

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE BIOÉTICA COM BASE NO FILME  
“CONTÁGIO”**

***DIDACTIC PROPOSAL ABOUT BIOETHICS BASED ON THE FILM  
“CONTAGION”***

***EN TIEMPOS DE COVID-19: PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE BIOÉTICA  
CON BASE EN LA PELÍCULA “CONTAGIO”***

*Maria Helena Machado*  
helenamachado.bio@gmail.com  
Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde (Fiocruz - IOC)  
professora do Ensino Médio da SEEDUC/RJ

*Rosane Meirelles*  
rosanemeirelles@yahoo.com.br  
Doutora em Ciências pelo Programa de Biologia Celular e Molecular do Instituto  
Oswaldo Cruz (Fiocruz - IOC)  
Professora Adjunta no Departamento de Ensino de Ciências e Biologia (UERJ)

**RESUMO**

Apresenta e propõe-se, neste artigo, uma estratégia didática com base em um filme do gênero ficção científica, que aborda os conceitos de Genética com ponderações éticas e morais. Elaborou-se essa proposta didática tendo como objeto de pesquisa a análise sobre o Filme “Contágio”, a fim de facilitar a mediação sobre questões bioéticas em relação à recente pandemia, causada pelo novo coronavírus, com interfaces no ensino de genética para estudantes do Ensino Médio. O filme revela a rápida disseminação de um vírus letal, transmitido pelo ar, e que mata a pessoa infectada em poucos dias. O filme proposto constitui uma história de ficção científica, e pode levar a reflexões importantes sobre bioética — em relação a falsas notícias e interesses econômicos. Elaborou-se um roteiro docente com base em recortes temporais da obra fílmica, para discussão da temática bioética. As atividades propostas neste artigo

apresentam sugestões de debates sobre valores éticos e morais, e os princípios que regem o comportamento humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Genética. Bioética. Filme como estratégia didática.

### **ABSTRACT**

This article presents and proposes a didactic strategy employing a science fiction film combining Genetics concepts with ethical and moral considerations. This didactic proposal was developed with the film “Contagion” as the research object to facilitate the mediation of bioethical issues and the recent pandemic caused by the new coronavirus with genetics teaching interfaces for high school students. The film’s frame presents the rapid spread of a lethal virus transmitted through the air that kills in a few days. The cinematographic product is a thriller from 2011 that resurfaced in 2020 thanks to several similarities with the new coronavirus outbreak. Based on a science fiction story, the film induces important reflections on bioethics due to false news and economic interests. This material is intended to guide didactic activities in bioethics teaching through a script using film clippings and complementary materials presented throughout the article. The suggested activities propose a debate on moral values and the principles that govern human behavior.

**KEYWORDS:** Genetics teaching. Bioethics. Film as a teaching strategy.

### **RESUMEN**

Este artículo presenta y propone una estrategia didáctica, con el uso de una película del género ficción científica, aliando los conceptos de Genética a ponderaciones éticas y morales. Esta propuesta didáctica fue elaborada teniendo como objeto de investigación la Película “Contagio” con objeto de facilitar la mediación de cuestiones bioéticas y la reciente pandemia causada por el nuevo coronavirus con interfaces en la enseñanza de genética para alumnos del Bachillerato. El argumento de la película muestra la rápida diseminación de un virus letal, transmitido por el aire y que mata en pocos días. La obra cinematográfica es un suspenso de 2011 y que volvió a la luz en 2020, gracias a diversas semejanzas con el brote del nuevo coronavirus. A partir de una historia de ficción científica, la película induce reflexiones importantes respecto de la bioética por cuenta de las falsas noticias e intereses económicos. Se pretende con este material, nortear actividades didácticas en la enseñanza de bioética por medio de un guión, utilizando recortes de la película y materiales

complementarios, presentados a lo largo del artículo. Las actividades contenidas en la propuesta sugieren una discusión sobre los valores morales y los principios que rigen el comportamiento humano.

**PALABRAS-CLAVE:** Enseñanza de Genética. Bioética. Película como estrategia didáctica.

## INTRODUÇÃO

Durante a pandemia do Covid-19, a Biologia tem ganhado um maior protagonismo em função de temas como produção de vacinas, biologia molecular, engenharia genética e bioética. O estudo de Genética, nesse contexto, representa uma oportunidade para a reflexão das questões bioéticas sobre as descobertas científicas e sua aplicação. Nesse cenário, a temática pode ser ensinada com base na COVID-19, contextualizando o conhecimento e favorecendo o protagonismo juvenil (FONSECA; FRANCO, 2020). Assim, pode aguçar a curiosidade dos estudantes, acentuando a necessidade de os professores buscarem atualização em relação ao conteúdo e à prática em sala de aula.

A Genética é responsável pelo estudo da hereditariedade, os genes e a variação entre os organismos (AMABIS; MARTHO, 2016; LOPES; ROSSO, 2016). A partir de tais descobertas, desenvolveu-se a biotecnologia que abarca a engenharia genética, a clonagem, o uso das células-tronco, os transgênicos, a edição genética, entre outros.

Entretanto, observa-se, nas escolas de Ensino Médio, que os conteúdos relacionados à Genética, geralmente, são abordados superficialmente (POZO; CRESPO, 2009; LEAL; MEIRELLES; RÔÇAS, 2019). Isso tem ocorrido tanto pelo desafio encontrado pelos educadores — ao se deparar com temáticas relativamente novas, as quais, na maioria das vezes, não foram abordadas durante o seu período de formação acadêmica — quanto pelos estudantes,

graças à complexidade dos fenômenos relacionados ao tema e à construção de conceitos (GOLDBACH et al., 2014; SILVA; CABRAL; CASTRO, 2019).

