

ORIENTAÇÕES QUANTO AO USO DE CONDICIONADORES DE AR SPLIT SYSTEM EM AMBIENTES  
ESCOLARES DE MODO A REDUZIR TRANSMISSÃO AÉREA DE VÍRUS

**Thiago da Silva André** – andre.thiago@ifrn.edu.br  
**Sávio Salomão Batista** – salomao.batista@ifrn.edu.br  
**Vinicius Carvalho Pinto** – viniucius.pinto@ifrn.edu.br  
**Déborah Karoline Santos de Oliveira** – karoline.deborah@escolar.ifrn.edu.br  
**Heitor Ribeiro Lira da Silva** – heitor.silva@escolar.ifrn.edu.br  
**Maria Vitória de Oliveira Fonseca** – o.fonseca@escolar.ifrn.edu.br  
**Vinicius Mendes de Carvalho** – mendes.vinicius@escolar.ifrn.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz,  
<https://portal.ifrn.edu.br/campus/santacruz>

S1 - Sistemas de Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

**Resumo.** *A pandemia da COVID-19 declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em março de 2020 propôs uma readequação das atividades escolares. Com potencial para contaminação pelo ar, o combate ao coronavírus requer uma série de tomadas de ações visando dificultar sua propagação. As escolas, naturalmente, são locais de aglomerações de estudantes, e devido ao distanciamento social, suas atividades precisam de mudanças e/ou reajustes. No Brasil são usados, quando da climatização de salas de aulas, condicionadores de ar do tipo split-system. Nos referidos equipamentos a promoção da renovação do ar é limitada ou, por vezes, inexistente, fator esse que pode potencializar a disseminação do vírus pelo ar. Esta pesquisa tem a finalidade de indicar, baseado na literatura científica, formas de mitigar possíveis proliferações aérea de patógenos SARS-CoV-2 em salas de aulas climatizadas com condicionadores de ar do tipo split-system.*

**Palavras-chave:** *Renovação do ar, SARS-CoV-2, ventilação natural.*

## 1. INTRODUÇÃO

A pandemia ocasionada pelo SARS-CoV-2 causou um impacto nas redes de ensino de todo o mundo. Devido a possibilidade de proliferação do vírus em ambientes fechados, como as salas de aula, as alternativas encontradas, a curto prazo, foram, entre outras, o fechamento de milhares de unidades escolares.

No Brasil, foram aproximadamente 78 semanas com as escolas, faculdades e universidades fechadas (BRASIL, 2020; UNESCO, 2022) como ação para diminuição da taxa de transmissibilidade e menor ocupação da rede pública e particular de saúde.

O Sars-CoV-2 tem múltiplas formas de contaminação, a direta, ocorrendo a até 1 metro de uma pessoa infectada ou em contato com objetos ou superfícies contaminadas; via gotículas ou por aerossóis de acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde e a Organização Mundial da Saúde.

No caso da transmissão por aerossol, existe a possibilidade de transmissão por meio desse mecanismo (Bourouiba, 2020; Brenda Goodman, 2020), mas não há consenso científico de que o modo de transmissão predominante seja esse (Klompas et al., 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) e a ASHRAE (2021) prescreve uma série de ações para evitar a propagação do vírus, incluindo o isolamento de pessoas infectadas, o uso de máscaras em ambientes fechados e a higienização frequente das mãos.

Outro fator a ser observado no combate ao coronavírus é a qualidade do ar interior. Ambientes fechados, sem a presença de circulação de ar externo, podem se tornarem locais de transmissão do patógeno (Morawskaa e Cao, 2020).

Condicionadores de ar do tipo *split system* ou ventiladores de teto ou de parede não permitem a renovação do ar interior, quando da ausência de projeto que os preveja ou mal dimensionados. Some-se a isto o apontado por (Lu et al., 2020) em que o fluxo de ar das máquinas de refrigeração residencial pode causar transmissão do Sars-CoV-2 em um ambiente sem janelas.

Este artigo tem como objetivo apresentar orientações/recomendações quando ao uso de condicionadores de ar nos espaços escolares de estudo, de modo a minimizar possíveis contaminações/proliferações do Sars-CoV-2 pelo ar ou vírus com contágio similar.

