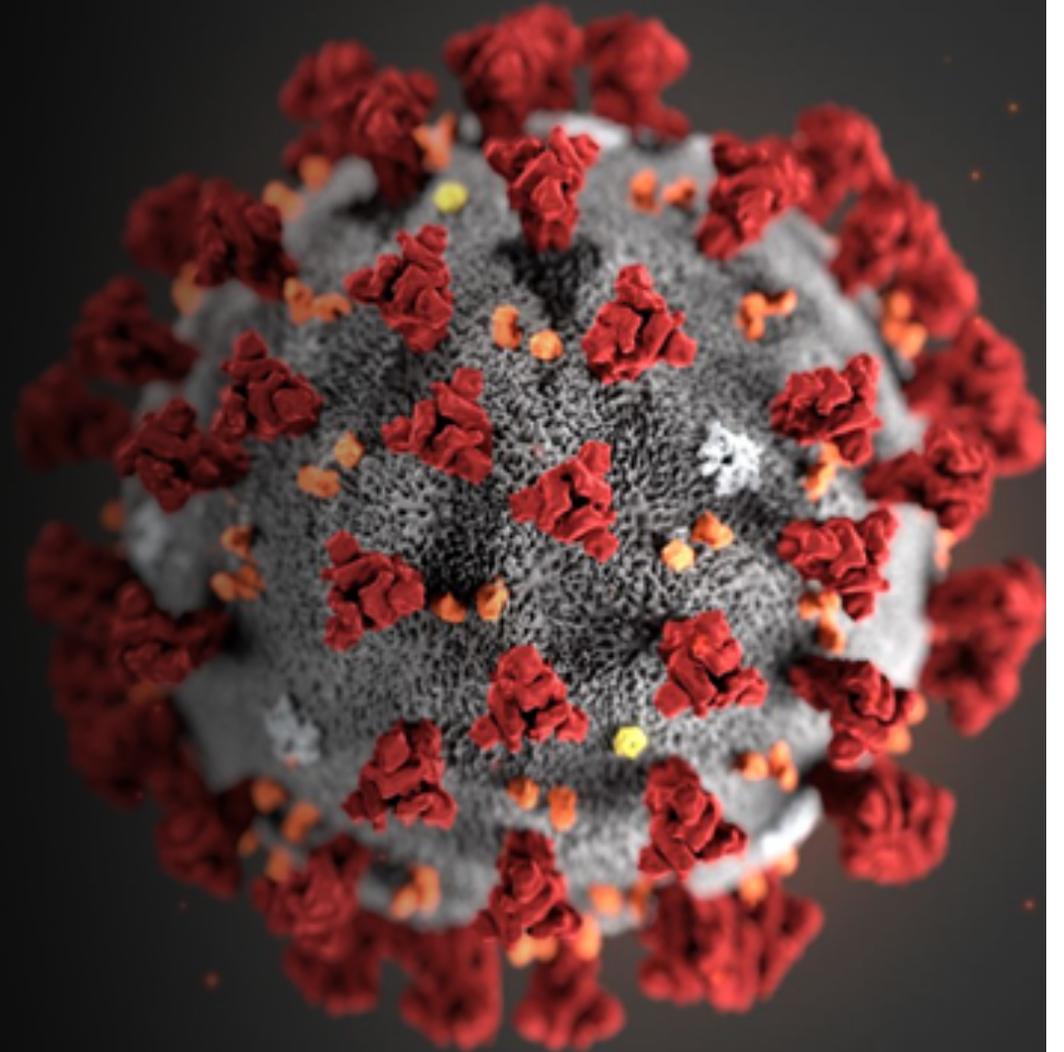




# DAC: Coronavírus e a sua física

---

Trabalho realizado por:  
Marcos Santos nº15 11ºA  
Jéssica Reis nº11 11ºA



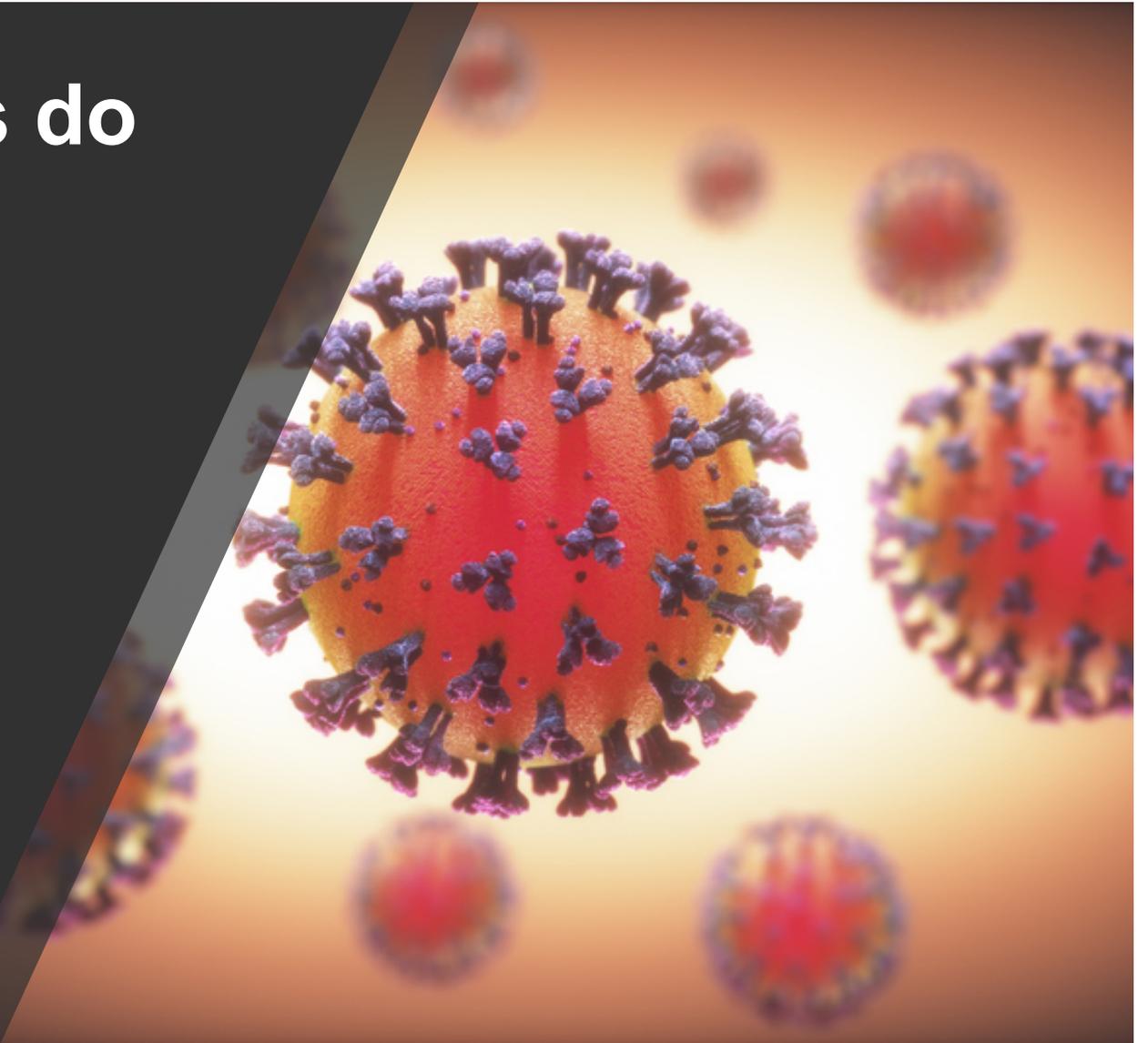
# Características do vírus

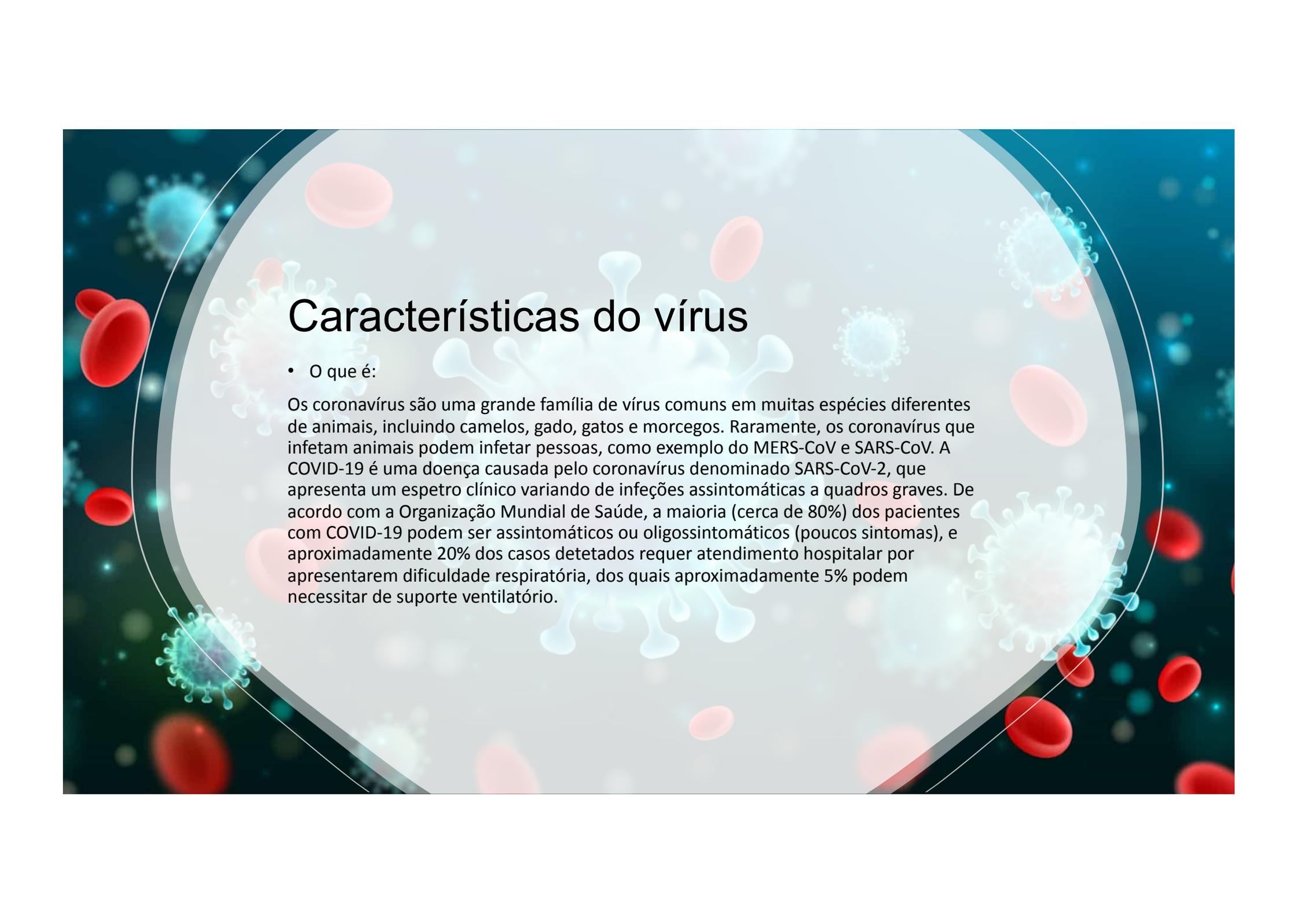
- **Origem:**

No início do mês de dezembro de 2019, a cidade de Wuhan (na província de Hubei, na China) foi palco da emergência de um novo coronavírus causador de pneumonia potencialmente grave. O vírus foi designado por Sars-CoV-2 e a sua incidência aumentou de maneira exponencial nas primeiras semanas. Acredita-se que o vírus tenha tido origem em determinadas espécies de morcegos e o pangolim, um animal consumido como alimento exótico em algumas regiões da China.

- **Dimensão:**

O coronavírus 2 (SARS-CoV-2), habitualmente designado como COVID-19, tem uma forma esferoide, com diâmetros no intervalo de 80 a 140 nm ( $\approx 0.1 \mu\text{m}$ ).



The background of the slide is a stylized illustration of a blood vessel. It features several red blood cells, depicted as red biconcave discs, floating within a light blue, semi-transparent circular area that represents the vessel's lumen. The surrounding space is a dark blue, suggesting the bloodstream, and is populated with various types of viruses. Some are spherical with prominent spikes (resembling coronaviruses), while others are more irregular or rod-shaped. The overall aesthetic is scientific and medical.