As terminologias específicas de Genética constituem desafios para a prática docente, visto que nem todos entendem os termos, o que exige que os estudantes sejam “alfabetizados” ou “letrados” em Genética (KNIPPELS; WAARLO; BOERSMA, 2005; LEAL; MEIRELLES; RÔÇAS, 2019). Além dos desafios em entender e interpretar o vocabulário ligado à Genética, as concepções dos estudantes acerca desses termos revelam conhecimentos do senso comum e a influência midiática (NASCIMENTO et al., 2015).

Não obstante as dificuldades superadas no ensino de Genética e os temas polêmicos, encontra-se, em sala de aula, o predomínio de aulas com transmissão e recepção de conteúdos, e a centralização na figura do professor (CAMARGO; DAROS, 2018). Esse modelo tradicional, já ultrapassado, às vezes, gera apatia, impactando o processo de ensino e de aprendizagem (KRASILCHIK, 2016). Assim, a escolha metodológica em relação a como o conteúdo é apresentado ao estudante pode torná-lo um dos mais relevantes ou um dos mais insignificantes (*op. cit.* 2016).

Nesse contexto, os recursos tecnológicos, quando bem usados, podem colaborar para a abordagem dos conteúdos e proporcionar um avanço para a construção de novos conhecimentos, promovendo, assim, a melhor aprendizagem de estudantes e professores (MACHADO, 2012; NASCIMENTO et al., 2016). Dentre os recursos tecnológicos, destacam-se os filmes cinematográficos. Estes potencializam o tratamento menos convencional dos assuntos estudados, e favorecem a contextualização dos conceitos e uma compreensão da realidade de forma mais abrangente (NAPOLITANO, 2013; COSTA; BARROS, 2017).

Nessa conjuntura, diversos trabalhos, como de Nascimento e Meirelles (2015); Costa e Barros (2017); Machado e Meirelles (2018) destacam a utilização

de filmes cinematográficos como uma estratégia eficiente no ensino de ciências. Nesse cenário, a ficção científica, cujo gênero literário constitui um vínculo intrínseco entre o real, o imaginário e a narrativa, se impregnam da realidade e da produção científica (GOMES-MALUF; SOUZA, 2008).

Desse modo, o uso de obras fílmicas, como o gênero ficção científica, pode ser um aliado para a aprendizagem de conteúdos de Genética, pois permite discussões de situações e dilemas vivenciados ou não pela humanidade, e plausíveis por não se preocuparem com o detalhamento técnico-científico (NASCIMENTO, 2017; MARTINS, 2019).

Assim, neste artigo, apresenta e propõe-se uma estratégia didática, para estudantes do Ensino Médio, tendo como objeto de pesquisa a análise sobre a obra fílmica “Contágio” (2011). Tal ferramenta pode facilitar a mediação de questões bioéticas, com interfaces no ensino de Genética, com atualizações sobre a recente pandemia, causada pelo novo coronavírus, SAR-coV-2 e sobre os debates gerados pelo tema.

## **SINOPSE DO FILME**

“Contágio” é um filme de Ficção Científica que retrata como um vírus misterioso contaminou uma cidadã norte-americana na China, provavelmente, a partir de um animal silvestre. No filme, o vírus fictício se chama MEV-1 e retrata cada fase da transmissão do agente infeccioso que, inicialmente, é similar a uma gripe, mas apresenta um rápido avanço e uma alta taxa de mortalidade. Além do cenário de uma pandemia, a obra ilustra outras consequências da doença.

Lançado no ano de 2011, escrito por Scott Z. Burns, dirigido por Steven Soderbergh e protagonizado por Matt Damon, Jude Law, Kate Winslet, Laurence Fishburne, Marion Cotillard, Gwyneth Paltrow, Bryan Cranston, Jennifer Ehle e Sanaa Lathan, o filme revela a corrida de autoridades e cientistas para descobrir

a cura para a doença, testes de medicamentos, métodos de prevenção, desenvolvimentos de vacina, entre outros.

Concomitantemente, há, também, a investigação sobre os últimos passos e trajetos da paciente zero, Beth Emhoff (Gwyneth Paltrow), para buscar a origem da infecção. Apresenta, também, as diferentes reações dos setores da sociedade.

O contexto do filme pode ser comparado com o contexto da pandemia, causada pelo novo coronavírus, exemplificando como uma doença poderia se espalhar pelo globo no século XXI, e como um vírus desconhecido poderia intervir no comportamento político e social do planeta. O filme apresenta elementos teóricos que se aproximam das vivências sociais, desde o início da pandemia, com o novo coronavírus.

## **SOBRE A COVID-19**

A COVID-19 é uma doença infecciosa, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) (OPAS, 2020). A pessoa infectada pode apresentar sintomas clínicos que vão desde infecções assintomáticas a quadros graves (BRASIL, 2021). A doença foi denominada por Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2) pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV) (GORBALENYA et al., 2020).

Os coronavírus constituem uma grande família de vírus comuns em diversas espécies de animais, incluindo as aves e os mamíferos (FEHR; PERLMAN; 2015). Dificilmente, os coronavírus que contaminam animais podem infectar pessoas, como exemplo do MERS-CoV e SARS-CoV (BRASIL, 2021). Normalmente, os coronavírus são doenças respiratórias leves, parecidas com um resfriado comum. A maioria dos coronavírus estão relacionados a síndromes gripais e, nos últimos anos, dois deles foram responsáveis por epidemias, causando a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Em 2003, surgiu a

epidemia SARS, em Hong Kong, na China, com cerca de 10% de letalidade (KUIKEN et al., 2003). Posteriormente, em 2012, manifestou-se a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS), com 30% de letalidade (GROOT et al., 2013). Já o novo coronavírus é uma nova cepa do vírus, identificada, pela primeira vez, em humanos, na cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China, em dezembro de 2019 (HUANG et al., 2020).