## 2. A RENOVAÇÃO DO AR

A renovação ou taxa de renovação é o número de trocas de ar (considerando o volume do local) em um determinado espaço de tempo (NBR 16401-3, 2008).

Ao se tratar da qualidade do ar interior, a renovação do ar assume relevância, pois um ambiente com baixa inserção de ar externo pode intensificar proliferações de agentes nocivos à saúde humana (Moura et al., 2020). Algumas doenças

são contagiosas pelo ar por gotículas ou aerossóis, podem ser citadas a tuberculose (Nogueira et al., 2012), Influenza A, Rinovírus (Silva Filho et al., 2017) e o SARS-CoV-2 (OPAS, 2020).

As normativas brasileiras como a ABNT NBR (Associação Brasileira de Normas Técnicas, Normas Brasileiras) 16401 parte 3 (trata da qualidade do ar interior) e a resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) N° 9 de 2003 já trazem recomendações referentes a renovação de ar em ambientes climatizados.

Entidades nacionais como a ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Aquecimento) e internacionais como a REHVA (Federação das Associações Europeia de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado), ASHRAE, OMS, EPA, (Agência de Proteção Ambiental dos EUA) publicizam ações educativas, profiláticas e técnicas no combate do coronavírus, entre outros, quando do uso em tempos de pandemia dos equipamentos de refrigeração e ventilação.

Respirar, tossir, espirrar, falar são ações promotoras, em uma pessoa infectada, da disseminação de vírus no ar, portanto um sistema de ar-condicionado, com a devida renovação do ar interior, adequado as normas vigentes e na diretriz do preconizado pelas entidades técnico científicas é vital para a saúde de todos que daquele ambiente partilham.

### 3. FORMAS DE COMBATE AS INFECCÕES PELO AR EM AMBIENTES ESCOLARES

O quesito da qualidade ar interior passou a ter mais relevância (ELSAID; AHMED, 2021), pois equipamentos de promoção da redução de temperatura, como as máquinas de condicionamento de ar do tipo *split-system*, não promovem, em sua maioria, por si sós, e quando não há previsão de renovação de ar em projeto, uma inserção de ar interior no ambiente onde estão instalados, podendo contribuir para uma maior disseminação do vírus entre os ocupantes.

Stabile *et al.*, (2021) investigaram formas de minimizar a proliferação do vírus em salas de aula. Para ambientes com ventilação natural, ciclos de aeração manual, isto é, aberturas de portas e janelas, por tempo delimitado, determinadas por meio do monitoramento da concentração de CO<sub>2</sub> através de sensor é uma alternativa viável.

Chen *et al.*, (2021) apresentam formas de melhorar a ventilação em espaços internos, baseados em diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS), Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado (ASHRAE) entre outras literaturas, são elas: monitoramento interno da concentração de CO<sub>2</sub>, instalação de exaustores mecânicos diretamente no ambiente, instalação de um sistema de ar-condicionado com exaustão para o exterior, utilização de filtros HEPA.

No uso de filtro os fabricantes dos equipamentos *split-system* instalados devem ser consultados sobre a possibilidade de uso de filtro de alta performance, MERV-13 ou HEPA (ASHARE, 2021), sem comprometimento da performance do equipamento.

A ventilação tem papel importante na diluição do vírus (Li e Tang, 2021), presentes nas gotículas e aerossóis, transmissores de doenças passíveis de contaminação pelo ar, como o coronavírus e a tuberculose. Um aumento da taxa de troca de ar pode contribuir para redução das infecções.

O ar pode ser renovado pelos seguintes métodos: ventilação externa (será necessário projeto específico e, provavelmente, aquisição de equipamentos complementares); recirculação do ar com passagem por um filtro de com eficiência mínima de MERV 13 (valores mínimos de relatórios de eficiência) ou filtragem com filtros portáteis do tipo HEPA (Allen e Ibrahim 2021);

De modo complementar aos sistemas de climatização, ventilação e filtragem, os purificadores de ar podem ser usados como dispositivos de desinfecção. Nesse caso, devem ser avaliados o impacto na distribuição do ar e se haverá geração de outros contaminantes como resultantes do processo (ASHARE, 2020).

