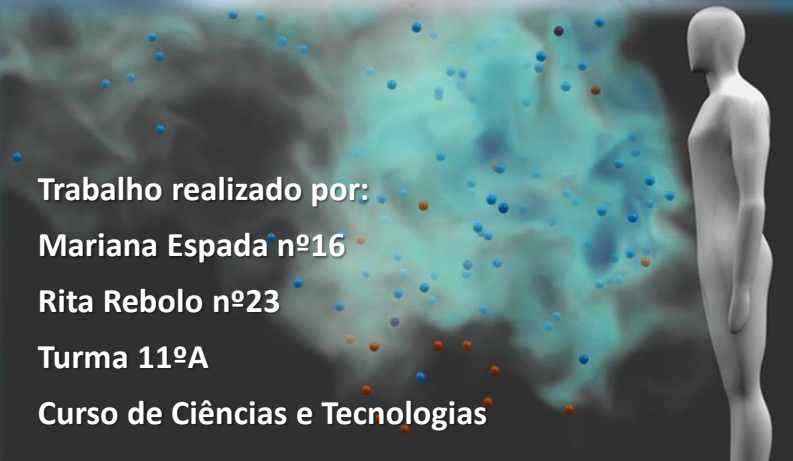


A saúde

Coronavírus e a sua física



Trabalho realizado por:
Mariana Espada nº16
Rita Rebolo nº23
Turma 11ªA
Curso de Ciências e Tecnologias

INDÍCE

1. Características do Vírus

1.1 Origem

1.2 O que é (forma, dimensão, família...)

1.3 Como se dissemina

2. O que é um Aerossol

2.1 Características

3. Física do Vírus

3.1 Condições iniciais do movimento


3.2 Forças a que estão sujeitas as partículas que transportam o vírus e características do movimento.

3.3 O papel da física no combate ao vírus



1. Características do vírus

1.1 Origem do Sars-Cov-2



Em dezembro de 2019, um novo coronavírus, designado Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2 (SARS-CoV-2), com origem desconhecida, espalhou-se na província de Hubei, na China.

Como em todas as pandemias anteriores, o mecanismo específico da sua origem em humanos permanece desconhecido. No entanto, um grande corpo de dados virológicos, epidemiológicos, veterinários e ecológicos estabelece que o novo vírus, SARS-CoV-2, evoluiu direta ou indiretamente de um β -coronavírus no grupo dos sarbecovírus (vírus semelhantes ao SARS) que infecta naturalmente os morcegos e pangolins, animais consumidos como alimento exótico em algumas regiões da China.

1. Características do vírus

1.2 O que é?

A doença causada por SARS-CoV-2 designada coronavírus-19 (COVID-19) foi manifestada por vários sintomas, desde sintomas assintomáticos/leves, a doença grave e morte. Este vírus expandiu-se internacionalmente e a OMS anunciou uma Emergência de Saúde Pública de Preocupação Internacional.

Sintomas de COVID-19

(doença por coronavírus de 2019)

Sistêmicos:

- Febre
- Fadiga

Rins:

- insuficiência renal*

Intestinos:

- Diarreia*

Respiratórios:

- Tosse seca
- Falta de ar
- Garganta inflamada*
- Corrimento nasal*
- Espirros*

Sistema circulatório:

- Diminuição dos glóbulos brancos*

*Incomum



Em relação à sua forma e dimensão o COVID-19, apresenta uma forma esférica, com diâmetros no intervalo de 80 a 140 nanómetros.



Os coronavírus fazem parte de uma grande família de vírus. Existem quatro tipos que provocam doenças mais ligeiras, como constipações, ao passo que outros coronavírus, como o SARS e o MERS, têm impactos muito mais devastadores. Os coronavírus são vírus zoonóticos, o que significa que passam dos animais para os humanos.