O SARS-CoV-2 é integrante da família viral *Coronaviridae*, e esta é dividida em gêneros baseados em características genéticas: Alphacoronavírus e Betacoronavírus, cujos membros contaminam mamíferos e Gammacoronavirus e Deltacoronavirus, os quais contaminam tanto aves quanto mamíferos. O SARS-CoV-2 é um  $\beta$ -coronavírus (subgênero Sarbecovírus, Subfamília Orthocoronavirinae) (ZHU et al., 2020). Formado por RNA (ácido ribonucleico), como material genético, apresenta forma parecida a uma coroa quando visto ao microscópio eletrônico (RICHMAN; WHITLEY; HAYDEN, 2020).

A Covid-19 é uma doença cujas características clínicas e epidemiológicas, ainda, estão em fase de investigação (WU; MCGOOGAN, 2020). Considerada como um dos maiores desafios de saúde pública do último século, a disseminação da pandemia da doença COVID-19, assim como sua contenção, está ligada a políticas públicas, uso de recursos e ações que propiciam mudanças sociais e econômicas (OLIVEIRA; PRADO; CHAVES, 2020). Assola a humanidade na contemporaneidade, tornando-se uma preocupação mundial (RODRIGUES, 2020).

Com mais de 600 milhões de casos e número de mortes superior a 6 milhões e 500 mil no mundo, até o momento da escrita do presente artigo, segundo a Universidade Johns Hopkins (2022), o novo coronavírus tem delineado uma série de estudos, os quais tentam conhecer o máximo possível sobre suas características biológicas, os padrões e as consequências da infecção (WONG et al., 2020; LIPSITCH, SWEDLOW; FINELLI, 2020). O

tratamento da Covid-19 passou por duas fases, cuja primeira etapa administraram-se medicamentos e intervenções hospitalares, para atenuar sintomas e, posteriormente, a administração de vacinas em toda a população mundial (CORRÊA FILHO; RIBEIRO, 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os sintomas iniciais da doença remetem a uma gripe comum, com variações de pessoa para pessoa, podendo se manifestar de forma branda, como uma pneumonia, pneumonia grave e síndrome respiratória aguda grave. A maioria das pessoas infectadas apresenta a forma leve da doença. Contudo, indivíduos com comorbidades preexistentes e idosos podem apresentar sintomas mais severos, com rápido agravamento, o que pode acarretar a morte (WHO, 2021).

## **BIOÉTICA E ENSINO DE GENÉTICA**

De grande relevância, a temática bioética aborda discussões e decisões que dizem respeito à vida. Atualmente, com grandes avanços científicos, muitas experiências são praticadas e nem sempre há respeito pela dignidade humana ou de outros seres vivos. Vettorato, Müller e Silva (2019) esclarecem que, embora os progressos científicos causem maior esperança para a humanidade, criam-se várias contradições que devem ser cuidadosamente analisadas com o propósito de se manter o bem-estar e o equilíbrio das pessoas.

Ainda que o progresso produzido pela manipulação genética possa oferecer a redução do sofrimento humano com esperança de cura para diversas doenças, poderá, também, gerar inquietações e perplexidades frente às possibilidades da modificação da própria natureza humana, como melhoramento dos músculos, memória, escolha do sexo e outros (SANDEL, 2013). Nesse escopo, surge a necessidade de se refletir e posicionar-se, eticamente, a respeito das repercussões dos avanços científicos. Assim, compõe-se a bioética

como uma resposta da ética frente ao desenvolvimento científico, que, se utilizado de maneira consciente, auxiliará a sociedade em vários aspectos (VETTORATO; MÜLLER; SILVA, 2019).

Em relação à Genética, os resultados dos seus avanços, em especial a partir do começo da década de 1990, passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, quer seja por meio da mídia, quer seja pelo conjunto de iniciativas acadêmicas e de pesquisa para a difusão das informações e incentivo ao debate, cujas ações contribuem para o aprimoramento das políticas públicas voltadas para esse tema no país (ZATZ, 2016). Entretanto, as informações nas mídias sobre os avanços da Genética se mostram, muitas vezes, superficiais e são disseminadas rapidamente, não havendo um critério de distribuição de informações de acordo com o público a que se destina. Tal cenário não permite que a população tenha noção do limiar entre o desenvolvimento científico, as questões bioéticas envolvidas e notícias falsas sobre o tema (NASCIMENTO, 2017).

Em relação ao ensino de Genética, a difusão ampliada do conhecimento científico tem gerado um desafio constante e uma imensa responsabilidade, pois a compreensão de determinados conteúdos é indispensável para o entendimento do mundo contemporâneo. Casagrande (2006) afirma que, à medida que a ciência se populariza, é importante que o conhecimento científico se intensifique.

Em relação às informações que chegam à sala de aula, deve-se levar o estudante a ter uma visão mais crítica dos assuntos abordados na mídia — por exemplo, para que, assim, possa ter mais ferramenta para atuar ativamente nas decisões — para além de simples observador dos fatos. Libâneo (2011) afirma que, para se enfrentar os desafios do desenvolvimento acelerado da tecnologia e da ciência, bem como do relativismo moral, é necessário um investimento massivo para a educação escolar e a formação docente. Krasilchik (2016)

destaca que o debate de novos temas exigirá do docente uma relação próxima com a comunidade, de modo que possam ser considerados, na sala de aula, temas realmente relevantes, significativos e que possibilitem a busca pela melhoria da qualidade de vida.

