

## A INFLUÊNCIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO NA SAÚDE DOS INDIVÍDUOS NO COMBATE A COVID-19

TAINÁ RHODEN SCHNEIDER<sup>1</sup>; JULIANA NEUMANN SEIXAS<sup>2</sup>; BEATRIZ MORAES ROSA<sup>3</sup>; GABRIEL COSTA DE OLIVEIRA<sup>4</sup>; LIADER DA SILVA OLIVEIRA<sup>5</sup>; ANTONIO CÉSAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tain.schneider48@gmail.com](mailto:tain.schneider48@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [juliananseixas@hotmail.com](mailto:juliananseixas@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [beatrizmoraesrsa@gmail.com](mailto:beatrizmoraesrsa@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabrieldeoliveira.eng@gmail.com](mailto:gabrieldeoliveira.eng@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [antoniocesar.sbs@gmail.com](mailto:antoniocesar.sbs@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [liader@globo.com](mailto:liader@globo.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Desde o final de 2019, iniciou na China um grande surto em decorrência do novo vírus SARS-CoV-2, que causa a doença respiratória COVID-19, uma infecção aguda que ataca o trato respiratório, o que fez com que o vírus fosse rapidamente espalhado pelo mundo todo. Em fevereiro de 2020 a OMS declarou como Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional e posteriormente, em 11 de março de 2020, proclamou também a COVID-19 uma pandemia (FATHIZADEH et al., 2020).

Recentemente, a OMS também reconheceu o potencial de contaminação em ambientes fechados por via aérea, através dos aerossóis, que são os grandes meios de transmissão de diversas doenças respiratórias, assim como a COVID-19. A contaminação por aerossóis está relacionada a falta de renovação do ar, parâmetro que deve ser considerado em projetos de climatização, garantindo assim a qualidade do ar interior. Em qualquer situação, a correta ventilação e iluminação de toda a edificação é indispensável para que haja condições de habitabilidade básica, mas é particularmente importante no caso da luta contra a COVID-19 (SHEN; BAR-YAM, 2020).

Diante do exposto, o presente trabalho propõe uma análise teórica dos problemas da contaminação aérea de doenças respiratórias quando relacionadas à falta de renovação do ar e da importância da ventilação natural para estes casos, evidenciando o contexto atual da transmissão do vírus SARS-CoV-2. O mesmo faz parte do projeto de maior escala da Rede de Laboratórios e Coletivos de Arquitetura, Urbanismo, Design e Tecnologia da UFPel integrados no combate a COVID-19.

O estudo desenvolvido nesta pesquisa é uma colaboração entre o Laboratório de Conforto e Eficiência Energética (LABCEE) que procura a elaboração de orientações com relação à ventilação natural dos ambientes, para fins de higienização do ar, em diferentes condições climáticas e o Laboratório de Inspeção de Edificações em Eficiência Energética (LINSE) que busca estudar medidas para conservação de energia em período de isolamento social e cuidados práticos para manter a higienização dos ambientes; dentre outros laboratórios que exploram outros segmentos da pandemia quando ligados à arquitetura, urbanismo, designs e tecnologia.

### 2. METODOLOGIA

No intuito de reunir informações, entender o comportamento do SARS-CoV-2 e a influência da arquitetura para a saúde dos ambientes, foram empregados

instrumentos metodológicos de pesquisa bibliográfica acerca dos assuntos, através das plataformas como Google Scholar, Science Direct e Scielo. Além disso, foram feitas entrevistas com especialistas da área da engenharia mecânica e microbiologia, e acompanhamento de videoconferências de profissionais da área da saúde e tecnologia voltada à climatização dos ambientes internos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas apontam que todas as rotas possíveis de transmissão do SARS-Cov-2 sejam reconhecidas e controladas para aumentar o controle da pandemia. Além disso, expõe a necessidade de identificar potenciais fatores de influência ambiental na disseminação da COVID-19. A transmissão pelo ar desempenha um papel significativo na propagação da infecção respiratória para alguns vírus já conhecidos. Na pesquisa de YAO et al. (2020) é exemplificado como os surtos de doenças infecciosas e que potencialmente causam doenças epidêmicas, podem ser provocados pelo contato direto, indireto ou mesmo sem contato, através de minúsculas partículas de gotas respiratórias. Estas partículas de gotas muito pequenas são chamadas núcleos de aerossolizadas ou aerossóis, que são capazes de permanecer suspensas no ar por longos períodos de tempo que, quando contém carga viral, podem ser inalados por outras pessoas que estiveram no mesmo ambiente (MOTODA, 2020).

