

05

TD

(Instituto Escolhas)



Há algo
de novo
no ar:

Os desafios da climatização
no pós-pandemia

TD

Textos para Discussão
Novembro | 2020

Organização responsável: **Instituto Escolhas**

Pesquisa e texto:

Alexandre Gaspari

Coordenação editorial:

Saete Cangussu e Sergio Leitão

Edição de texto:

Saete Cangussu e Sergio Leitão

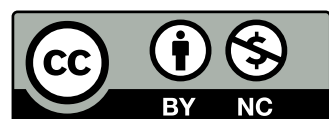
Edição de Arte: **Brazz Design**

Foto da capa: **Madame Le Fevre de Caumartin**

como Hebe, de Jean-Marc Nattier, 1753, pintura francesa, óleo sobre tela. Nattier frequentemente pintava retratos alegóricos dos cortesãos de Luís XV. Banco de imagens: Everest Collection

www.escolhas.org

siga Instituto Escolhas



Licença Creative Commons

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

O Instituto Escolhas desenvolve estudos e análises sobre economia e meio ambiente para viabilizar o desenvolvimento sustentável.



Foto: Divulgação/TV Globo



Exibida pela Tv Globo, o elenco de *A Grande Família* é formado por Marco Nanini (Lineu), Marieta Severo (Dona Nenê), Lúcio Mauro Filho (Tuco), Rogério Cardoso (Seu Flor), Guta Stresser (Bebel), Pedro Cardoso (Agostinho) e Marcos Oliveira (Beijola).

“A Grande Família” foi uma série de televisão brasileira lançada em 1972¹ e reeditada em 2001. Inspirado em “*All in the Family*”, da rede norte-americana CBS, o seriado contava as agruras de uma família de classe média. A comédia de costumes foi originalmente escrita por Max Nunes e Roberto Freire, mas foi com os textos de Oduvaldo Vianna Filho e Armando Costa que ganhou grande audiência e se imortalizou na história da TV brasileira. Isso porque os roteiristas transformaram a “*Family*”, do início do seriado, em uma típica família brasileira de classe média baixa, moradora de um bairro de subúrbio de uma grande cidade do país – na versão original, de São Paulo e, na nova versão, do Rio de Janeiro.

Liderada pelo veterinário Lineu e pela dona de casa Nenê, a família é composta por dois filhos (apenas um, na versão de 2001), por uma filha e seu marido, e pelo pai de Nenê. Em um dos episódios – “Pesadelos de uma Noite de Verão”² –, os personagens sofrem no escaldante verão carioca, com suas altas temperaturas e, de quebra, com mosquitos a perturbar ainda mais seus juízos. A solução para os seus problemas? Um aparelho de ar-condicionado, claro!

Entretanto, como tal equipamento era um “luxo”, tanto por seu preço quanto pelo seu consumo de energia elétrica, a “Grande Família” se desdobra em cálculos e em “vaquinhas” para comprar o tão precioso bem – e, mesmo assim, um

produto de segunda mão, um bom e (literalmente) velho ar-condicionado (AC) de parede. Entre as confusões que se criam – como o susto com a conta de luz, a estratégia de Nenê de usar velas para apagar lâmpadas e, assim, economizar energia, e o aparelho usado pifando dia sim, outro também –, a família resolve devolver o equipamento. Mas, o que seria motivo de tristeza se transformou numa grande descoberta: os personagens sentem que o buraco feito na parede para

¹ Disponível em <<https://memoriaglobo.globo.com/entretenimento/humor/a-grande-familia-1a-versao/>>. Consulta em 10 de agosto de 2020.

² Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=NaJAfZ4BMJI>>. O episódio é dividido em três partes, sendo este link referente à parte 1 – as demais partes estão disponíveis no menu lateral. Acesso em 10 de agosto de 2020.

receber o aparelho criou uma corrente de vento que os refrescava e amenizava bastante o calor. “Podia abrir mais buracos pela casa, né?”, sugere dona Nenê, interpretada por Marieta Severo na segunda versão do seriado.

O que “A Grande Família” mostra é que, seja nos anos 1970, nos anos 2000 ou em 2020, um aparelho de ar-condicionado é objeto de desejo de boa parte da população brasileira. Considerando que boa parte do país vive em um permanente verão durante quase todo o ano, com temperaturas altas, adquirir um AC é garantir conforto térmico para resistir ao clima quente e úmido.

Entretanto, o que a mesma família também revela é que ter esse conforto não é tão fácil como se imagina. O valor de um aparelho novo e a conta de energia pelo seu uso pesam no orçamento. “Logo vi que vocês não tinham condição de ter ar-condicionado, vocês são tudo pobre”, disse o técnico “enrolão” que vendeu o AC de segunda mão e que foi devolvido.

Não se pode negar que o Brasil dos anos 1970 e do início dos anos 2000, retratado em “A Grande Família”, mudou muito até hoje. A partir da segunda metade da década de 1990, a estabilização econômica do país aumentou progressivamente a renda média das pessoas. Na primeira década e meia do século 21, programas de inclusão social distribuíram recursos. Somados ao aumento da oferta de crédito, permitiram a camadas mais baixas da população ter acesso a bens de consumo antes inimagináveis – um deles o AC, que teve seus preços reduzidos, com mais fabricantes.

Esse maior acesso consta do estudo [“A economia está no ar: o que o Brasil ganha com ar-condicionado mais eficiente?”](#)³, desenvolvido pelo Instituto Escolhas e lançado em agosto. O documento aponta o aumento do que chama de “efeito posse”, ou seja, “uma presença mais significativa desses aparelhos nas

residências e nos comércios”.

Nos domicílios, houve um crescimento de 37,5% na posse de ACs entre 2005 e 2019. De acordo com as Pesquisas de Posse e Hábitos de Consumo de Energia (PPHs) realizadas pelo Procel/Eletronbras em 2007 (ano-base 2005) e em 2019⁴, o percentual de residências brasileiras com ar-condicionado passou de 10,5% para 16,69% nesse período. Um aumento expressivo, embora o padrão de uso residencial permaneça bastante tímido no país – subiu de 0,16 para 0,22 aparelhos por domicílio. E dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), também citados no documento, apontam que a participação do ar-condicionado no consumo elétrico das casas passou de 6,7% (2005) para 14,0% (2018).

Além do aumento da renda, houve mudanças positivas na tecnologia dos aparelhos de ar-condicionado, que ocorreram não apenas para tornar os equipamentos mais eficientes na climatização, mas também para reduzir o seu consumo de energia elétrica. Essa evolução, surgida a partir do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), em 1984, hoje coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), tem como seu maior símbolo a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), que referencia o consumidor sobre o gasto de energia de um aparelho no momento da compra.

A evolução tecnológica não se deu apenas na melhoria da eficiência energética. Os tradicionais ACs de parede, que precisavam de “buracos” nas construções para ser instalados e têm um nível de ruído muitas vezes incômodo, foram dando lugar a equipamentos “*Split Hi Wall*” mais silenciosos, e que podem ser acoplados nas paredes, integrando esses aparelhos aos projetos arquitetônicos.

Contudo, mesmo gastando menos energia elétrica, os ACs continuam

consumindo mais eletricidade do que poderiam – ou deveriam –, como indica o relatório “Avaliação do Programa Brasileiro de Etiquetagem para Ar-Condicionado”⁵, documento desenvolvido pela CLASP em fevereiro de 2019, no âmbito do Projeto Kigali de Eficiência em Ar-Condicionado. Em 2009, os aparelhos do tipo *Split*, produzidos no Brasil, tinham índice de eficiência energética (IEE)⁶ de 3,24 W/W, pouco acima do limiar da classe “A” (a mais eficiente energeticamente) do PBE e também do Selo Procel, de 3,23 W/W.

Dez anos depois, aponta o documento, os critérios para classificação na classe “A” permaneciam os mesmos, o que fez com que a eficiência média desses aparelhos aumentasse 10,2% entre 2010 e 2018. Na Índia, em seis anos (2011 a 2017), o aumento de eficiência foi de 29%; e no Vietnã, em cinco anos (2013 a 2018), de 30,8%. Esse acréscimo, de acordo com o estudo, é explicado em parte pelo aumento do rigor dos programas de etiquetagem dos dois países asiáticos, o que não ocorreu no Brasil.

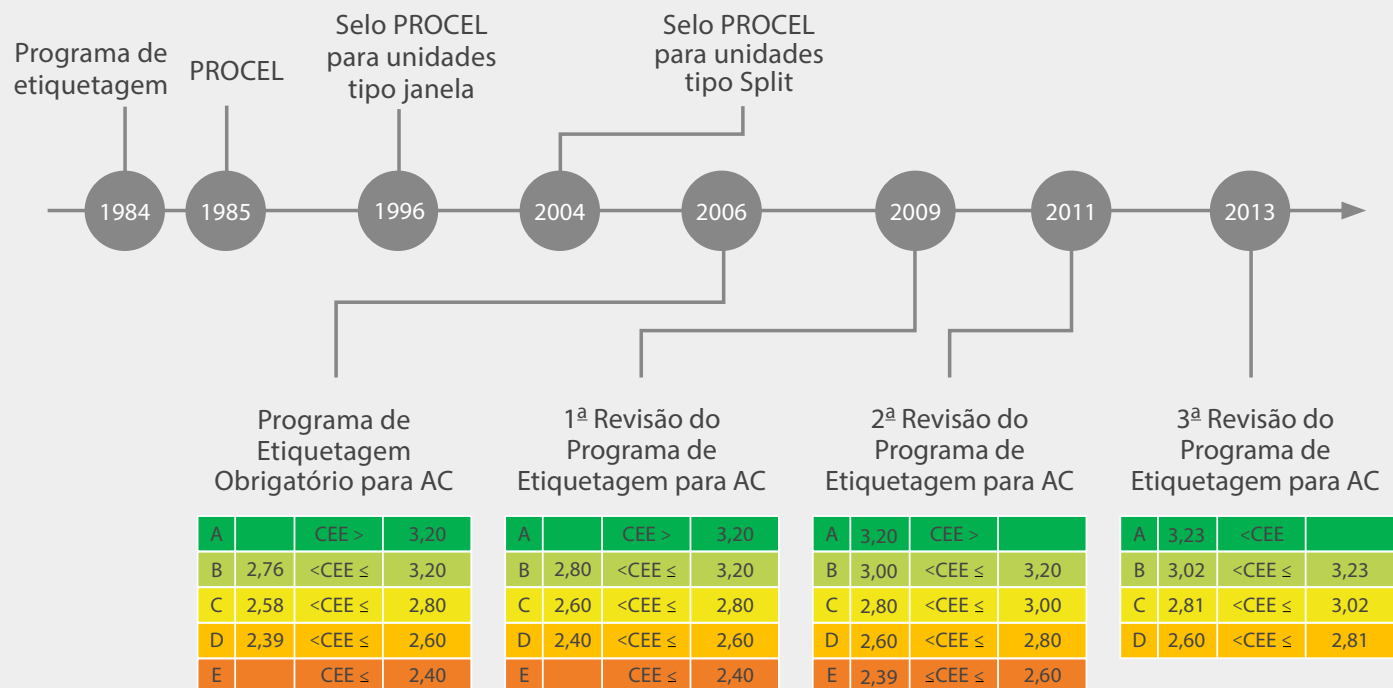
³Disponível em <<http://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/08/RELATORIO-A-economia-esta-no-ar-o-que-o-Brasil-ganha-com-ar-condicionado-mais-eficiente-1-1.pdf>>. Acesso em 1 de agosto de 2020.