Nesse contexto, com o intuito de auxiliar professores de Biologia que atuam no Ensino Médio, este artigo traz como proposta uma ferramenta didática para o ensino de Genética em interface com a bioética e a recente pandemia causada pelo novo coronavírus, com base no filme “Contágio” (2011).

### **PERCURSO METODOLÓGICO**

Para a organização das atividades, planejou-se uma proposta didática, que compreende “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). O objetivo principal dessa proposta didática é apresentar aos estudantes algumas questões bioéticas, no campo da genética, considerando os dados da pandemia do coronavírus, atual, e a abordagem lúdica com base na reflexão e análise de uma obra fílmica.

Nesse contexto, a sequência foi estruturada em quatro momentos, divididos a saber: 1) breve diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática; 2) exibição do filme, com informações para os estudantes sobre os elementos que podem ser evidenciados na obra; 3) discussão em grupos, direcionada com base em aspectos que deveriam ser observados no filme; 4) avaliação final sobre a atividade realizada.

## **APLICAÇÃO DA PROPOSTA EM SALA DE AULA**

A seguir, apresentam-se algumas possibilidades de trabalho em relação ao contexto escolar, ao educador. Recomenda-se que o professor assista à obra fílmica previamente e adapte a proposta didática ao tempo disponível e ao nível de interatividade da turma. Da mesma forma, sempre que possível, estimular os alunos para a criação de novas propostas, bem como a construção de novos saberes.

## **DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES**

### **1ª Etapa (10 a 15 min) – conhecimento prévio**

Sugere-se, anteriormente à exploração do filme, que o educador explique aos alunos a atividade que será realizada. Recomenda-se, também, que levante, juntamente aos estudantes, as preferências de gêneros de filmes, frequência com que os veem e objetivos pelos quais o assistem. É importante informar aos alunos que obras de ficção científica não têm a função de apresentar fatos científicos fidedignos, mas que podem ser usados para discutir temas científicos.

Uma maneira de começar a refletir é pedir que os estudantes respondam questões gerais como:

- 1) O que são mutações genéticas?
- 2) Qual a relação da genética com vacina?
- 3) O que é bioética para você?

## **2ª Etapa (40 a 50 min) – explorando o filme**

### **Atividade 1: explorando o vírus**

Essa atividade tem por objetivo contextualizar a doença COVID-19 em relação às principais características e ao modo de reprodução dos vírus Sar-CoV-2, sua evolução genética, com base em mutações e pontos principais sobre a transmissão e vias de prevenção.

O professor poderá perceber que a abordagem dos conceitos em Biologia não se limita ao filme. Portanto, acrescentaram-se outras perguntas ao debate.

- 1) Qual a estrutura dos vírus?
- 2) Do que é constituído o material genético dos vírus?
- 3) Como se contrai o vírus apresentado no filme?
- 4) Como os vírus se multiplicam?

### **Atividade 2: a genética e o novo coronavírus**

O objetivo desta atividade refere-se à construção do conceito de mutação e ao papel desta para a diversidade genética dos vírus, analisando os impactos em relação à produção de vacinas.

No filme “Contágio”, a epidemia foi provocada pelas consequências do desmatamento em uma floresta chinesa, o que levou os morcegos a conviverem em áreas onde os porcos eram criados, os quais seriam consumidos pelas pessoas. O vírus fictício era uma combinação de vírus encontrados no porco e no morcego.

As comparações genômicas sugerem que o coronavírus é o resultado de uma recombinação entre dois vírus diferentes: um próximo ao vírus do morcego e outro mais próximo ao vírus do pangolim. É uma combinação entre dois vírus preexistentes (WU et al., 2020).

1) O genoma do SARS- Cov -2 foi sequenciado por pesquisadores chineses, os quais evidenciaram que se trata de um vírus RNA.

- a) Qual a função dessa molécula?
- b) O que é genoma?

2) A mutação faz parte da estrutura e rotina de qualquer vírus, especialmente os que são formados por Ácido Nucléico (RNA).

- a) O que as mutações podem ocasionar no vírus?
- b) As mutações são benéficas para o vírus? Explique.
- c) Qual a relação entre mutação e seleção natural?

Esse tema ratifica que a taxa de mutação em vírus RNA é maior que em vírus DNA. Dessa forma, os coronavírus podem sofrer maiores taxas de mutações. Tais mutações ocasionam variantes com características diferentes e na sintomatologia e capacidade de infecção (OKTAY et al., 2021).

3) Em “Contágio”, pesquisadores conseguem produzir e distribuir uma quantidade limitada de vacinas, fabricadas em, apenas, 90 dias. Em relação ao coronavírus, a partir de pesquisas anteriores, foi possível fabricar vacinas que estão sendo testadas e aprimoradas a cada dia.

Essa tarefa busca trazer e reforçar o conceito de que uma maneira eficaz de diminuir a circulação viral e, conseqüentemente, de controlar a pandemia é a aplicação da vacina, seguindo as recomendações dos setores especializados da ciência e de controle de doenças (KNOLL; WONODI, 2021).

Essa tarefa busca trazer e reforçar o conceito de que uma maneira eficaz de diminuir a circulação viral e, conseqüentemente, de controlar a pandemia é a aplicação da vacina, seguindo as recomendações dos setores especializados da ciência e de controle de doenças

4) No CDC, a Dra. Ally Hextall, ao divulgar o código genético do MEV-1 para o Dr. Ellis Cheever, alerta que o vírus está mudando e se adaptando muito

rapidamente ao hospedeiro ser humano. O que ela chamou de “mudança” é conhecido como mutação, ou seja, uma alteração que ocorre no material genético. Essas alterações são espontâneas e raras. Qual a relação do que ela intitulou de “mudança” com adaptação?

