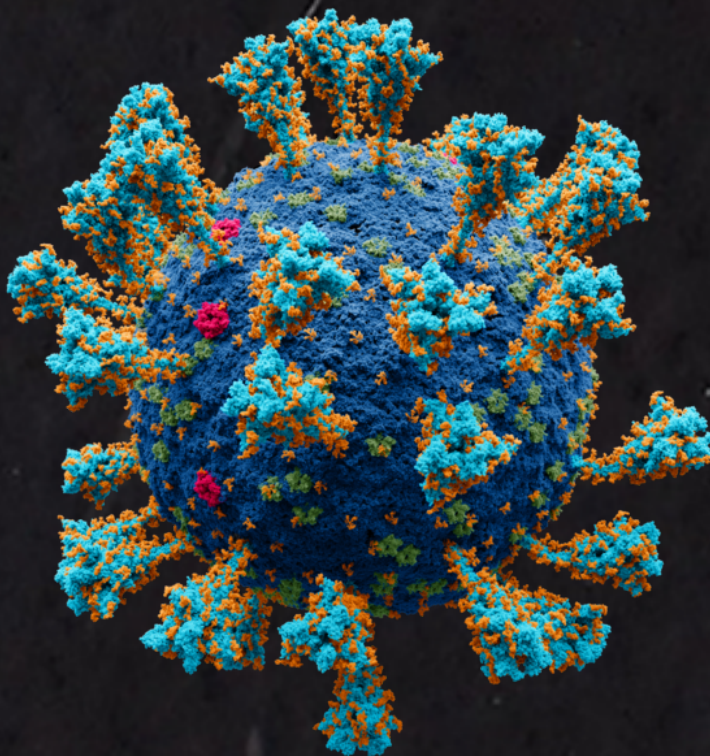


CIÊNCIAS NA ESCOLA

O NOVO CORONAVÍRUS COMO
TEMA GERADOR DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS



FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
FELIPE SALES DE OLIVEIRA
(ORGANIZADORES)

**FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
FELIPE SALES DE OLIVEIRA**
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS NA ESCOLA

**O NOVO CORONAVÍRUS COMO
TEMA GERADOR DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS**



**São Paulo
2021**



EDITOR-CHEFE: PROF. DR. VALDIR LAMIM-GUEDES

CONSELHO EDITORIAL

PROF. DR. ALEXANDRE MARCELO BUENO (UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE) | **PROFA. DRA. ANNIE GISELE FERNANDES** (USP) | **PROF. DR. ANTÔNIO MANUEL FERREIRA** (UNIVERSIDADE DE AVEIRO, PORTUGAL) | **PROF. DR. CARLOS JUNIOR GONTIJO ROSA** (USP) | **PROFA. DRA. DEBORAH SANTOS PRADO** (CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC) | **PROF. DR. FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA** (UFOP) | **PROF. DR. FELIPE W. AMORIM** (UNESP) | **PROFA. DRA. FLAVIA MARIA CORRADIN** (USP) | **PROF. DR. FRANCISCO SECAF ALVES SILVEIRA** (UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI) | **PROF. DR. HORÁCIO COSTA** (USP) | **PROF. DR. JAVIER COLLADO RUANO** (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN, EQUADOR) | **PROF. DR. JOSÉ AUGUSTO CARDOSO BERNARDES** (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, PORTUGAL) | **PROF. DR. MARCOS PAULO GOMES MOL** (FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS) | **PROF. DR. PEDRO ROBERTO JACOBI** (USP) | **PROF. DR. RENATO ARNALDO TAGNIN** (FACULDADES OSWALDO CRUZ) | **PROFA. DRA. SUZANA URSI** (USP) | **PROFA. DRA. YASMINE ANTONINI** (UFOP)

Contatos



A Editora Na Raiz
é uma empresa
com
DNA USP



Esta obra foi inteiramente financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

T314t Coutinho, Francisco Ângelo

Ciências na escola: o novo coronavírus como tema gerador de sequências didáticas [livro eletrônico] / Francisco Ângelo Coutinho Felipe Sales de Oliveira (Organizadores). São Paulo: Editora Na Raiz, 2021.

