

Micróbios nas alturas

A humanidade conhece e explora uma parte muito pequena de toda a microbiota existente na Terra, sendo que a composição da microbiota de grandes alturas da atmosfera é pouco conhecida. Em 2010, pesquisadores norte-americanos iniciaram um estudo cujo objetivo era caracterizar a microbiota da troposfera média e superior (8km-15km) e descobriram que pelo menos 20% das partículas em suspensão em altas altitudes são micróbios. Além da importância para microbiologistas, este estudo também pode influenciar a área da climatologia.

As partículas presentes na atmosfera fornecem uma superfície para que o vapor de água condense, dando origem às nuvens e à chuva (chamados de **núcleos de condensação**). Assim, os micro-organismos (geralmente com 0.1–3 µm de diâmetro) auxiliam na formação de nuvens. Além disso, alguns gêneros de bactérias fitopatogênicas encontradas na troposfera, como *Pseudomonas*, possuem em sua membrana externa uma proteína capaz de desencadear o processo de formação de cristais de gelo, quando em contato com gotículas de água (**processo conhecido como nucleação de gelo**). Portanto, os micro-organismos tem papel tão importante quanto as partículas de sal e poeira na formação de chuva e de neve.

A importância de micro-organismos em formações de nuvens já havia sido descrita, mas somente para altitudes inferiores, como em topos de montanhas. Uma questão que os cientistas estão tentando desvendar é como os micro-organismos sobrevivem nessas elevadas altitudes (~ 15 km). Eles não esperavam encontrar um número tão alto de micróbios nessa região, pois o ambiente é inóspito para os micro-organismos (baixas temperaturas e alta exposição a raios ultravioletas). A taxa média de células encontrada foi de 1.5×10^5 por metro cúbico de ar, usando o método de contagem microscópica, e as bactérias são, pelo menos, 100 vezes mais abundantes na atmosfera do que os fungos, devido ao maior tamanho das células fúngicas e dos esporos (geralmente maiores que 3µm de diâmetro).

As amostras de ar foram coletadas durante voos comerciais feitos nos EUA, Golfo do México, Mar do Caribe e no centro-oeste do Atlântico, em 2010. Foram identificadas 314 unidades taxonômicas operacionais (OUTs, do inglês Operational Units Taxonomics), das quais 17 foram encontradas em todas as amostras.

Outra fase da pesquisa aconteceu antes, durante e após a passagem de dois furacões tropicais (Earl e Karl) pela costa dos EUA, em 2010 e para coletar

amostras de ar, foi usado um filtro acoplado em um avião da NASA. Nesse caso o objetivo foi comparar a microbiota atmosférica antes e após grandes eventos meteorológicos. Os resultados mostraram que as amostras de ar coletadas dias antes dos furacões eram muito parecidas com as amostras coletadas três dias após a passagem de Karl e Earl. Porém, comparando a microbiota antes e imediatamente após a passagem dos furacões, percebia-se que a comunidade era completamente diferente. Isso comprova que os furacões tem um impacto importante na composição da comunidade troposférica, levando mais micróbios da superfície terrestre para a atmosfera e precipitando as células que estavam em suspensão.

Outro dado muito interessante obtido na pesquisa é que, após a passagem dos furacões, observaram uma grande porcentagem de bactérias associadas ao trato intestinal de humanos e de animais, como **Escherichia** (38% de uma amostra do furacão Earl) e **Streptococcus** (26% na segunda amostra do furacão Earl). Ainda, após a passagem das tempestades tropicais, foram verificadas bactérias típicas da África em nuvens na costa americana, o que comprova que a atmosfera pode ser um meio de disseminação de micro-organismos.

Além de proporcionar conhecimentos climáticos, os resultados dessa pesquisa podem ajudar os epidemiologistas a criar modelos de dispersão de doenças microbianas, embora os pesquisadores acreditem que a quantidade de bactérias transportadas em grandes altitudes não representa perigo para a saúde humana.

Texto escrito por Marco Aurélio Ferreira Martins de Oliveira, estudante de graduação de Ciências Biológicas, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil

Texto consultado

DeLeon-Rodriguez, N et. al. **Microbiome of the upper troposphere: Species composition and prevalence, effects of tropical storms, and atmospheric implications.** PNAS, Canada, v. 110, nº 7, 2013.