

AR FRESCO A BORDO

Estudos feitos por montadora e startup mostram que a renovação de ar nos ônibus é maior que em outros locais com grande circulação de pessoas. O que torna o transporte público coletivo um local com baixa transmissão de vírus e bactérias



A renovação de ar é extremamente importante em todos os ambientes, principalmente em tempos de pandemia e combate à covid-19. Estudos científicos demonstram que em ambientes ventilados, com fluxo de ar constante, a eliminação de gotículas contaminadas por vírus ou bactérias é facilitada, o que reduz expressivamente o risco de contaminação das pessoas. E os ônibus urbanos já são ambientes bem ventilados: segundo a norma ABNT NBR 15570, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que dispõe sobre os requisitos mínimos para os veículos do transporte público coletivo urbano de passageiros, a renovação de ar em um ônibus deve ser de pelo menos 20 vezes o volume interno do veículo por hora. Na prática, os fabricantes superam essa marca.

A quantidade mínima de dispositivos para garantir a renovação do ar no interior do ônibus varia segundo a classe de veículo, sendo um dispositivo de tomada de ar forçada (ventilador) para microônibus, três para ônibus básico, até chegar a sete para os veículos biarticulados. Já os dispositivos de tomadas de ar natural (cúpulas), que permitem a circulação natural permanente de ar no veículo, variam de no mínimo duas para ônibus básico até três para ônibus biarticulados. Os equipamentos de tomada de ar natural e forçada devem ter a localização distribuída ao longo do teto de maneira uniforme. E os dispositivos de ventilação também devem estar protegidos para possibilitar a utilização em dias chuvosos.

Ainda segundo a norma, os veículos equipados com sistema de ar-condicionado devem garantir uma temperatura interna máxima de 22 °C. Quando a temperatura externa for superior a 30°C, o sistema deve garantir que a diferença entre as temperaturas externa e interna seja de 8°C no mínimo. A taxa de renovação do ar mínima deve ser de 8 m³ por pessoa por hora, sendo recomendável 13 m³ por pessoa por hora.

Ventilação nos ônibus

Segundo cálculos da encarroçadora Caio Induscar, o ambiente interno dos ônibus da marca possuem elevada taxa de renovação do ar. Considerando apenas os exaustores e ventiladores, a ventilação supera em 33% as metas estabelecidas na norma da ABNT e é 63% maior do que o estabelecido para locais fechados como escritórios, bancos e supermercados. Isso, sem considerar outros elementos, como janelas, alçapões, sistemas de ar condicionado e tomadas de ar naturais.

Uma troca bem maior do que em ambientes fechados, o que auxilia na dissipação das microgotas emitidas em conversas, por exemplo, proporcionando um ambiente mais seguro e limpo. Isso significa que o transporte coletivo já é um dos ambientes públicos mais seguros que existem do ponto de vista sanitário. “Nosso objetivo principal é buscar ferramentas mais acessíveis para que nossos clientes possam dar tranquilidade aos passageiros e eles possam voltar ao sistema de transporte”, afirma o diretor industrial da Caio e Busscar, Maurício Cunha.

Estudo recente realizado pela fabricante de carrocerias Marcopolo, em parceria com a Universidade de Caxias do Sul, também demonstrou o alto nível de renovação de ar no interior dos veículos da marca. Todos os ônibus produzidos pela empresa obtiveram desempenho acima dos padrões exigidos pelas normas, além de estarem alinhados com as recomendações para renovação de ar em sistemas de ar-condicionado da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Os dados obtidos revelaram que as carrocerias da empresa proporcionam uma renovação de ar até 63% maior do que a vazão exigida em estabelecimentos como supermercados, agências bancárias ou saguão de aeroportos. “Chegamos à conclusão que todos os dispositivos que temos, desde o ar-condicionado, as tomadas de ar no teto e ventiladores geram uma renovação de ar bastante interessante. Em média, todo o volume de ar de um ônibus é renovado através desses sistemas em menos de três minutos. Ou seja, é como se a cada três minutos todo o ar que estivesse ali fosse constantemente renovado. Quando o veículo está em movimento essa renovação aumenta ainda mais”, detalha o diretor de Engenharia da Marcopolo, Luciano Resner.

Ventilação inovadora

Durante o 1º Desafio do COLETIVO, realizado no ano passado pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) para fomentar soluções inovadoras em mobilidade urbana com foco no transporte público do Brasil, um sistema diferenciado de renovação de ar criado por estudantes do Instituto Federal da Bahia (IFBA) chamou a atenção dos jurados e levou o terceiro lugar da competição.





Protótipo
do projeto
ArejaBus

Trata-se do ArejaBus, um sistema de ventilação parcialmente natural que utiliza a própria movimentação do ônibus para promover conforto térmico e qualidade de vida para os usuários. O sistema é dividido em três partes: o dispositivo de exaustão tipo Venturi (DETV), as janelas do tipo venezianas e o sistema embarcado. O DETV realiza a exaustão do ar quente de dentro do veículo por meio de convecção térmica e fica localizado na parte superior do ônibus, nas escotilhas pré-existentes. As janelas venezianas foram projetadas para permitir a entrada apenas do ar fresco, e em dias chuvosos, impede que ocorra a entrada da água da chuva, não sendo necessário o fechamento das janelas. Isso permite que a renovação de ar no ambiente seja contínua e independente.