258; 14,8 x 21 cm; pdf
ISBN 978-65-88711-17-0

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.5554676>

1. Educação. 2. Ensino remoto.
I. Título.

CDD 370

Sumário

- 5 **1. A emergência de propostas pedagógicas em um contexto de Ensino Remoto Emergencial (ERE) e retomada das atividades presenciais**
Felipe Sales de Oliveira
-
- 31 **2. Ser ou não ser, o dilema filosófico dos vírus**
Bruna Garzedim de Araújo
-
- 53 **3. Vacinação: a grande conquista da Ciência**
Bruna Garzedim de Araújo
-
- 90 **4. Somos todos iguais perante a lei? Uma sequência didática baseada em controvérsias sociocientíficas sobre os ensaios pré-clínicos e clínicos para produção de uma vacina**
Felipe Sales de Oliveira
-
- 129 **5. A patente da vacina deve ser quebrada? um dilema ético como proposta de sequência didática**
Josiney Pedro Vianey, Júlia Quintaneiro Mota

Sumário

6. Como abordar políticas públicas em saúde na sala de aula?

145

Beatriz Azevedo Borges, Victoria Silva Rocha Faria

7. A pandemia de Covid-19 como uma questão sociotécnica para a educação científica

199

Sarah Eliane de Matos Silva, Bárbara M. Martinez Viana, Patrícia Viotti Leite Praça, Juliana Carvalho Tavares, Fábio Augusto Rodrigues e Silva, Francisco Ângelo Coutinho

8. Fake news e a construção do senso crítico

221

Ashtari Mota Piancastelli

250 **Sobre os autores**

257 **Agradecimentos**

**1. A EMERGÊNCIA DE
PROPOSTAS PEDAGÓGICAS
EM UM CONTEXTO DE
ENSINO REMOTO
EMERGENCIAL (ERE) E
RETOMADA DAS
ATIVIDADES PRESENCIAIS**

.....
FELIPE SALES DE OLIVEIRA

A pandemia causada pelo novo coronavírus, ou COVID-19, trouxe novos desafios para os sistemas educativos de todo o mundo. Ela se alastrou rapidamente e ainda instiga autoridades sanitárias sobre as melhores práticas para o seu enfrentamento. O que inicialmente era considerada como uma doença respiratória causadora de pneumonia, culminou na maior pandemia do século XXI, sendo a primeira causada por um coronavírus. A rápida disseminação geográfica da COVID-19, assim como os níveis alarmantes de contaminação, fizeram a Organização Mundial de Saúde (OMS) elevar o estado de contaminação à pandemia, no dia 11 de março de 2020 (OMS, 2020a). Na prática, o que vimos foi que a primeira medida tomada por governantes do mundo inteiro (em maior ou menor grau) foi a orientação para que se diminuíssem os contatos sociais, além dos cuidados com a higiene das mãos e do uso de máscaras. Isso é necessário, uma vez que o vírus se alastra através de gotículas, que são expelidas pelos indivíduos contaminados ao tossir, espirrar ou falar e que ficam suspensas no ar, podendo infectar novos indivíduos através das mucosas dos olhos, nariz e boca (OMS, 2020b). A consequência dessas orientações foi a interrupção das atividades classificadas como não essenciais, dentre elas, verificou-se o fechamento de escolas e demais instituições educativas.

No campo educacional, gestores e educadores foram desafiados a manter as atividades de ensino, uma vez que não se sabia por quanto tempo o isolamento social seria necessário. Nesse sentido, vimos surgir a adoção forçada do que acabou sendo chamado de Ensino Remoto

Emergencial¹, como sendo a única estratégia viável para a continuidade dos processos educativos, diante de um cenário de distanciamento social (Bawaneh, 2020). Embora reconheçamos que o ensino remoto emergencial apresenta diferenças fundamentais em relação ao ensino à distância, a conjuntura atual fez com que muitas das experiências e estudos sobre o ensino a distância fossem aproveitados, especialmente no que diz respeito à adequação metodológica dos sistemas presenciais para essa nova modalidade. Assim, é preciso deixar claro que o ensino remoto emergencial não foi uma modalidade planejada e construída, mas, sim, uma resposta que se apresentou como única alternativa possível para a continuidade dos estudos em todos os níveis.

O desconhecimento de grande parte da sociedade (e também de professores) sobre as diferenças estabelecidas entre o ensino remoto emergencial e o ensino a distância, faz com que ambos sejam confundidos. Dessa forma, é importante começar delineando bem as diferenças. Como explicam Hodges, Moore, Lockee, Trust and Bond (2020), “experiências de ensino online, planejadas em um momento de crise, são significativamente diferentes de cursos a distância”. Isso também fica claro no momento em que se analisa a legislação que regulamenta a educação a distância. No Brasil, o ensino a distância pode

1 Diferentes redes adotaram diferentes denominações, como aula remota, ensino online, regime de estudos não presenciais, dentre outras. Neste livro optamos por usar Ensino Remoto Emergencial, pois deixa claro o caráter de excepcionalidade da situação, embora consideremos os outros termos como sinônimos, quando se referem à modalidade originada com o advento da pandemia e o fechamento das escolas.