⁴Disponíveis em <<http://www.procel.gov.br/main.asp?View={4A5E324F-A3B0-482A-B1CD-F75A2A150480}>> e em <<https://eletronbras.com/pt/Paginas/PPH-2019.aspx>>. Acesso em 15 de outubro de 2020.

⁵Disponível em <http://kigali.org.br/wp-content/uploads/2019/04/Kigali-Etiquetagem-Port_01.pdf>. Acesso em 13 de outubro de 2020.

⁶Nos aparelhos de ar-condicionado do tipo *Split*, o IEE se refere à quantidade de potência térmica gerada, dividida pela quantidade de energia elétrica consumida. Assim, quanto maior o IEE, mais eficiente é o aparelho.

Cronologia do Programa Brasileiro de Etiquetagem de ACs



Considerando a maior presença dos ACs na vida dos brasileiros, mais aparelhos com mais consumo significam maior pressão sobre o sistema elétrico e a consequente necessidade de mais energia – apesar de a crise econômica e de essa expansão ainda ser muito restritas às camadas da população com renda mais alta.

Em resumo, mais custos e mais emissões de gases de efeito estufa (GEE) por conta da implantação de novas usinas para geração de energia elétrica.

Para mudar esse quadro e obter mais eficiência dos ACs, o Inmetro decidiu revisar o PBE, de forma a aumentar o rigor para que os aparelhos consigam obter os níveis mais altos de qualificação na etiquetagem. Após debates com agentes do mercado, ensaios técnicos e uma consulta pública que somou 158 contribuições de 20 diferentes entida-

Considerando a maior presença dos ACs na vida dos brasileiros, mais aparelhos com mais consumo significam maior pressão sobre o sistema elétrico e a consequente necessidade de mais energia

des representativas do setor produtivo, o Instituto publicou, em julho, a Portaria no 234⁷, que estabeleceu que a metodologia de cálculo da eficiência energética passa a ser feita pelo método de carga parcial – que irá, assim, diferenciar os aparelhos *Split* dos tipos *Inverter* (que consomem menos energia) e não *Inverter* –, e métrica sazonal que considera especifici-

dades regionais. Os fabricantes terão até dezembro de 2022 para se adaptar aos novos padrões. Até lá, haverá duas etiquetas no mercado: a antiga e a nova.

⁷ Disponível em <<https://www4.inmetro.gov.br/sites/default/files/media/file/portaria-234-29-de-junho-de-2020.pdf>>. Acesso em 5 de agosto de 2020.

O modelo da nova Etiqueta Nacional de Consumo de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

Pelas regras atuais, os ACs tipo Split e não-*Inverter* (aparelhos com compressor de velocidade fixa) são ensaiados da mesma forma e classificados com os mesmos critérios. Com a nova metodologia estabelecida pela Portaria no 234, do Inmetro, os aparelhos *Inverter* serão submetidos ao método de carga parcial, o que evidenciará o ganho de eficiência.

Outra mudança é a adoção da métrica sazonal para o cálculo da eficiência energética, que considera as estimativas baseadas nas temperaturas registradas ao longo do ano, assim como a frequência de utilização do aparelho para cada temperatura. A introdução dessa métrica considerará os resultados do estudo capitaneado pelo Programa de Conservação de Energia Elétrica (Procel), gerenciado pela Eletrobras, que determinou a curva média de temperatura para o Brasil e, com base nos resultados da Pesquisa de Posses e Hábitos de 2020, estabeleceu a frequência de utilização dos condicionadores pelos brasileiros.

Para alguns especialistas, a proposta do Inmetro, embora relevante, ficou aquém do que pode ser feito. O estudo do Escolhas apresenta dados da EPE, pelos quais os ganhos acumulados de eficiência energética, entre 2005 e 2017, foram próximos a 8% entre os ACs, mas chegaram a quase 13% no setor residencial como um todo. Prova de que não foram os aparelhos que tiveram maior peso no ganho energético dos domicílios brasileiros.

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

COMO LER NOVA CLASSIFICAÇÃO DE AR-CONDICIONADO

Energia
CONDICIONADOR DE AR

Forma: XXXXXXXX
Marca: XXXXXXXX
Modelo: XXXXXXXX
Tipo: XXXXXXXX

Indica o tipo de fluido refrigerante usado no aparelho. Há fluidos mais ou menos poluentes.

Quanto menor o número, mais eficiente o aparelho

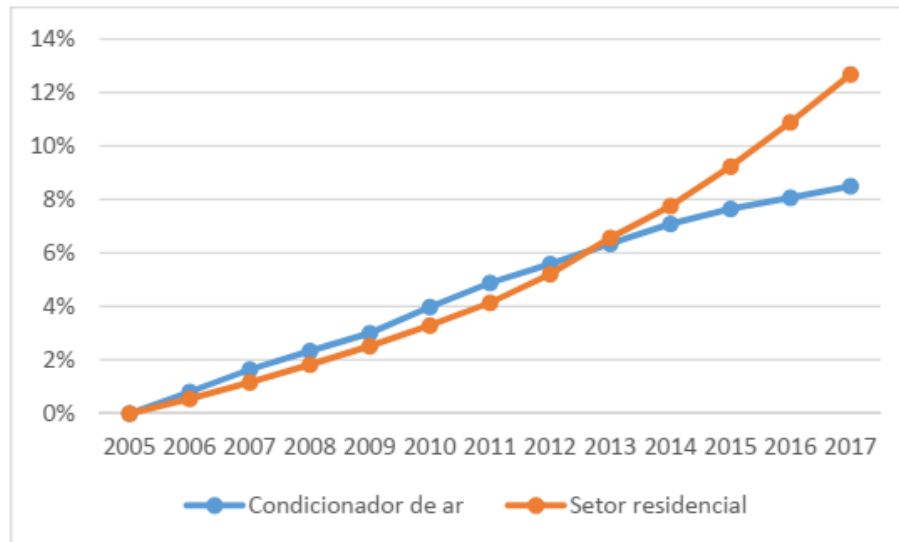
Quanto maior o número, mais eficiente o aparelho

Direciona o consumidor para a base de produtos registrados no Inmetro

Duas novas categorias de classificação foram inseridas (E e F).

INMETRO

Ganhos acumulados de eficiência energética, Brasil, 2005 a 2017



Fonte: EPE (2018).

Com a revisão de políticas industriais e mais mudanças nas métricas usadas para definir os padrões de eficiência energética desses equipamentos, o Escolhas calculou ser possível uma economia de 87,9 terawatts-hora (TWh) até 2035, equivalente a 64% de todo o consumo residencial de energia elétrica no Brasil, em 2019. Além disso, 6,7 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) deixariam de ser lançadas, similar ao que é emitido por 2,3 milhões de veículos em um ano. Isso sem falar nos R\$ 68,5 bilhões em nova geração de energia elétrica eventualmente demandada caso os aparelhos continuem consumindo eletricidade nos padrões atuais, algo que poderia ser evitado.

REFLEXÕES

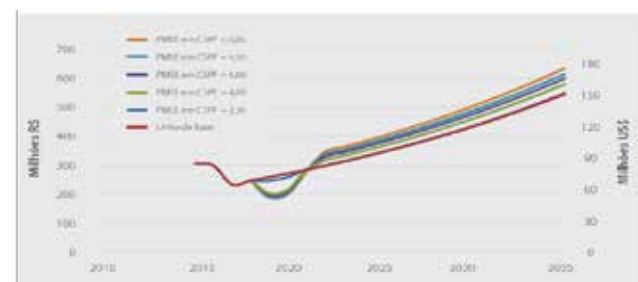
A economia está no ar: o que o Brasil ganha com ar-condicionado mais eficiente?



Em termos de regulação, sabemos que o caminho proposto deve responder afirmativamente às seguintes principais questões:

- **A solução resolve?**
- **O custo da solução é sustentável?**
- Sobre a primeira questão, caso o Brasil consiga elevar a eficiência energética do AC aos padrões internacionais, sim, a solução resolve.
- Sobre a segunda questão, relacionada aos custos que as empresas terão para converter seus equipamentos, Kigali (2019) contribuiu com alguns importantes resultados.

Fluxo de caixa livre em diversos cenários de eficiência



- Kigali (2019) encontra que, relativamente ao cenário de maior eficiência (CSPF = 6,0), o fluxo de caixa livre líquido (FCLL) das empresas seria de R\$ 75,7 milhões para um investimento requerido de R\$ 20,9 milhões. Ou seja, o retorno é mais do que o triplo do investimento realizado.

Instituto
Escolhas

Nota: Slide da apresentação do pesquisador Carlos Manso no workshop "A economia está no ar".

A eficiência dá lugar à pandemia

Entretanto, eis que no meio desse debate surge um novo elemento no ar, que amplia as discussões para muito além dos aspectos energéticos e econômicos: o novo coronavírus. A Covid-19 se alastrou por todo o planeta em cerca de três meses e obrigou mudanças rápidas nas formas de convivência entre as pessoas, diante de muitas incertezas sobre como se dá a contaminação pelo vírus.

Uma das principais dúvidas sobre a nova doença continua sendo a possibilidade de contaminação pelo ar. A princípio, a Organização Mundial de Saúde (OMS) descartou essa hipótese, mas estudos de universidades e de centros de pesquisa de todo o mundo trouxeram dúvidas sobre essa certeza.

Uma carta aberta assinada por 239 cientistas de todo o planeta – entre eles, o infectologista brasileiro Paulo Saldiva, professor do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) –, foi publicada no início de julho, pedindo que a OMS reconhecesse o potencial de transmissão da Covid-19 pelo ar, sobretudo em lugares fechados, e atualizasse as medidas de proteção contra o coronavírus. Por isso, a organização determinou que o contágio por via aérea continuasse sendo pesquisado, e enquanto não há estudos conclusivos sobre o tema, todos os cuidados devem ser tomados.