A questão supracitada permite a compreensão de que a mutação envolve processos de adaptação do vírus, que se torna mais eficiente em invadir as células e, com isso, aumenta o seu poder de disseminação (NUNES; DINIZ FILHO; TELLES, 2021).

### **Atividade 3: O COVID – 19: Que vírus é esse?**

No filme, apesar de a doença ser fictícia, alguns sintomas são semelhantes à infecção e à transmissão por coronavírus durante a pandemia de Covid-19, estabelecida por outros vírus.

O objetivo desta atividade é relembrar os pontos mais importantes abordados pelo filme; e, por meio dos debates, esclarecer dúvidas e fixar o seu conteúdo.

Há muitas semelhanças entre a trama vivida na ficção e a realidade existente na atualidade.

1) Qual a semelhança entre o vírus do filme e o Sar-CoV-2, em relação à origem do contágio e/ou transmissão para os seres humanos?

2) Beth volta para sua casa e conta ao seu marido que não se sente bem, mas acredita que seja, apenas, cansaço e a mudança de fuso-horário. Considerando as cenas do filme, enumere alguns sintomas ocasionados pelo vírus fictício que se assemelham com o novo coronavírus?

3) O vírus MEV-1, causador da epidemia fictícia, presente no filme, causa sintomas diferentes em relação ao novo coronavírus? Explique.

4) Jason Bourne, o marido de Beth, é exposto ao vírus, mas não tem sintomas aparentes. Estudos sugerem que pessoas assintomáticas com Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus, transmitem a doença. Explique a importância do isolamento.

Para Alves (2020), as ações preventivas, como o isolamento social, podem diminuir a transmissão do vírus, por meio da minimização do contato entre pessoas infectadas e aquelas consideradas saudáveis, ou entre indivíduos com altas taxas de propagação sobre aqueles com baixa ou nenhuma taxa de propagação. Desse modo, a medida pode diminuir a possibilidade de propagação da doença, também, por pessoas assintomáticas (OLIVEIRA; LUCAS; IQUIAPAZA, 2020).

5) No filme “Contágio”, há outros aspectos muito parecidos com o que ocorreu durante a pandemia causada pelo novo coronavírus Sar-CoV-2. Relembre, pelo menos, três situações que aparecem no filme e que são semelhantes ao que se vive na pandemia atual (e real).

A ficção científica é uma narrativa que demonstra uma relação peculiar entre o conhecido e o desconhecido, não se preocupando com a previsão do futuro de forma coerente e sistematizada, mas como um mundo imaginário. Portanto, tal gênero não é uma profecia da ciência, mas carrega elementos da realidade e da produção científica para se fazer ficcional e real frente à opinião pública (GOMES-MALUF; SOUZA, 2008).

#### **Atividade 4: ética e informação na Ciência**

Essa atividade tem como objetivo incentivar o estudante a reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico, além de avaliar os perigos da desinformação e notícias falsas.

Provavelmente, um dos componentes mais interessantes de “Contágio” é como a epidemia repercute na sociedade, representada na obra fílmica. Em uma das cenas, o Dr. Ellis Cheever, membro Centro de Controle de Doenças dos EUA, afirma que “Com o pânico, o vírus será o menor de nossos problemas”.

1) Alan Krumwiede é um jornalista freelance que acusa a Organização Mundial da Saúde (OMS) e os líderes mundiais de esconder a cura da doença, em denúncias realizadas em seu blog. Ele, também, declara que se curou do vírus usando um remédio, cuja eficácia, ainda, não havia sido comprovada pela OMS, o qual se esgotou nas farmácias. Há alguma semelhança entre o filme e o cenário atual do novo coronavírus? Explique.

A temática supracitada pode enredar uma boa discussão com os estudantes sobre a desinformação no contexto da pandemia do Covid 19. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020), há um aumento exponencial de informações relacionadas ao assunto e, parte delas, inverídicas e, às vezes, manipuladas. Assim, encontrar fontes confiáveis torna-se difícil (OPAS, 2020).

2) Em “Contágio”, durante uma entrevista na televisão, Krumwiede divulgou que o Dr. Cheever avisou, secretamente, a amigos e familiares, para que deixassem Chicago antes da cidade entrar em quarentena. O que você acha da atitude do Dr. Cheever? Fale mais sobre isso.

A questão acima reforça a discussão sobre o Princípio da Justiça ou da Equidade. Este é um dos princípios da bioética, ligado à igualdade de tratamento entre as pessoas, por parte da equipe de saúde e do estado. Este refere-se às políticas públicas de saúde (DRUMOND, 2011).

3) Os cientistas, liderados por Cheever, desejam acelerar os conhecimentos sobre os detalhes da doença e querem conceder informações para a população, mas o governo pretende ocultar certos dados para não causar

pânico nas pessoas e está disposto a preservar setores da economia e da saúde. Você acha que a atitude do governo está correta? Explique.

A temática supramencionada sugere uma reflexão bioética juntamente aos estudantes sobre a importância da transparência do acesso à informação para o controle social das ações governamentais para o enfrentamento de pandemias. Zattar (2020) afirma que o crescimento de uma doença infecciosa, em escala global, tem como um dos efeitos o aumento na quantidade de informações sobre o assunto, pois inúmeras pessoas têm interesse no tema. A autora alerta, ainda, que desconsiderar o conhecimento científico em meio ao aumento do volume de informações pode permitir que surjam mais informações falsas, podendo causar crises na saúde pública e insegurança para a população (ZATTAR, 2020).