### 4. USO DO SPLIT SYSTEM DE MODO MAIS SEGURO

Quando do emprego de equipamento do tipo *split-system*, de modo a minimizar possíveis proliferações de patógenos disperso no ar dos ambientes escolares, os autores recomendam:

- Use na velocidade mínima (programável via controle remoto) e evite velocidades superiores a 0,20 m/s (Carrier, 2020).
- Use no modo de refrigeração.
- Ajuste a temperatura (exibida na unidade de controle ou evaporadora) para 23°C (Anvisa, 2003).
- Evite alunos sob as unidades evaporadoras (parte que fica dentro do ambiente a ser climatizado) pois essas máquinas aspiram o ar da sala, criando um fluxo de ar de retorno em direção à unidade (André, 2020).
- Após o uso, o ambiente deve manter as portas e janelas totalmente abertas por 30 minutos para proporcionar a renovação do ar interno.
- Realize o mesmo procedimento entre os turnos ao longo do dia. Limpe o filtro permanente da unidade interna (evaporador) de acordo com as instruções do fabricante, aumentando a frequência de limpeza se possível.
- Manutenção periódica conforme ações prescritas pelo PMOC (Plano de Manutenção, Operação e Controle), Resolução ANVISA n° 09/2003 ou suas atualizações, e Lei 13.589, de 4 de janeiro de 2018.

## 5. METODOLOGIA

O estudo baseou-se em levantamento bibliográfico (artigos científicos, pareceres técnicos, orientações de entidade e órgãos competentes) das formas de contaminação do coronavírus, bem como do combate, prevenção e eliminação do patógeno Sars-CoV-2, com ênfase na ventilação natural, de modo a investigar sobre a circulação de ar em ambientes com condicionadores de ar split-system.

Em seguida serão discutidas as possíveis soluções a serem implementadas em ambientes escolares climatizados artificialmente com equipamento do tipo split-system. O foco será em alternativas eficazes e com baixo custo de instalação.

Aspectos quantitativos como taxa de renovação do ar, velocidade do vento insuflado pela unidade evaporadora do condicionador de ar, verificação da existência e levantamento da direção do fluxo do vento (no caso de existir janelas e/ou portas), assim como medição da sua velocidade serão avaliados em fase posterior da investigação científica, não sendo incorporados no presente artigo.

Por fim, orientações quanto ao uso de condicionadores de ar em ambientes escolares são apresentados, objetivando a redução de possíveis contaminações do Sars-CoV-2 (ou vírus com mesmos potenciais de contágio aéreo) aos estudantes.

Para o cálculo dos tempos de aberturas de portas, foi adotada a Eq. 1:

$$\text{Tempo de abertura (min)} = \frac{\text{área do ambiente} \times \text{taxa de renovação do ambiente} \times \text{pé direito} \times 60 \text{ minutos}}{\text{infiltração de ar exterior pela porta}} \quad (1)$$

Para efetuar os cálculos das tabelas 1 e 2 foram considerados as seguintes premissas:

- 3,5 renovações de ar por hora (ASHRAE, 2021),
- pé direito usado foi de 3,5 metros,
- a área do ambiente (m<sup>2</sup>) foi variada de modo a proporcionar vários cenários,
- valores tomados como referência de infiltração de ar, para abertura das portas, são referenciados por Creder (2004). Porta com 90 cm ou menos, 1350 m<sup>3</sup>/h; com dimensão superior a 90 cm, 2.000 m<sup>3</sup>/h.

## 6. CENÁRIOS PARA USO DE CONDICIONADORES DE AR SOB ASPECTO DA RENOVAÇÃO DO AR

Ao utilizar os condicionadores de ar *split*, oferecemos agora duas alternativas para manter a qualidade do ar interno, além de manter o conforto térmico do ambiente em níveis aceitáveis, sem a necessidade de investimentos ou ajustes de difícil implementação nos sistemas existentes.

### 6.1 Uso de condicionadores de ar sem atendimento ao critério da renovação de ar

Algumas empresas (Daikin, 2021) e entidades (U.S. Environmental Protection Agency, 2021; HSE, 2021) recomendam a abertura de portas e janelas quando os sistemas de ventilação complementares aos sistemas *split* não estiverem disponíveis, como forma de combater a transmissão aérea de patógenos.

Para não comprometer a eficiência do sistema de ar-condicionado e promover a prevenção da transmissão aérea do SARS-CoV-2, as seguintes práticas podem ser adotadas (ECDC, 2021; Melikov *et al.*, 2020):

- Abra totalmente as portas e janelas por 5 a 10 minutos a cada hora.
- Se a sala tiver apenas portas ou janelas, 15 a 20 minutos por hora.