No Brasil, o Hospital das Clínicas (HC) da FMUSP divulgou uma pesquisa, no início de agosto, que comprovou a presença do coronavírus em suspensão no ar durante horas. O vírus foi identificado em microgotículas expelidas pelas pessoas ao conversarem ou espirrarem'. Assim, "os resultados do estudo reforçam a necessidade de manter uma ventilação adequada em ambientes fechados, a fim de diminuir o risco de contaminação pelo vírus", diz o texto do Jornal da USP que

tratou da publicação⁸.

É fato que a preocupação com a transmissão da Covid-19 pelo ar está no radar do segmento de climatização de ambientes (refrigeração e aquecimento) desde que a OMS decretou a pandemia, em meados de março. A Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (Abrava), que reúne fabricantes de AC, publicou, em abril, a Recomendação Abrava 09⁹ (Renabrava 09/2020), que trata da "Renovação de ar em sistemas de AVAC-R¹⁰ para reduzir o risco de contaminação de pessoas com o vírus SARS-CoV-2".

Entre as indicações da Renabrava 09/2020 para tais sistemas estão a utilização de filtros mais eficientes e o aumento da taxa de renovação de ar. 1) Os aparelhos e sistemas de climatização já dispõem de filtro. O que a Renabrava explica é que em sua maioria são filtros para partículas "grossas", não captando partículas "médias" ou "finas" em diâmetro. Por isso eles recomendam filtros "mais eficazes", ou seja, capazes de capturar partículas mais "finas", mas ressaltam que isso não garante proteção contra o coronavírus.

2) Os aparelhos podem ser ajustados para uso em modo ventilação, o que aumenta a renovação de ar. Mas o documento aponta que uma maior renovação se dá com a abertura de portas e janelas, tanto do ambiente climatizado quanto da porta da casa de máquinas, em casos de climatização central. No primeiro caso, porém, a entidade aponta que, embora recomendável, a filtragem mais eficaz não basta para garantir que o ambiente não possa ser contaminado pelo coronavírus. O aumento da renovação do ar e da ventilação seria, assim, a medida mais eficaz para garantir essa segurança.

As incertezas em relação à Covid-19 não afetaram apenas o uso dos ACs, mas também a produção brasileira desses equipamentos, **aponta dados da**

Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa).

No primeiro trimestre, a produção de ACs do tipo *Split* cresceu 94,4% em comparação a igual período de 2019 – o que apontava uma recuperação de um mercado duramente afetado pela grave crise econômica que atingiu o país em 2015 e em 2016. Contudo, a pandemia fez com que a produção despencasse no segundo trimestre, caindo 35,4%. O balanço semestral ainda é positivo, com crescimento de 22,6% na fabricação, mas os dados de julho mantiveram tendência de queda, com redução de quase 20% na produção.

Há uma explicação para esse fato que se soma à queda da demanda*. Para se beneficiar de incentivos fiscais concedidos à indústria de eletroeletrônicos, os fabricantes nacionais estão concentrados na Zona Franca de Manaus (ZFM), na capital do Amazonas, uma das cidades mais atingidas quando a doença chegou ao Brasil, tendo, por isso, adotado severas medidas de isolamento social e de paralisação das atividades econômicas. Entretanto, apesar da flexibilização das regras de distanciamento social e do retorno gradual das atividades econômicas na região e em todo o país, ainda há mais dúvidas do que certezas.

* Antes do lockdown em Manaus, a produção de ACs foi afetada pela falta de peças e equipamentos, em sua maioria importados Ásia, onde a Covid-19 surgiu, paralisando as atividades industriais.

⁸ Disponível em <<https://jornal.usp.br/ciencias/presenca-do-coronavirus-no-ar-reforca-necessidade-da-boua-ventilacao-de-ambientes/>>. Acesso em 14 de agosto de 2020.

⁹ Disponível em <<https://abrava.com.br/normalizacoes/renabravas/>>, mediante cadastro. Acesso em 25 de julho de 2020.

¹⁰ Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração.



"Bienal da vida real" nas ruas de Santa Efigênia, região central da cidade de São Paulo.
Foto: Felipe Morozini

A escolha de Sofia

É certo que o conforto térmico é uma condição necessária para garantir bem-estar às pessoas e para aumentar sua produtividade e seu rendimento mental, físico e profissional. Em um texto divulgado à imprensa em meados de julho – logo após o manifesto de especialistas de todo o mundo sobre a contaminação aérea por Covid-19 –, a *Abrava* lembrou que “há muito tempo, o uso do ar-condicionado deixou de ser item de luxo, por suas características e necessidades humanas; uma pessoa respira cerca de 10 mil litros de ar diariamente, o seu uso proporciona conforto térmico, qualidade de vida, saúde, produtividade; é item imprescindível para hospitais, produção de medicamentos, alimentos, datacenters e outros”.

Entretanto, a pandemia trouxe uma espécie de “escolha de Sofia”¹¹ no que tange à climatização de ambientes:

de um lado, garantir uma temperatura agradável pode aumentar os riscos de infecção por Covid-19; de outro, desligar esses aparelhos pura e simplesmente aumenta o desconforto e o mal-estar, sendo que tal ato não garante que o risco de contaminação será anulado. Entre esses dois polos, surgem possibilidades para que não se perca nem de um lado, nem de outro, mas que podem aumentar o consumo de energia elétrica desses sistemas e, assim, ampliar ainda mais a urgência de se desenvolver equipamentos cada vez mais eficientes energeticamente.

Voltando à nossa querida “Grande Família”, e estendendo a sua condição aos ambientes corporativos e comerciais, algumas questões vêm à tona com a pandemia. Será que os aparelhos de parede, que renovam e fazem o ar circular, ao contrário dos *Split*, voltarão a ser mais demandados devido a essa caracte-

terística? Será que teremos de investir mais em “buracos” nas paredes, conforme sugerido por dona Nenê, para termos ambientes com mais conforto térmico e sem riscos? Será que deixaremos de lado a eficiência energética para garantir a eficiência da proteção às nossas vidas? Será que colocar a eficiência energética em segundo plano é de fato possível, visto que ACs menos eficientes significam mais investimento em geração elétrica e, com ela, mais pressão sobre os recursos naturais e o meio ambiente? Essa pressão que pode ser uma das causas pelas quais estamos tão vulneráveis a patógenos como o coronavírus e outros contaminantes – os quais chegaram a nós justamente por conta de nossa ocupação desordenada do planeta?

Este texto apresenta variados pontos de vista, de forma a contribuir com o debate sobre um tema tão inédito, que certamente renderá muito mais perguntas a partir desses questionamentos. No entanto, parece claro que o tão aclamado “novo normal” terá de contar com a participação de governos, empresas, associações e organizações não-governamentais, além da sociedade. Novas culturas políticas, empresariais e sociais terão de ser criadas, porque, ainda que a vacina contra a Covid-19 esteja a caminho, as experiências passadas recentes com outras pandemias, como a SARS e a MERS, mostram que estaremos cada vez mais à mercê dessas doenças.

As experiências, portanto, têm de ser analisadas e acompanhadas de mudanças estruturais que possam evitar – ou ao menos minimizar – tragédias como a da atual pandemia.

¹¹ “A Escolha de Sofia” é um filme de 1982 dirigido por Alan J. Pakula, cuja história se passa logo após o fim da Segunda Guerra Mundial. Na película, a personagem Sofia, interpretada por Meryl Streep, é uma judia polonesa sobrevivente de um campo de concentração nazista e que esconde um grande segredo: teve de escolher um de seus dois filhos para seguir com ela, entregando o outro aos nazistas. Disponível em <<http://www.adorocinema.com/filmes/filme-2362/>>. Acesso em 15 de agosto de 2020.

A verdade (e o perigo) também estão lá fora

A recomendação de “aumentar a ventilação em ambientes *indoor*” quase sempre nos conduz a um pensamento óbvio: basta abrir as janelas e, assim, permitir a troca de ar de forma natural. Entretanto, a solução nem sempre é tão simples. Em locais que necessitam de ar limpo e estéril, como hospitais e laboratórios, por exemplo, tal medida é improvável, quando não impossível. Mesmo em ambientes com menos exigências, como prédios comerciais e corporativos, as características arquitetônicas muitas vezes impedem essa circulação.

A confirmação de que não se trata de uma decisão fácil é encontrada no artigo “Pandemia e a Higiene Ocupacional”, de Luiz Carlos de Miranda Júnior, presidente da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO), publicado pela revista da entidade na edição abril/junho, dedicada à pandemia.

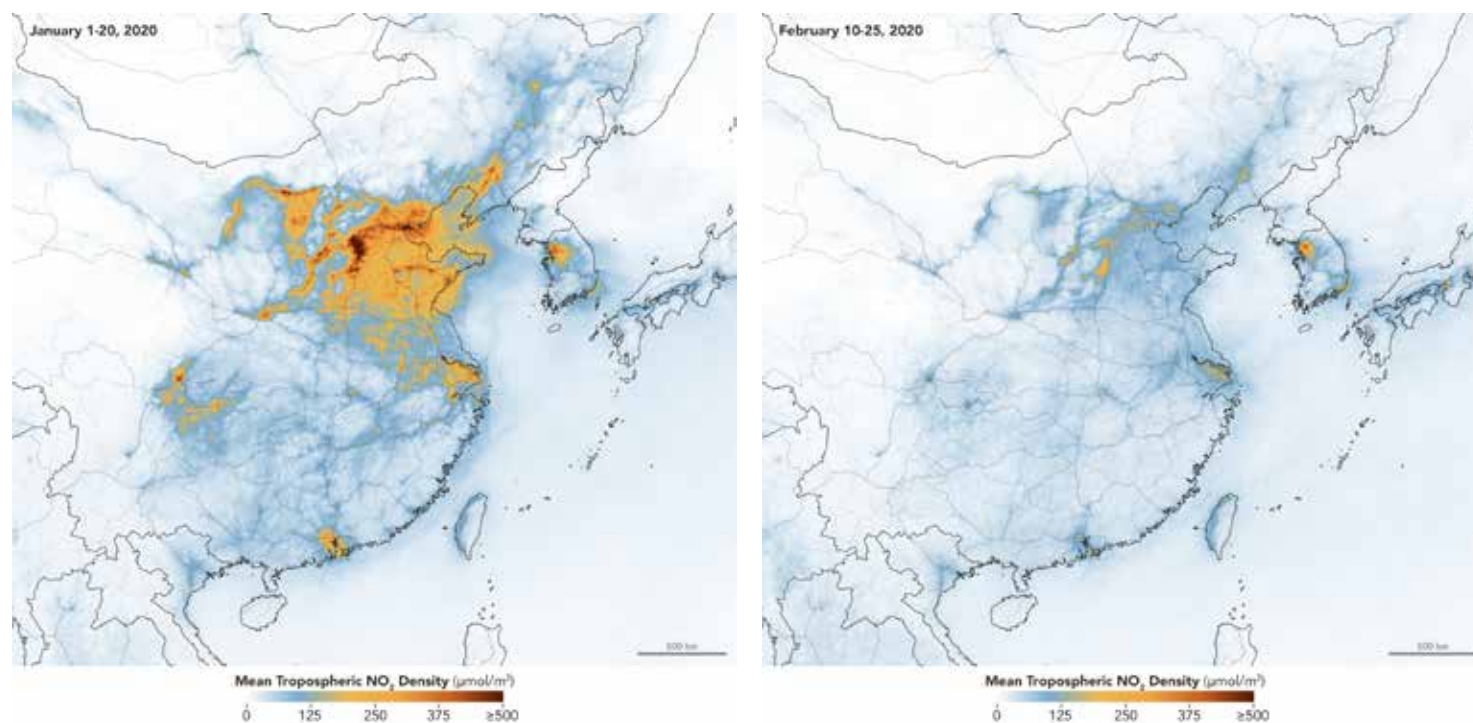
No texto, o especialista cita a importância do profissional da área ao fazer uma “escolha criteriosa da tecnologia de ventilação a ser adotada (natural, geral, localizada etc.)”. Ou seja, é preciso equilíbrio e conhecimento das ações, ainda mais levando-se em consideração a importância do conforto térmico.