O SARS-CoV-2 pode ser liberado aos atos de respirar, falar, cantar, tossir e espirrar de uma pessoa infectada, como mostra FATIHZADEH et al. (2020) em um estudo que esclarece que estes atos geram nuvens de gás quente, úmido e de alto impulso de ar expirado contendo gotículas respiratórias com o vírus, que pode infectar outras pessoas se não mantiverem uma distância segura. Isso movimenta as gotas mais rápido do que os fluxos normais de ventilação de ar, mantendo-as concentradas e podendo estender seu alcance para até 7 a 8 metros em poucos segundos (JONES et al., 2020). O movimento e o destino do vírus no ar é um processo complexo, envolvendo muitos fatores: o mecanismo e velocidade com que as gotículas são ejetadas da pessoa infectada, a concentração de vírus nas secreções respiratórias, presença de material particulado/matéria orgânica, fatores ambientais que afetam a inefetividade e viabilidade do vírus (por exemplo, temperatura e umidade), ventilação, aquecimento e sistema de ar condicionado (MORAWSKA, 2006).

Um estudo realizado em 2020 por pesquisadores chineses da Universidade de Hong Kong e do Centro de Controle e Prevenção de Doenças de Guangzhou, relata o caso de três famílias contaminadas por um único indivíduo em um restaurante. Após recriar a cena de contágio, constataram que as 10 pessoas infectadas estavam distribuídas em mesas enfileiradas e chegaram a compartilhar a mesma zona de fluxo de ventilação estabelecida por um aparelho de ar condicionado. Como não houve qualquer contato físico entre os contaminados ou compartilhamento de objetos, os cientistas acreditam que a respiração e a fala foram as responsáveis por suspender no ar as partículas do vírus propagadas pelo ar condicionado para as outras mesas. Além disso, nas superfícies contaminadas uma pesquisa divulgada pelo The New England Journal of Medicine, mostra que o vírus pode persistir por 3 horas em aerossóis e podendo permanecer em uma variedade de superfícies por horas ou até dias.

As técnicas naturais de conforto térmico, utilizando do clima para o benefício da edificação, são de grande importância para manter a qualidade interna do ar do

local, e assim diminuir os riscos de contaminação pelo coronavírus. Com a ventilação natural, o ar dos ambientes é constantemente renovado, dispersando o vírus e impossibilitando a sua reprodução e proliferação. Como, por exemplo, a ventilação cruzada da Figura 1 que possibilita a troca de ar permanente por meio de duas aberturas em lados opostos.

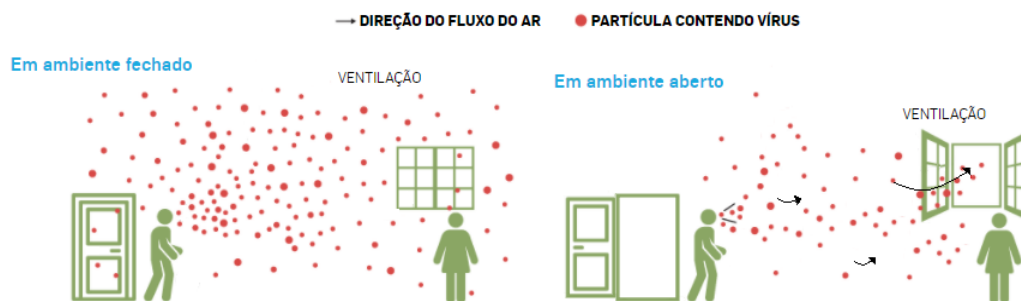


Figura 1: Falta de ventilação favorece infecção por coronavírus.  
Fonte: Autores. Adaptado de MOTODA (2020).

No caso de quartos ocupados em edificações RUIZ e GARCIA (2020) citam que é necessária 1 renovação de ar como termo geral dentro de cada hora (1r/h) para manter as condições saudáveis. O tempo de ventilação para atingir este fluxo depende de diferentes parâmetros: da temperatura externa e interna, da possibilidade de atingir ventilação cruzada (janelas e portas totalmente articuladas e colocadas em diferentes orientações) e do tamanho das mesmas.