### 6.2 Uso de condicionadores de ar com renovação do ar (orientação ASHARE)

Para renovação do ar interno (3,5 vezes o volume da sala por hora), conforme recomendado pela ASHRAE (2021), ao usar um ar-condicionado mini-*split* sem o uso de equipamentos promotores de renovação do ar, é recomendado, de modo geral, abrir portas e janelas para retirada, por meio do fluxo de ar externo, de possíveis patógenos transportados pelo ar, pois aerossóis (<5 µm) podem ficar suspensos no ambiente por mais de 30 minutos e percorrer distâncias superiores a 2 metros (Allen e Ibrahim, 2021).

Abrir e fechar portas de modo sistemático, portanto, permite manter o ambiente climatizado e livre de proliferações de vírus, bactérias entre outros agentes nocivos presentes no ar de ambientes fechados. Para definição do tempo de abertura de portas, a Tab. 1 e a Tab. 2, indicam o tempo, em minutos, quando da implementação dessa alternativa.

Tabela 1. Tempo de abertura de portas menores que 90 cm de largura.

Área do ambiente	Tempo de abertura de 01 porta a cada hora	Tempo de abertura de 01 porta a cada hora (50% de abertura da porta)
até 10 m <sup>2</sup>	6 minutos	12 minutos
Maior que 10 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 20 m <sup>2</sup>	11 minutos	22 minutos
Igual ou maior que 20 m <sup>2</sup> e menor que 30 m <sup>2</sup>	15 minutos	30 minutos
Maior que 30 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 40 m <sup>2</sup>	22 minutos	44 minutos
Maior que 40 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 50 m <sup>2</sup>	27 minutos	54 minutos
Maior que 50 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 60 m <sup>2</sup>	33 minutos	60 minutos

Da Tabela 1 observa-se que, em ambientes com portas menores que 90 cm de largura, a abertura manual e cronometrada de 01 (uma) porta promoverá a inserção de ar exterior no interior, sem a necessidade de desligar o equipamento de ar-condicionado, *e. g.*, uma sala de aula com 25 m<sup>2</sup> atenderia ao critério da renovação de ar estipulado pela ASHARE se, a cada 01 (uma) hora, a porta fosse aberta por um período de 15 minutos.

Tabela 2. Tempo de abertura de portas iguais ou maiores que 90 cm de largura.

Área do ambiente	Tempo de abertura de 01 porta a cada hora	Tempo de abertura de 01 porta a cada hora (50% de abertura da porta)
até 10 m <sup>2</sup>	4 minutos	8 minutos
Maior que 10 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 20 m <sup>2</sup>	7 minutos	14 minutos
Igual ou maior que 20 m <sup>2</sup> e menor que 30 m <sup>2</sup>	11 minutos	22 minutos
Maior que 30 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 40 m <sup>2</sup>	15 minutos	30 minutos
Maior que 40 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 50 m <sup>2</sup>	19 minutos	38 minutos
Maior que 50 m <sup>2</sup> e menor ou igual a 60 m <sup>2</sup>	22 minutos	44 minutos

Em termos comparativos, os valores do tempo de abertura de portas por hora da Tab. 2, é menor, pois a porta tem mais de 90 cm, possibilitando, desse modo, uma maior introdução na quantidade de ar exterior no espaço. Semelhantemente, a ação de abrir e fechar portas é metódica e com tempo definido.

À medida que o condicionador de ar é desligado, a abertura da porta promoverá um aumento da temperatura interna, fazendo com que os ocupantes sintam um desconforto térmico, pois a temperatura interna tenderá à temperatura do ambiente externo ao longo do tempo (André, 2020).

Abrir portas e janelas e ligar o ar-condicionado, com a finalidade de renovar o ar, aumentará a temperatura do ambiente. Mesmo assim, as temperaturas internas tendem a ser mais baixas do que as externas, aumentando o conforto térmico dos ocupantes em relação ao não uso do equipamento de refrigeração.

## 7. CONCLUSÃO

Ressalta-se que qualquer medida que venha a ser tomada não é de fácil aceitação ou aplicação (FIOCRUZ, 2021), pois incorpora mudanças institucionais e políticas significativas no uso de sistemas de refrigeração.