4) A Dra. Hextall, responsável pelo desenvolvimento de vacina contra a MEV-1, testou o composto em si mesma. Você acha isso seguro? Explique?

5) O Professor Ian Sussman, da Universidade da Califórnia em São Francisco, ignorou as ordens do Dr. Cheever, que tinha mandado destruir suas amostras, e conseguiu cultivar o MEV-1 usando células de morcego. Juntamente à Dra Ally Hextall, ele se tornou um dos principais responsáveis pelos avanços rumo à cura.

Você acha que ele agiu corretamente?

Quais os riscos da atitude do pesquisador?

No contexto da pandemia do novo coronavírus, o assunto citado pode motivar abordagens bioéticas sobre os riscos de uma possível violação das medidas de biossegurança, causando eventuais acidentes ou uma falha processual, resultando na infecção de funcionários durante o manuseio de amostras ou de animais. Alguns autores corroboram essa afirmação, e analisam situações em que funcionários foram contaminados com base em amostras manipuladas em laboratório (KIMMAN et al., 2008; MARZIALE et al., 2013).

Sugere-se que, ao final das atividades, seja realizada uma rodada de avaliação geral, com os discentes sobre a exibição do filme e as atividades desenvolvidas, a fim de se verificarem aspectos positivos e negativos, indícios de aprendizagem e sugestões de recursos ou novos temas que os estudantes identifiquem como relevantes para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O aprendizado sobre Bioética tem como papel principal suscitar reflexões sobre os efeitos do avanço da Ciência no mundo contemporâneo, entre outros. Nesse escopo, o desenvolvimento científico, no campo da genética, tem desvelado a divergência entre as transformações com base no progresso científico e na maturidade das discussões sobre seus impactos na vida dos seres humanos e demais seres vivos no planeta. Os desafios e impasses desencadeados no enfrentamento da pandemia de Covid-19 são permeados por questões bioéticas, políticas e sociais que não podem ser negligenciadas em sua abordagem na sala de aula. Por tais características, aprender Genética no Ensino Médio pode permitir a compreensão sobre os aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico, bem como em relação a outros conteúdos inseridos na disciplina de Biologia.

Ressalta-se que a ferramenta pedagógica proposta neste artigo não pôde ser avaliada no contexto escolar, uma vez que, ainda, se atravessa o período de ensino em modelo remoto até a conclusão desta etapa. Contudo, mesmo em uma versão teórica, é possível inferir, com base na experiência das autoras na prática docente, que esta proposta didática é passível de promover e

facilitar a discussão sobre questões bioéticas com interfaces e atualização sobre as temáticas genética e a Covid-19.

Espera-se que docentes e discentes possam se apropriar desta proposta como um recurso motivador, a qual poderá contribuir para a reflexão e debate sobre questões bioéticas, permitindo aos estudantes maior questionamento sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Júlio César Rabêlo; FERREIRA, Mayana Bonfim. Covid-19: reflexão da atuação do enfermeiro no combate ao desconhecido. **Enferm Foco**, v. 11, n. 1, p. 74-77, 2020. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/3568/>

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna**. Ensino Médio, v. 3. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus**: o que você precisa saber e como prevenir o contágio. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em: 18 fev. 2022.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CASAGRANDE, Grasiela de Luca. **A Genética Humana no Livro Didático de Biologia**. 2006. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CORRÊA FILHO, Heleno Rodrigues; RIBEIRO, Alane Andreilino. Vacinas contra a COVID-19: a doença e as vacinas como armas na opressão colonial. **Saúde em Debate**, v. 45, p. 5-18, 2021.

COSTA, Elaine Cristina Pereira; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. Fantasia versus realidade: explorando as potencialidades do cinema para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Práxis**, v. 8, n. 1 (Sup), 2016.

COSTA, Flávia Lage Pessoa da; Barros; Marcelo Diniz Monteiro de. Guia do educador para o filme "Planetados Macacos: A origem". **Pedagogia em Foco**, v. 12, n.8, p. 185-196, jul./dez., 2017. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/26689/flaviacosta\\_barros\\_IOC\\_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/26689/flaviacosta_barros_IOC_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Acesso em 06 fe. 2022.

DRUMMOND, José Paulo. Bioética, dor e sofrimento. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 2, p. 32-37, 2011.

FEHR, Anthony R.; PERLMAN, Stanley. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. **Coronaviruses**, p. 1-23, 2015.

FONSECA, Eiril Medeiros da; FRANCO, Ronan Moura. Em tempos de Coronavírus: reflexões sobre a pandemia e possibilidades de abordagem no Ensino de Ciências a partir da Educação CTS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1–19, 2020.

GOLDBACH, Tânia; SILVA, Beatriz dos Anjos F. S. da; ALVES, Willian; OKUDA, Laion Victor Oliveira; MERHY, Thiago Saide Martins; REIS, Sheila Albert dos. Nedicóide: um modelo didático para abordagem integrada da temática genética no Ensino Médio. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

GOMES-MALUF, Marcilene Cristina; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. A Ficção Científica e o Ensino de Ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Ciência & Educação**, Bauru, v.14, n.2, 2008.