A utilização de ventiladores e climatizadores também auxilia na troca de ar, porém nos modelos *split* não há renovação de ar que se faz necessária e, por mais higienizados que sejam os filtros dos aparelhos climatizadores, é possível verificar o aumento do cultivo de agentes patogênicos como bactérias, algas, protozoários, fungos e vírus, que contribuem para o aumento dos graves danos à saúde humana (DUARTE, 2003; QUADROS, 2008). A parte 3 da NBR 16401 de 2008 dispõe sobre as práticas de renovação do ar interno em ambientes fechados com ar condicionado, além de apresentar as vazões mínimas de ar exterior para ventilação, os níveis mínimos de filtragem de ar e os requisitos técnicos dos sistemas e componentes de um sistema de climatização para garantir a qualidade do ar.

#### 4. CONCLUSÕES

Uma das medidas necessárias para controlar a Covid-19 é o distanciamento social, para que haja a diminuição da interação dos indivíduos infectados com aqueles saudáveis. Porém, quando não há esta possibilidade, torna-se indispensável compreender como o SARS-CoV-2 pode ser disseminado e quais as providências a serem tomadas para reduzir o contágio.

A disposição dos espaços dos ambientes pode ser uma boa aliada no combate e prevenção ao SARS-CoV-2 e um projeto bem empregado pode reduzir a necessidade dos sistemas de ar condicionado. A ventilação natural, uma das premissas da arquitetura bioclimática, é um recurso indispensável para gerar locais mais confortáveis e, acima de tudo, saudáveis. Usufruir das vantagens do vento (renovável e gratuito) como um auxílio possibilita arejar os cômodos, um dos aspectos apontados por especialistas como importante para frear a propagação da COVID-19,

uma vez que o uso de ar condicionados pode se transformar em locais de cultivo de agentes patogênicos e torna-se um meio de transporte para microorganismos. Em se tratando de regiões mais frias, onde a ventilação cruzada pode gerar desconforto para os usuários, é necessário prever em projeto, sistemas onde o ar frio que entra do ambiente externo para o interno não incida sobre os mesmos.

Por se tratar de um vírus novo e devido às pesquisas estarem em andamento, muitas informações surgiram em um curto espaço de tempo, com a finalidade de buscar maiores conhecimentos quanto ao comportamento e propagação do vírus em ambientes abertos, fechados, superfícies e no corpo humano. Essas informações, por muitas vezes, acabam sendo conflitantes e dificultam o entendimento mais preciso do problema.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16401-3: Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior**. Rio de Janeiro. 2008.

**COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU)**. Acessado em 23 set. 2020. Online. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

DUARTE, Raimundo Nonato Calazans et al. **Um modelo para a transmissão de doenças em interiores via aerossóis respiratórios**. 2003.

**Estudo chinês indica que ar-condicionado pode espalhar coronavírus**. Acessado em 25 set 2020. Online. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/8012-estudo-chines-indica-que-ar-condicionado-pode-espalhar-coronavirus.html>

FATHIZADEH, P. M. H. et al. Protection and disinfection policies against SARS-CoV-2 (COVID-19). pdf>. **Le Infezioni in Medicina**, v. 2, p. 185-191, 2020.

JONES, Nicholas R. et al. **Two metres or one: what is the evidence for physical distancing in covid-19?**. *bmj*, v. 370, 2020.

KAMPF, G. et al. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. **Journal of Hospital Infection**, v. 104, n. 3, p. 246-251, 2020.

MORAWSKA, L. **Droplet fate in indoor environments, or can we prevent the spread of infection?** *Indoor Air*. Out, 2006; 16(5):335-47.

MOTODA, E. **OMS reconhece formalmente risco de transmissão do novo coronavírus pelo ar**. Estadão, 09 jul, 2020.

QUADROS, M. E. **Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)– Universidade Federal de Santa Catarina: Centro Tecnológico, Curso de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2008.

RUIZ, A. S.; GARCÍA, L. F. **Manual de diseño de SOLUCIONES HABITACIONALES (ex novo), seguras ante el Covid-19**. Madrid. Jun, 2020.

SHEN, C. and BAR-YAM, Yaneer, **Guidelines for Self-Isolation**, New England Complex Systems Institute. Mar, 2020.

VAN DOREMALEN, Neeltje et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.

YAO, Maosheng et al. On airborne transmission and control of SARS-Cov-2. **Science of The Total Environment**, p. 139178, 2020.