Evangelina Vormittag, médica, especialista em Microbiologia, doutora em Patologia pela FMUSP e diretora do Instituto Saúde e Sustentabilidade, não tem dúvidas de que uma ventilação mais eficiente é essencial para garantir um ar menos contaminado em ambientes fechados e, com isso, diminuir o contágio por Covid-19. Entretanto, para ela, a doença traz questões não apenas em relação aos ambientes *indoor*, mas também sobre o ar externo.

Com as medidas de *lockdown* e a paralisação das economias – o que incluiu indústrias e transportes –, reportagens mostraram como a qualidade do ar me-

lhorou substancialmente em variados centros urbanos e econômicos por todo o planeta. Um estudo apresentado pelo “*Carbon Brief*”, um site britânico especializado em políticas climáticas e de energia, mostrou que as emissões diárias de CO₂ provocadas pelas atividades humanas caíram 17% no início de abril – o que representa índices similares aos de 2006¹². Considerando apenas a queima de combustíveis fósseis e a produção de cimento, a redução foi de 8,6% nos primeiros quatro meses do ano em comparação a igual período de 2019.

Uma das imagens mais emblemáticas, registradas por satélites, veio justamente da China. O país que registrou os primeiros casos de Covid-19 adotou medidas drásticas de isolamento social para evitar a disseminação da doença e é um dos principais emissores de poluentes atmosféricos do planeta.



CRÉDITO: NASA e European Space Agency (ESA)

¹² Disponível em <<https://www.carbonbrief.org/daily-global-co2-emissions-cut-to-2006-levels-during-height-of-coronavirus-crisis>>. Acesso em 15 de agosto de 2020.

É óbvio que o ar mais limpo foi resultado da drástica redução das emissões provocada pela interrupção das atividades econômicas, o que não é o desejo de ninguém. Entretanto, Vormittag lança um olhar sobre a poluição atmosférica como um fator de risco para o contágio por Covid-19, fato que tem sido pouco considerado nas análises sobre a doença.

“Temos de observar a exposição das pessoas aos elementos tóxicos presentes no ar. Quanto menor a concentração desses elementos e o tempo de exposição a eles, maior o benefício para a saúde do indivíduo. Ou seja, a redução da poluição atmosférica como um todo, como observada nos primeiros meses deste ano, causa um benefício imediato à saúde, além de um conforto respiratório maior”, frisa a médica.

Aparentemente, trata-se de uma nova obviedade. Porém, a especialista

chama a atenção para características que têm sido apontadas como fatores de risco para a Covid-19: as comorbidades – ou seja, doenças pré-existentes. Entre elas estão quadros respiratórios crônicos, como asma e bronquite – que são agravadas pela poluição atmosférica –, e doenças cardiovasculares, boa parte delas também provocadas ou agravadas por poluentes no ar.

“Estudos vêm comprovando o efeito da poluição do ar sobre a pandemia. Na Itália e na China, os locais mais poluídos, com maior concentração de particulados, registraram mais casos de Covid-19. Nos Estados Unidos, pesquisadores de Harvard selecionaram 3.400 cidades para comparar os níveis de poluição atmosférica dos últimos 15 anos com a evolução da pandemia. As cidades mais poluídas, com níveis mais expressivos de particulados (partículas muito finas

de sólidos ou líquidos presentes no ar, as quais podem ser aspiradas por pessoas), apontaram uma mortalidade pela doença 15% maior do que por outras condições. Não é, de fato, a poluição atmosférica que causa a Covid-19, mas em lugares nas quais as pessoas estão cronicamente expostas a ela, como esse estudo mostra, os danos crônicos à saúde causados pela poluição facilitaram o agravamento da doença”.

Os particulados vêm orientando outro tipo de estudo sobre a Covid-19: a possibilidade de o SARS-Cov-2 aderir a esse material e ser carregado para dentro do organismo dessa forma. Tal condição já foi demonstrada cientificamente para outros vírus, como o do sarampo e até mesmo para a primeira versão do coronavírus, lembra a médica.



Foto: IHOR SULTYATYTSKY / CHINA, CHENGDU. População adere ao uso de máscaras para evitar o contágio do coronavírus



Evangelina Vormittag, médica, diretora do Instituto Saúde e Sustentabilidade

“É a situação mais grave que podemos imaginar. O material particulado chega ao alvéolo pulmonar e passa para a circulação sanguínea. E se já há vírus transportados para o corpo pelo poluente, existe essa possibilidade também para o novo coronavírus”,
Evangelina Vormittag

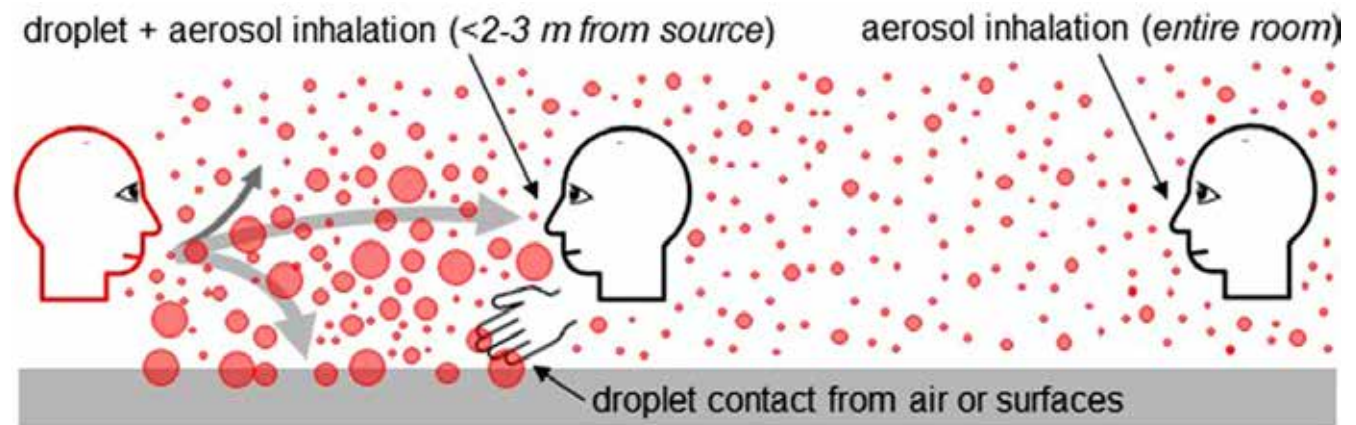
“É a situação mais grave que podemos imaginar. O material particulado chega ao alvéolo pulmonar e passa para a circulação sanguínea. E se já há vírus transportados para o corpo pelo poluente, existe essa possibilidade também para o novo coronavírus”, explica a médica.

Enquanto essa suspeita não se confirma, a ciência tem se debruçado sobre a contaminação causada pelas gotículas emitidas por pessoas falando, tossindo ou espirrando. Assim, voltamos aos ambientes internos e ao grande paradigma aqui proposto: como garantir a saúde considerando o conforto térmico garantido pelos aparelhos de ar-condicionado e a redução dos riscos de contaminação nesses locais?

Vormittag menciona dois artigos – “*Review of indoor aerosol generation transport and control in the context of COVID-19*”¹³, de especialistas americanos em otorrinolaringologia e em engenharia civil, arquitetural e ambiental, e “*How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised?*”¹⁴, escrito por experts em várias áreas de conhecimento de diversos países, como EUA, Austrália, China, Itália, Holanda e Japão. Em comum, os estudos apresentam os riscos de contaminação e as formas de extingui-los ou de minimizá-los.