GORBALENYA, Alexandre E.; BAKER, Susan C.; BARIC, Ralph; GROOT, Raoul J. de; DROSTEN, Christian; GULYAEVA, Anastasia A.; HAAGMANS, Bart L.; LAUBER, Chris; LEONTOVICH, Andrey M.; NEUMAN, Benjamin W.; PENZAR, Dmitry; PERLMAN, Stanley; POON, Leo; SAMBORSKIY, Dmitry; SIDOROV, Igor A.; GURPEGUI, Isabel Solá; ZIEBUHR, John. **Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: the species and its viruses—a statement of the Coronavirus Study Group**. 2020. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.07.937862v1.full.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

GROOT, Raoul J.; BAKER, Susan C.; BARIC, Ralph S.; BROWN, Caroline S.; DROSTEN, Christian; ENJUANES, Luis; FOUCHIER, Ron A. M.; GALIANO, Monica; GORBALENYA, Alexander E.; MEMISH, Ziad A.; PERLMAN, Stanley; POON, Leo L. M.; SNIJDER, Eric J.; STEPHENS, Gwen M.; WOO, Patrick C. Y.; ZAKI, Ali M.; ZAMBON, Maria; ZIEBUHR, John. Middle east respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): announcement of the Coronavirus Study Group. **Journal of Virology**, v. 87, n<sup>o</sup> 14, p. 7790-7792, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3700179/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

HUANG, Chaolin; WANG, Yeming; LI, Xingwang; REN, Lili; JIANPING, Zhao, J.; HU, Y.; ZHANG, Li; GUOHUI, Fan; XU, Jiuyang; GU, Xiaoying; CHENG, Zhenshun; YU, Ting; XIA, Jiaan; WEI, Yuan; WU, Wenjuan; XIE, Xuele; YIN, Wen; LI, Hui; CAO, Bin. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v. 395, n.10223, p.497-506, 2020.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY. **Covid-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University, 2022**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 07 de jan. 2022.

KNIPPELS, Marie-Christine PJ; WAARLO, Arend Jan; BOERSMA, Kerst Th. Design criteria for learning and teaching genetics. **Journal of Biological Education**. [s.l.]. v. 39, n. 03, p. 108-112, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00219266.2005.9655976>. Acesso em: 24 de jan. 2022.

KNOLL, Maria Deloria; WONODI, Chizoba. Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine efficacy. *The Lancet*, v. 397, n. 10269, p. 72-74, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32623-4/fulltext?ltdclid=](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32623-4/fulltext?ltdclid=). Acesso em: 20 de out. 2022.

KRASILCHICK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

KUIKEN, Thijs; FOUCHIER, Ron A.M., SCHUTTEN, Martin; RIMMELZWAAN, Guus F.; AMERONGEN, Geert van; RIEL, Debby van; LAMAN, Jon D.; JONG, Ton de; DOORNUM, Gerard van; LIM, Wilina; LING, Ai Ee; CHAN, Paul K.S.; TAM, John S.; ZAMBON, Maria C.; GOPAL, Robin; DROSTEN, Christian; WERF, Sylvie van der; ESCRIOU, Nicolas; MANUGUERRA, Jean-Claude; STÖHR, Klaus; PEIRIS, Joseph Sriyal Malik; OSTERHAUS, Albert D. M. E. Newly discovered coronavirus as the primary cause of severe acute respiratory syndrome. **The Lancet**, v. 362, n.º 9380, p. 263-270, 2003. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7112434/>. Acesso em: 26 de jan. de 2022.

LEAL, Cristianni Antunes; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de; RÔÇAS, Giselle. O que estudantes do ensino médio pensam sobre genética? Concepções discentes baseada na Análise de conteúdo. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 13, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortêz, 2011.

LIPSITCH, Marc; SWERDLOW, David L.; FINELLI, Lyn. Definindo a epidemiologia de Covid-19 - estudos necessários. **Jornal de medicina da Nova Inglaterra**, v. 382, n. 13, pág. 1194-1196, 2020.

LOPES, Sônia.; ROSSO, Sérgio. **BIO. Ensino Médio**, v. 3. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MACHADO, Maria Helena. **Uso do vídeo como ferramenta no ensino de genética**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda. 2012.

MACHADO, Maria Helena; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Proposta de atividade didática utilizando o filme Jurassic World como recurso para o ensino de genética. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 5. 2018, Niterói. **Anais...** Niterói: Campus da Praia Vermelha UFF, 1998. p. 1-9. Disponível em: <http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/venecienciasubmissao/VENECiencias2018/paper/viewFile/577/516>. Acesso em: 24 out. 2022.

MARTINS, Tailur Mousquer. **A ficção científica na escola: perspectivas para o ensino das ciências**. 2019. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2019.

MARZIALE, Maria Helena.Palucci; ROCHA, Fernanda Ludmilla Rossi; ROBAZZI, Maria Lúcia do Carmo Cruz; CENZI, Camila Maria; SANTOS, Heloisa Ehmke Cardoso dos; TROVÓ, Marli Elisa Mendes. Organizational influence on the occurrence of work accidents involving exposure to biological material. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v.21, n.1, p.1-8, 2013.

KIMMAN, Tjeerd G.; SMIT, Eric; KLEIN, Michel R. Evidence-based biosafety: A review of the principles and effectiveness of microbiological containment measures. **Clinical Microbiology Reviews: Home**, v. 21, n. 3, p. 403-425, 2008.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. 4.ed. São Paulo: Contexto, 2013.

NASCIMENTO, Juliana Macedo Lacerda. **O Ensino do Genoma mediado por Filmes de Ficção Científica em Escolas Públicas do Estado do Rio de Janeiro**. 2017. 199 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2017.

