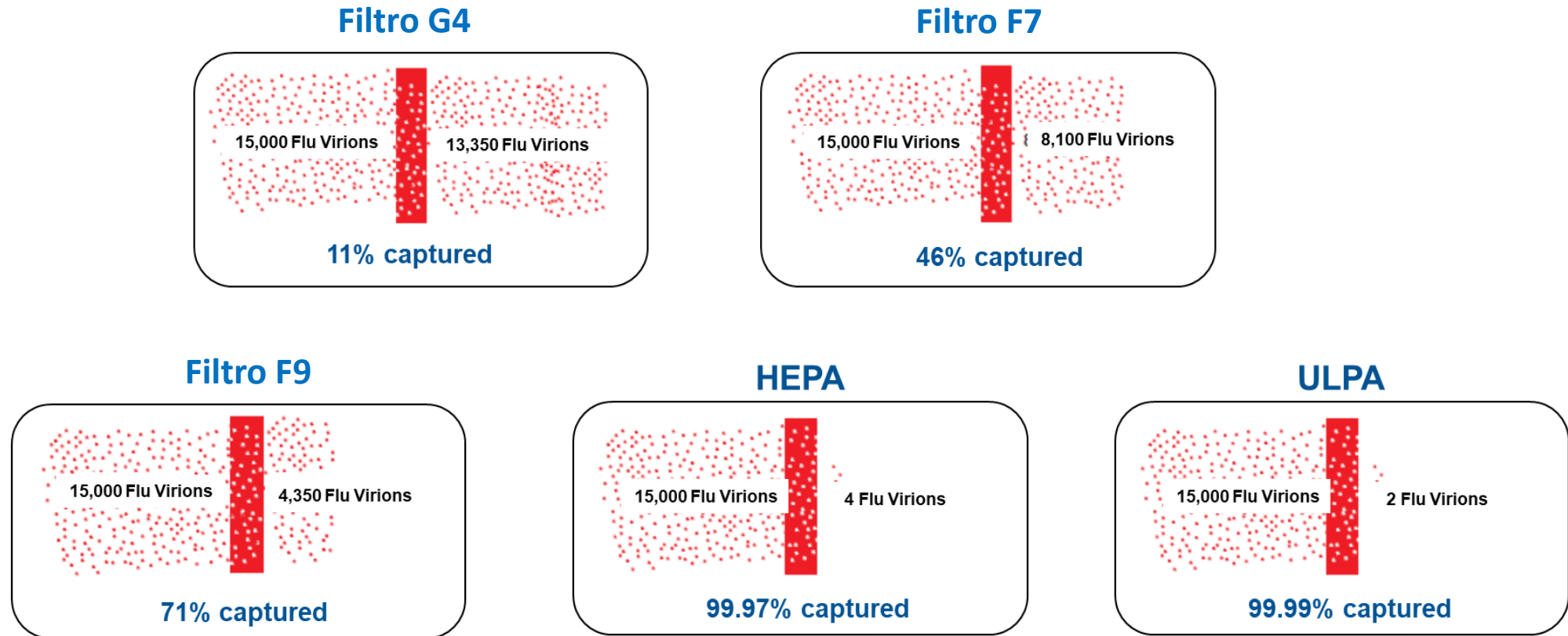
DIVERSAS TECNOLOGIAS DE LIMPEZA DO AR – CONFORME O CONTAMINANTE



Source: 2017 ASHRAE Handbook of Fundamentals, Chapter 11

RECOMENDAÇÕES ATUAIS PARA FILTROS MECANICOS

Efeito dos níveis de filtragem no vírus influenza



Source: Modeling Immune Building Systems for Bioterrorism Defense; Kowalski, Bahnfleth, Musser, Journal of Architectural Engineering, June 2003, v9(2), pp222-227.

Graphic courtesy of Steven Welty, Green Clean Air ©2009

DIVERSAS TECNOLOGIAS NO MERCADO PARA LIMPEZA DO AR

Cada instalação deve ser avaliada para aplicação correta de cada tecnologia

Otimo	Filtros HEPA	Sistemas Catalíticos (TCACS)	Peróxido de Hidrogenio
Melhor	Filtros M5 a F9	Lampadas UVGI	Ionização Bipolar
Bom	Filtros G1 a G4	<i>As tecnologias variam em sua eficácia para reduzir microbiológicos</i>	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Referencias técnicas normativas são uma forma segura de utilizar conhecimento acumulado e testado
- Diversas normas técnicas foram desenvolvidas para ajudar a resolver os desafios que enfrentamos em nossos projetos
- Normatização em constante evolução é uma oportunidade para aprimorar os conhecimentos e ser um profissional de destaque
- Seja um profissional capaz e entregar valor, aquilo que o mercado está buscando! Demandas de Qualidade do Ar em Interiores tendem a crescer continuamente
- Nunca pare de aprender, Nunca pare de aprender, Nunca pare de aprender!