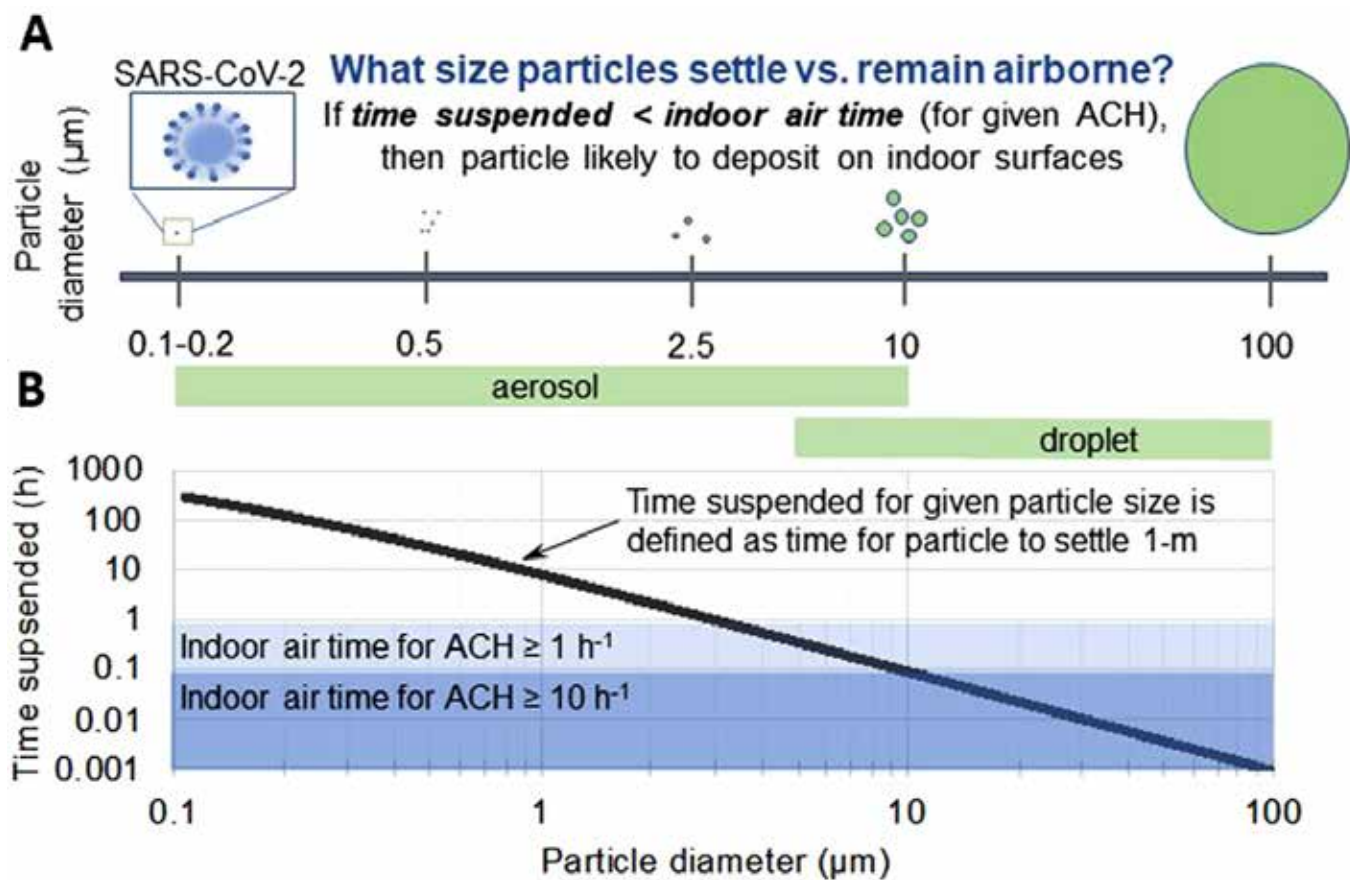
¹³ Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/air.22661>>. Acesso em 15 de agosto de 2020.

¹⁴ Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020317876?via%3Dihub>>. Acesso em 15 de agosto de 2020.



A figura 1 mostra como pode ocorrer a contaminação pelo coronavírus. Se desde o início da pandemia a OMS alertava para o risco de contato físico com superfícies e pessoas contaminadas, a ilustração já considera a suspensão de gotículas como uma outra forma de contágio.

Nota: Imagem originalmente produzida em inglês.

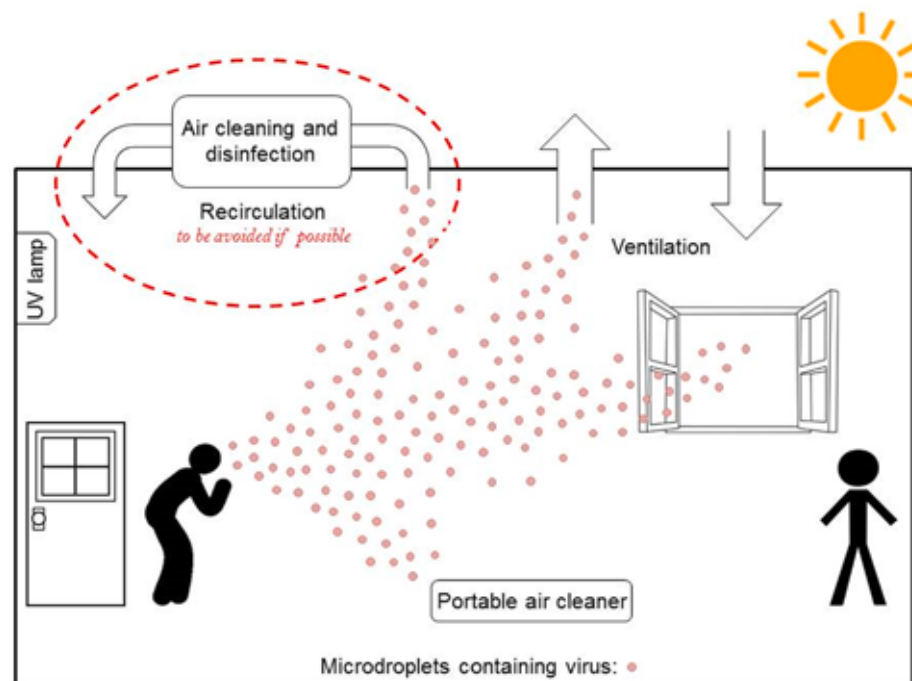


A figura 2 é ainda mais instigante. Ela mostra o tempo de suspensão no ar, em ambientes *indoor*, de aerossóis e gotículas, de acordo com o seu tamanho, e compara essas partículas com um único coronavírus. O diâmetro das partículas é inversamente proporcional ao tempo em que permanecem em suspensão. Assim, pelo diâmetro do SARS-Cov-2, é possível inferir sua longa permanência no ar em ambientes fechados.

Nota: Imagem originalmente produzida em inglês.

Diante disso, Vormittag chama a atenção para a imperiosidade de implantar controles de engenharia nesses locais. Ela reforça que o principal deles é a renovação do ar, com o uso de mecanismos que aumentem a ventilação.

“A recirculação do ar deve ser evitada. Em ambientes onde não é possível essa renovação, alguns estudos sugerem a instalação de limpadores de ar portáteis. Mas não tenho conhecimento técnico a respeito desses equipamentos para saber se sua aplicação faria diferença em ambientes maiores”, sentencia a especialista.



Nota: Imagem originalmente produzida em inglês.

Soluções localizadas

Os purificadores de ar citados por Vormittag são lembrados por Fernando Westphal, professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e consultor da Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (Abividro). A solução pode ser usada em ambientes *indoor*, nos quais a renovação do ar é limitada –, ou seja, realizada em níveis menores do que o ideal. Se pensarmos nos ACs do tipo *Split/Hi-Wall*, sobretudo os instalados em ambientes nos quais abrir as janelas nem sempre é possível devido à característica da construção, esse método pode ser uma alternativa viável.

“Existem sistemas de filtragem de ar, pequenos ventiladores que filtram o ar do cômodo. Alguns já estão disponíveis no mercado e outros modelos certamente vão surgir a partir da pandemia. São aparelhos portáteis, bons para uso residencial. Porque os filtros disponíveis hoje, nos aparelhos *Split*, se destinam mais a particulados maiores, para recolher poeira. Destinam-se mais a não prejudicar o funcionamento do aparelho do que filtrar o ar propriamente dito”, explica.

No artigo “Como melhorar o fluxo de ar para prevenir a transmissão da covid¹⁵”, publicado pelo portal “Nexo”, Shelly Miller, professora de Engenharia Mecânica da Universidade do Colorado em Boulder, engrossa o coro em defesa do aumento da ventilação, mas também indica os purificadores de ar como uma possibilidade. Segundo a especialista, esses sistemas podem capturar partículas contendo vírus e bactérias. Entretanto, é preciso verificar alguns fatores para garantir que a filtragem possa reduzir os riscos em relação à Covid-19.

“A agência norte-americana de proteção ao meio ambiente diz que purificadores de ar podem ter esse efeito em relação ao coronavírus, mas nem todos os purificadores são iguais. Antes de comprar um, existem algumas coisas a se ter em mente.

A primeira a considerar é quão efetivo é o filtro de um purificador de ar. Sua melhor opção é um purificador que use um filtro de ar de alta eficiência [Hepa, sigla em inglês para *High-Efficiency Particulate Air*]*, já que estes removem mais de 99,97% de partículas de todos os tamanhos.

A segunda é quão potente o purificador é. Quanto maior for o espaço – ou quanto mais pessoas estiverem presentes –, mais ar precisa ser purificado. Eu trabalhei com alguns colegas em Harvard para desenvolver uma ferramenta que ajuda professores e escolas a determinar qual a potência exigida de um purificador de ar para diferentes tamanhos de salas de aula.

E a última é a validade das garantias feitas pela empresa que produz e vende o purificador de ar”, detalha Miller.

Ressalvas aos purificadores de ar também são feitas pela terceira versão, divulgada no início de agosto, do *REHVA COVID-19 Guidance Document*¹⁶, da The Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning associations

*É um tipo de filtro que surgiu no mercado dos EUA nos anos 1940. De lá para cá, tanto EUA quanto Europa definiram especificações próprias para classificar um filtro como HEPA. No exemplo citado, a autora do artigo está se referindo ao padrão dos EUA.

¹⁵ Disponível em <<https://www.nexojournal.com.br/externo/2020/08/14/Como-melhorar-o-fluxo-de-ar-para-prevenir-a-transmiss%C3%A3o-da-covid-19>>. Acesso em 17 de agosto de 2020. O título original do texto é “How to use ventilation and air filtration to prevent the spread of coronavirus indoors”.

(REHVA), entidade que representa uma rede de mais de 120 mil engenheiros de 26 países e 1.500 companhias. “Purificadores de ar removem partículas do ar, promovendo um efeito similar ao da ventilação externa. Para serem efetivos, os purificadores devem ter eficiência de filtragem HEPA. Infelizmente, muitos dos dispositivos com preços atrativos no mercado não são efetivos o suficiente”, aponta o documento. Além disso, “como o fluxo de ar que passa pelos purificadores é limitado, sua área de cobertura é geralmente muito pequena”, reforça o artigo

Além da filtragem localizada do ar, Westphal, da UFSC e da Abividro, cita outra alternativa que pode ser aplicada: a luz ultravioleta. “Para ambientes ocupados, as lâmpadas ultravioletas têm sido uma das soluções mais eficazes e vêm se popularizando no mercado, sobretudo nos Estados Unidos. A luz ultravioleta altera a estrutura genética de vírus e bactérias, e isso tem sido observado também em relação ao coronavírus.”

Um estudo do National Emerging Infectious Diseases Laboratories (NEIDL), da Universidade de Boston, nos EUA, feito em parceria com a Signify (antiga Philips Lighting) e publicado em junho, investigou o potencial da técnica para eliminar o coronavírus¹⁶. Os pesquisadores notaram que uma exposição de seis segundos a uma certa potência da luz ultravioleta (5 mJ/cm²) foi capaz de matar 99% dos vírus presentes na superfície examinada. Ao aumentarem a potência (22 mJ/cm²) e o tempo de incidência da luz para 25 segundos, porém, foram eliminados 99,9999% dos agentes.