Reconhecendo essa complexidade, como guia e sugestões para a implementação de medidas para manter a qualidade do ar interno em ambientes escolares, foram desenvolvidas medidas de prevenção de patógenos com o uso de condicionadores de ar *split*.

Outras formas propostas para renovar o ar interno, abrindo portas ou portas e janelas, são promissoras, o que significa que é possível utilizar condicionadores de ar já instalados, sem a necessidade de custos adicionais. No entanto, a instalação de sistemas de ar-condicionado interno, associada ao uso de equipamentos *split-system*, deve ser inspecionada e operada, dependendo da necessidade identificada pelo projeto local.

Todas as atividades acima levam a um aumento da carga térmica, o que pode resultar na necessidade de adequação dos condicionadores de ar instalados, uma vez que os reparos podem não ter sido contemplados no projeto de ar-condicionado atualmente em vigor. Esse aumento da demanda levará a um aumento no consumo de energia para manter o conforto térmico desejado.

Além disso, distribuição pública, uso de máscaras, vacinações devem ser somadas aos esforços de combate à epidemia.

## 8. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 16401-3. 2008.. Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários: Qualidade do Ar. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABRAVA. 2021. Protocolos para uso dos equipamentos e sistemas de ar condicionado no pós quarentena. Available at <https://abrava.com.br/abrava-protocolos-para-uso-dosequipamentos-e-sistemas-de-ar-condicionado-no-pos-quarentena-pos-quarentena/>
- Allen, J., Spengler, J., Jones, E., Cedeno-Laurent, J. 2020. 5-step guide to checking ventilation rates in classrooms. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Available at <https://schools.forhealth.org/ventilation-guide/>
- Allen, Joseph G.; Ibrahim, Andrew M. 2021. Indoor Air Changes and Potential Implications for SARS-CoV-2 Transmission. *JAMA* 325 (20): 2112 Available at <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2779062>
- André, T.S. 2020. Recomendações, frente a covid-19, quanto ao uso de ventiladores mecânicos e condicionadores de ar (split system) em ambientes escolares. *Holos* 5. Available at <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/holos/article/view/10711>
- ASHRAE. 2021. Covid-19: one page guidance documents. Available at <https://www.ashrae.org/technical-resources/covid-19-one-page-guidance-documents>
- ASHRAE. 2021. Diretriz para reabertura de escolas. Available at <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/guidance-for-the-re-opening-of-schools-portuguese.pdf>
- ASHRAE. 2021. Epidemic task force core Recommendations for Reducing Airborne Infectious Aerosol Exposure. Available at <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/core-recommendations-for-reducing-airborne-infectious-aerosol-exposure.pdf>
- Bourouiba, L. 2020. Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions. *JAMA*. Available at <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2763852>
- BRASIL. 2020. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020 Dispõe sobre a Substituição das Aulas Presenciais por Aulas em Meios Digitais Enquanto Durar a Situação de Pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Ministério da Educação. Available at <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>
- Brenda Goodman, MA. 2020. Air Conditioning May Be Spreading COVID. *Webmd Health News* Available at <https://www.webmd.com/lung/news/20200708/air-conditioning-may-be-spreading-covid>
- Carrier. 2020. Ar-condicionado e covid-19: reduzindo a propagação. Carrier Corporation. Available at <https://carrierdobrasil.com.br/blog/2020/06/03/ar-condicionado-e-covid-19-reduzindo-a-propagacao/>
- Chen, C. Y., Chen, P.H., Chen, J.K., Su, T.C. 2021. Recommendations for ventilation of indoor spaces to reduce COVID-19 transmission. *Journal of the Formosan Medical Association* 120(12): 2055–2060.
- COVID-19 Guidance. 2021. REHVA. Available at <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>
- Creder, H. 2004. *Instalações de ar-condicionado*. 6th ed. LTC, Rio de Janeiro.
- ECDC. 2021. European Centre for Disease Prevention and Control. Heating, ventilation and air-conditioning systems in the context of COVID-19: first update. Available at <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/heating-ventilation-air-conditioning-systems-covid-19>
- Elsaid, A. M.; Ahmed, M. S. 2021. Indoor Air Quality Strategies for Air-Conditioning and Ventilation Systems with the Spread of the Global Coronavirus (COVID-19) Epidemic: Improvements and Recommendations. *Environmental Research* 199: 111314.
- Environmental Protection Agency. 2021. Will running a window air conditioner help protect me and my family from COVID-19?. USA EPA. Available at <https://www.epa.gov/coronavirus/will-running-window-air-conditioner-help-protect-me-and-my-family-covid-19>
- EPA. 2021. Coronavirus. Available at <https://www.epa.gov/coronavirus>
- FIOCRUZ. 2021. Recomendações para o planejamento de retorno às atividades escolares presenciais no contexto da pandemia de Covid-19 ano 2021. Available at [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/recomendacoes\\_2021-08.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/recomendacoes_2021-08.pdf)
- Health and Safety Executive. Ventilation and air conditioning during the coronavirus (COVID-19) pandemic. 2021. *Hse.gov.uk*. Available at <https://www.hse.gov.uk/coronavirus/equipment-and-machinery/air-conditioning-and-ventilation/index.htm>