ONDE APRENDER MAIS?

TRANE

providing insights for today's hvac system designer
Engineers Newsletter volume 43-2

Chilled-Water Systems Design Issues

Learning from past mistakes

As with anything in life, you can learn HVAC design the hard way, from painful and costly mistakes, or the easy way, from veteran engineers who can help you avoid those mistakes. The purpose of this article is to help new engineers with the latter.

Background

The following three cases are composite scenarios of various chilled water system design issues we have witnessed over the years. In each scenario, the design issues are highlighted and followed by possible solutions.

By sharing the hard-earned HVAC design wisdom that comes from trial and error, we hope to shorten the learning curve for new engineers.

Case 1: New Variable Primary Flow

A new system has been designed using an increased system chilled-water temperature difference as recommended in the ASHRAE GreenGuard and by Taylor. The chillers are selected at low design evaporator pressure drops (5 ft of head [15 kPa]) per chiller to minimize pump power and energy. To reduce installed cost and operating costs, the system is designed as variable primary flow (VPF). The bypass line (sized the same as the supply manifold) and valve that allow minimum chiller flow rates are located in the mechanical room, as are the air handlers. A differential pressure sensor across the evaporator is used to determine flow rates and to control the bypass valve (Figure 1).

Solution 1: Select the proper flow sensing technology. Flow meters are generally more expensive, require more calibration, and must be installed per the manufacturer's requirements with a specific amount of straight piping up- and downstream. Despite these limitations, they're better suited to monitor flow for this system.

Solution 2: Loop volume does not meet the chiller unit control requirement. Chiller unit controls often require a certain loop volume to maintain good chilled-water

(3.0 kPa). Even if the differential pressure sensor is of high quality, it will be difficult to select one that has the required precision to accurately measure such a small difference between design flow and minimum flow pressure drops.

last few revision cycles of Standard is applied to these systems. The first two revisions of Standard 15 relies on ANSI/ASHRAE Standard 55 for refrigerant dry data, and recent changes to this standard specifies safe design, prevention, installation, and operation of refrigeration systems. (ANSI/ASHRAE Standard 15-2007, Section 1) This standard establishes safeguards for life, limb, health, and property and prescribes safety requirements. (ANSI/ASHRAE Standard 15-2007, Section 2.1) The scope of Standard 15 goes on to state that it covers all types of mechanical and absorption refrigeration equipment in the areas of design, construction, test, installation, operation, and inspection. With application to such a wide variety of equipment, ASHRAE Standard 15 has a broad range of requirements, although not all requirements apply to all types of equipment. Determining which requirements apply to a given system is accomplished using three basic starting classifications: **occupancy** (Section 6), **system** (Section 5), and **refrigerant** (Section 6).

requirements apply to all occupancies with the exception of industrial and institutional occupancies. An **institutional** occupancy is defined as a ... premise or that portion of a premise from which, because they are disabled, debilitated, or confined, occupants can not readily leave without the assistance of others. Institutional occupancies include, among others, hospitals, nursing homes, asylums, and spas, including hotel suites. (ANSI/ASHRAE Standard 15-2007, Section 4.1.1)

System classification divides refrigeration system types according to the potential of the refrigeration equipment to expose the occupants to refrigerant. A **low probability** system is one: ... in which the basic design, or location of the components, is such that leakage of refrigerant from a failed connection, seal, or component can not enter the occupied space. (ANSI/ASHRAE Standard 15-2007, Section 5.2.2)

Conversely a **high probability** system is one: ... in which the basic design, or the location of components, is such that leakage of refrigerant from a failed connection, seal, or component can enter the occupied space. (ANSI/ASHRAE Standard 15-2007, Section 5.2.1)

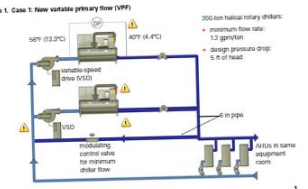


Figure 1. Case 1. New variable primary flow (VPF)

200-ton helical rotary chillers:
• minimum flow rate: 1.2 gpm/ton
• design pressure drop: 5 ft of head

SPF (63.2°C) A71 (14.4°C)

variable-speed flow VFD

in pipe

in the same equipment room

monitoring control valve for minimum chiller flow

© 2014 Trane, a business of Ingersoll Rand. All rights reserved.

© 2014 Trane. All rights reserved.

TRANE

Applications Engineering Manual

Chilled-Water VAV Systems

September 2009

SYS-APM008-EN

TRANE

Applications Engineering Manual

Chilled-Water VAV Systems



September 2009

SYS-APM008-EN

TRANE

Applications Engineering Manual

Chilled-Water VAV Systems

September 2009

SYS-APM008-EN

Industry Standards

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2010: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Available at www.ashrae.org/bookstore

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE). Standard 62.1-2004 (2004) Manual. Available at www.ashrae.org/bookstore

Industry Articles

Stanke, D. "Addendum 62n: Single-Zone and Dedicated-DA Systems." *ASHRAE Journal* (October 2004): 22-23. Available at www.ashrae.org/articles

Stanke, D. "Standard 62-2001 Addendum 62n: Ventilation for Changeover-Bypass VAV Systems." *ASHRAE Journal* (November 2004): 22-23. Available at www.ashrae.org/articles

Stanke, D. "Addendum 62n: Single-Zone Multiple-Zone System Design." *ASHRAE Journal* (January 2005): 28-35. Available at www.ashrae.org/articles

Stanke, D. "Standard 62.1-2004: Designing Dual-Pass, Multiple-Zone Systems." *ASHRAE Journal* (May 2005): 20-30. Available at www.ashrae.org/articles

Stanke, D. "Standard 62.1-2004: System Operation: Dynamic Reset Options." *ASHRAE Journal* (December 2006): 18-23. Available at www.ashrae.org/articles

Stanke, D. "Dynamic Reset for Multiple-Zone Systems." *ASHRAE Journal* (March 2010): 22-25. Available at www.ashrae.org/articles

Trane Publications and Broadcasts

Murphy, J. and B. Bradley. "CO₂-Based Demand-Controlled Ventilation with ASHRAE Standard 62.1-2004." *Engineers Newsletter* 34-9 (2005). Available from www.trane.com/engineersnewsletter

Stanke, D. and B. Bradley. "ASHRAE 62n Breather: New Life Into ASHRAE Standard 62." *Engineers Newsletter* 33-1 (2004). Available from www.trane.com/engineersnewsletter

Stanke, D. and J. Marchaw. "Potential ASHRAE Standard Conflict: Indoor Air Quality and Energy Standards." *Engineers Newsletter* 37-4 (2008). Available from www.trane.com/engineersnewsletter

Stanke, D. and J. Marchaw. "Minimum Outdoor Airflow Using the VAV Procedure." *Engineers Newsletter* 40-3 (2011). Available from www.trane.com/engineersnewsletter

Trane. "CO₂-Based Demand-Controlled Ventilation." *Engineers Newsletter* Live broadcast (2005). APP-AM0024-EN (PDF). Available from www.trane.com

Trane. "ASHRAE Standards 62.1 and 90.1 and VAV Systems." *Engineers Newsletter* Live broadcast (2005). APP-AM0024-EN (PDF). Available from www.trane.com

Analysis Software

Trane Air-Conditioning and Economics (TRACE)™ 700. Available at www.trane.com/TRACE



ONDE APRENDER MAIS?



Últimos tópicos – Online e gratuito (Engineers Newsletter Live):

- Atualizações da Ashrae Standard 15 (Novembro-2021_
- Dispositivos de limpeza de ar para Qualidade Ambiental Interior (IEQ) (Setembro-2021)
- Standard Ashrae 62.1-2019
- Estado da Arte de Sistema de Agua Gelada
- Impacto do ponto de orvalho do DOAS na umidade dos ambientes
- Agricultura Indoors: Considerações de Projeto de HVAC
- Descarbonização dos Sistemas HVAC
- Aplicação de VRF para uma solução completa da edificação
- Projeto de serpentina de agua gelada Segundo a ASHRAE 90.1-2016
- Economizadores Ar-e-Agua

Obrigado

Rafael Dutra – rafael.dutra@trane.com