O guia da REHVA também menciona o uso da irradiação ultravioleta (UVGI, sigla em inglês para *Ultraviolet Germicidal Irradiation*). “Equipamentos UVGI podem ser instalados em dutos, em locais com sistemas de recirculação de ar, ou instalados na sala, para elimi-

“Existem sistemas de filtragem de ar, pequenos ventiladores que filtram o ar do cômodo. Alguns já estão disponíveis no mercado e outros modelos certamente vão surgir a partir da pandemia. São aparelhos portáteis, bons para uso residencial. Porque os filtros disponíveis hoje, nos aparelhos Split, se destinam mais a particulados maiores, para recolher poeira. Destinam-se mais a não prejudicar o funcionamento do aparelho do que filtrar o ar propriamente dito”

Fernando Westphal, professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

nar vírus e bactérias”.

Entretanto, assim como é preciso ter certeza da eficácia e da capacidade dos purificadores de ar, é necessário ainda mais cuidado com o ultravioleta. Sua aplicação não deve se dar em ambientes ocupados, porque a exposição humana a essa incidência luminosa pode causar irritações na pele, queimaduras e até mesmo câncer, de acordo com especialistas. Além disso, a desinfecção das superfícies promovida pela técnica parece ser imediatamente comprometida caso alguém contaminado por Covid-19 emita gotículas em superfícies esterilizadas pela aplicação.

Como não pode ser aplicado de forma permanente e exige, ainda, a evacuação do local – assim como a aplicação de ozônio nos ambientes, também citada por Westphal como uma das técnicas que vem sendo aplicadas para eliminar o

coronavírus –, o método se mostra limitado. “Esses equipamentos, comumente usados em ambientes hospitalares, precisam ser corretamente dimensionados, instalados e mantidos”, alerta a REHVA.

Além da janela aberta: possibilidades de renovação do ar

Como já mencionado, a Abrava emitiu, em abril, uma recomendação (09/2020) sobre os cuidados com a renovação do ar em sistemas AVAC-R. Em julho, após o reforço de especialistas sobre a suspeita de contaminação por coronavírus por via aérea e o anúncio da retomada das ati-

¹⁶ Disponível em <https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_V3_03082020.pdf>. Acesso em 31 de agosto de 2020.

¹⁷ Disponível em <<https://www.nexojornal.com.br/expresso/2020/07/07/Quais-os-riscos-de-usar-a-luz-ultravioleta-contr-o-coronav%C3%A9rus>>. Acesso em 17 de agosto de 2020.

vidades econômicas em vários estados e cidades do país, a associação de fabricantes divulgou novos protocolos, reforçando as recomendações anteriores e incluindo dicas para o uso residencial de aparelhos de ar-condicionado.

“O ponto mais importante é a diluição do contaminante no ar, neste caso, o vírus em suspensão no ar. A Renabrava 09 foi desenvolvida para este período em que não existe vacina ou tratamento médico aceito e eficaz contra a doença. Assim, o que podemos fazer é reduzir a concentração do vírus em suspensão no ar pela renovação e pela filtragem do ar”, explica o professor Oswaldo Bueno, consultor da Abrava e coordenador do CB-055 – Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação e Aquecimento da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O especialista reforça que o maior problema são as instalações que não possuem renovação de ar adequada, situação agravada em caso de falta de filtro no ar insuflado e no ar externo. “Considero ‘filtro’ somente aqueles com eficiência igual ou maior a 50% para partículas de 0,4 micrômetro, ou seja, classe M5”, detalha.

O controle dos níveis de partículas no ar pode ser alcançado por quatro métodos: 1) Redução de emissões na fonte, se possível; 2) Captura de emissões na fonte usando exaustão local, se possível; 3) Diluição usando ventilação mecânica (renovação de ar), quando a exaustão local não é possível; e 4) Remoção do particulado pela filtragem do ar insuflado e pela renovação com ar externo filtrado, com baixa quantidade do contaminante. Bueno ressalta que a aplicação de ape-

nas uma dessas técnicas já garante uma maior qualidade do ar interno e diminui os riscos de contaminação.

Independentemente de novas recomendações para garantir a segurança dos ambientes *indoor* a partir da pandemia, o fato é que regras para garantir a correta instalação de aparelhos de ar-condicionado, sejam eles de maior porte, do tipo central, ou individuais, como os de parede e os *Split*, bem como o que deve ser observado para assegurar a renovação do ar, já existem em normas, legislações e decretos. A Nota Técnica no 3, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), publicada em maio, que trata da “utilização dos sistemas de climatização em portos, aeroportos e passagens de fronteiras durante a pandemia da COVID-19”, lista uma série de normas da ABNT sobre o tema.

PROTOSCOLOS ABRAVA

Protocolos para o uso dos equipamentos e sistemas de ar-condicionado pós-quarentena.

Uso não residencial

- Ajustar a renovação do ar externo em maior vazão possível, com atenção para áreas altamente poluídas. Quanto maior a ventilação do ambiente interno, menor o risco de transmissão de patógenos. Importante manter filtros de ar para a retenção de material particulado.
- Caso não exista dispositivo de renovação de ar interno instalado, é necessário providenciar a sua adequação. Se não for possível instalar um dispositivo ou um sistema para a renovação de ar, manter o(s) equipamento(s) de ar-condicionado em modo ventilação, e abrir portas e janelas para garantir uma ventilação natural.
- Ambientes que não dispõem de portas e janelas para permitir uma ventilação natural não devem ser ocupados por usuários.
- Manter atualizado o Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC, do ar-condicionado. Garantir que todo o sistema de climatização esteja limpo e higienizado, principalmente bandejas, sifões, serpentinas, ventiladores e dutos de distribuição de ar. Atenção às bandejas e às serpentinas. Elimine água acumulada nesses locais para evitar o crescimento de microrganismos.

- Limpar e verificar periodicamente o estado dos filtros de ar, e trocá-los antes do término de sua vida útil, conforme determinado pelo fabricante.
- Fazer a limpeza dos equipamentos utilizando produtos químicos, conforme a orientação da Nota Técnica 34/2020, da ANVISA, e RENABRAVA 08 – Uso de Produtos Químicos em Sistemas de AVAC-R (<https://abrava.com.br/normalizacoes/renabravas/>)
- Manter atualizada as análises da qualidade do ar interno, no mínimo semestralmente, e fazer as correções dos desvios identificados nos laudos, conforme a Resolução 09, da ANVISA. Recomendamos monitorar constantemente a qualidade do ar.
- Manter os sistemas em operação por mais tempo, se possível por 24 horas por dia, sete dias por semana, para melhorar a qualidade do ar interno.
- O uso de novas tecnologias deve ser considerado, desde que sua eficácia e a segurança aos usuários sejam comprovadas. Como exemplo, o uso de UVGI (irradiação germicida ultravioleta) na serpentina e na bandeja de água condensada do equipamento de ar-condicionado pode ser utilizado, a fim de evitar a criação de biofilme (mofo).
- Manter as salas de máquinas dos equipamentos limpas, com restrição de acesso. A sala de máquinas deve conter apenas os equipamentos de ar-condicionado.
- Qualquer alteração ou modificação nos equipamentos e nos sistemas de climatização deve ser realizada somente por um profissional especializado e legalmente habilitado.

Uso residencial

- Manter os equipamentos limpos e higienizados, principalmente bandejas, sifões, serpentinas e ventiladores, conforme determinado pelo fabricante.
- Limpar e verificar periodicamente o estado dos filtros de ar, e trocá-lo antes do término de sua vida útil, conforme determinado pelo fabricante.
- Caso não exista dispositivo de renovação de ar interno instalado, recomendamos providenciar a sua adequação e a sua instalação. Se não for possível instalar um dispositivo ou um sistema para a renovação de ar, recomendamos manter o(s) equipamento(s) de ar-condicionado em modo ventilação, e abrir portas e janelas para garantir uma ventilação natural.

Fonte: Abrava

Diz a nota: “No Brasil, desde 1998, os sistemas de climatização estão sujeitos a medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. As medidas básicas estão descritas na Portaria 3.523, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde”. O maior rigor legal sobre a climatização de ambientes foi motivado por um episódio trágico, lembra Ednezer Rodrigues, do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/BR). Em outubro de 1997, o então ministro das Comunicações, Sérgio Motta, morreu aos 57 anos por problemas pulmonares causados por ar contaminado em ambientes climatizados – o que é conhecido como a Síndrome do Edifício Doente (SED). De acordo com dados da OMS, que reconheceu a síndrome em 1982, a SED reúne um conjunto de características ambientais que fazem com que 15% a 30%

dos ocupantes de um prédio “doente” contraiam doenças respiratórias.

Por isso, Rodrigues reforça a necessidade de se resgatar toda a normatização disponível, inclusive em nível estadual, reorganizar esse material e, acima de tudo, exigir a sua aplicação. Afinal, doenças sempre estiveram presentes em prédios climatizados. O estopim do reconhecimento da SED pela OMS, há quase 40 anos, foi a comprovação de que a morte de 34 pessoas e o contágio de outras 182 pela bactéria *Legionella pneumophila*, em um hotel na Filadélfia, nos EUA, em 1976, foram ocasionados pela contaminação do ar interno.

“Temos códigos sanitários estaduais, que podem não estar atualizados ou ‘na moda’, mas existem. Ventilação e iluminação natural eram previstas em muitos deles. Essas normas são antigas e já se preocupavam com a qualidade do ar em ambientes internos. Precisamos resgatar essa discussão, unir a legislação mais antiga com as normas técnicas que vêm sendo atualizadas. Isso tem de ser considerado novamente para os espaços, seja uma casa simples, seja algo

grande. Se eu sou um profissional que trabalha com isso, tenho de seguir essas normas. Mas, infelizmente, este é um entendimento pessoal e de alguns, e não de todos. A pandemia terá de nos fazer rever isso”, reforça Rodrigues.

O risco da legionelose – uma infecção causada por bactérias do tipo *Legionella* –, em edifícios é apontado até no documento da REHVA, que traz recomendações para evitar a contaminação por Covid-19 em ambientes *indoor*. A entidade lembra que muitas construções climatizadas, como hotéis, escolas e academias, por exemplo, tiveram a sua movimentação reduzida ou mesmo anulada desde o início da pandemia. E dependendo de fatores como o *layout* do sistema de climatização e a redução ou o não uso do mesmo, a estagnação de água em partes desses sistemas pode aumentar os riscos de legionelose. Por isso, recomenda o guia, “antes de reiniciar o sistema (de climatização), uma análise de risco aprofundada deve ser feita para avaliar qualquer risco de legionelose”.

Assim, parece (mais uma vez) óbvio que as regras precisam ser seguidas.