- Klompas, M.; Baker, M. A.; Rhee, C. 2020. Airborne Transmission of SARS-CoV-2. *JAMA* 324 (5):441 Available at <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768396>
- Li, C.; Tang, H. 2021. Study on ventilation rates and assessment of infection risks of COVID-19 in an outpatient building. *Journal of Building Engineering* 42:103090.
- Melikov, A.K.; Ai, Z.T. ; Markov, D.G. 2020. Intermittent occupancy combined with ventilation: An efficient strategy for the reduction of airborne transmission indoors. *Science of The Total Environment*. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7362827/>
- Miller R, Miller MA. *Ar Condicionado e Refrigeração*. 2017. 2th ed. LTC, Rio de Janeiro.
- Ministério da Saúde. Resolução N° 9, de 16 de janeiro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Available at [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE\\_09\\_2003\\_.pdf/8ccafc91-1437-4695-8e3a-2a97deca4e10](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_09_2003_.pdf/8ccafc91-1437-4695-8e3a-2a97deca4e10)
- Morawska, L. Milton, D.K. 2020. It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), *Clinical Infectious Diseases*, 71(9), 2311–2313.
- MYDAIKIN. 2021. Air-conditioning & Summers No-Distancing. *Daikin*. Available at <https://www.daikinindia.com/air-conditioning-summer-no-distancing>
- Nogueira, A. F., Souza, V., Vasconcelos, M.V.N., Alves, T.R. 2012. Tuberculose: uma abordagem geral dos principais aspectos. *Revista Brasileira de Farmácia* 93(1):3-9.
- OPAS. 2021. Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção. Resumo Científico. Available at [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089\\_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organização Mundial da Saúde. 2021. Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19. Available at <https://www.who.int/publications/i/item/9789240021280>
- Silva Filho, E.B., Silva, A.L., Santos, A.O., Dall'acqua, D. S.V., Souza, L.F.B. 2017. Infecções Respiratórias de Importância Clínica: uma Revisão Sistemática. *REVISTA FIMCA* 4:6-5.
- Stabile, L. et al. 2021 Ventilation procedures to minimize the airborne transmission of viruses in classrooms. *Building and Environment* 202: 108042.
- UNESCO. 2022. Education: From disruption to recovery. Available <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse#durationschoolclosures>
- WHO. Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted? Who.int. Available at <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>

## GUIDELINES ON THE USE OF SPLIT SYSTEM AIR CONDITIONERS IN SCHOOL ENVIRONMENTS TO REDUCE AIRBORNE TRANSMISSION OF VIRUSES

**Abstract.** *The COVID-19 pandemic declared by the World Health Organization (WHO) in March 2020 proposed a readjustment of school activities. With potential for contamination through the air, the fight against the coronavirus requires a series of actions aimed at hindering its spread. Schools, naturally, are places of agglomerations of students, and due to the social distance, their activities need changes and/or readjustments. In Brazil, air conditioners are used when air-conditioning classrooms. In these equipments, air renewal is not obtained, a factor that can potentiate the dissemination of the virus through the air. This research aims to indicate, based on the scientific literature, ways to mitigate possible airborne proliferation of SARS-CoV-2 pathogens in classrooms acclimatized with split-system air conditioners*

**Keywords:** Air renewal, SARS-CoV-2, natural ventilation.