NASCIMENTO, Juliana Macedo Lacerda; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Conectando saberes e superpoderes para mediar tópicos em genética e saúde no ensino médio. **Revista Práxis**, v. 11, p. 47-56, 2015. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/26677/rosane\\_meirelles\\_etal\\_OC\\_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/26677/rosane_meirelles_etal_OC_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Acesso em: 24 de out. 2022.

NASCIMENTO, Juliana Macedo Lacerda; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de; SILVA, Madalena De Mello; NASCIMENTO, Rhonyffer Lacerda; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. Guia do Educador para o filme X-Men primeira Classe. **Revista Genética na Escola**, v.11, p.28, 2016.

NASCIMENTO, Juliana Macedo Lacerda; SIQUEIRA, Andréa Espinola de; GÓES, Andréa Carla De Souza; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Tópicos em Genética no Ensino Fundamental: Concepções à luz de referenciais teóricos para a aprendizagem. In. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2015, Águas de Lindóia, SP. Atas do X ENPEC, v.1, 2015.

NUNES, Rhewter; DINIZ FILHO, José Alexandre Felizola; TELLES, Mariana Pires de Campos. Evolução em ação: lições de uma pandemia. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 368–379, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.396. Disponível em: <https://geneticaaescola.emnuvens.com.br/revista/article/view/396>. Acesso em: 29 out. 2022.

OKTAY, Ebru Özkan; TUNCAY, SALIH; KAMAN, TUGBA; KARASAKAL, ÖMER FARUK; ÖZCAN, ÖZNUR ÖZGE; SOYLAMIS, TUGCE; KARAHAN, MESUT; KONUK, MUHSIN. An update comprehensive review on the status of

COVID-19: vaccines, drugs, variants and neurological symptoms. **Turkish Journal of Biology**, v. 45, n. 7, p. 342-357, 2021.

Disponível em: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology/vol45/iss7/1/>. Acesso em: 20 out. 2022.

OLIVEIRA, Adriana Cristina; LUCAS Thabata Coaglio; IQUIAPAZA, Robert Aldo. O que a pandemia da covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? **Texto Contexto Enferm.**, v. 29, e20200106, 2020.

Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0106>. Acesso em: 20 out. 2022.

OLIVEIRA, Wender Antonio de; PRADO, Michel Cadenas; CHAVES, Sandro Nobre. Emergência de saúde pública pelo novo coronavírus: revisão bibliográfica. **Revista de Saúde-RSF**, v. 7, n. 2, 2020.

Organização Pan-Americana da Saúde. OPAS. **Entenda a infodemia e a desinformação na**

**luta contra a covid-19**. 2020. Disponível em:

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/52054>

PESSINI, Léo; BARCHIFONTAINE, Christian de Paul. (Org.). **Fundamentos da Bioética**. São Paulo: Paulus, 1996.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. **A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RICHMAN, Douglas D.; WHITLEY, Richard J.; HAYDEN, Frederick G. 4ª ed. **Virologia Clínica**. John Wiley & Sons, 2020.

RODRIGUES, Wellington Pereira. Coronavírus: um problema de saúde pública? **Scire Salutis**, v.10, n. 2, p. 18-25, 2020.

SANDEL, Michael J. **Contra a perfeição: ética na era da engenharia genética**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileiro, 2013.

SILVA, Cirlande Cabral da; CABRAL, Hiléia Mmonteiro Maciel; CASTRO, Patrícia Macêdo de. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 21, n. 3, p. 718-737, 2019.

SILVA, Paulo Fraga. **Bioética e valores**: um estudo sobre a formação de professores de ciências e biologia. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 214 f. 2008.

VETTORATO, Jordana Gabriele; MÜLLER, Nilvane Teresinha Ghellar; DA SILVA, Dejair Hartmann. Bioética: vida humana como objeto de experiência científica. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v. 4, n. 7, p. 57-53, 2019. Disponível em: <https://sou.ucs.br/revistas/index.php/ricaucs/article/view/80>. Acesso em: 26 out. 2022.

WONG, Ho Yuen Frank; LAM, Hiu Yin Sonia; FONG, Ambrose Ho-Tung ; LEUNG, Siu Ting; CHIN, Thomas Wing-Yan, LO, Christine Shing Yen; LUI, Macy Mei-Sze; LEE, Jonan Chun Yin. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. **Radiology**, v. 296, n. 2, p. 72-78, 2020.

World Health Organization – WHO. **Coronavirus disease (COVID-19)**. Disponível em: [https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1). Acesso em: 20 dez. 2021.

WU, Zunyou; MCGOOGAN, Jennifer M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. **Jama**, v. 323, n. 13, p. 1239-1242, 2020.

WU, Di; WU, Tiantian; Liu, Qun; Yang, Zhicong. The SARS-CoV-2 outbreak: What we know. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 94, p. 44-48, 2020. Disponível em: [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(20\)30123-5/pdf](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(20)30123-5/pdf). Acesso em: 12 mai. 2022.

ZATTAR, Marianna. Competência em Informação e Desinfodemia no contexto da pandemia de Covid-19. **Liinc em Revista**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. e5391, 2020. DOI: 10.18617/liinc.v16i2.5391. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5391>. Acesso em: 30 out. 2022.

ZATZ, Mayana. **Genética**: a escolha que nossos avós não faziam. 1. ed. 2011. 3.reimp. São Paulo: Globo, 2016.

ZHU, Na; ZHANG, Dingyu; WANG, Wenling; LI, Xingwang; YANG, Bo; SONG, Jingdong; ZHAO, Xiang; HUANG, Baoying; SHI, Weifeng; Lu, Roujian; NIU,



e-ISSN: 2177-8183

Peihua; ZHAN, Faxian; et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. **The New England Journal of Medicine**. 2020.