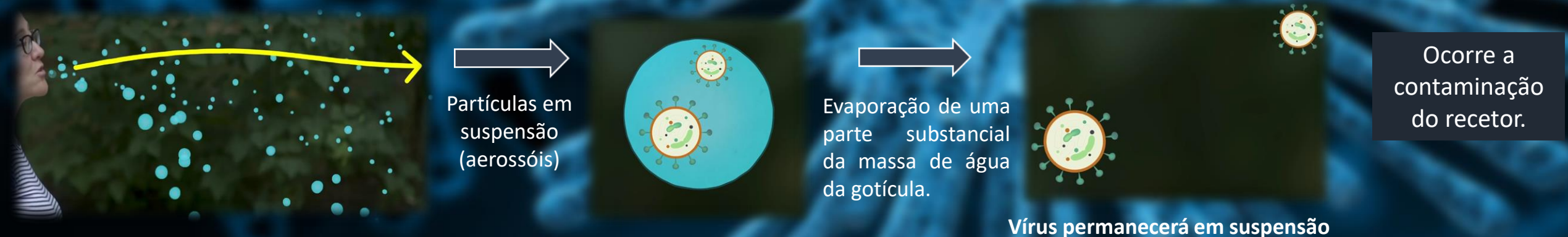
1. Características do vírus

1.3 Como se dissemina?

Existem três modos possíveis de transmissão a partir de elementos patogênicos que tenham sido expelidos no processo respiratório de pessoas infectadas:

Transmissão a partir de partículas em suspensão (dimensões inferiores a $10\ \mu\text{m}$):

- Ocorre uma evaporação de uma parte substancial da massa de água da gotícula, que fica reduzida ao que se designa por núcleo de gotícula onde poderá haver alguns vírus ou bactérias, que poderão ser inalados pelo indivíduo.
- No caso de a gota estar contaminada com vírus, serão estes que permanecerão em suspensão, sendo a sua persistência dependente de fatores como a temperatura, a humidade e a componente de radiação ultravioleta existente no local.



1. Características do vírus

1.3 Como se dissemina?

Transmissão direta por gotas,

que viajam desde o emissor infetado 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 μm , que podem cumprir o trajeto entre o emissor e o recetor antes de se verificar a sua completa evaporação.

Transmissão de gotas de maior dimensão,

com diâmetros entre cerca de 50 μm e 300 μm , são aquelas que estão na origem do modo de transmissão por contacto.

A força da gravidade é dominante, estas partículas caem mais depressa e depositam-se nas superfícies o que possibilita que os elementos patogénicos sejam transportados de modo a entrarem em contacto com uma zona de entrada no corpo do elemento recetor (boca, olhos e nariz).



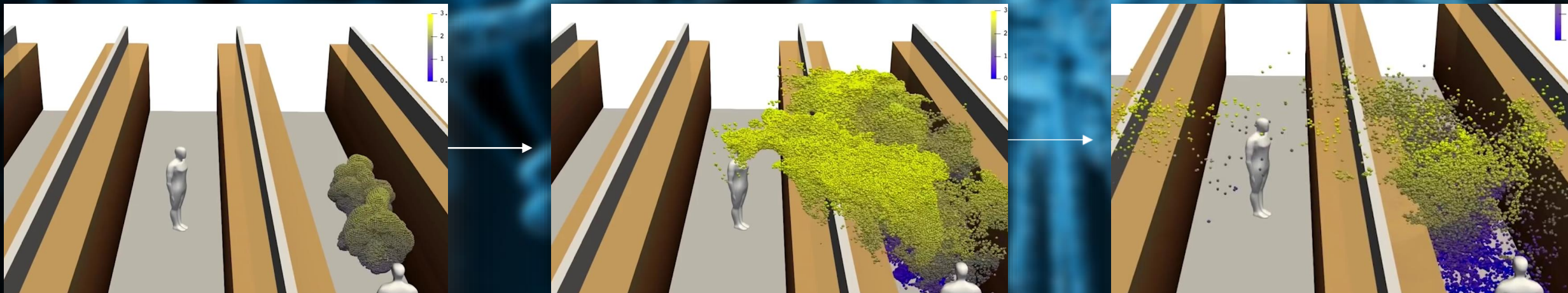
2. Aerossol do ponto de visto químico

2.1 Características

Aerossol caracteriza-se pela suspensão de partículas finíssimas sólidas ou líquidas num gás. Os aerossóis tanto podem ter origem natural como artificial. As nuvens e a contaminação do ar, tais como o smog, são exemplos de aerossóis.