Algumas normas da ABNT para sistemas de climatização

A Nota Técnica nº 3/2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que trata da “Utilização dos sistemas de climatização em portos, aeroportos e passagens de fronteiras durante a pandemia da COVID-19”, lista algumas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para manutenção e operação de sistemas de climatização:

- NBR 16401:2008 – “Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários”.
- NBR 15848:2010 - “Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI)”.
- NBR 14679:2012 - “Sistemas de condicionamento de ar e ventilação — Execução de serviços de higienização”.
- NBR 16101:2012 – “Filtros para partículas em suspensão no ar — Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos”.
- ABNT NBR 13971:2014 - “Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento — Manutenção programada”.

A NT ainda destaca que no Brasil, “desde 1998, os sistemas de climatização estão sujeitos a medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. As medidas básicas estão descritas na Portaria 3.523, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde”.

Fonte: nota técnica nº 3/2020/SEI/CIPAF/GIMTV/GGPAF/DIRE5/ANVISA



Jorge Nascimento, presidente executivo da Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (Eletros)

“Nos sistemas de ar-condicionado utilizados em ambientes comerciais/ corporativos, muito antes da pandemia, as normas técnicas concebidas em linha com os protocolos de saúde já recomendam a aplicação de sistemas de suprimento de ar externo que possuem a função de produzir a renovação constante do ar nos ambientes. Estas considerações podem ser encontradas nos manuais dos produtos e são de conhecimento dos técnicos responsáveis pela instalação”

Jorge Nascimento

Equívocos metonímicos

Se há cerca de 40 anos conhecemos a Síndrome do Edifício Doente, e os países em todo o mundo desenvolveram leis e regulamentações para disciplinar as construções e para elevar a qualidade do ar interno, o que torna, então, o novo coronavírus tão assustador, a ponto de se criar um debate sobre a imperiosidade de desligar os aparelhos de ar-condicionado dos ambientes e abrir as janelas?

A metonímia é uma figura de linguagem da língua portuguesa que se caracteriza por trocar um termo por outro, por haver entre eles uma certa ligação material ou conceitual. A Covid parece ter criado, entre “aumentar a ventilação” e “desligar o ar-condicionado”, uma certa relação metonímica. Tornaram-se prati-

camente sinônimos.

A velocidade do contágio pelo SARS-CoV-2 e as imprecisões sobre as formas de contágio são o que motivam tamanha preocupação e essa imediata associação. Afinal, em menos de seis meses praticamente todos os países do mundo registraram casos da doença. Mas a precedente ressalva em relação aos ambientes fechados ganhou variadas dimensões, que se propagaram na mesma velocidade que a do vírus.

A pressão pela abertura imediata das janelas e o desligamento dos ACs, como a única solução para evitar a infecção em ambientes *indoor*, fez a fabricante Carrier Corporation publicar, em maio, um artigo intitulado “Ar condicionado e Covid-19: reduzindo a propagação”, traduzido no Brasil pela Midea Carrier ABC. O texto cita o caso de contaminação, ocorrido em fevereiro, em um restaurante da cidade de Guangzhou, na China, que motivou as dúvidas sobre os ACs – e que continua sendo utilizado como uma referência para decisões sobre o uso desses aparelhos.

O estudo aponta que os sistemas HVAC (*Heating, Ventilating and Air Conditioning*) podem ser aliados no combate à contaminação e à propagação de vírus nos ambientes, ao contrário do que o senso comum pós-pandemia vem indicando. Tal condição, porém, depende de uma série de ações que envolvem o uso e a instalação corretos desses métodos. Isso inclui ventilação, filtragem, taxa e quantidade total de fluxo de ar e localização da saída de ar, entre outros fatores. E, claro, o principal elemento envolvido nos HVAC/AVAC-R: uma temperatura que garanta o tão desejado conforto térmico das pessoas nesses espaços.

Voltamos, então, à importância de seguir estritamente as recomendações dos fabricantes de ACs e as normas e as regulamentações já disponíveis para essas instalações, o que inclui a renovação do ar.

“Não há risco comprovado cientificamente, em larga escala, de contaminação pelo novo coronavírus decorrente da utilização do ar-condicionado. A renovação do ar nos ambientes é recomendada nos próprios manuais de utilização dos produtos de uso domésticos e nas normas técnicas para a utilização dos equipamentos utilizados em ambientes comerciais e/ou corporativos em que há grande circulação de pessoas. Nos sistemas de ar-condicionado utilizados em ambientes comerciais/corporativos, muito antes da pandemia, as normas técnicas concebidas em linha com os protocolos de saúde já recomendam a aplicação de sistemas de suprimento de ar externo que possuem a função de produzir a renovação constante do ar nos ambientes. Estas considerações podem ser encontradas nos manuais dos produtos e são de conhecimento dos técnicos responsáveis pela instalação”, explica Jorge Nascimento, presidente executivo da Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (Eletros).

E, aqui, nos deparamos com outra metonímia: “ar-condicionado” e “instalação”. Ou seja, muitas suspeitas que recaem sobre os aparelhos não costumam considerar o não-cumprimento de regras para a sua instalação em ambientes fechados e a sua correta operação.

“Temos de discutir os projetos de instalação, ou seja, quais são as características que devem ser observadas para assegurar a qualidade do ar interno. Muitos profissionais no mercado não observam essas necessidades antes de instalar um aparelho”, avalia Oswaldo Bueno, da Abrava.

Fora do ar (condicionado): construções e projetos

Não são apenas as instalações e a operação dos aparelhos de ar-condicionado que estão no bojo dos debates sobre conforto térmico e saúde pública, sobretudo após a Covid-19. Os projetos arquitetônicos também ganharam ainda mais destaque para adaptar a nossa realidade ao “novo normal” que será imposto pela doença.

Podemos partir de duas perguntas básicas: o que é possível fazer em edificações já prontas e que têm problemas para garantir conforto térmico e qualidade do ar interno simultaneamente? E o que pode ser mudado para garantir, no futuro, construções não apenas agradáveis em termos climáticos, mas também seguras para a convivência entre as pessoas?

Se antes já não havia respostas precisas para tais questões, o ineditismo da Covid-19 e o conhecimento sobre a doença ainda em elaboração complicaram especialmente a situação. Contudo, tal debate traz à tona as “construções sustentáveis”. Segundo o eCycle, “a aplicação desse conceito entrou na pauta dos arquitetos após a Crise do Petróleo, dada na década de 1970, amenizando a utilização de energia e procurando novas formas de utilizá-la¹⁹”.

Como, entretanto, fazemos para defini-las? Clarice Degani, coordenadora executiva do Centro Brasileiro de Construções Sustentáveis (CBCS), explica que “construção sustentável é aquela que tem bom desempenho o maior tempo possível, é o durável, o útil, o perene, o que otimiza o uso de recursos e mitiga os impactos”, explica Degani. Assim, continua ela, “conforto térmico e qualidade do ar garantem aos usuários do ambiente construído saúde, produtividade, bem-estar, ou seja, dão sustentabilidade e valor patrimonial às edificações”.

Dessa forma, as construções sus-

tentáveis carregam em sua origem uma preocupação com a eficiência energética das edificações – e isso, obviamente, inclui os equipamentos utilizados, como os ACs. Entretanto, para Hugo Mesquita, coordenador de projetos do Instituto de Urbanismo e Estudos para a Metrópole (Urbem), é preciso rever sobre qual ‘sustentabilidade’ estamos falando. E essa revisão – ou talvez seja melhor grafá-la como “re-visão” –, ganha novos contornos com a pandemia.

“Nos últimos anos, ‘sustentabilidade’ virou um termo que tem de ser introduzido em todo memorial de construção, em toda discussão de arquitetura, em toda palestra. Mas a questão é: os padrões que temos adotado são efetivamente sustentáveis? Afinal, esses padrões têm vindo da indústria, em reação a discussões científicas e à organização de políticas públicas. E nos últimos 20 anos, pelo menos, vêm sendo focados essencialmente na economia de energia”.

Mesquita reconhece que, muitas vezes, arquitetos e urbanistas como ele vêm abdicando de seu papel na garantia de sustentabilidade dos projetos. Assim, se os projetos arquitetônicos antes incluíam soluções “analógicas” para assegurar conforto e bem-estar às pessoas – aqui, estamos falando de edificações com aproveitamento de iluminação e ventilação naturais, por exemplo –, com o tempo tais soluções foram sendo suplantadas por aparatos tecnológicos, como os aparelhos de ar-condicionado.

“Vivemos uma situação *sui generis* na nossa profissão.

¹⁹ Disponível em <[**TD** Textos para Discussão \(INSTITUTO ESCOLHAS\)](https://www.ecycle.com.br/2062-construcao-sustentavel.html#:~:text=A%20constru%C3%A7%C3%A3o%20sustent%C3%A1vel%20%C3%A9%20uma%20com%20o%20meio%20ambiente.&text=e%2C%20durante%20o%20s%C3%A9culo%20XX,o%20crescimento%20exponencial%20das%20cidades.>”. Acesso em 31 de agosto de 2020.</p>
</div>
<div data-bbox=)

“Como arquitetos, somos responsáveis por toda a coordenação de projeto, mas acabamos passando as especificidades da climatização, do conforto ambiental, da automação para engenheiros mecânicos. Abdicamos de um certo controle do projeto para os especialistas, e essas questões acabam ficando em segundo plano, ou excessivamente pragmáticas”, diz Hugo Mesquita, coordenador de projetos do Instituto de Urbanismo e Estudos para a Metrópole (Urbem).

O arquiteto vem acompanhando as discussões na Holanda e na Suíça, onde já trabalhou, a partir da pandemia. E cita o exemplo suíço, país no qual os padrões de exigência de construção e de qualidade ambiental são extremamente altos, segundo ele, mas que, como mencionou, foram sendo introduzidos pela indústria, e não por arquitetos.

“Foi criado um padrão, chamado ‘Minergie’, de eficiência energética, que envolve isolamento acústico e térmico, conforto ambiental. Mas esse padrão revelou contradições na prática de projetos na Suíça. A indústria o apresentou como padrão às autoridades federais, que o adotaram automaticamente. E ele gerou situações muito estranhas. Por exemplo, foi decidido que projetos habitacionais, para conseguir esse selo, deveriam deixar de ter janelas que abrem. E como este e outros selos de certificação se tornaram muito desejados pelos clientes, sua adoção gerou esse problema. Para muitos arquitetos é esquizofrênico pensar em como é possível construir edifícios nos quais não se pode abrir uma janela”.