“A ventilação criada no projeto da Areja ajuda na segurança dos passageiros no transporte coletivo porque, diferente da tradicional, nossa ventilação aproveita um fenômeno físico natural, a convecção térmica, que é o movimento que o ar faz naturalmente à medida que a temperatura aumenta. Então nossa ventilação acontece das janelas para o teto. Ou seja, a gente não espalha o ar contaminado com o vírus, por exemplo. O ar está sempre sendo renovado. Por isso, nós acreditamos que a ventilação da Areja é a maneira mais eficaz de minimizar os problemas com a covid-19, explica o CEO da Areja, Leonardo Santiago.

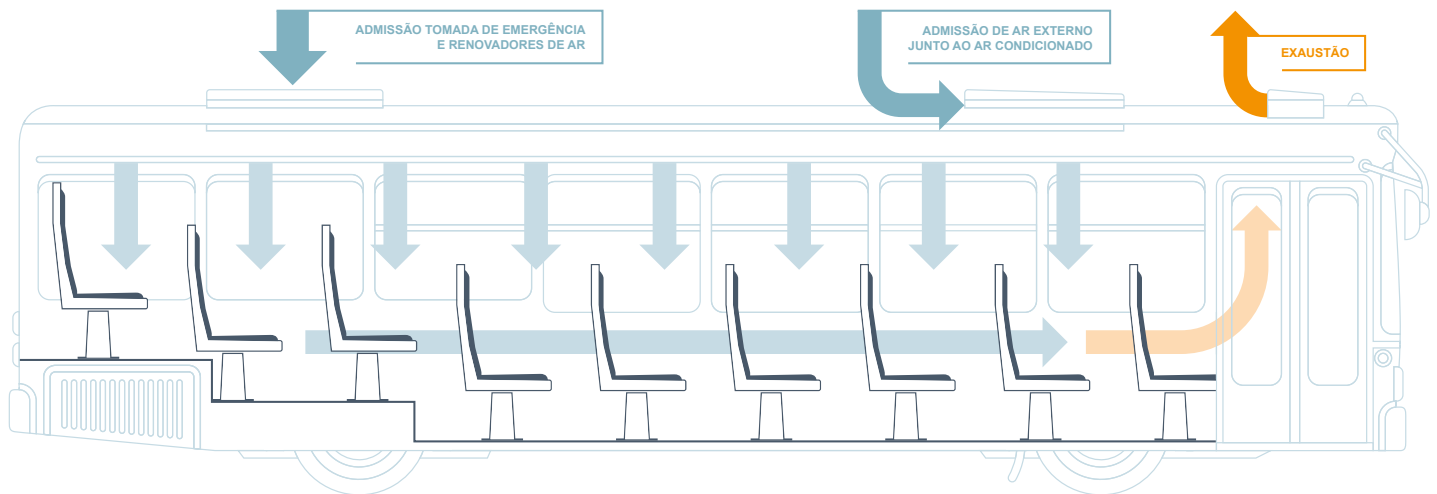
O sistema embarcado realiza o comando dos ventiladores já existentes de forma eficiente, reconhecendo quando há a real necessidade desse funcionamento, trabalhando de maneira autônoma para a melhoria do bem estar no ambiente

interno do veículo. Todo o composto atende ao mercado respeitando as normas NBR 15570 preservando a escotilha como uma saída de emergência, taxa de renovação de ar e dimensões máximas permitidas.

Vale ressaltar que o produto possui um funcionamento constante e independente, consumo energético praticamente irrisório - 75% menor que os exaustores motorizados, uma vez que eles serão acionados de forma inteligente - e também pode ser aplicado em todos os tipos de ônibus com zero emissão de CO₂. Atualmente, a startup trabalha em parceria com a Empresa Plataforma, que faz parte do Consórcio Integra, em Salvador (BA), testando os sistemas instalados em veículos da empresa [\(LEIA MAIS SOBRE A AREJA E O PROGRAMA COLETIVO AQUI\)](#).

Outras soluções

A Marcopolo também desenvolveu materiais antimicrobianos para a proteção no contato dos passageiros nos pega-mão, poltronas e corrimões dos ônibus. Segundo os estudos produzidos em parceria com a Universidade de Caxias do Sul, o vírus é imediatamente morto em contato com o plástico ou tecido tratado com esse material antimicrobiano. Outra tecnologia desenvolvida foi a luz ultravioleta no ar condicionado, que faz com que todo o ar que passe por ali receba irradiação ultravioleta, eliminando qualquer vírus ou bactéria.



Todas essas tecnologias estão disponíveis para os ônibus rodoviários e do transporte coletivo urbano visando garantir maior segurança aos passageiros, como explica Resner. “É todo um pacote no qual a gente acredita. Os testes comprobatórios no laboratório de microbiologia da Universidade só mostram que essas soluções são muito eficientes para combater a covid-19 e também qualquer bactéria que exista nessas superfícies”.

A Caio, aliada à Chroma-Líquido Tecidos Tecnológicos, revestiu poltronas, pega-mãos e balaústres de um ônibus da marca com tecido em fio de poliamida Amni® Virus-Bac OFF, desenvolvido pela Rhodia, o qual possui ação antibacteriana e antiviral com eficiência perma-

nente. Segundo as empresas desenvolvedoras do fio e do tecido tecnológico, após a realização de vários testes internos o material tem se mostrado eficiente na ação contra vírus envelopados, classificação aplicável para o coronavírus e o influenza, por exemplo. Além disso, o material é agradável ao toque e possui conforto térmico, mantendo o padrão de qualidade.

“Tanto na Caio quanto na Busscar há um trabalho intenso feito pela nossa equipe para criação de matérias primas e equipamentos que possam trazer maior segurança para o motorista e cobrador e, principalmente para os passageiros, que são o motivo para a existência do transporte”, conclui Maurício Cunha.