Os vírus em aerossóis (menores que $10\ \mu\text{m}$) podem permanecer suspensos no ar por segundos a horas, como fumo, e serem inalados. Estes estão altamente concentrados perto de uma pessoa infectada, portanto, podem infectar as pessoas mais facilmente nas proximidades. Mas os aerossóis contendo vírus também podem viajar mais de dois metros e acumular-se no ar de um espaço interior e mal ventilado, levando a episódios de muito contágio.

Simulação de um indivíduo a tossir num espaço interior:



3. Física do vírus

3.1 Condições iniciais do movimento

Através de equações do movimento da física podemos calcular a velocidade das partículas que podem conter o vírus ao serem expelidas do nosso corpo em diferentes condições, a falar, correr, espirrar ou até mesmo a andar de bicicleta.

Equações utilizadas:

$X = V_0 t$ movimento em xx é uniforme (1)

$Y = Y_0 - \frac{1}{2} g t^2$ movimento em yy uniformemente acelerado (2)

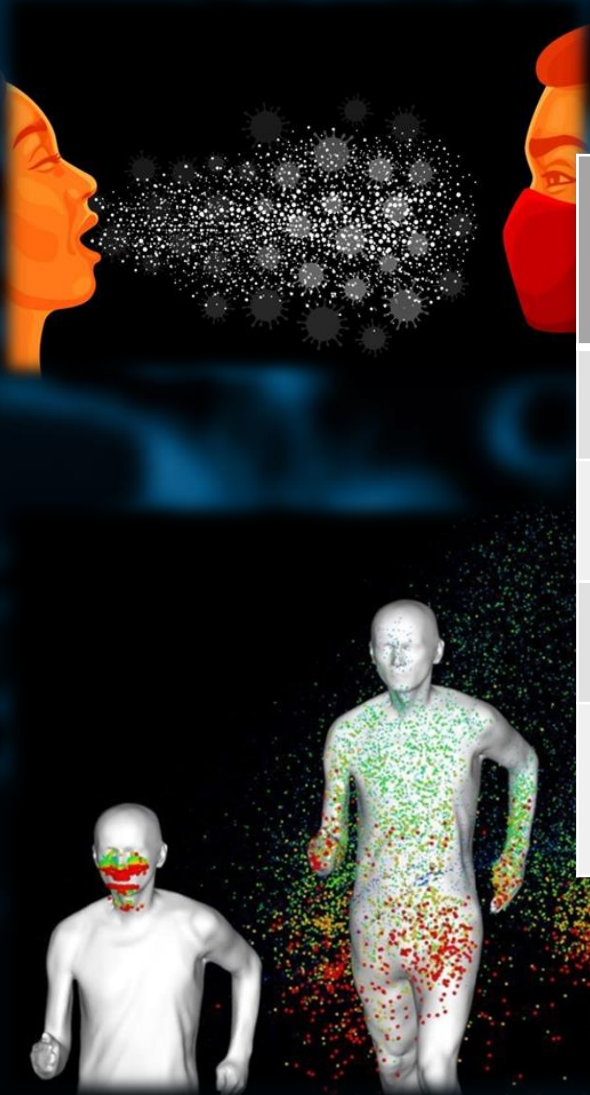
Utilizando a primeira equação podemos substituir o X com as distâncias de segurança, calculando assim a média das velocidades nas diferentes condições.

A partir da segunda equação podemos calcular o tempo de queda das partículas. Supondo que as partículas estão só sujeitas à força da gravidade e à altura média de um indivíduo é 1,50 metros então $t=0,55$ segundos.

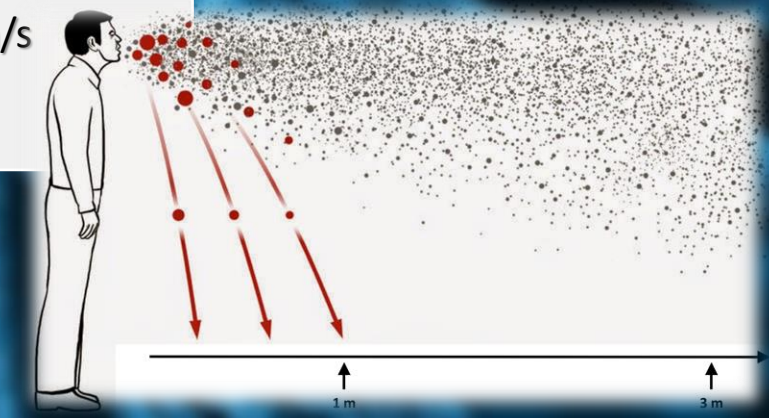


3. Física do vírus

3.1 Resultados obtidos



Diferentes condições	Velocidade de libertação das partículas
Espirro	44 m/s
A falar parado (distanciamento de 2 metros)	3,4 m/s
A correr (distanciamento de 5 a 8 metros)	9m/s a 14,5m/s
A andar de bicicleta (distanciamento de 15 a 20 metros)	27,3m/s a 36,4m/s

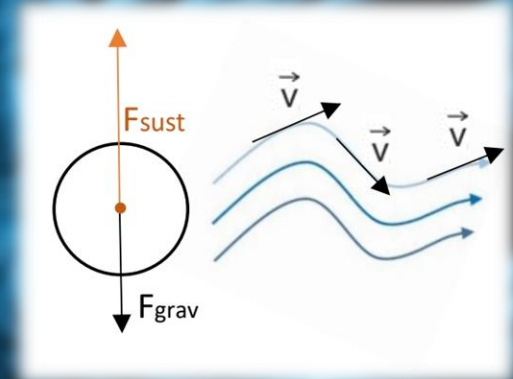


3. Física do vírus

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

Pequenas partículas (aerossóis):

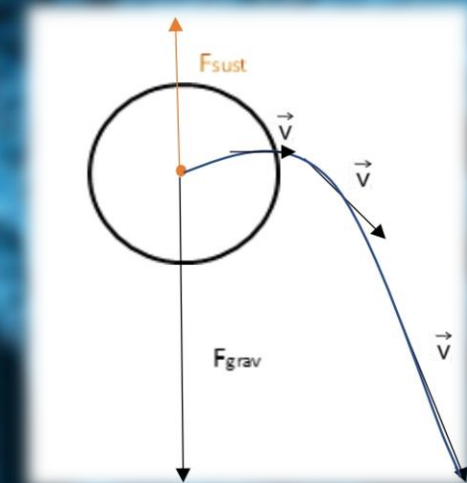
As principais forças que se consideram a atuar sobre uma partícula no ar são a força da gravidade e a força de arrasto aerodinâmico. A relação entre estes dois tipos de forças é diferente conforme a ordem de grandeza das partículas, acontecendo que, para diâmetros equivalentes da partícula menores do que $10\ \mu\text{m}$ (aerossóis) a força de arrasto aerodinâmico predomina a força gravítica e, sendo assim a partícula flutua, seguindo as linhas de corrente do escoamento.



Representação das forças a que estão sujeitas as partículas de menor dimensão, a sua trajetória e o vetor velocidade.

Partículas de maior dimensão (gotículas):

No caso de partículas de maior dimensão, a sua trajetória é normalmente parabólica, indo as mesmas depositar-se no chão ou noutras superfícies, pois a força gravítica, devido à sua dimensão, é maior do que a componente vertical da força de natureza aerodinâmica. A maior ou menor distância percorrida na horizontal pelas partículas dependerá da sua dimensão e também da sua velocidade inicial.



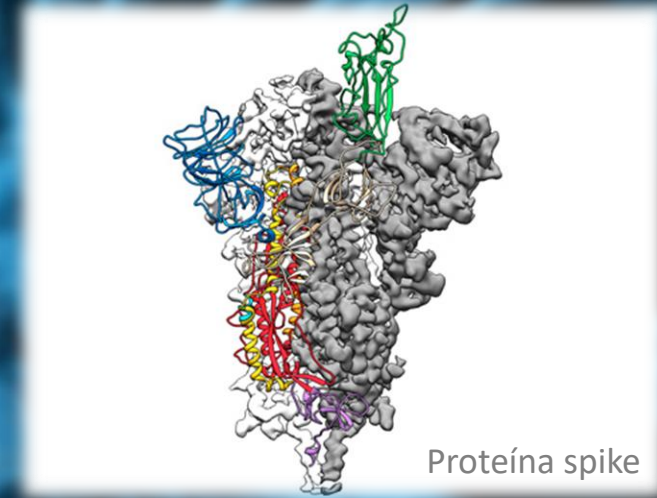
Representação das forças a que estão sujeitas as partículas de maior dimensão, a sua trajetória e o vetor velocidade.

3. Física do vírus

3.3 O papel da física no combate ao vírus

Com o avanço do novo coronavírus, estudos interdisciplinares tornaram-se cada vez mais necessários. Dentre os diversos campos da ciência envolvidos nesta tarefa, a Física tem contribuído com conhecimentos e técnicas que permitem modelar, medir e prever o comportamento dos sistemas biológicos deste vírus.

As técnicas baseadas na física desempenham um grande papel no campo da biologia estrutural. Uma das técnicas utilizadas foi a Crio-microscopia eletrônica (amostra biológica estudada a temperaturas criogênicas e preservada em gelo amorfo). Para este novo coronavírus esta técnica foi importante pois possibilitou determinar a estrutura de uma proteína presente no vírus chamada “proteína spike”, sendo esta responsável pela junção do vírus às células humanas.



Sabendo da existência desta proteína, os caminhos a seguir à procura de uma vacina eficiente tornaram-se mais claros.

3. Física do vírus

3.3 O papel da física no combate ao vírus

A física também está presente nos hospitais que recebem os pacientes com sintomas da Covid-19, com dificuldade respiratória. De acordo com a professora Ana Maria, coordenadora do Grupo de Pesquisa em Imagens Médicas (NIMed), as técnicas de diagnóstico por imagem utilizando raios X são essenciais para a avaliação da gravidade do quadro dos pacientes. As imagens da radiografia e da tomografia computadorizada mostram a extensão das áreas afetadas pela inflamação no pulmão devido à contaminação pelo novo coronavírus.

Também podemos concluir com este trabalho que a física é fundamental para a compreensão da extensão do contágio do vírus SARS-CoV-2, pois trabalha diretamente nas simulações da dispersão de gotículas libertadas a partir do nosso corpo e o nível de proteção das máscaras.



Bibliografia

<https://www.sanarmed.com/transmissao-da-covid-19-por-aerossois-alerta-da-oms>

<https://www.natgeo.pt/ciencia/2020/03/coronavirus-o-que-e>

<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/o-que-e/13466/1204/>

<https://www.pucrs.br/blog/fisica-aliada-a-saude-conhecimentos-da-area-permitem-analisar-a-covid-19/>

<https://www3.unicentro.br/petfisica/2020/06/04/como-os-fisicos-estao-trabalhando-contr-a-covid-19/>

<https://www.youtube.com/watch?v=md6G2hqrhBE>

<https://youtu.be/n6QwnzbRUyA>

<https://first10em.com/covid-19-is-spread-by-aerosols-an-evidence-review/>

<https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/103/3/article-p955.xml?crawler=true&mimeType=application%2Fpdf>

[Documento de Consulta Covid.pdf](#)