## Características do vírus

- O que é:

Os coronavírus são uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, incluindo camelos, gado, gatos e morcegos. Raramente, os coronavírus que infectam animais podem infectar pessoas, como exemplo do MERS-CoV e SARS-CoV. A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório.

# Características do vírus

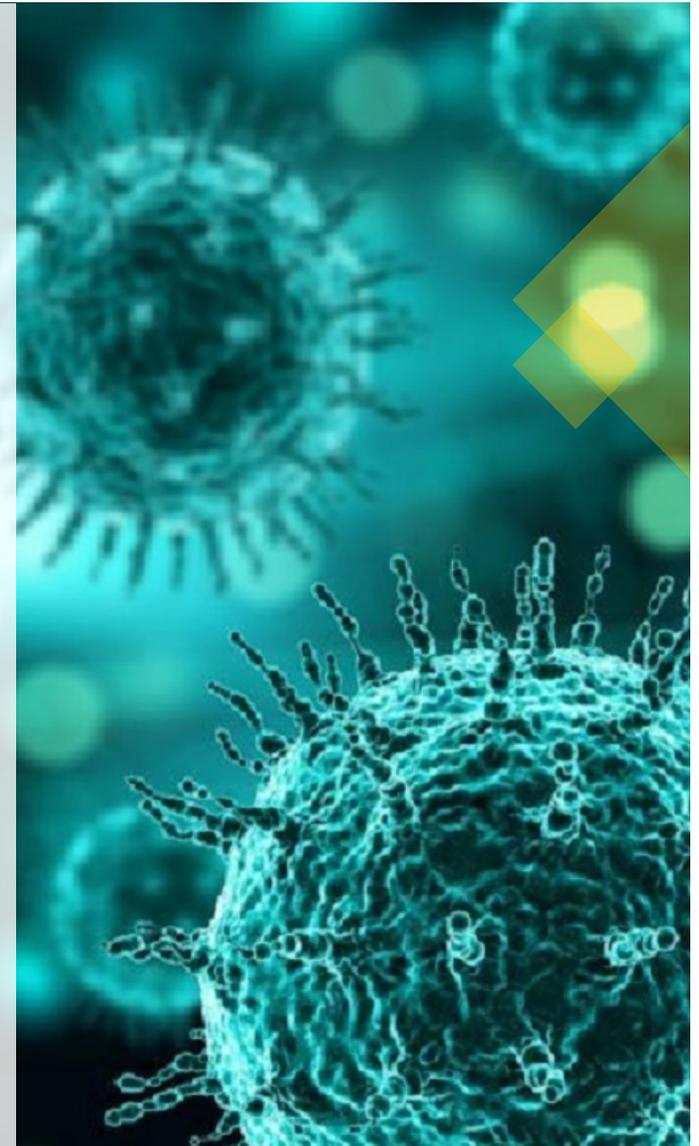
- Como se dissemina:

Existem três modos possíveis de transmissão a partir de elementos patogênicos que tenham sido expelidos no processo respiratório de pessoas infectadas: infecção por partículas em suspensão (bioaerossóis), por gotículas e por contato.

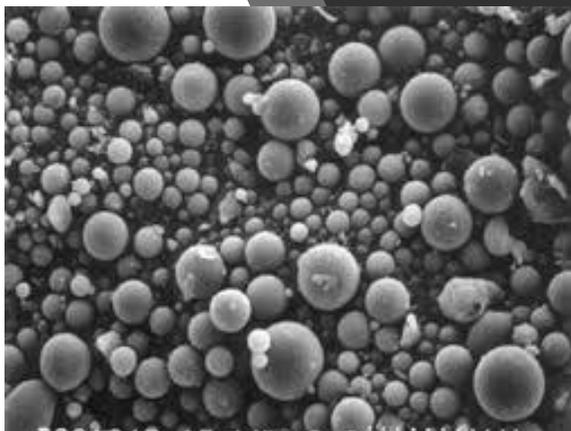
No caso da transmissão a partir de partículas em suspensão, em que as mesmas terão dimensões tipicamente inferiores a  $10\ \mu\text{m}$ , o fenômeno normalmente envolve uma evaporação de uma parte substancial da massa de água da gotícula, que fica reduzida ao que se designa por núcleo da gotícula onde poderá haver alguns vírus ou bactérias, que poderão ser inalados pelo indivíduo contaminado.

O segundo modo de transmissão é a transmissão direta por gotas que viajam desde o emissor infectado até ao recetor suscetível e que são inaladas por este último. Acontece normalmente com gotas com uma dimensão intermédia, entre cerca de  $10$  e  $50\ \mu\text{m}$ , que podem cumprir o trajeto entre o emissor e o recetor antes de se verificar a sua completa evaporação.

As gotas de maior dimensão, com diâmetros superiores entre  $50\ \mu\text{m}$  e  $300\ \mu\text{m}$ , são aquelas que estão na origem do modo de transmissão por contato. Como, no seu caso, a força da gravidade é dominante porque as forças de natureza aerodinâmica perdem influência relativa, estas partículas caem mais depressa e depositam-se nas superfícies, criando o que se designa por fomites (objetos ou materiais contaminados por elementos patogênicos).



# O que é um aerossol do ponto de vista químico:



Ao contrário do que muitos pensam, o aerossol, nos seus diversos formatos, não é gasoso. São partículas sólidas ou líquidas que se encontram suspensas num meio gasoso (geralmente o ar).

Alguns exemplos de aerossol líquido são as partículas que compõem nuvens, neblinas ou os desodorizantes e purificadores de ar. Dentre os sólidos, podemos citar o fumo ou a poeira, por exemplo. Assim, é possível dizer que o aerossol pode ser de origem natural ou produzido a partir das atividades humanas.

O tamanho destas partículas é medido em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ), podendo variar de 0,001 a 100, onde 1  $\mu\text{m}$  equivale a  $10^{-6}$  metros. Partículas inaláveis são aquelas que possuem diâmetro inferior a 10  $\mu\text{m}$ , e são chamadas de MP10 (material particulado 10).

Falar, espirrar, tossir e procedimentos médicos que envolvem secreções respiratórias são possíveis formas de gerar aerossóis. Estas pequenas partículas permanecem suspensas no ar por algumas horas e podem ser carregadas por correntes de ar, movimentando-se. Neste sentido, constituem um meio de transmissão de vírus a ter-se em conta, verificando-se maioritariamente em locais com pouca ventilação.

## Condições iniciais do movimento (velocidade inicial)

• Considerando  $y_0 = 1,5$  m e  $Y = 0$  m (solo), tem-se que:

$$Y = 1,5 - 5t^2 \Leftrightarrow 0 = 1,5 - 5t^2 \Leftrightarrow -1,5 = -5t^2 \Leftrightarrow t^2 = 0,3 \Leftrightarrow t = 0,55s$$

Considerando como exemplo uma pessoa a correr e que  $X = 5$  metros:

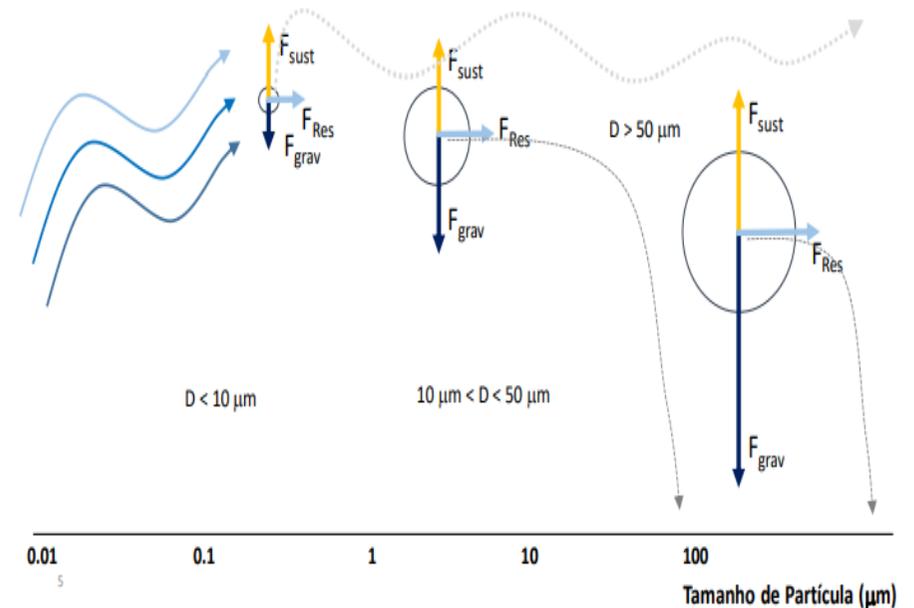
$$5 = V_0 \times 0,55 \Leftrightarrow V_0 = 9,0 \text{ m/s}$$

Partindo do mesmo raciocínio, podemos determinar a velocidade inicial do movimento em diferentes condições, como se pode observar na tabela ao lado:

Distâncias de distanciamento	Velocidade inicial
A tossir (a andar)	10m/s
A espirrar (a andar)	44m/s
A respirar (a correr) – 5 metros	9m/s
A respirar (a andar de bicicleta) – 15 metros	27,3m/s
A respirar (parado) – 2 metros	3,4 m/s

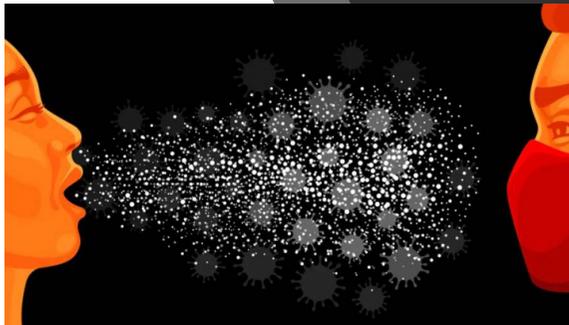
## Forças a que estão sujeitas as partículas que transportam o vírus

- Em função da sua dimensão, as partículas podem ter comportamento diversos relativamente às suas trajetórias no ar. Esta diversidade de comportamentos resulta dos diferentes balanços entre as forças que atuam sobre as partículas na sua interação com o ar. As principais forças que se consideram a atuar sobre uma partícula no ar são a força da gravidade e a força de arrasto aerodinâmico. A relação entre estes dois tipos de forças é diferente conforme a ordem de grandeza das partículas. A maior ou menor distância percorrida na horizontal pelas partículas também dependerá da sua dimensão, para além do seu campo de velocidades do escoamento e da sua velocidade inicial. Estes diferentes tipos de comportamento estão representados na figura ao lado:



# Forças a que estão sujeitas as partículas que transportam o vírus

A nível das forças a que estão sujeitas, iremos distinguir dois tipos de partículas:



- **Aerossóis:**

Para diâmetros equivalentes da partícula menores do que  $10\ \mu\text{m}$ , como é o caso dos aerossóis, as forças de arrasto aerodinâmico são mais importantes do que as forças da gravidade (o peso da partícula), e, sendo assim a partícula flutua, seguindo as linhas de corrente do escoamento, de uma forma similar ao que acontece com um surfista quando surfa uma onda. a partícula de menor dimensão terá um coeficiente de resistência mais elevado. Consequentemente, a partícula mais pequena será mais arrastada e seguirá mais facilmente as correntes de ar, pelo que se classifica como uma partícula em suspensão.

- **Gotículas:**

No caso de partículas de maior dimensão, como gotículas, a sua trajetória é normalmente parabólica, indo as mesmas depositar-se no chão ou noutras superfícies, porque a força da gravidade, devido ao seu peso, é maior do que a componente vertical da força de natureza aerodinâmica. a partícula de maior dimensão terá um valor mais baixo do coeficiente de resistência.

Consequentemente, a partícula maior ao fim de algum se depositará porque o seu peso é a força dominante e fá-la cair.

# Bibliografia

---

- <https://www.youtube.com/watch?v=Y3zKRHzccMk>
- [https://drive.google.com/open?id=1LP\\_yX1Sm95Ze9yNb18ttWqSFqKxjDTwg&authuser=3](https://drive.google.com/open?id=1LP_yX1Sm95Ze9yNb18ttWqSFqKxjDTwg&authuser=3)
- <https://www.sanarmed.com/transmissao-da-covid-19-por-aerossois-alerta-da-oms>
- <https://www.ihmt.unl.pt/origem-e-dispersao-pandemica-do-coronavirus-sars-cov-2-causador-da-covid-19/>
- <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/165-transmissao-aerossois-covid-19>