Assim, a força da indústria e o que Mesquita chama de “obsessão” pelos selos de qualidade geraram esse impasse, que, explica ele, voltou a ser discutido com a pandemia. “Neste momento, o que está sendo discutido na Suíça é se o país deve abandonar padrões de eficiência energética e readotar padrões de conforto ambiental para controlar o



Hugo Mesquita, coordenador de projetos do Instituto de Urbanismo e Estudos para a Metrópole (Urbem)

“Como arquitetos, somos responsáveis por toda a coordenação de projeto, mas acabamos passando as especificidades da climatização, do conforto ambiental, da automação para engenheiros mecânicos. Abdicamos de um certo controle do projeto para os especialistas, e essas questões acabam ficando em segundo plano, ou excessivamente pragmáticas”
Hugo Mesquita

coronavírus. Mas isso vira uma 'bola de neve' de discussões, que são muito difíceis, porque mexem com a própria regulação da construção, com a produção industrial e com o bolso do consumidor. Afinal, os projetos em andamento terão de ser refeitos? Vamos ignorar e fingir que a pandemia não existe? Vamos ignorar o selo? São questões difíceis, e acho que todos estão perdidos", analisa.

Apesar disso, Mesquita lembra que nos últimos anos outras discussões ampliando o conceito de sustentabilidade têm surgido e garantido o estabelecimento de projetos que vão além da questão energética. "Na França e na Suíça, há escritórios produzindo edifícios de até dez pavimentos em terra batida, ou seja, um material muito sustentável, porque você constrói e desmonta quando quiser. No final, a natureza não ganhou nem perdeu. Ou seja, não é um foco em energia, e sim no que vem sendo chamado de 'tecnologias apropriadas,' um movimento internacional que discute o que deve ser feito na produção de todo tipo de objeto, desde celulares até edifícios e cidades", diz o arquiteto e urbanista.

O movimento, contudo, não se guia pela necessidade de desenvolvimento de inovações tecnológicas para se atingir tais objetivos. Além da preocupação com a redução ou com a extinção dos resíduos e, ainda, com a reutilização, as discussões têm como meta ampliar as funções dos aparatos e das construções.

"Por exemplo, você faz um edifício e ele não é somente para moradia. Ele também produz energia, capta e reaproveita água da chuva. Ou seja, trata-se de uma discussão de sustentabilidade que muitas vezes não está presente nos debates sobre os aparatos tecnológicos que usamos para viver, como elevadores, automação, sensores. A sustentabilidade, portanto, é um grande desafio político e econômico, mas também é ambiental, e frequentemente essa última parte é

esquecida", sentencia.

No contexto brasileiro, Fernando Westphal, da UFSC e consultor da Abi-vidro, aponta que a parte de projeto tem sido uma grande lacuna, sobretudo considerando edifícios residenciais. Por isso, ele defende que se leve para os projetos de prédios residenciais o que já é feito em edificações corporativas, em termos de climatização.

"Podemos criar edifícios residenciais com dutos de abastecimento de ar para todos os apartamentos, um levando ar puro, de fora, filtrado, e outro, de exaustão. Evidentemente, isso tem de ser bem projetado, para evitar a contaminação cruzada de um apartamento para outro. Isso já é feito em edifícios de escritório de grande porte. Temos pregado que se adote esse modelo em edifícios de alto padrão, que haja fornecimento de ar puro e exaustão para cada apartamento."

Tal menção recai sobre uma observação de Mesquita a respeito dos "edifícios residenciais de alto padrão" comercializados no país. Não apenas pelo que ele classifica como uma "extrema dependência do ar-condicionado", mas também pela qualidade das construções, principalmente no que diz respeito à sustentabilidade.

"Como estrangeiro (Mesquita é português), fico chocado com a extrema dependência do ar-condicionado no Brasil. Uma das coisas que mais me choca é ver a quantidade de 'construções de alto padrão,' teoricamente, com apartamentos comercializados por R\$ 1 milhão, R\$ 2 milhões, extremamente dependentes de ar-condicionado. Isso para mim não é qualidade nem alto padrão. Acho que a classe alta no Brasil vive muito mal, porque ela paga muito por algo que não tem solução sustentável. Há uma defasagem do entendimento de valor, entre o valor que você paga e a qualidade do que recebe", sentencia.

Enquanto essa nova visão de susten-

tabilidade e saúde nas construções não chega, os prédios já disponíveis, sobretudo os de uso corporativo, vêm sendo cada vez menos procurados e estão a cada dia mais desvalorizados por causa da pandemia. Diversas empresas, como a Petrobras no Brasil e a Microsoft em nível mundial, estão transferindo funcionários de seus edifícios para o trabalho remoto, e de forma permanente. Empresas de *coworking* vêm sentindo na pele – e no faturamento –, a perda significativa de clientes que antes ocupavam os seus edifícios. Não há, por enquanto, argumento de segurança que vença as incertezas e convença as pessoas de que não há riscos nesses ambientes.



Clarice Degani, coordenadora executiva do Centro Brasileiro de Construções Sustentáveis (CBCS)

“A Covid não trouxe nada novo para quem já discutia sustentabilidade das construções. Temos necessidade de taxas de renovação de ar otimizadas e de aproveitar a ventilação natural sempre que possível, mesmo com equipamentos de condicionamento de ar dos ambientes. Em termos de flexibilidade, adaptabilidade, acessibilidade e usabilidade dos espaços, o advento da pandemia traz de volta conceitos essenciais que foram sendo esquecidos, mas que as pautas de construção sustentável já tratavam. Agora ganham força”

Clarice Degani

Saúde e energia: é possível fechar a conta?

Considerando mais uma obviedade do nosso momento atual, a pandemia pode ser resumida em outro clichê: estamos trocando os pneus com o carro em movimento. Por isso, especialistas e agentes de mercado consultados para a elaboração deste texto mostram tantas incertezas e contradições em suas avaliações. Consequentemente, este material, como já dito em seu início, não pretende trazer respostas, e, sim, ainda mais elementos para colaborar com as discussões sobre o que deve ser feito para que o “novo normal” se torne cada vez mais “normal”.

Um ponto é pacífico, seja qual for a especialidade do entrevistado: a ventilação tem papel fundamental tanto na garantia de conforto térmico como na re-

dução de possibilidade de infecção pelo SARS-CoV-2. Aumentar a circulação de ar nos ambientes internos, porém, pode ser feito de formas variadas – inclusive em espaços que não permitem pura e simplesmente “abrir as janelas”.

Mas, como já dito, garantir a qualidade do ar não é algo desconhecido. “A Covid não trouxe nada novo para quem já discutia sustentabilidade das construções. Temos necessidade de taxas de renovação de ar otimizadas e de aproveitar a ventilação natural sempre que possível, mesmo com equipamentos de condicionamento de ar dos ambientes. Em termos de flexibilidade, adaptabilidade, acessibilidade e usabilidade dos espaços, o advento da pandemia traz de volta conceitos essenciais que foram sendo esquecidos, mas que as pautas de

construção sustentável já tratavam. Agora ganham força”, avalia Clarice Degani, do CBDS.

Onde não for possível usar ventilação natural todo o tempo, a climatização mecânica continuará sendo necessária. Entretanto, novas práticas terão de ser adotadas, considerando o tipo de ar-condicionado utilizado nos ambientes internos.

“Há uma preocupação de fazer um acompanhamento maior das unidades de climatização, e que novos procedimentos podem ser adotados para melhorar a qualidade do ar”, explica Orlando Silva, da OAM Engenharia, empresa especializada em instalação e em manutenção de sistemas de climatização. “Há uma necessidade maior de renovação de ar, de aumentar o número de renovação de ar por hora”.

O guia da RHEVA afirma que “em prédios com sistemas de ventilação mecânica, é recomendado estender o seu tempo de operação. Ajustar os *timers* desses sistemas para iniciar a ventilação em velocidade nominal pelo menos duas horas antes de esses prédios começarem a ser ocupados e mantê-la por duas horas após o seu fechamento, em velocidade menor. Em sistemas de ventilação por demanda controlada, manter a ventilação em esquema 24/7, em velocidade menor (mas não desligado), quando as pessoas estão ausentes”.

Assim, voltamos ao ponto de partida deste artigo: garantir conforto térmico com o uso de ACs tem custos, como “A Grande Família” comprovou. Mas, com novos processos e equipamentos exigidos para minimizar a contaminação por Covid-19 em ambientes *indoor*, há uma tendência de gasto energético maior.

“A renovação de ar exige uma mudança de projeto. E isso, claro, possui um custo, que vai variar de acordo com o ambiente. Em ambientes onde se pode abrir as janelas e que usam aparelhos *Split*, por exemplo, pode-se renovar o ar sem

aumentar esse gasto. Mas, em ambientes fechados, vai ser preciso aumentar essa renovação”, detalha Silva, da OAM.

“Caso sejam feitas alterações para assegurar a renovação de ar e a instalação de filtros M5 ou de maior eficiência, haverá, em termos de capacidade de refrigeração, uma maior demanda de energia. No caso de São Paulo, esse acréscimo será de menos que 8% do número de horas de operação anual, mas provavelmente haveria um consumo de energia em quilowatts-hora menor, pelo uso do ar externo”, completa Oswaldo Bueno, da Abrava.

Mas é preciso considerar também ambientes climatizados com janelas disponíveis, mas cuja abertura garante apenas uma maior ventilação, mas não conforto térmico, a situação mais comum em uso de ACs do tipo *Split*. Nesse caso, especialistas apontam que será necessário manter os aparelhos ligados e as janelas abertas simultaneamente. E isso, certamente, será sentido na conta de energia.

Assim, ainda que não se saiba com certeza o resultado dessa conta, seguramente haverá mais pressão para a produção de equipamentos cada vez

“Em tempos de pandemia o consumidor vai comprar um ar-condicionado que atenda a três critérios: menor consumo de energia, maior conforto ambiental e a garantia de que não está levando para casa uma central de propagação de doenças. Os fabricantes terão de agregar essa nova demanda em seus produtos. Quem não entender isso estará fora do mercado.”

Sergio Leitão, diretor executivo do Instituto Escolhas



Sergio Leitão,
diretor executivo
do Instituto Escolhas

mais eficientes energeticamente. E, no caso dos aparelhos *Split*, que não promovem a troca do ar ambiente e têm sistema de filtragem apenas para a manutenção do aparelho, o dilema deverá ser ainda maior.

Para Sergio Leitão, diretor executivo do Instituto Escolhas, o momento atual exige mais atenção do setor de ar-condicionado e climatização. “Em tempos de pandemia o consumidor vai comprar um ar-condicionado que atenda a três critérios: menor consumo de energia, maior conforto ambiental e a garantia de que não está levando para casa uma central de propagação de doenças. Os fabricantes terão de agregar essa nova demanda em seus produtos. Quem não entender isso estará fora do mercado.”, conclui. ●

Apoio:

