



# **Transformações no currículo de Biologia em meio a pandemia da COVID-19.**

**ensinando sobre  
ciência, saúde e o  
futuro da  
humanidade**



Autora:  
REJANE BIANCHINI GRECO ALVES

# Transformações no currículo de Biologia durante a pandemia da COVID- 19: ensinando sobre ciência, saúde e o futuro da humanidade

Material didático composto por 4 Estudos dirigidos é parte do TCM apresentado no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Dr. Marcia Serra Ferreira

RIO DE JANEIRO  
2022



## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

*Dedico esse material aos  
nossos alunos e  
professores que, com  
esforço, tempo,  
motivação e inspiração,  
ajudarão a construir um  
mundo melhor.*

# Sumário

## **Estudo Dirigido 1**

-Investigação sobre o agente causador da gripe .....05

Planejamento .....05

Estudo dirigido 1 (1ª Parte)

-Qual o agente causador da Influenza .....09

Estudo dirigido 1 (2ª Parte)

-15 anos após a Pandemia o vírus finalmente foi isolado.....16

Conclusões .....23

Referências .....25

## **Estudo Dirigido 2**

Variantes da Gripe .....29

Planejamento .....29

Estudo dirigido 2 (1ª Parte)

-Dilema da Gripe Espanhola .....32

Estudo dirigido 2 (2ªParte)

- Sequenciamento genômico .....38

Conclusões .....43

Referências .....44

**Estudo Dirigido 3** .....44

Covid-19.

Planejamento .....45

Estudo dirigido 3 (1ª Parte)

-Medidas de prevenção do contágio .....49

Estudo dirigido 3 (2ª Parte)

- Vacinação e Variantes .....59

Conclusões .....68

Referências .....69

## **Estudo Dirigido 4**

Confrontos e desafios sofridos pela ciência .....71

Planejamento .....71

Estudo dirigido 4 (1ª Parte)

Desafios na prevenção .....74

Estudo dirigido 4 (2ª Parte)

Legado Histórico sobre vacinação .....79

Conclusões .....86

Referências .....87

# Estudo dirigido 1

## Planejamento

### Investigação sobre o agente causador da gripe

**Temática central:** Vírus e organismos unicelulares.

**Conteúdos a serem abordados:** evolução da microscopia, os vírus como agentes causadores de doenças, diferenças entre vírus e bactéria e as medidas preventivas não farmacológicas para doenças respiratórias.

**Público-alvo:** 1º e 2º ano do ensino médio.

#### **Objetivos Gerais:**

1. Compreender que o contexto histórico e social das populações interfere nos estudos científicos e direcionam os caminhos da ciência;
2. Reconhecer que o embate de ideias entre os cientistas costuma levar a novos conhecimentos;
3. Desenvolver um senso crítico e ativo sobre pandemias e endemias e todos os aspectos científicos, sociais e educacionais envolvidos nesses processos.

#### **Objetivos específicos:**

- a. Estabelecer diferenças entre bactérias e vírus;

- b. Reconhecer os avanços tecnológicos da microscopia;
- c. Identificar o início do conhecimento sobre o Sistema Imune dos seres vivos.

### **Justificativa:**

A ciência que é ensinada na escola apresenta-se, muitas vezes, de maneira fragmentada, sendo as teorias e leis científicas abordadas como se fossem normas ou leis impostas. Já os cientistas são vistos como verdadeiros 'descobridores' de um tesouro perdido. Nesse cenário, justifica-se um ensino que aborda as 'descobertas' científicas encadeadas historicamente e no contexto das pressões sociais e políticas da época, assumindo que a história da ciência está ligada à própria cultura do momento em que os conhecimentos foram produzidos (GOULARD, 2005). Logo, este estudo dirigido trata a construção da ciência em meio aos desafios e enfrentamentos de doenças e os anseios de se compreender cada vez mais o mundo invisível.

**Tempo previsto da atividade:** Em torno de 4 aulas de 50 minutos cada.

## **Desenvolvimento de atividade investigativa:**

### **Metodologia:**

O Estudo dirigido será precedido de um resumo histórico dos acontecimentos que antecederam a Gripe 'Espanhola' para, em seguida, ser dividido em duas partes:

#### **1ª Parte** – *Qual o agente causador da Influenza?*

A turma poderá ser dividida em grupos de 4 alunos para a realização das atividades. Na primeira parte eles farão o estudo dirigido a partir da leitura e compreensão da investigação do agente causador da *Influenza*, com uma discussão focada na evolução dos instrumentos e tecnologias relacionadas às pesquisas sobre o tema.

#### **2ª Parte** – *15 anos após a Pandemia o vírus finalmente foi isolado.*

Nessa segunda parte, os alunos poderão continuar em grupo finalizando o estudo dirigido e, no final, devem acessar um *podcast* do Senado, que retrata os eventos ocorridos durante a Pandemia.

### **Material:**

O material é composto por textos autorais, figuras retiradas de sites confiáveis, dicas de sites para consulta e podcasts.

### **Formas de avaliação:**

Participação dos grupos na realização do estudo dirigido e discussão.

## SEQUÊNCIAS DE EVENTOS QUE MARCARAM A HISTÓRIA DA CIÊNCIA ANTERIORES À PANDEMIA DE 1918

1) O **médico italiano Francesco Redi (1626-1697)** que, em meados do século XVII, combatia a Teoria da Geração Espontânea, realizou um experimento importante com o objetivo de derrubar a Teoria da Abiogênese (Amabis e Martho, 2006)



2) Um **comerciante Holandês chamado Antony Van Leeuwenhoek construiu um microscópio e observava os chamados “animálculos”**. Em 1673 seus desenhos foram reconhecidos pela sociedade científica, fortalecendo a Teoria da Geração Espontânea (Da Nóbrega *et al.*, 2011).



3) **Sucessivos experimentos feitos por Pouchet e Pasteur, o primeiro afirmava que uma força plástica ou vegetativa existia no ar que fazia com que a matéria existente em putrefação se organizasse** formando novos seres, Pasteur acreditava que o ar apresentava germes (Martins e Martins, 1989).

4) **Robert Hooke, cientista inglês (1635-1703) introduziu mais uma lente ao microscópio e analisando fatias finas de cortiça**. Ele observou espaços cheios de ar, designando cada estrutura como **cell**, que significa cavidade ou cela em inglês. Assim se originou o nome célula, que é o diminutivo de cela em português. Publicou o livro Micrografia em 1665.



5) **Em 1838, com o aperfeiçoamento do microscópio e o uso de corantes, cientistas analisaram tecidos animais e vegetais e formularam a Teoria Celular, comprovada por vários pesquisadores sendo considerada uma Teoria científica.**

6) **Em 1876 - Postulados de Koch** – relação do microorganismo com a doença.

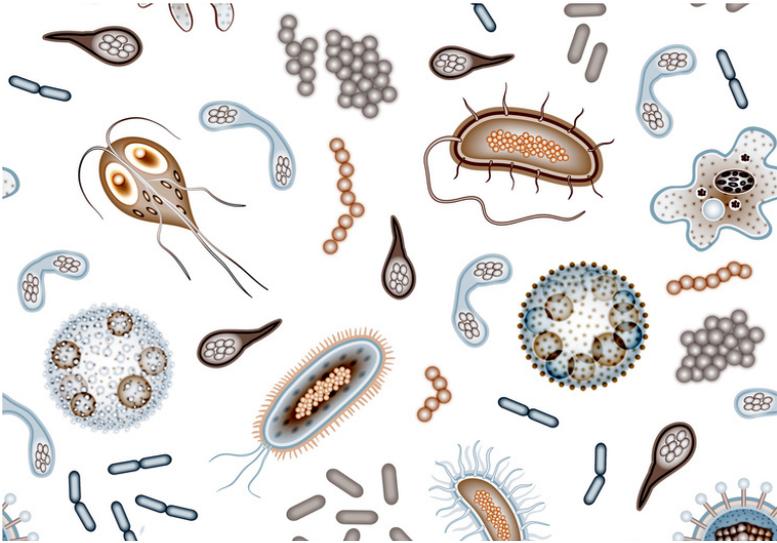


imagem:  
[canva.com/design](https://www.canva.com/design)

# Estudo Dirigido 1

1ª Parte: Qual o agente causador da Influenza?

Figura 1 :elementos - microrganismos



Fonte: Canva Pro. Disponível

em: <https://www.canva.com/design/DAE8OPuDSTw/aBhG5OJ1AE2n4jR191OqZA/edit>.

Acesso em 13 julho 2022



## **Primeira Problematização:**

*A Influenza dos microrganismos tornou-se conhecida na Europa no período de 1857 à 1914, mas esse conhecimento não foi suficiente para conter a Pandemia da Gripe 'Espanhola'. Por quê?*



A humanidade, de acordo com Matos (2018), desde o século XVIII, tem passado por ciclos epidêmicos que ocasionaram muitas mortes.



Dentre esses ciclos, destaca-se a Gripe 'Espanhola', a primeira grande pandemia registrada na história, que ocorreu em 1918, ao final da Primeira Guerra Mundial, tendo sido chamada de “a mãe de todas as pandemias” (MORENS, 2006). Apesar de ter ficado conhecida como Gripe 'Espanhola', a primeira onda não foi detectada neste país e sim nos Estados Unidos, sendo registrada em março de 1918 no campo de recrutas da cidade de Funston, no Estado do Kansas. A segunda onda, no entanto, que ocorreu entre meses de agosto a janeiro de 1919, devastou o mundo inteiro, enquanto a terceira onda ocorreu em fevereiro de 1919 em alguns países, sendo prolongada em algumas regiões até 1920 (KIND *et al.*, 2020).

Dando foco à segunda onda, que foi descrita como a mais assustadora, Brainerd & Siegler (2003, p. 4) registraram que o vírus se espalhou rapidamente em poucas semanas, por conta de um navio que chegou na Europa com tropas de soldados infectados. Posteriormente, a doença atingiu a Índia, a Austrália e a Nova Zelândia. Ou seja, a doença levou o nome de 'Espanhola' por razões políticas, pois esse país assumiu uma neutralidade em relação aos alemães na Primeira Guerra Mundial e não escondeu o que ocorria no país, ao contrário do que outros países faziam ao esconder determinadas mazelas epidêmicas (GOULART, 2005).

Nessa ocasião, no Brasil chegavam informes de passageiros adoecendo e morrendo em decorrência da Gripe 'Espanhola' a bordo de navios vindos da Europa. Em todo o mundo, há diferentes estimativas de óbitos pela infecção (20 a 50 milhões), tendo em vista as subnotificações, com notícias de que foram infectadas em torno de 600 milhões de pessoas (BRITO, 1997).

A doença apresentava altas taxas de mortalidades entre os jovens e existia uma corrida para identificar o microrganismo responsável pela gripe. Com a descoberta do *Bacilo de Pfeiffer*, muitos médicos acreditavam que este era o bacilo responsável pela Gripe 'Espanhola'.

Figura 2: Enfermaria de atendimento aos doentes da Gripe de 1918. Local não informado pela fonte.



Fonte: Canva Pro. Disponível em:<https://www.canva.com/design/DAE8OPuDSTw/aBhG5OJ1AE2n4jR191OqZA/edit>. Acesso em 12 julho 2022

Desde o século XIX, a principal hipótese do agente causador da Gripe era o bacilo *Haemophilus influenzae* (Hi), também conhecido como *Bacilo de Pfeiffer*, nome dado pelo bacteriologista Richard Pfeiffer em 1892 (TORRES, 1920). Afinal, a bactéria causava diversos sintomas que eram semelhantes à gripe (JESUS, 2010).

Entretanto, durante a epidemia começaram a aparecer muitas dúvidas quanto ao agente causador da doença, pois a profilaxia não era eficaz e em muitos doentes não foi possível identificar o bacilo. Ainda que muitos cientistas ainda insistissem que a doença era causada por um bacilo, outra teoria foi ganhando destaque: a que pensava que a doença era causada por agentes patogênicos menores que um bacilo, o vírus filtrável (GAMA, 2013).

1) No passado, muitos acreditavam na influência de "demônios" presentes em odores fétidos, com as doenças sendo um castigo por pecados individuais no passado.

a) Que conquistas modificaram essa visão?

.....  
.....

b) Qual o principal fator a ser investigado ao surgir sintomas de uma doença?

.....  
.....

Do ponto de vista das Ciências, o traço maior da transição está na ruptura do domínio da Igreja sobre a Ciência, o que se deu de forma lenta, mas irreversível, à medida que novos conhecimentos eram descobertos e incorporados pela prática científica. Esta ruptura se deu no campo das explicações da Ciência e não necessariamente no campo das crenças religiosas dos cientistas. Pasteur, por exemplo, era católico, fato que não interferiu em sua prática científica. É longa a lista de cientistas desse período que contribuíram decisivamente para que a laicização ocorresse, retomando a chamada Ciência Clássica (Período Greco-Romano) e dando um valor especial ao método científico: à observação direta e com instrumentos cada vez mais apropriados; à mensuração e quantificação dos fenômenos naturais, primeiro com a Matemática e depois com aparelhos que ajudariam a medir as distâncias na astronomia; à velocidade e energia na Física; as substâncias químicas e, por fim que a experimentação fosse “inventiva” ou ao acaso, “alquímica” de Paracelso ou resolutive de Galileu (BRASIL, MTLRF *et al.*, 2020).

2) Como a observação e os conhecimentos da época puderam contribuir para questionar a possibilidade de ser uma bactéria a causadora da Gripe 'Espanhola'?

.....

.....

.....

Professor: Muitos doentes e mortos não apresentavam o bacilo.

Em 1884, Charles Chamberland, assistente de Louis Pasteur, criou um filtro de porcelana, com poros entre 0,1 e 1 micrón de diâmetro. Este instrumento permitia a filtração de bactérias, deixando somente o infiltrado para análise.



imagem: canva.com/design

Em 1892 o biólogo russo Dmitri Ivanovsky usou o filtro de Chamberland para filtrar extratos de folhas infectadas e descobriu que filtrado continuava infectado.

3) Como a descoberta de Ivanovsky, a partir do uso do filtro criado por Chamberland, contribuiu para o avanço do conhecimento sobre o agente causador da gripe?

.....  
.....

Em 1898, o holandês Martinus Beijerinck repetiu o experimento de Ivanovsky e se convenceu de que estaríamos diante de um novo patógeno, que se multiplicava em células. Mas qual sua natureza? Ele acreditava que se tratava de um líquido e não de partículas (SCHULZ, 2020).

4) No fim de 1919, como foi classificado o agente causador da Gripe?

.....  
.....

Professor: Uma agente filtrável que poderia ser líquido ou partícula.

**Retornando à Primeira Problematização:** A Influência dos microrganismos tornou-se conhecida na Europa no período de 1857 à 1914, mas não foram suficientes para conter a Pandemia da Gripe Espanhola. Pensando na invenção de Chamberland e nos experimentos de Ivanovsky e Beijerinck, por que você acha que isso ocorreu?

.....

.....

.....

.....

Professor: Considera-se que foram muitos os avanços científicos desde a derrubada da Geração Espontânea até a descoberta de microrganismos, mas devido a limitação tecnológica não era possível a identificação dos vírus.

**2ª parte:** 15 anos após a Primeira Pandemia, o vírus finalmente foi isolado.

**Segunda Problematização:** Por que após 15 anos da Pandemia de 1918, o vírus Influenza não desapareceu?

A busca pelo agente causador da Pandemia de 1918 continuou e em 1932 Richard Shope realizou uma experiência importante.

“[...] ele removeu secreções nasais de porcos domésticos infectados pelo vírus Influenza e os esfregou nas bocas de outros animais, conseguindo infectá-los. Daí a gripe associada ao vírus Influenza H1N1 ser conhecido como gripe suína. Em 1933, o vírus foi finalmente isolado e, em 1935, Shope demonstrou que indivíduos que haviam passado pela epidemia de 1918–1919 possuíam anticorpos contra o vírus da gripe suína, mas não indivíduos que nasceram depois de 1920” (MATOS, 2018, p.10)

5) Como essa detecção (ou não) de anticorpos contra o vírus da Gripe Suína ajudou a desvendar o 'mistério' da Gripe Espanhola?

.....  
.....  
.....

6) Pesquise sobre as características dos vírus animais que permitem o estabelecimento dos mesmos no meio ambiente.

.....  
.....  
.....

Consulta: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/biology-of-viruses/virus-biology/a/intro-to-viruses>

# Microscopia eletrônica depois da Pandemia

O microscópio eletrônico finalmente respondeu as perguntas dos cientistas sobre o que seria esse 'vírus filtrável'. Para Charles Simon, o termo continuaria sendo utilizado por muito tempo, já que não era possível a identificação dos vírus com o ultramicroscópio da época, que identificava partículas coloidais que, às vezes, eram do mesmo tamanho que os vírus (PETER SCHULZ, 2020). Na verdade, em 1932 Earl Mckinley publicou um artigo no qual designou o agente de 'vírus ultramicroscópico', mas este não foi visualizado de fato e descrito. Isso só ocorreu com o microscópio eletrônico construído pelo físico alemão Ernst Ruska em 1931, um instrumento capaz de ampliar a imagem em até um milhão de vezes por meio de feixes de elétrons (PETER SCHULZ, 2020).

7) Você acha que, com o advento do microscópio eletrônico, será possível acompanhar a evolução viral e prever futuras Pandemias? Por quê?

.....

.....

.....

Professor: considerar todos os avanços obtidos até hoje.



imagem: canva.com/design

Os grupos devem agora preencher a tabela de comparação entre vírus e bactérias.

Conceitos	Vírus	Bactéria
Definição		
Estrutura		
Morfologia		

## Reflexão dos acontecimentos do passado e do presente

No Brasil, segundo Andrade (2018), a Gripe 'Espanhola' matou em torno de 35 mil pessoas, entre elas o presidente eleito Rodrigues Alves (1848-1919)”. A Imprensa brasileira registrava os acontecimentos nos jornais da época: o *Correio da Manhã* e *O País*. As primeiras notícias da Gripe chegaram no país em agosto de 1918 vindas de Portugal (BRITO, 1997), mas não causaram imediato espanto. Após um mês (setembro de 1918), no entanto, o navio Demerara aportou no Recife e iniciou o processo de dispersão da doença no país. Outro navio (o Piauí) trouxe quatro tripulantes de Dakar que foram internados no hospital de isolamento de Recife. Em pouco tempo, a Gripe 'Espanhola' alcançou o Rio de Janeiro, a então capital da República, e o Inspetor Sanitário do município, Jayme Silvano, foi acusado de favorecer a entrada da epidemia, pois consentiu com a atracação do navio Demerara e não acreditava em ‘micróbios’.

8) Quais as diferenças da primeira Pandemia de gripe para a atual Pandemia da COVID-19?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9) Enumere as medidas que deveriam ser tomadas pelas autoridades da época com as informações que chegavam, comparando-as com as medidas que puderam ser tomadas na Pandemia da COVID-19?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Outra estratégia para amenizar os acontecimentos relativos à Gripe 'Espanhola' era fornecida pelas próprias autoridades médicas da época. Estas negavam a situação ao ressaltarem as vantagens do clima tropical do Brasil. Sem o uso de dados científicos, essas autoridades disseminavam que as altas temperaturas resolveriam os problemas da Epidemia no país.

“No dia 11 de outubro de 1918, os jornais deram grande destaque à sessão da Academia Nacional de Medicina em que o diretor de Saúde enfatizou a tese da benignidade da gripe: não passava de "simples influenza", doença multissecular que de vez em quando percorria o globo, e contra a qual se deviam empregar as precauções habituais e sais de quinina como preventivo. Encerrou a palestra com uma propaganda da vacina contra varíola, comentando que tinha efeitos imunizantes contra a gripe em alguns indivíduos” (Correio da Manhã, 1918 *apud* BRITO, 1997, p. 19).

10) Em que aspectos a notícia veiculada no Correio da Manhã está cientificamente equivocada?

.....

.....

.....

.....

Professor: comente sobre temperatura, vacinas específicas, medicamentos caseiros e medidas preventivas não farmacológicas.

O Diretor da Saúde Pública, Carlos Seidl, continuava afirmando que a doença era 'benigna' (GOULARD, 2005), se abstendo de encarar a problemática de frente, a despeito de como a morte ia se tornando o que Brito (1997) chama de uma "experiência crucial":

"Sob o reinado de uma epidemia, a morte iminente representa uma experiência crucial: a extinção de todas as referências próximas e longínquas dos indivíduos. No bairro ou na cidade, não se morre sozinho, mas em série. O número de vítimas, a impotência diante da morte e a exclusão social mostram a doença em sua realidade mais funesta, impondo de forma absoluta o destino coletivo à família, aos amigos e aos vizinhos" (BRITO, 1997, p. 14).

Em 17 de outubro de 1918, Carlos Seidl foi finalmente destituído do seu cargo. O novo diretor, o médico Teófilo Torres, ocupou o posto por pouco tempo e recebeu muitas críticas por seguir as ideias de Carlos Seidl (BRITO, 1997). Foi nesse contexto que Carlos Chagas, Diretor do Instituto Oswaldo Cruz, assumiu o cargo de Diretor da Saúde Pública, tendo como principal missão o combate à Gripe 'Espanhola'.

11) Pensando no conhecimento científico disponível à época, que medidas poderiam ser tomadas por Carlos Chagas?

.....

.....

.....

.....

Professor: No seu mandato, Carlos Chagas colocou em prática uma força tarefa composta não apenas por médicos, que eram poucos, mas também por estudantes do sexto ano de Medicina e por práticos de Farmácia. Ele instaurou a quarentena e o isolamento em navios, além da obrigatoriedade da notificação compulsória dos casos, o que lhe rendeu críticas (BRITO, 1997).

Como se conhecia pouco sobre a doença, permaneciam as crenças em diferentes fórmulas 'caseiras' para curar a Gripe 'Espanhola': pitadas de tabaco; banhos com vapor d'água misturada com sal de cozinha; desinfecção do ar com incenso ou alcatrão e alfazema; inalações de vaselina mentolada; gargarejos com água e sal, com água iodada, com ácido cítrico, tanino e infusões contendo tanino (BRITO, 1997); ingestão de caldo de galinha (SANTOS, 2006); pulverização do corpo com flor de enxofre, além de defumar a roupa e queimá-la dentro de casa e tomar 5mg de flor de enxofre antes das refeições (BRITO, 1997). Até mesmo a essência de canela era distribuída à população. Preventivamente, o quinino deveria ser tomado nas doses de 25 a 50 centigramas por dia e recomendava-se ficar em repouso evitando excesso físico. A imprensa passava receitas vindas do exterior como a inalação de suco de cebola empregada na França e testada eficazmente na Inglaterra e nos Estados Unidos (BRITO, 1997).

12) Que aproximações e diferenças existem entre as crenças e as diferentes fórmulas caseiras à época da Pandemia da Gripe de 1918 para a da COVID-19?

.....

.....

.....

.....

.....

Professor: considerar que em 1918 não havia nenhum recurso em relação a atual Pandemia.

Acessem o Podcast que retrata os acontecimentos ocorridos durante a Gripe Espanhola

<https://www12.senado.leg.br/radio/1/series-especiais/2018/12/07/gripe-espanhola-a-catastrofica-epidemia-que-varreu-o-brasil-em-1918#content-audio-player>

## Conclusão: Retorne à segunda problematização

Por que após 15 anos da Pandemia de 1918 o vírus Influenza não desapareceu?

.....

.....

.....

.....



Consulta:  
<https://pt.khanacademy.org/science/biology/biology-of-viruses/virus-biology/a/intro-to-viruses>

# Resumo dos Acontecimentos Históricos

1) **No ano de 412 a.C.**, existiam relatos feitos por **Hipócrates** sobre epidemias respiratórias semelhantes às causadas pelo vírus Influenza.

3) Somente em 1918 **o médico Dr. L. Miner no Kansas, EUA, formulou a hipótese que foi a mais aceita, a origem da doença ocorreu entre os soldados que entraram em contato com suínos**, mas como a maior repercussão do surto foi na Espanha, por isso ficou conhecida como Gripe Espanhola.



imagem: canva.com/design

2) **Surtos de tosse e febre na Idade Média e a doença** que debilitou os soldados ingleses e franceses durante a Primeira Guerra Mundial. Logo, estima-se que metade da população Mundial tenha morrido em consequência da Gripe.



4) Na Inglaterra, após a tragédia da Gripe 'Espanhola', as pesquisas em virologia continuaram. **Em 1933, Wilson Smith e colaboradores do Instituto Nacional de Pesquisas Médicas em Londres iniciaram experimentos** retirando lavados da nasofaringe de pessoas com sintomas de infecção respiratória aguda e inoculando furões. Estes acabavam apresentando a doença, o que permitiu concluir que o patógeno era transmitido de um animal a outro e que o hospedeiro desenvolvia uma resposta imune.

# Referências

ANDRADE, Rodrigo de. Senhora do Caos. In: **Revista Pesquisa FAPESP**. São Paulo: FAPESP, 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/senhora-do-caos/> Acesso em 19 de fevereiro de 2021.

ANTONY VAN Leeuwenhoek: inventor do microscópio. **Bras Patol Med Lab**. Volume 45, Número 2, abril 2009 ISSN 1676-2444 <https://www.scielo.br/j/jbpm/1/a/4tVxPRqDwPZgjYyCcg5QVPd/?format=pdf&lang=pt>, Acesso em 27 mar.2022.

BRAINERD, Elizabeth; SIEGLER, Mark. V. **The Economic Effects of the 1918 Influenza Epidemic**. Discussion Paper n. 3791. Centre for Economic Policy Research. London: CEPR, 2003.

BRASIL, MTLRF, Alves OSF, IBAÑEZ N. Louis Pasteur e a revolução bacteriana. **Cad Hist Ciênc**. 2018/2020;14(1), disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3578>. Acesso em 27 mar.2022.

BRITO, N. A. de: 'La dansarina: the influenza epidemic and the quotidian report of Rio de Janeiro city'. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, IV (1):11-30, Mar.-jun. 1997.

CANDINA, Javier Garaizar, 1918. **Microbiologia da Gripe: do bacilo de Pfeiffer à reconstrução do vírus A H1N1 em cadáveres em permafrost**. Departamento de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do País Basco /Euskal Herriko Unibertsitatea. Gac Méd. de Bilbao. 2021; 118 Supl (1): S3-S10 aceito em 15 de dez. 2020. Acesso em 03 mar. 2021.

DA NÓBREGA, Francisco Gorgonio e BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini. Explorando o ensino, Capítulo 8, pg 115 a 128 do volume **Ciências**, vol 18, 2011, MEC [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=7835-2011-ciencias-capa-pdf&category\\_slug=abril-2011-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7835-2011-ciencias-capa-pdf&category_slug=abril-2011-pdf&Itemid=30192). 25

# Referências

GATZE, Fernanda; ANDRADE, Vera Regina Medeiros. O VÍRUS INFLUENZA: REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, 2019; 3(2)74-82 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI; Santo Ângelo, RS, Brasil. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/ricsb.v3i2.3298>. Acesso em 4 jan.2021.

GAMA, Rosineide de Melo. **Dias Mefistofélicos: A Gripe Espanhola nos jornais de Manaus** (1918 – 1919)/Rosineide de Melo Gama – Manaus, 2013. UFAM, 2013. 172 f; II ; 30 cm Orientador: Profº Dr. Almir Diniz de Carvalho Junior Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Humanas e Letras, 2013. Acesso em 18 maio 2020.CDU 719 (811).3

GOULART, Adriana da Costa. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro. **Hist. cienc. saude**, Manguinhos [online]. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 101-142. Abr. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000100006&lng=en&nrm=iso).<https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000100006>. Acesso em: 18 maio 2020.

GOULART. S. M. História Da Ciência: Elo Da Dimensão Transdisciplinar No Processo De Formação De Professores De Ciências. In: **Educação Na Era Do Conhecimento Em Rede e Transdisciplinaridade**. LIBANEO, J.C & SANTOS, Akiko (orgs). Campinas,SP: Alínea, 2005. Disponível em: [http://www.ufrjr.br/leprtrans/arquivos/Historia\\_Ciencia\\_Elo\\_.pdf](http://www.ufrjr.br/leprtrans/arquivos/Historia_Ciencia_Elo_.pdf). Acesso em: 04 mai 2022.

JESUS, Alice Aurora Batalha. **Estudo de Cepas de Haemophilus influenzae isoladas no Período Pré e Pós-vacinal com a vacina contra o Hib: Caracterização de Marcadores de Resistência a Antibióticos e Possíveis Mudanças Genéticas na Região Capsular do H-** Rio de Janeiro,2010. INCQS/FIOCRUZ, 2010. xviii, 92f. il., tab. Orientadores Profº Dr. Antônio Eugênio C.C. de Almeida, Profº Dr. Ivano de Filippis. Acesso em: 11 mar.2021.

# Referências

KIND, Luciana; CORDEIRO, Rosineide. NARRATIVAS SOBRE A MORTE: A GRIPE ESPANHOLA EA COVID-19 NO BRASIL. **Psicol. Soc.**, Belo Horizonte, v. 32, e020004, 2020. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822020000100403&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822020000100403&lng=en&nrm=iso)>.. Epub em 04 de setembro de 2020. <https://doi.org/10.1590/1807-0310/2020v32240740> .Acesso em 03 de março de 2021.

MARTINS, Lilian. A. C. P. e MARTINS, Roberto de A. Geração espontânea: dois pontos de vista. **Perspicillum** 3 (1): 5-32, 1989. <http://www.ifi.unicamp.br/-ghtc/> Acesso em 25 mar 2022.

MARTINS, Lilian, – Grupo de estudos e pesquisa em Ciências e Ensino-FE-, **Jornal semestral do GepCE**, Unicamp, dezembro 1998, número 5, ISSN1414-5111, Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias\\_artigos/historia\\_ciencia.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia.pdf), acesso em: 12 set.2020.

MATOS, Haroldo José de. A próxima pandemia: estamos preparados? **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua, v. 9, n. 3, p. 9-11, set. 2018. Disponível em <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-62232018000300009&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232018000300009&lng=pt&nrm=iso)>. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232018000300001>. Acesso em 25 ago. 2020.

MORENS, David M., TAUBENBERGER, Jeffery K. Influenza 1918: a mãe de todas as Pandemias. **Rev Biomed** 2006; 17:69-79, Vol. 17/No. 1/Jan-Mar, 2006 E-mail: [revbiomed@mucuy.uady.mx](mailto:revbiomed@mucuy.uady.mx) Accepted March 1, 2005. <http://www.uady.mx/sitios/biomedic/revbiomed/pdf/rb061719.pdf>. Acesso em 03 fev.2021

# Referências

SANTOS, Ricardo Augusto dos. O Carnaval, a peste e a 'espanhola'. **Hist. cienc. saúde**, Manguinhos vol. 13, nº 1, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2006.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: Martha Marandino; Sandra Escovedo Selles; Marcia Serra Ferreira; Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005, p. 50-62.

SCHULZ, Peter. Pequenas histórias de vírus, cientistas e ciência. **Jornal da Unicamp**, edição web. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/peter-schulz/pequenas-historias-de-virus-cientistas-e-ciencia>, 13 nov, 2020. Acesso em 27 mar.2022.

TORRES, Cesar Augusto Fernandes. Considerações sobre a Gripe. Dissertação Inaugural apresentada à Faculdade de Medicina do Porto. **Enciclopédia**. Disponível em: [Portuguesafile:///C:/Users/User/Downloads/180\\_6\\_FMP\\_I\\_01\\_C%20\(5\).pdf](Portuguesafile:///C:/Users/User/Downloads/180_6_FMP_I_01_C%20(5).pdf). Acesso em 3 de mar.2021

# Estudo dirigido 2

## Planejamento 2

*Variantes da Gripe. Do dilema do vírus influenza até o sequenciamento genômico*

**Conteúdo** – Vírus Influenza e suas variantes ao longo das Pandemias.

**Público-alvo** – 1º e 2º ano do Ensino médio

### **Objetivos Gerais:**

1. Compreender as estruturas do vírus Influenza;
2. Reconhecer o surgimento de novas variantes da Gripe e a relação com as Pandemias.

### **Objetivos específicos:**

- a. Compreender os avanços tecnológicos de controle de variantes e a necessidade de acompanhamento das novas cepas;
- b. Entender a relação de domesticação e convivência com os animais e a evolução do vírus Influenza;
- c. Aprender a relação que existe das cepas de Influenza com os animais.

**Justificativa:** Em meio a Pandemia de COVID-19, os alunos se habituaram a ouvir pelos meios de comunicação os termos *variantes* e *cepas*. Estes relatam uma alteração de estrutura viral que nem sempre está relacionada com o fato de o vírus se tornar mais mortal ou não, simplesmente porque as mutações e os rearranjos ocorrem ao acaso. Por isso, faz-se primordial esclarecer os significados dos termos; além disso, utilizando a história construída sobre o vírus da Gripe, o aluno consegue relacionar o meio ambiente com a evolução viral.

## **Tempo previsto da atividade:**

Em torno de 2 aulas de 50 minutos cada.

## **Desenvolvimento de atividade investigativa:**

**Metodologia:** o Estudo dirigido será dividido em duas partes.

**1ªParte** – O dilema da Gripe Espanhola.

A turma poderá ser dividida em grupo de 4 alunos para a realização das atividades e investigação das respostas que devem ser finalizadas pelos discentes, as respostas dos grupos serão levadas para discussão em sala de aula sob mediação do professor para geração de conclusões.

**2ªParte** - A confirmação do Vírus H1N1(Sequenciamento genômico) como o agente causador.

A segunda parte os alunos continuam em grupo finalizando o estudo dirigido e no final acessam um vídeo da NatGeo sobre a Influenza.

## **Material:**

O material é composto por textos autorais, figuras e gráficos além de dicas de sites para consulta.

## **Formas de avaliação:**

Participação dos alunos na construção do ED.

Participação dos grupos na realização do Estudo dirigido e discussão

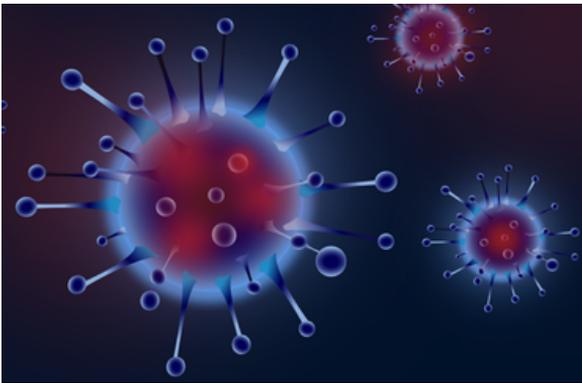


imagem: [canva.com/design](https://canva.com/design)

# Estudo dirigido 2

## VARIANTES DA GRIPE. DO DILEMA DO VÍRUS INFLUENZA ATÉ O SEQUENCIAMENTO GENÔMICO

Figura 3: ilustração do vírus



Fonte pngtree. Disponível em: <https://pngtree.com/>. Acesso em 12 julho 2022

### **Primeira Problematização:**

*Por que mesmo após uma infecção viral ainda posso ter a doença novamente?*

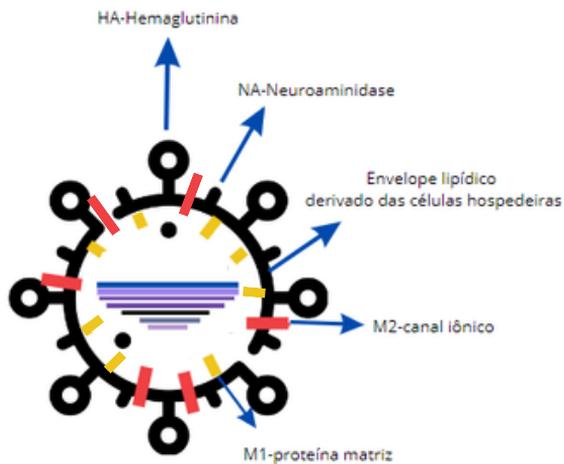
## **1ª Parte: O dilema da Gripe 'Espanhola'**

A Influenza se caracteriza por circular entre as aves, os porcos e os equinos e, devido a relação que o homem estabeleceu com esses animais, a transmissão para humanos tornou-se possível. Com a urbanização e as aglomerações em ambientes e transportes públicos, esse processo se tornou ainda mais poderoso (RUIZ, 2009).

Apesar de o vírus da Influenza H1N1 ter sido isolado de suínos em 1930 e a primeira vacina ter sido produzida em pouco tempo após o isolamento do vírus Influenza em humanos no ano de 1933, o dilema da Gripe 'Espanhola' continuava a intrigar os cientistas. Afinal, qual seria de fato o genoma viral? Isso só se confirmou muito tempo depois, após sucessivas epidemias de Influenza. Todo esse processo evidenciou a urgência no rastreamento da doença para uma compreensão mais acurada da evolução do vírus e a produção de vacinas mais eficazes.

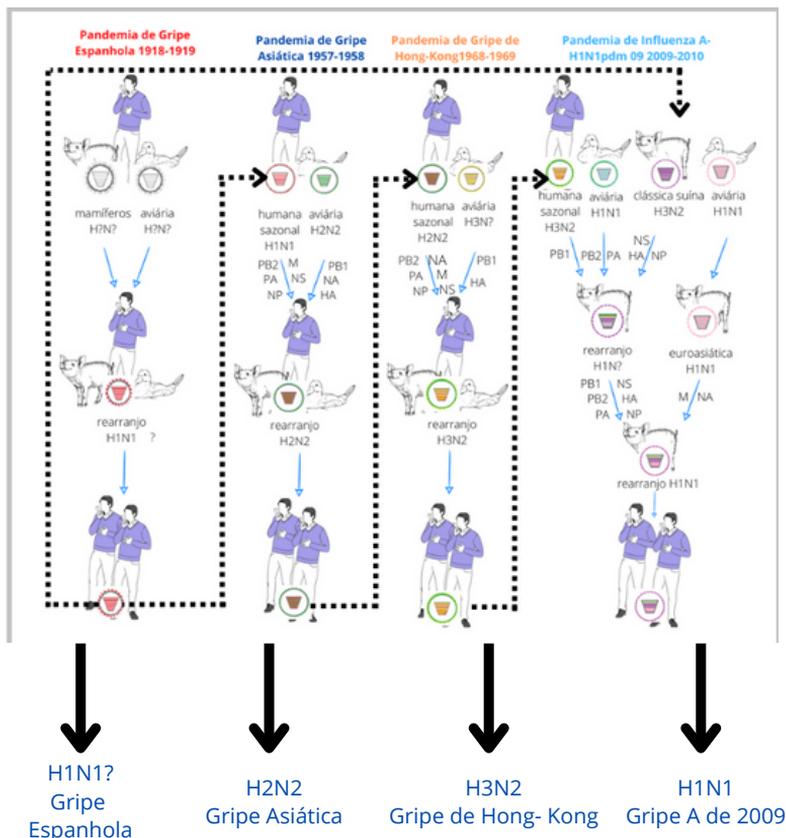
Observe as figuras 4 e 5:

Figura 4: Desenho da Estrutura do vírus Influenza.



compilação do autor [1]

Figura 5: Os rearranjos e eventos de adaptação em humanos, suínos e aves ao longo das Pandemias de Influenza



compilação do autor [2]

[2]Montagem do desenho utilizando recursos do aplicativo CanvaPro.

1) Quais são as estruturas do capsídeo viral que mais sofrem mutações ou rearranjos?

.....

.....

.....

2) Onde o vírus se conecta na célula hospedeira?

.....

.....

.....

3) Que fatores contribuíram com a possibilidade de ocorrer tantos rearranjos ao longo do tempo?

.....

.....

.....

Material para consulta:

[https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~mcgomes/news/index\\_gripe.htm#7](https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~mcgomes/news/index_gripe.htm#7)

Professor: (1) A Hemaglutinina (HA) e a Neuroaminidase (NA), que desempenham um papel crucial na interação entre o vírus, a célula hospedeira e o sistema imunológico do indivíduo. (2) O ciclo de replicação do vírus influenza começa com a ligação do vírus às moléculas receptoras de ácido siálico na superfície da célula hospedeira através de glicoproteínas de superfície, HAs. Esta etapa é decisiva para a patogênese, transmissão e estreitamento da gama de hospedeiros (Salomon e Webster, 2009). (3) A transmissão repetida do vírus animal para humanos, e de humanos para humanos. AS aglomerações populacionais, os transportes públicos e todo o modo de vida urbano e globalizado.

As aves aquáticas são um dos maiores reservatórios dos subtipos conhecidos do vírus Influenza A. Nos patos selvagens, o vírus multiplica-se nas células que revestem o trato intestinal, sem causar sinais de doença, e são excretadas nas fezes em grandes concentrações. Os vírus são eliminados pelas fezes que são depositadas na água de lagos, sendo este sistema de transmissão fecal-aquática-oral muito eficiente, pois os vírus permanecem vivos na água durante horas, principalmente em temperaturas baixas, assim aves domésticas podem então ser infectadas.

4) Qual o papel das aves nos rearranjos que ocorreram ao longo do tempo?

.....  
.....  
.....

5) Qual o papel dos suínos nos rearranjos de novas cepas ao longo do tempo?

.....  
.....  
.....

Material para consulta:  
[https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~mcgomes/news/index\\_gripe.htm#7](https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~mcgomes/news/index_gripe.htm#7)

Professor: (4) As aves migratórias, principalmente as aquáticas e as silvestres, desempenham importante papel da disseminação natural da doença entre distintos pontos do globo terrestre. Em geral a transmissão ocorre dentro da mesma espécie. Ao migrar grandes distâncias, essas aves se comportam como dispersoras de vírus pelo mundo. Aves domésticas que entram em contato com aves migratórias ou seus excrementos são o elo pelo qual o vírus progride de infecção intestinal subclínica para infecção avirulenta do trato respiratório em aves. A infecção passa de ave para ave, ao mesmo tempo em que ocorrem mutações sucessivas no local de clivagem da protease do polipeptídeo precursor da HA. (5) O porco, cujas células têm receptores para os vírus humanos e aviários; ocorre o rearranjo entre as cepas aviária e humana, ou suína dando origem a uma nova cepa.

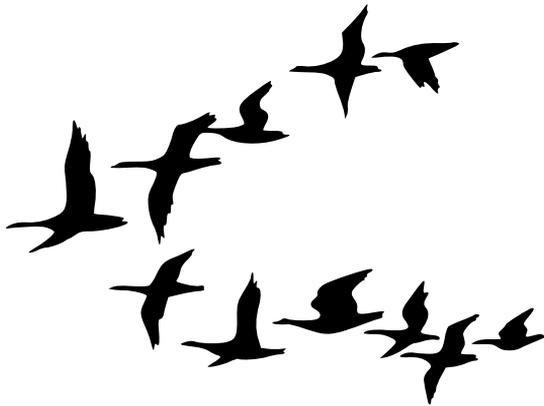


imagem: [canva.com/design](https://www.canva.com/design)

## **Segunda Parte: *Sequenciamento genômico***

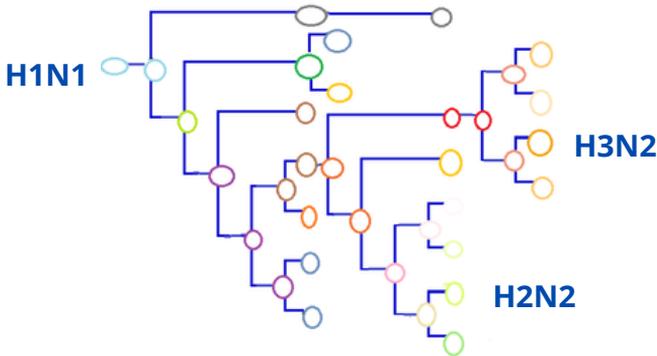
A interrogação quanto ao fato de que realmente o vírus da Gripe 'Espanhola' era o H1N1 era um dilema que intrigava os cientistas e a necessidade de precisão das respostas só se confirmou muito tempo depois, a partir de 1995, quando se iniciaram processos de exumação de cadáveres oriundos da Pandemia de 1918, com o objetivo de recriá-los (CANDINA, 2020). Após muitas tentativas de coletas de materiais adequados para análise, as amostras de pulmão de dois soldados mortos em setembro de 1918 e de uma mulher Inuit permitiram o sequenciamento e a identificação do genoma do vírus Influenza no século XXI.

Os materiais dos soldados foram provenientes do Fort Jackson, Carolina do Sul, e morreram no acampamento Upton em Nova York; o material da mulher Inuit (membro de uma nação indígena esquimó), cujo cadáver foi preservado no permafrost (tipo de solo que se mantém congelado na região ártica), veio de uma pequena cidade de Brevig Mission, no Alasca (CANDINA, 2020).

Em 2005, o sequenciamento do vírus H1N1 foi finalmente revelado (CANDINA, 2020), graças aos esforços coletivos do Centro de Controle de Doenças (CDC), do Instituto de Patologia das Forças Armadas da América do Norte, do Laboratório de Pesquisa de Aves do Sudeste da América do Norte e da Escola de Medicina Sinai de Nova York. Os estudos mostraram que as cepas dos vírus Influenza circulantes atualmente derivam, em grande parte, do RNA do vírus H1N1 daquela época significativa (CANDINA, 2020).

Os vírus passam por evolução e seleção natural, tal como os seres vivos, e a maioria deles evolui rapidamente. Os vírus de RNA apresentam taxas altas de mutação. Quando dois vírus infectam uma célula ao mesmo tempo, eles podem trocar material genético para formar novos vírus "misturados", com propriedades únicas.

Figura 6: exemplo de uma suposta evolução viral de Influenza



compilação do autor [3]

6) Por que apareceram novas cepas virais a partir da primeira?

.....  
.....

7) Toda variante nova de um vírus é mais patogênica que a anterior?

.....  
.....

Material de consulta:

<https://portal.fiocruz.br/noticia/o-que-sao-mutacoes-linhagens-cepas-e-variantes-1>  
<https://agencia.fiocruz.br/a-influenza-animal-e-o-homem>

---

[3]Montagem do desenho utilizando recursos do aplicativo paintbrush

Professor: (6) O vírus Influenza nunca deixou de circular pelo mundo e quanto mais ele se multiplica maior as chances de mutações e rearranjos aparecendo novas variantes de cepas anteriores, facilitando a perpetuação do vírus. (7) Nem sempre ocorre o aparecimento de uma cepa patogênica, como ocorrem erros ao se multiplicar, muitas variantes que aparecem não obtêm sucesso.

**Segunda Problematização:** Por que é importante o rastreamento de novas variantes da Influenza mesmo não havendo uma endemia?

.....

.....

.....

.....

Material de consulta:

<https://portal.fiocruz.br/noticia/o-que-sao-mutacoes-linhagens-cepas-e-variantes-1>

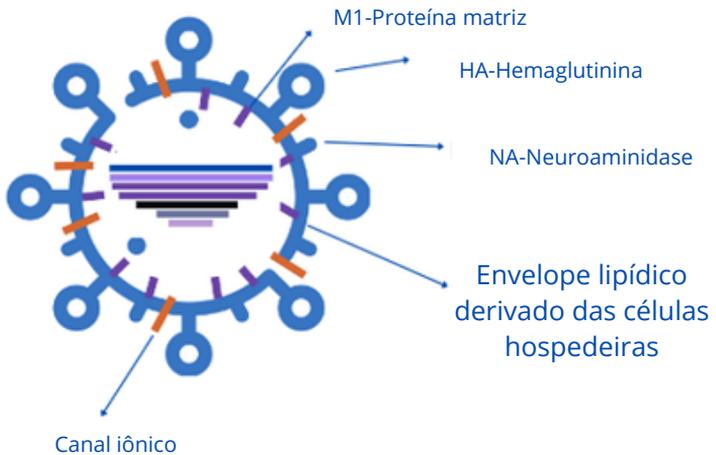
<https://agencia.fiocruz.br/a-influenza-animal-e-o-homem>

Professor: Como o vírus utiliza o arcabouço celular da célula hospedeira e com tantas replicações ao longo dos anos, as cepas que existem atualmente causando doença são diferentes das anteriores.

O vírus Influenza é da família Orthomyxoviridae, que compreende cinco (5) gêneros: *Influenzavírus A*, *Influenzavírus B*, *Influenzavírus C*, *Thogotovirus* e *Isavirus*, podendo ser de três tipos com base na antigenicidade de suas moléculas de superfície: A, B e C, de fita única negativa de RNA subdividido em segmentos, com capacidade de replicação semiautônoma, o que aumenta a capacidade de rearranjos genéticos (CRUZ *et al.*, 2017).

Os vírus da influenza A são vírus esféricos ou pleomórficos (às vezes ocorrem algumas formas filamentosas) de até 120 nm de diâmetro; eles têm um envelope derivado da célula hospedeira, que abriga a hemaglutinina (HA), e neuraminidase (NA) e a proteína M2, que estão dispersas no envelope (TALLEDO & ZUMAETA, 2009). O seu genoma apresenta oito (8) segmentos de RNA de sentido negativo, podendo haver também com sete (7) ou seis (6) segmentos. Esses segmentos de RNA linear de fita simples e sentido negativo contêm de dez (10) a onze (11) estruturas de leitura aberta (ORFs). Cada segmento apresenta o complexo de polimerase composto por PB2 (polimerase básica 2), PB 1 (polimerase básica 1) e PA (polimerase ácida) (TALLEDO & ZUMAETA, 2009). No envelope a proteína M2 funciona como canal iônico.

Figura 7: desenho do vírus Influenza



compilação do autor [4]

---

[4]Montagem do desenho utilizando recursos do aplicativo CanvaPro.

A proteína de exportação nuclear (NEP/NS2) também pode ser isolada de extratos obtidos de células infectadas. As duas glicoproteínas de superfície conferem poder de ligação às células mucosas do hospedeiro, as Hemaglutininas (16 subtipos, de H1 a H16) e as Neuraminidasas (9 subtipos, de N1 a N9) (TALLEDO & ZUMAETA, 2009).

Como os tipos B e C normalmente causam infecções leves em seres humanos, as combinações que existem no vírus Influenza A é que podem ser preocupantes, uma vez que este possui o maior número de hospedeiros animais (RUIZ, 2009).

**ATIVIDADE:** Assistir o vídeo NatGeo sobre Influenza:  
<https://www.natgeo.pt/video/tv/abc-do-virus-da-gripe>

## **Conclusões:** *Retorne à Primeira Problematização*

Por que mesmo após uma infecção viral de Gripe, ainda é possível ter a doença novamente?

.....

.....

.....

.....

Professor: Como o vírus utiliza o arcabouço celular da célula hospedeira e com tantas replicações ao longo dos anos, as cepas que existem atualmente causando doença são diferentes das anteriores. Assim torna-se sempre possível produzir vacinas eficientes para prevenção da doença, como a melhor forma de combater o vírus.

# Referências

CANDINA, Javier Garaizar, 1918 **Microbiologia da Gripe: do bacilo de Pfeiffer à reconstrução do vírus A H1N1 em cadáveres em permafrost.** Departamento de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do País Basco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Gac Méd. de Bilbao. 2021; 118 Supl (1): S3-S10 aceito em 15 de dez. 2020. Acesso em 03 mar.2021.

CRUZ, Giselli Menea Alves da; COSTA, Daniel de Oliveira; LIMA, Rafael Calixto de; BASTIANINI, Luís Fernando Matos.H1N1 VÍRUS: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DO VÍRUS NO PERÍODO DA PANDEMIA DE 2009 E 2010 NAS CINCO REGIÕES BRASILEIRAS. Ribeirão Preto-USP,2017, **Revista Eletrônica FACIMEDIT**, v6, n2, Dez/Jan 2017 ISSN 1982-5285 – Artigo original, disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/335080276.pdf>. Acesso em:06 abr.2021.

TALLEDO, Miguel e ZUMAETA, Kattya.Vírus da gripe e as novas pandemias de gripe A / H1N1 **Rev. peru. biol.** 16 (2): 227 - 238 (dezembro de 2009) © Faculdade de Ciências Biológicas UNMSM 1 Laboratório de Fagotipia e Virologia Geral. Faculdade de Ciências Biológicas. Universidade Nacional de San Marcos. Apresentado:03/08/2009 Aceitaram:17/11/2009Publicados conectados: 12/01/2010 . Instituto Peruano de Biologia Molecular, acesso em 11 de nov.2021.

Sorrell EM, Schrauwen EJ, Linster M, De Graaf M, Herfst S, Fouchier RA. Predicting 'airborne' influenza viruses: (trans-) mission impossible? **Curr Opin Virol.** 2011 Dec;1(6):635-42. doi: 10.1016/j.coviro.2011.07.003. Epub 2011 Sep 3. PMID: 22440921; PMCID: PMC3311991. Acesso em: 06 mai 2022.

# Estudo dirigido 3

## Planejamento

### *Saúde e Prevenção de doenças*

**Conteúdos:** Medidas de prevenção do contágio da COVID-19, Curva exponencial epidemiológica, velocidade de contaminação e importância da vacinação e do SUS.

**Público-alvo** - 1º e 2º ano do ensino médio

#### **Objetivos Gerais:**

1. Refletir sobre as principais medidas na prevenção de doenças como a COVID-19;
2. Reconhecer o papel do Estado no combate às Pandemias.

#### **Objetivos específicos:**

- a. Entender a importância da vacinação e do isolamento social na prevenção de doenças como a COVID-19;
- b. Compreender como as vacinas atuam na imunização da população;
- c. Analisar a importância do SUS na prevenção e tratamento de doenças como a COVID-19.

**Justificativa:** Como a vacinação no país ocorreu de maneira lenta, a Pandemia da COVID-19 em 2021 no Brasil foi ainda pior que em 2020. Compreender a importância das medidas preventivas, a necessidade de se evitar aglomerações até que 70% da população estivesse vacinada teria sido essencial, mas isso não foi possível. Além disso, valorizar a vacinação significa entender que o vírus, quanto mais se multiplica, mais chance existe de surgirem variantes mais eficazes.

A compreensão de que a vacina é a melhor forma de evitar a gravidade da doença é primordial para a vida em sociedade, por isso temáticas como hesitação vacinal, imunização da população e a importância do SUS é de grande relevância para o desenvolvimento desse estudo.

### **Tempo previsto da atividade:**

Em torno de 4 aulas de 50 minutos cada.

### **Desenvolvimento de atividade investigativa:**

**Metodologia:** o Estudo dirigido será dividido em duas partes.

**1ª Parte** – Medidas de prevenção do contágio da doença

A turma poderá ser dividida em grupo de 4 alunos para a realização das atividades, a primeira parte relativa aos trabalhos em grupo e a dinâmica sobre Fake News.

**2ª Parte** - Vacinação

A segunda parte relativa ao legado da Vacinação, com perguntas e leituras dos textos. No final os alunos assistem os vídeos e retornam a primeira problematização para análise da hipótese inicial.

### **Material:**

O material é composto por textos autorais, figuras construídas, dicas de sites para consulta e vídeos educativos sobre o assunto abordado.

### **Formas de avaliação:**

Participação dos alunos nas dinâmicas.

Participação dos grupos na realização do Estudo dirigido e na preparação do material.

# ESTUDO DIRIGIDO 3

## COVID-19

Figura 8: negação



Fonte: Pixabay. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 10 Junho 2022

### **Primeira Problematização:**

*Por que mesmo com altas taxas de óbitos causadas pela COVID-19 uma parcela da população se recusou a seguir as medidas preventivas e mais tarde a vacinação?*

# Dinâmica de Grupo

Formando grupos de 4 alunos, conversem sobre como foi o ano de 2020, no início da Pandemia da COVID-19. Utilizem as seguintes questões como referência:

- a) Quais são as medidas preventivas estipuladas pela OMS no início da Pandemia?
- b) Você fez uso de algum medicamento preventivo da doença?
- c) Algum familiar foi infectado?
- d) Foi possível fazer o isolamento social como solicitado?

Os grupos, após discussão, relatam para a turma as suas experiências no início da Pandemia da COVID-19, o que deve ocorrer com a mediação do professor. Após esse momento, a turma deverá registrar as medidas preventivas para evitar o contágio de doenças respiratórias e realizar a montagem de cartazes.

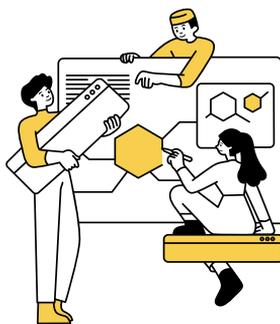


imagem: [canva.com/design](https://www.canva.com/design)

Material para consulta: <https://portal.fiocruz.br/coronavirus/material-para-download>

## Parte 1: Medidas de prevenção do contágio da doença

O tenista número 1 do Mundo, Novak Djokovic, em junho de 2020 promoveu um torneio de tênis com o objetivo de unir e compartilhar uma mensagem de compaixão e solidariedade para a região. O evento, contudo, teve poucas restrições sanitárias, com a presença de público liberada e sem a obrigatoriedade do uso de máscaras. No meio do torneio, o tenista testou positivo, assim como os outros atletas que participaram do evento. O torneio foi cancelado e o atleta recomendou a todos que compareceram em Belgrado e Zadar que fizessem o teste para verificar se a infecção ocorreu.

Figura 9: Campeonato de tênis aleatório



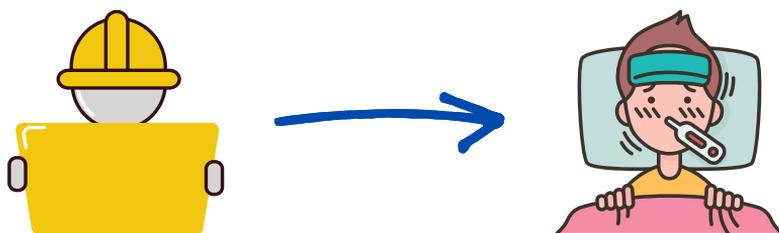
Fonte: canva Pro. Disponível em:

<https://www.canva.com/design/DAE8OPuDSTw/aBhG5OJ1AE2n4jR191OqZA/edit#>.

Acesso em 12 julho 2022

A insistência em realizar o torneio ocorreu 3 meses após a tragédia que se abateu na Itália em março de 2020, principalmente na cidade de Bérgamo, que concentra um dos pólos industriais mais importantes do país. Naquela cidade, os empresários industriais pressionaram todas as instituições para evitar o fechamento das fábricas e a perda de dinheiro, com a realização de campanhas.

[...] sem nenhum remorso, no dia 28 de fevereiro, em plena emergência por causa do coronavírus (que em 5 dias tinha atingido 110 infectados na região, saindo totalmente de controle), a Confindustria, associação de empresários industriais italianos, deu início a uma campanha nas redes com a hashtag #YesWeWork (“Sim, nós trabalhamos”). O presidente da Confindustria da Lombardia, Marco Bonometti, declarou à mídia: “Precisamos abaixar o tom, fazer a opinião pública entender que a situação está sendo normalizada, que as pessoas podem voltar a viver como antes”. No mesmo dia, a Confindustria Bergamo lançou sua própria campanha direcionada aos investidores estrangeiros para convencê-los de que ali não estava acontecendo nada e que não fechariam nem de brincadeira. O slogan não deixava dúvidas: “Bergamo non si ferma/Bergamo is running” (Bérgamo não pára). (ALBA SIBERO, Revista Contexto, 15 abril de 2020).



Imagens: [canva.com/design](https://canva.com/design)

O resultado disso foi a imagem de comboios de caminhões do exército na cidade de Bérgamo, em março de 2020, levando corpos para serem incinerados em cidades vizinhas. A imagem abalou o mundo e, a partir daí, vários países decretaram o fechamento ou 'lockdown', inclusive o Brasil. (<https://www.dw.com/pt-br/o-trauma-coletivo-de-b%C3%A9rgamo-ap%C3%B3s-um-ano-de-pandemia/a-56912907>)

Figura 10: Alerta Mundial



Fonte: Canva Pro. Disponível em:  
<https://www.canva.com/design/DAE8OPuDSTw/aBhG5OJ1AE2n4jR191OqZA/edit>.  
Acesso em 12 julho 2022

1) Como as atitudes do tenista e dos empresários italianos contribuíram para a disseminação da COVID-19?

.....  
.....  
.....

2) Como os conhecimentos biológicos ajudariam a evitar essa situação vivida em Bérgamo e no mundo?

.....  
.....  
.....

3) A partir de suas observações e pesquisa, descreva os sintomas da COVID-19 e a forma grave da doença. Que grupos são mais suscetíveis à essa forma grave?

.....

.....

.....

.....

.....



Material para consulta:  
[https://www.coronavirus.ms.gov.br/?page\\_id=29](https://www.coronavirus.ms.gov.br/?page_id=29)  
<https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/coronavirus/modulo1/aula2.html>

Assistir ao vídeo Global Covid-19 prevention:  
<https://youtu.be/rAj38E7vrS8?t=146>

**Segunda Problemática:** *Para que servem as medidas de isolamento durante uma Pandemia como a da COVID-19?*

.....

.....

.....

## A Saúde do Brasil antes da Pandemia

Leia o fragmento a seguir, que é parte da reportagem feita pela Agência Brasil – Brasília, por Paula Laboissière, em 23 de outubro de 2018, divulgando um levantamento feito pela Confederação Nacional do Municípios (CNM).

O Brasil perdeu, nos últimos dez anos, mais de 41 mil leitos hospitalares no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2008, o total de leitos na rede pública era de 344.573. Em 2018, o total chegava a 303.185.

Já os leitos classificados como não SUS aumentaram de 116.083 em 2008 para 134.380 este ano. De forma geral, portanto, o sistema de saúde brasileiro passou de 460.656 leitos em 2008 para 437.565 em 2018, totalizando 23.091 leitos a menos – o equivalente a seis leitos fechados por dia durante um período de dez anos.

“O estudo mostra comportamentos diferentes se compararmos quantitativos de leitos SUS e não SUS. Enquanto o primeiro teve mais fechamentos que habilitações, o segundo grupo mostrou um aumento de aproximadamente 18.300 unidades. Isso significa que os leitos públicos diminuiriam mais drasticamente”, destacou a CNM que usou a base de dados do próprio Ministério da Saúde para lançar o estudo [6].

Além disso, em 2019, a aprovação da Emenda Constitucional (EC) 95 em dezembro de 2016 trouxe uma redução de investimentos na área da saúde, significando a desvinculação do gasto mínimo de 1% da receita da União com a pasta.

---

[6] Fonte: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-10/brasil-perdeu-mais-de-40-mil-leitos-do-sus-nos-ultimos-dez-anos>

Segundo matéria publicada em 28 de fevereiro de 2020 pelo Conselho Nacional de Saúde através do site[2], observa-se o seguinte fato:

“Com o orçamento congelado por 20 anos, o prejuízo ao Sistema Único de Saúde pode ultrapassar R\$ 400 bilhões”, afirma o presidente do Conselho Nacional de Saúde (CNS), Fernando Pigatto, com base em estudo elaborado pela Comissão Intersetorial de Orçamento e Financiamento (Cofin) do CNS. “Ou seja, o SUS, que nunca teve financiamento adequado e sempre foi subfinanciado, agora enfrenta um quadro ainda pior, de desfinanciamento, que poderá causar grave impacto à vida e à saúde da população brasileira”, completa. O economista e vice-presidente da Associação Brasileira de Economia da Saúde (Abres), Carlos Ocké, endossa a análise de que o investimento público está diminuindo e explica que desde a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) há um subfinanciamento à área.

Atualmente, tramita uma ação de inconstitucionalidade sobre a EC 95/2016 para que o teto de gastos não seja aplicado à área de Saúde pública em razão da Pandemia causada pelo Novo Coronavírus (Covid-19).



Imagem: canva.com/design

---

[7]<http://www.conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1044-saude-perdeu-r-20-bilhoes-em-2019-por-causa-da-ec-95-2016>

4) Com base na leitura do texto, descreva a importância do SUS no enfrentamento da Pandemia da COVID-19.

.....  
.....  
.....  
.....

5) Que consequências a redução de leitos públicos tem para o país?

.....  
.....  
.....  
.....

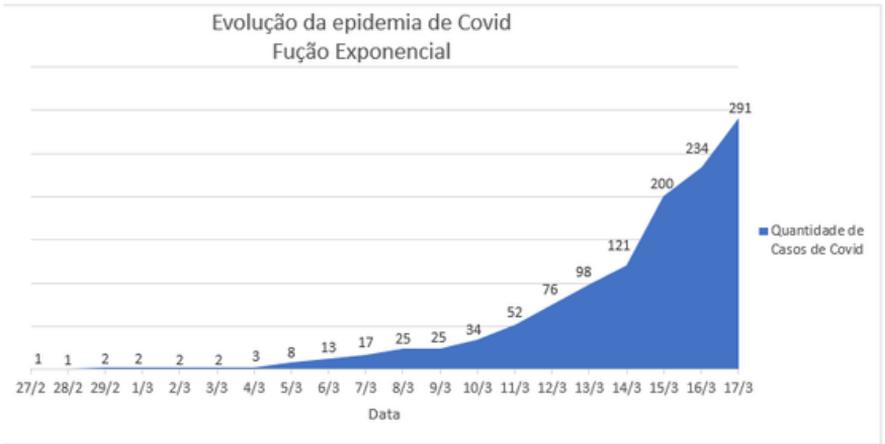
6) Como a existência do SUS afetou a vacinação no país?

.....  
.....  
.....  
.....

# Sobre o início da Pandemia de COVID-19 no Brasil (2020)

O Perfil de crescimento da doença não é linear e sim exponencial, como na figura a seguir.

Figura11 : Crescimento da Epidemia de COVID-19 em 20 dias



Compilação do autor [8]

7) Como o início do surto do Novo Coronavírus foi na China, na cidade de Whuan, em apenas 10 dias o governo chinês construiu o Hospital Huoshenshan, dedicado ao tratamento de pacientes infectados pelo vírus. Quais as razões para essa mobilização frente a curva de casos crescentes?

.....  
.....  
.....

[8]Montagem do gráfico utilizando recursos do do Programa Excell

Observe o gráfico abaixo:

Figura 12: como se achata a curva epidemiológica?



imagem adaptada. Fonte: freepik  
Disponível em: <https://br.freepik.com/i> Acesso em: 13 julho 2022

8) Observando a figura 12, relacione taxa de mortalidade, isolamento social e capacidade de atendimento do SUS.

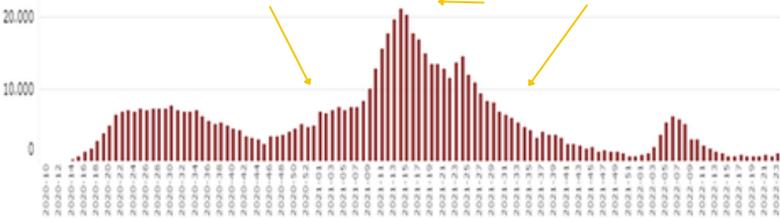
.....  
.....  
.....  
.....

9) Para que haja uma transmissão controlada, quais são as medidas possíveis de serem feitas logo no início de uma epidemia ou pandemia?

.....  
.....  
.....  
.....

Agora observe a curva do gráfico indicada pelas setas em 2 anos de Pandemia da COVID-19 no Brasil (figura 12).

Figura 12: Número de óbitos acumulados informados por semana epidemiológica



Fonte: Conselho Nacional de secretaria de saúde Disponível em: <https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>. Acesso em junho 2022.

10) Que fatores influenciaram o aumento do número de óbitos em 2021?

.....

.....

.....

11) As medidas para o achatamento da curva epidemiológica no Brasil tiveram sucesso?

.....

.....

.....

Material para consulta:  
<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2021/04/06/fiocruz-diz-que-taxa-de-letalidade-por-covid-19-no-brasil-aumentou-em-marco-para-42percent.ghtml>  
<https://g1.globo.com/mundo/blog/helio-gurovitz/post/2020/03/12/um-grafico-explica-a-pandemia.ghtml>  
<https://praondevaisaopaulo.com.br/covid-19-e-a-importancia-de-curvas-logisticas-e-epidemiologicas/>  
<https://ceejamarilia.wordpress.com/2020/06/19/entenda-os-principais-conceitos-matematicos-que-explicam-a-pandemia-do-coronavirus/>

## Parte 2: Vacinação contra a Covid-19

Em junho de 2022, mais uma vez o tenista número 1 do mundo se envolveu em uma polêmica relacionada à Pandemia da COVID-19. Depois de ter recebido, inicialmente, uma isenção médica para disputar o Torneio Aberto da Austrália, que exige a vacinação de seus participantes, ele foi deportado. Isso ocorreu porque ele não tinha comprovante de vacinação e se recusou a ser vacinado, alegando que já teve a doença e não havia necessidade de se vacinar [9].

Com o início da Pandemia, o mundo acompanhou com ansiedade todos os passos envolvidos na invenção, liberação e produção em larga escala das vacinas, buscando compreender a aceleração das etapas dos ensaios pré-clínicos e clínicos. Afinal, houve uma mudança fundamental na trajetória tradicional das vacinas, um processo que antes poderia levar quase dez anos. Em torno de 175 equipes de pesquisa no planeta estudaram plataformas de vacinas com financiamento públicos e privados.

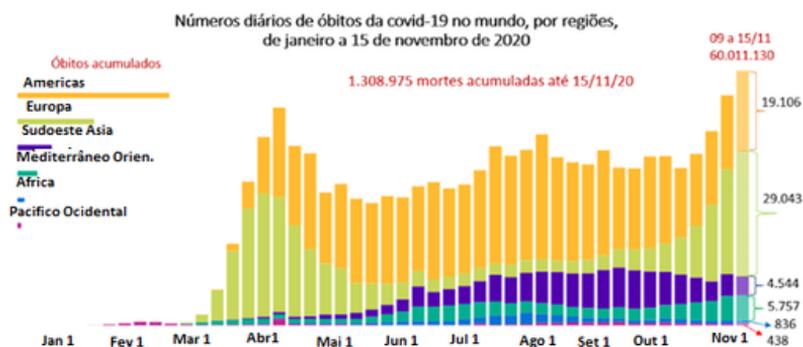
Vacinas são substâncias ou preparações que induzem uma resposta do Sistema Imunológico, conferindo resistência a uma doença infecciosa ou tumoral, causando um estado de imunidade contra um agente causador de doenças. Então, o objetivo das vacinas é o desenvolvimento da imunidade do indivíduo, podendo conter um ou mais antígenos, que são administrados conjuntamente com adjuvantes que amplificam as respostas imunológicas aumentando a eficácia dela (VILANOVA, 2020).

---

[9] <https://www.uol.com.br/esporte/ultimas-noticias/2022/01/06/por-que-djokovic-nao-se-vacina-e-qual-a-isencao-para-o-aberto-da-australia.htm>

De janeiro a novembro de 2020, o número de mortes pelo mundo cresceu mais do que em muitos períodos de Guerra (Figura 13). Nesse contexto, como já mencionado, a expectativa em relação ao anúncio da primeira vacina liberada foi enorme.

Figura 13: Dados da Organização Mundial da Saúde de óbitos da Covid-19 em 2020



Fonte: OMS. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/11/16/a-covid-19-bate-todos-os-records-globais-em-novembro/>. Acesso em 10 Junho 2022

O primeiro país a dar início a vacinação foi a Inglaterra, o que ocorreu em 8 de dezembro de 2020. O Brasil iniciou a vacinação contra a COVID-19 em 17 de janeiro de 2021 com muitas dificuldades. Como as vacinas disponíveis eram em pequenas quantidades, o país entrou na pior fase da doença. Na segunda quinzena de março de 2021, o país chegou a 23.287 óbitos e rumou para ser o epicentro da Pandemia global. O comando do país foi, insistentemente, investindo em medidas não científicas para a contenção do contágio, operando com a ideia que a epidemia só seria controlada quando 70% das pessoas fossem contaminadas pelo vírus.

## Terceira Problemática: Quando e como se chega à Imunidade de Rebanho?

Analise as imagens abaixo e responda as perguntas:



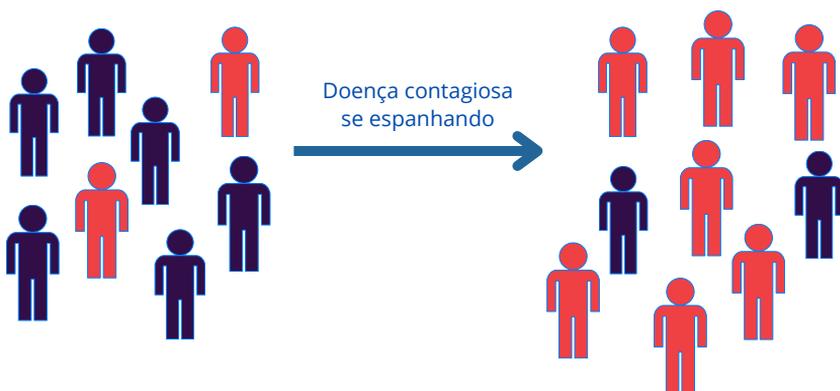
saudável não imunizado



Não imunizado/doente /contagioso



Imunizado saudável



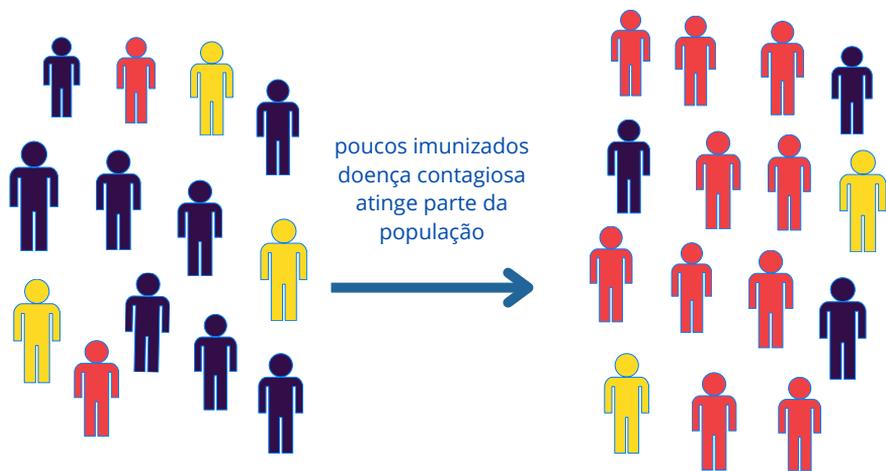
Imagens: canva.com/design

12) Com a livre contaminação da doença, sem vacinação e medidas preventivas desde o início da Pandemia no Brasil, em 2022 nós estaríamos livres da COVID-19?

.....  
.....

13) Quem já teve a doença pode ter novamente?

.....  
.....



Imagens: canva.com/design

14) Que medidas é mais vantajosa: deixar a população se infectar ou promover a vacinação em massa?

.....

.....

Material de consulta:

<https://www.dw.com/pt-br/por-que-a-imunidade-de-rebanho-est%C3%A1-longo-de-ser-realidade/a-57943432>

<https://www.bahia.fiocruz.br/somente-cobertura-vacinal-pode-garantir-imunidade-de-rebanho-contra-a-covid-19-afirma-pesquisadora/>

## Leia sobre o Histórico do Novo Coronavírus

Quando os animais vivos são recentemente abatidos, apresentam características nutritivas maiores. O interesse alimentar por animais exóticos na cultura chinesa parece ter contribuído para o surgimento do vírus do tipo SARS-CoV há uma década atrás. Em relação ao SARS-Cov, os morcegos-ferradura (*Rhinopohus sinicus*) devem ser os hospedeiros naturais do vírus, e as civetas (*Paguma larvata*) os hospedeiros intermediários; no que se refere à MERS-Cov, os dromedários foram os hospedeiros intermediários (KHALIL & KHALIL, 2020). Utilizamos o termo “spillover” (transbordamento) para designar a passagem de um agente patógeno naturalmente infectante de uma população animal para uma espécie de hospedeiro diferente, como a espécie humana.

Filogeneticamente, a família Coronaviridae pertence a ordem Nidovirales, grupo IV, com RNAs orientado em uma direção positiva e abrange 2 subfamílias, 5 gêneros, 26 subgêneros e 46 espécies de vírus. Os Coronavírus pertencem ao gênero dos Betacoronavirus, subgênero Sarbecovirus. SARS-CoV-2 é a designação do vírus que pertence à espécie de Coronavírus relacionada à síndrome respiratória aguda. O SARS-CoV-2 é o sétimo coronavírus humano descrito, que também agrupa o SARS-CoV e o MERS-CoV (KHALIL, KHALIL, 2020). Os coronavírus adaptados a humanos causam um resfriado comum (HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-OC43 e HCoV-HKU1) e já são bem conhecidos.

15) O fenômeno de transbordamento "spillover" pode ocorrer devido a que fatores?

.....

.....

.....

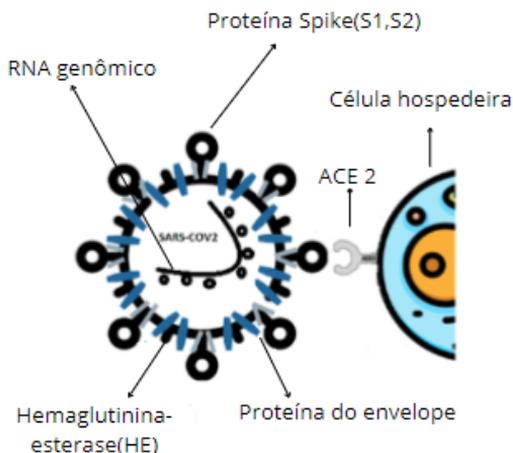
Material de consulta:

<https://www.scielo.br/j/ea/a/GNgmbbDG5t6rtLwxkvbNq4k/?lang=pt>



imagem: [canva.com/design](https://www.canva.com/design)

Figura 14: Ligação do Sars-Cov2 com a célula hospedeira



Compilação do autor[10]

16) Qual é o receptor que estabelece uma ligação com o vírus?

.....  
.....

17) Quais seriam as regiões no vírus que sofrendo mutações modificam a eficácia do mesmo?

.....  
.....

Material de consulta: [http://aaai-asbai.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1082](http://aaai-asbai.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1082)

---

[10] Montagem do desenho utilizando recursos do aplicativo CanvaPro

Segundo informações do site de bioinformática Nextstrain.org, que faz rastreamento em tempo real da evolução de patógeno,s já foram rastreados 2778 genomas referentes ao SARS-CoV 2 de abril de 2020 a junho de 2022.

18) Quais os motivos de haver em dois anos tantas variantes do SARS-Cov-2?

.....  
.....  
.....

19) As principais variantes de preocupação (Alpha, Beta, Gama, Delta e Ômicron) apresentam semelhanças que as tornam mais eficazes, mas surgiram em partes diferentes do Mundo. Como você acha que isso se explica?

.....  
.....  
.....

20) Quais as vantagens no rastreamento das variantes?

.....  
.....  
.....

21) Por que é tão importante manter a vigilância genômica?

.....  
.....  
.....

Material de consulta:  
<https://www.scielo.br/j/ea/a/GNgmbbDG5t6rtLwxkvbNq4k/?lang=pt>  
<https://agencia.fiocruz.br/vigilancia-genomica-covid-19#:~:text=As%20frequentes%20muta%C3%A7%C3%B5es%20do%20novo,ao%20surgimento%20de%20novas%20variantes.>

Professor: (15) É a capacidade que o agente infeccioso tem de saltar de animais silvestres para outras espécies como os humanos. Quanto maior a proximidade humana com outros animais, maior será a exposição aos agentes infecciosos que circulam enzooticamente neles, aumentando o risco de spillover. (18) Devido aos avanços na ciência e o fato de o mundo ser globalizado e integrado, sem fronteiras para impedir a circulação de pessoas, a comunidade científica tenta rastrear o desenvolvimento e as mutações do vírus, sempre objetivando o combate da doença e até prever as novas mutações e como poderão ser capazes de evitar o desenvolvimento de novas doenças. (19) As mutações mais importantes ocorrem na mesma região da espícula do vírus, chamamos de convergência evolutiva. (20) O rastreamento dessas VOCs pode ser muito útil para determinar como um vírus se espalha através de comunidades ou populações.(21) É possível acompanhar as linhagens e mutações genéticas do novo coronavírus e contribuir para um melhor preparo do país em termos de diagnóstico mais precisos e vacinas eficazes. Nesse sentido, monitorar novas variantes com maior potencial de transmissão do novo coronavírus é o papel da vigilância genômica no combate à pandemia.

## 22) Como evitar o surgimento de Cepas mais eficazes?

.....

.....

.....

**Assista a Vídeo do Canal Butantã para compreender a evolução da doença.** <https://www.youtube.com/watch?v=wC3r4Lcm1Sw>

## Conclusão

*Retornando à Primeira Problematização*

Por que, mesmo com altas taxas de óbitos causadas pela COVID-19, uma parcela da população se recusou a seguir as medidas preventivas e a se vacinar?

.....

.....

.....

.....

# Referências

Aarestrup, Fernando M. Imunopatologia da COVID-19 e suas implicações clínicas, **Revista oficial da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia ASBAI**, artigo de revisão submetido em:25/05/2020, aceito:29/05/2020 DOI: 10.5935/2526-5393.20200024[http://aaai-asbai.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1082](http://aaai-asbai.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1082)

Ascom CNS, com informações de Brasil de Fato, Disponível em: <http://www.conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1044-saude-perdeu-r-20-bilhoes-em-2019-por-causa-da-ec-95-2016>, acesso em Jun.2022.

CÂMARA Portela, Fernando; CÂMARA Portela, Daniel Cardoso; MORENO, Marcelo. Covid-19: trajetória atual e futura. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v. 3, n. 5, p. 13377-13382 set./out. 2020. ISSN 2595-6825, 25 set.2020. DOI:10.34119/bjhrv3n5-162. Acesso em dez.2020.

DIAS, LUIS CARLOS, Instituto de química, **Jornal da Unicamp**, disponível em:<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-carlos-dias/momento-historico-tem-inicio-vacinacao-contra-covid-19-pelo-mundo>, 09 dez.2020; Acesso em 14 jul.2021.

KHALIL OAK, KHALIL SS. SARS-CoV-2: Taxonomia, Origem e Constituição,doi:, **Rev. Med** (São Paulo). 2020 set.-out.;99(5):473-9. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i5p473-479>. Acesso em: 23 Jul.2021.

PINHEIRO, Chloé. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/variantes-do-coronavirus-quem-sao-e-como-se-comportam/>; atualizado em 15 jun 2021, 10h49 - Publicado em 10 jun 2021, 17h07 Acesso em 22 jul.2021.

# Referências

VILANOVA, M. (2020) Vacinas e imunidade, Prevenção de doenças infecciosas, **Rev. Ciência Elem.**, V8 (02):021. Universidade do Porto, 2020 doi.org/10.24927/rce2020.021. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2020/021/>. Acesso em:31 mai. 2022.

<https://www.uol.com.br/esporte/ultimas-noticias/2022/01/06/porque-djokovic-nao-se-vacina-e-qual-a-isencao-para-o-aberto-da-australia.htm>

Riegert, Bernd. **Made for mind.** Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-trauma-coletivo-de-b%C3%A9rgamo-ap%C3%B3s-um-ano-de-pandemia/a-56912907>, acesso em Mar.2022.

# ESTUDO DIRIGIDO 4

## Planejamento

### ***Saúde e Prevenção de doenças/Novos desafios da Ciência***

**Conteúdos:** Fake News gerando uma Infodemia na Pandemia de COVID-19, Revolta da Vacina, Extinção da Varíola, movimentos Anti vacina e Importância da vacinação.

**Público-alvo** - 1º e 2º ano do ensino médio.

#### **Objetivos Gerais:**

1. Analisar as diversas fontes de informação científica em termos de confiabilidade e veracidade;
2. Compreender a importância da Ciência no enfrentamento histórico de Endemias e Pandemias.

#### **Objetivos Específicos:**

- a. Analisar as notícias sobre Ciência de modo a distinguir o conhecimento confiável das 'fake news';
- b. Perceber a 'infodemia' sobre o vírus que transmite a Covid-19 como uma questão de saúde pública;
- c. Compreender como a ciência evoluiu no final do século XX e início do século XXI nos conhecimentos da Microbiologia e da Virologia;
- d. Entender o papel da vacinação como mecanismo de controle eficaz na propagação das doenças infecciosas.

### **Justificativa:**

A circulação de Fake News tem sido associada frequentemente a situações de tensões e conflitos que se configuram em vários contextos sociais. Assim, as opiniões que se formam em torno de informações falsas estimulam o confronto entre grupos diferentes.

Muitos jovens defendem a ciência, mas desconhecem a produção científica. No geral, há um desconhecimento muito grande sobre conceitos básicos de ciência e sobre como a ciência e a tecnologia são produzidas no Brasil. Segundo Átila Iamarino, comunicador de ciências, a anti ciência é mais ativa e produz vídeos mais engajantes e interessantes para o público jovem. Compreender que, ao longo da História, o fazer científico foi se aprimorando e hoje os argumentos científicos que indicam a divulgação científica podem colaborar no combate às Fake News.

Os jovens encontram as informações que interessam de forma passiva nas mídias digitais, logo eles não são protagonistas no acesso e no tipo de informação de ciência e tecnologia (ESCOBAR, 2019), então justifica-se trazer o jovem para essa discussão e alertar sobre os fatos.

### **Tempo previsto da atividade:**

Em torno de 5 aulas de 50 minutos cada.

### **Desenvolvimento de atividade investigativa:**

**Metodologia:** o Estudo dirigido será dividido em duas partes.

**1ª Parte** - Dinâmicas e atividades sobre Fake News.

**2ª Parte** - O legado histórico sobre Vacinação.

A turma pode ser dividida em grupo de 4 alunos para a realização das atividades: a primeira parte relativa aos trabalhos em grupo e a dinâmica sobre Fake News; a segunda parte relativa ao legado da Vacinação, com perguntas e leituras dos textos; a terceira parte com a construção de uma linha do tempo e apresentação de cada grupo. Em seguida os alunos assistem os vídeos e retornam para a primeira problematização para verificar/aprofundar a resposta inicialmente formulada.

### **Material:**

O material é composto por textos autorais, figuras retiradas de sites confiáveis, dicas de sites para consulta e vídeos educativos sobre o assunto abordado.

### **Formas de avaliação:**

Participação dos alunos nas dinâmicas.

Participação dos grupos na realização do Estudo dirigido e na preparação do material.



imagem: [canva.com/design](https://www.canva.com/design)

# ESTUDO DIRIGIDO 4

## CONFRONTOS E DESAFIOS SOFRIDOS PELA CIÊNCIA: HOJE, ONTEM E SEMPRE

Figura 15: geração de dúvidas



Fonte: Pixabay. Disponível em <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 29 junho 2022

**Primeira Problemática:** *Quais os maiores desafios no combate e prevenção de doenças pela ciência?*

**Parte 1** - Formando grupos de 4 alunos, conversem sobre seus hábitos e comportamentos relacionados ao recebimento de informações.

- (a) Que meios de comunicação o grupo mais utiliza?
- (b) Há um costume de verificar a veracidade das notícias?
- (c) Que detalhes de uma informação o grupo presta a atenção?
- (d) Que atitudes tomam quando descobrem que uma notícia é falsa?
- (e) Como o grupo embasa as suas opiniões sobre ciência?

.....

.....

.....

As informações devem ser registradas pelos grupos para a apresentação e discussão em sala de aula.

A doença causada pelo vírus SARS-Cov-2 foi identificada pela primeira vez em Wuhan, na província de Hubei, na China, em primeiro de dezembro de 2019 e confirmada em 31 de dezembro do mesmo ano. Desde então, infelizmente a ciência teve que travar uma batalha contra notícias falsas.

Como em várias partes do mundo, houve mudanças drásticas no cotidiano dos brasileiros, que foram acompanhadas por um crescimento vertiginoso de informações, nem sempre precisas, divulgadas todos os dias pelos meios de comunicação oficiais ou pelas redes sociais. Em consequência, uma crescente circulação de boatos acerca do contágio produziu uma segunda mazela pandêmica: a propagação de notícias falsas relacionadas à COVID-19 cujas fontes principais eram as redes sociais. Esse movimento atingiu o mundo inteiro, a ponto de a Organização Mundial da Saúde (OMS) denominá-lo como “infodemia”. O termo passou a ser incorporado no vocabulário atual como a disseminação em massa de notícias falsas e rumores que comprometem a credibilidade das explicações oficiais fundamentadas em respaldo científico (GALHARDI et al, 2020, p. 4202).

**Segunda Problematização:** A “Infodemia” sobre o vírus que transmite a COVID-19 é um problema global declarado pela OMS que poderá ser combatido?

.....

.....

Agora os alunos farão uma breve pesquisa em grupo de 3 integrantes, escolhendo notícias sobre a COVID-19 que criaram polêmicas no mundo para relatar para a turma. O material poderá ser inserido em um padlet, caso seja possível, ou poderá ser registrado no caderno. Em seguida, os alunos apresentarão suas pesquisas para geração de uma discussão mediada pelo professor.

Dicas de material para consulta:

As 5 teorias da conspiração mais bizarras sobre o novo coronavírus - Revista Galileu | Sociedade (globo.com)

<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-54787746>

<https://canaltech.com.br/saude/as-principais-teorias-de-conspiracao-sobre-o-coronavirus-e-por-que-viralizam-163401/>

**Terceira Problemática:** Quais são as consequências de repassar uma notícia sem a confirmação da fonte?

.....

.....

.....

.....

Professor: ignorar as recomendações sanitárias — como o uso de máscaras, manter distanciamento social ou lavar as mãos com frequência — para limitar a propagação da doença e, no pior dos casos, cometer atos de violência e resolver não se vacinar.

Como a “Infodemia” sobre o vírus que transmite a COVID-19, um problema global declarado pela OMS, pode ser combatida?

.....

.....

.....

.....

Professor: A Covid-19 poderá ser sanada, mas sabemos que a situação é séria e todos sempre devem conferir o conteúdo propagado vindo de supostas fontes oficiais. As Instituições devem facilitar o acesso de informações confiáveis para a população. A Escola deve criar projetos para divulgar mais sobre a Infodemia, aumentando a consciência social sobre os impactos deletérios das Fake News. Aumentar o grau de conhecimento científico pela sociedade.

# HESITAÇÃO VACINAL, “ UM DILEMA ANTIGO”

1) “O movimento anti-vacina é **vão antigo quanto a própria vacinação**. No Reino Unido, já havia caricaturas da vacina de varíola desde os anos de 1800. A obrigatoriedade da vacinação causou resistência de indivíduos que a consideravam uma invasão da liberdade sobre o próprio corpo. Nos Estados Unidos, brigas judiciais contra a vacinação obrigatória não eram raras nos anos 1920”.

4) A **Capital do Brasil, no Rio de Janeiro**, sob o comando de Rodrigues Alves, sofria uma reforma urbana empreendida e motivada por razões de **saneamento e higienização no combate as doenças que** assolavam os moradores, além do desejo de torna-la a “Paris dos Trópicos”. A população era expulsa de suas casas sem indenização, segregando a população pobre, como se fosse um problema secundário a ser resolvido.

2) No Brasil o Médico **Oswaldo Cruz (1872-1917)**, contratado para combater as doenças, impôs a vacinação obrigatória contra varíola, para todo Brasileiro com mais de 6 meses de idade.

3) **Políticos, militares de oposição e a população da cidade se opuseram a Lei da vacinação obrigatória em 1904.**

5) A imprensa não perdoava Oswaldo Cruz, dedicando-lhe **charges cruéis e ironizando a eficácia da vacina. Agitadores incitavam a massa urbana a enfrentar os funcionários da Saúde Pública que, protegidos pelos policiais, invadiam as casas e vacinavam as pessoas** à força, resultando na **Revolta da Vacina**. Após alguns meses, a lei foi suspensa. (REVISTA MANGUINHOS, 2005)



## Parte 2: O legado histórico da Vacinação

Sabemos que a Varíola foi extinta graças a uma série de programas, medidas e ações combinadas empreendidas, após 1967, pela OMS em diversos países e regiões do planeta. Na verdade, a primeira campanha de erradicação da Varíola pela OMS começou em 1959, mas a empreitada não foi bem-sucedida por falta de vacinas. Em 1965, a OMS se reorganizou e lançou uma nova campanha em 1967 (Revista Manguinhos, 2005).

No Brasil, a Fiocruz teve um papel decisivo no enfrentamento dessas doenças. A vacinação no Brasil era bem deficiente até a campanha de erradicação da OMS, pois as vacinas só se mantinham em temperaturas baixas, fato que obrigava o uso de geladeiras, o que era difícil nos anos de 1950 até 1960. Posteriormente, vários processos tecnológicos e logísticos surgiram para facilitar e melhorar as campanhas de vacinação (Revista Manguinhos, 2005).

Em 1980, a OMS declarou erradicada a Varíola, doença que matou mais do que a tuberculose, a hanseníase, a gripe espanhola, a peste e até mesmo a Aids. Trata-se da doença infecciosa que mais causou mortes na história da Humanidade (Revista Manguinhos, 2005).

Figura 16: Doente com Varíola



Fonte: canva Pro. Disponível em:

<https://www.canva.com/design/DAE8OPuDSTw/aBhG5OJ1AE2n4jR191OqZA/edit>.

Acesso em 13 julho 2022

Alguns anos após a Revolta da Vacina e a queda da Lei da vacinação obrigatória de 1904, a vacinação foi aos poucos sendo aceita pela população. Isso ocorreu na medida em que o número de doentes pela varíola decaía e a confiança na vacina aumentava.

Em agosto de 1918, as notícias vindas de Portugal sobre a Gripe 'Espanhola' não causaram espanto devido à distância, mas após um mês o navio Demerara, ao aportar no Recife em setembro de 1918, iniciou o processo de dispersão da doença no país (BRITO, 1997). Também o navio Piauí trouxe quatro tripulantes de Dakar que foram internados no hospital de isolamento de Recife.

Em pouco tempo, a Gripe 'Espanhola' alcançava o município do Rio de Janeiro, a então capital da República (BRITO, 1997), cujo Inspetor Sanitário, Jayme Silvano, não acreditava em 'micróbios', ainda que considerado 'Positivista'. Os registros pelos jornalistas tinham a intenção de amenizar os acontecimentos e não causar pânico. Uma das estratégias era a de não associar a 'nossa' Influenza com a 'Espanhola', buscando tratar a mesma como uma moléstia comum (BRITO, 1997). Na publicação no Correio da Manhã em 28 de setembro de 1918:

[...]ela não tem pátria e tanto pode ser da Espanha, da França ... influenza pura e simples, com o caráter de generalização suficiente para abranger rapidamente todo o universo". Por algum tempo, ainda, cometer-se-ia o equívoco de conceber a epidemia como de moléstia comum. De acordo com Seidl, a ciência não poderia oferecer quaisquer indicações profiláticas e terapêuticas por não estar ela "perfeitamente caracterizada" [...] (BRITO, 1997, p. 18).

a) Quais foram os maiores erros que as autoridades da época cometeram em relação a ameaça evidente da Gripe?

.....  
.....  
.....  
.....

b) Em relação a Imunização contra Varíola, quais os erros cometidos pelas autoridades médicas da época?

.....  
.....  
.....  
.....

Professor: (a) Não isolar os navios que chegavam do exterior, relacionar a prevenção da gripe com a vacinação contra varíola, admitir sem nenhum conhecimento científico, que devido as altas temperaturas o vírus Influenza não resistiria, indicar uma medida profilática caseira ineficaz. (b) Resposta (professor): Como toda a população deveria ser vacinada, as autoridades obrigaram a vacinação, sem qualquer campanha de conscientização em meio do uso da força. Compreender o contexto histórico é importante.

# ERA DE OURO DA VACINAÇÃO

1) As décadas de 1950-1960 são consideradas a “**era de ouro da aceitação vacinal**”, com a introdução da vacinação universal contra a poliomielite e o sarampo-caxumba-rubéola (SCR), resultando no declínio expressivo dessas doenças. Já os países de média e baixa renda viveram essa fase a partir dos anos de 1970, com o apoio do Programa Ampliado de Imunização (PAI) da Organização Mundial de Saúde (OMS).”

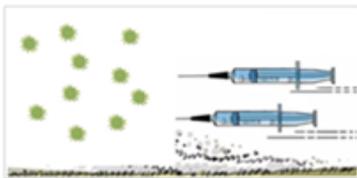


imagem: canva.com/design

2) O programa nacional de Imunizações (PNI) brasileiro é reconhecido por promover a vacinação gratuita de mais de 15 imunógenos e ficando cada vez mais complexo, tanto pelo aumento do número de vacinas fornecidas quanto pela diversificação de esquemas vacinais.

3) Desde a década de 1990, as coberturas vacinais infantis estavam acima de 95%, o que indica boa adesão da população à vacinação. No entanto, a partir de 2016, essas coberturas declinaram cerca de 10 a 20 pontos percentuais. Isso era inesperado e veio acompanhado do aumento da mortalidade infantil materna.

## Queda do índices de pessoas vacinadas.

1) Muitos fatores estão relacionados a essa queda vacinal, seja o enfraquecimento do SUS (Sistema Único de Saúde) ou aspectos técnicos como a implantação do novo sistema de imunização, sejam aspectos sociais e culturais que afetam a aceitação da vacinação. Os movimentos anti-vacinas são crescentes e fortalecidos pelo aumento de informações de saúde incorretas compartilhadas especialmente na internet. A hesitação vacinal não é uma preocupação nova de pesquisadores europeus e norte-americanos. No Brasil, poucos estudos foram desenvolvidos sobre esse fenômeno, mas a hesitação vacinal tem se tornado cada vez mais evidente (SATO,2018).

2) "Geralmente, a interpretação do risco da vacina não é baseada na avaliação racional das evidências, mas sim na sensação de incertezas e ambiguidades que permanecem mesmo frente a evidências empíricas. Dessa forma, muitos estudos ressaltam a importância da comunicação e do vínculo da população com as ações de vacinação." (SATO,2018).



imagem: canva.com/design



c) Os ensinamentos no combate à novas doenças ao longo da História não podem ser esquecidos, que lições não devem ser abandonadas?

.....  
.....

d) Que semelhanças nos acontecimentos da COVID-19 tem em comum com a Gripe de 1918 no Brasil?

.....

.....

.....

Material de consulta:

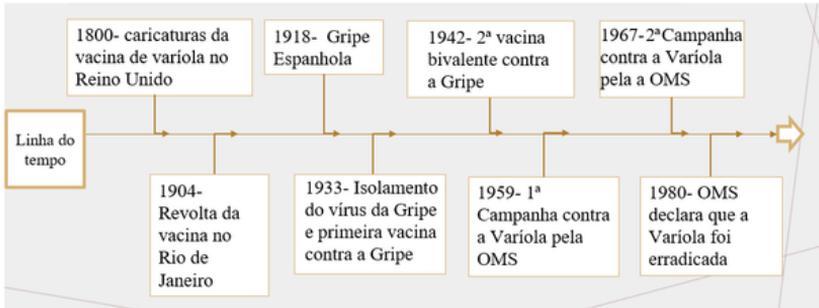
<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51937888>

<https://noticias.r7.com/internacional/saiba-quais-sao-os-15-paises-que-melhor-controlaram-a-covid-19-18062020>

Professor: A negação das autoridades quanto a gravidade da doença, críticas em relação a única medida possível na época, a quarentena e o isolamento social também recebeu críticas das autoridades, a divulgação de fórmulas e remédios ineficazes para o combate da doença.

Vamos fazer então uma linha do tempo dos eventos ocorridos para organizar as informações. Em seguida, cada grupo expõe sua linha do tempo para discussão.

Figura 17: Linha do tempo



Compilado do autor[11]

e) Como o combate a varíola foi um aprendizado para os programas de combate à doenças em todo mundo?

.....

.....

.....

f) Observando a sua linha do tempo, quais problemas foram sanados para a erradicação da varíola.

.....

.....

.....

---

[11]Montagem utilizando recursos do programa Power point

Dicas de Vídeos para mostrar a turma:

1) Revolta da Vacina / Nerdologia

<https://www.youtube.com/watch?v=SlSHN-OWCkw>

2) O Mito e o perigo do Movimento Anti-vacina- Natália Pasternak

<https://www.youtube.com/watch?v=SmMt2pXgnto>

**Retornando à Primeira Problematização:** *Quais os maiores desafios no combate e prevenção de doenças pela ciência?*

.....

.....

.....

.....

.....

## Referências

BRITO, N. A. de: 'La dansarina: the influenza epidemic and the quotidian report of Rio de Janeiro city'. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, IV (1):11-30, Mar.-jun. 1997.

GATZE, Fernanda; ANDRADE, Vera Regina Medeiros. O VÍRUS INFLUENZA: REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, 2019; 3(2)74-82 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI; Santo Angelo, RS, Brasil. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/ricsb.v3i2.3298>. Acesso em 4 jan.2021.

GALHARDI, Cláudia Pereira; FREIRE, Neyson Pinheiro; MINAYO, Maria Cecília de Souza; FAGUNDES, Maria Clara Marques. Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(Supl.2):4201-4210, 2020. DOI: 10.1590/1413-812320202510.2.28922020., acesso em: 17 fev.2021.

GOULART, Adriana da Costa. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro. **Hist. cienc. saude, Manguinhos** [online]. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 101-142. Abr. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000100006&lng=en&nrm=iso). <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000100006>. Acesso em: 18 maio 2020.

ESCOBAR, H. Jovens defendem a ciência, mas desconhecem produção científica do país. **Jornal da USP**, 24 Jun.2019. Disponível em:<https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/jovens-defendem-a-ciencia-mas-desconhecem-producao-cientifica-do-pais/>. Acesso em:01 mai.2022.

## Referências

SANTOS, Ricardo Augusto dos. O Carnaval, a peste e a 'espanhola'. **Hist. cienc. saúde**, Manguinhos vol. 13, n° 1, Rio de Janeiro, jan./Mar. 2006.

SATO, Ana Paula Sayuri, 2018. **Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil?** Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Epidemiologia. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: -[http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52/pt\\_0034-8910-rsp-52-87872018052001199.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52/pt_0034-8910-rsp-52-87872018052001199.pdf), último acesso em 19 out.2020.