ser oferecido em todos os níveis e segmentos de ensino, sendo entendida como a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem que ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares e/ou tempos diversos. No entanto, também estão previstos momentos presenciais indispensáveis, como na avaliação dos estudantes, na realização de estágios, na defesa de trabalhos de conclusão de curso e nas atividades de laboratório, quando aplicável (Decreto n. 9.057, 2017). Todavia, durante mais de um ano de pandemia, todo tipo de interação presencial nos sistemas de ensino foi suspensa. Como consequência, a obrigatoriedade de atividades presenciais foi flexibilizada, determinando mais uma diferença fundamental entre o ensino remoto emergencial e a educação a distância (Resolução CNE/CP n. 2, 2020).

Estabelecida a diferença entre educação a distância e ensino remoto emergencial, vemos que esse último, pelo ineditismo, carece de metodologias consonantes com seus paradigmas teórico-epistemológicos. Logo, fica nítida a necessidade de se realizar estudos e desenvolver propostas de maneira dialógica com suas premissas, que possam resultar em produtos educacionais que venham a servir de base para professores, que, em muitos casos, ainda se encontram desamparados para lidar com a situação que se apresenta.

Diferentes soluções foram tomadas pelos sistemas educativos, tanto nos âmbitos municipais quanto estaduais e privados, todavia, em sua maioria, foram baseadas na disponibilização de materiais que

apresentam pilhas e pilhas de conteúdos teóricos e exercícios. Muitas dessas iniciativas dispensavam a mediação pedagógica realizada pelos professores, de modo que os alunos deveriam acompanhar programas de televisão e/ou rádio para a apropriação dos conteúdos conceituais, revelando a complexidade do processo de adaptação frente à heterogeneidade de condições tanto técnicas quanto sociais desses sujeitos (Oliveira & Coelho, 2020). Paralelamente, no caso de Minas Gerais, por exemplo, para o oferecimento do ensino remoto emergencial, a Secretaria Estadual de Educação negligenciou questões como as desigualdades socioeconômicas, linearizando a oferta, de modo que não foram disponibilizadas ações e estratégias voltadas para os alunos da educação especial, quilombolas, indígenas e da educação para jovens e adultos (Oliveira, Oliveira, Santos Jorge & Coelho, 2021).

Entendemos que a disponibilização pura e simples de materiais reforça um pensamento hegemônico que reduz a educação à entrega de conteúdo, em detrimento de uma concepção mais holística, quando ela é entendida como processo de formação da cidadania, como um ato político e de emancipação humana.

Algumas redes e sistemas de ensino conseguiram dar um suporte mais adequado aos seus alunos, principalmente pelo fato de atenderem um público socioeconomicamente favorecido. Assim, utilizaram as Tecnologias da Informação e da Comunicação para dar prosseguimento aos estudos, ainda que numa tentativa quase que desesperada de fazer uma transposição do que seria feito no presencial, de forma virtual. O problema foi que, geralmente, não havia uma preocupação com a

formação dos professores para o trabalho diante dos novos desafios que foram impostos e a necessidade de transição era urgente. Portanto, o que se viu (considerando que sempre há exceções) nada mais foi do que um ‘despejo’ de conteúdos conceituais em aulas expositivas virtuais, que não consideravam uma postura ativa dos alunos como sujeitos na construção do próprio conhecimento.

Questionamos a eficácia dessas iniciativas e, por meio dessa obra, queremos apresentar uma proposta pedagógica que parta do problema que estamos vivendo e que seja mais eficiente, participativa, desafiadora e estimulante. Dessa forma, nosso objetivo principal consiste em dar subsídios para que professores de Ciências e Biologia possam trabalhar conceitos científicos de forma contextualizada com pandemia, mas sem se restringir a eles, na medida em que também visa promover uma ação transformadora, por meio de uma abordagem crítica, inovadora e pautada em temas controversos.

Vale destacar que enquanto Marcio Roberto de Lima dizia no prefácio de Coutinho, Silva e Viana (2020) que a introdução das “tecnologias digitais é desejável e necessária no ambiente escolar, pois esses objetos técnicos podem constituir-se como mediadores do ensino e da aprendizagem, transladando o campo de ação docente e discente”, tal introdução agora se tornou parte indispensável e certamente vai ditar os rumos do período pós-pandemia na educação. Mesmo com o fim do isolamento social, é difícil imaginar que podemos “regredir” ao modelo educativo prevalente no pré-pandemia, ou seja, uma inserção tímida das tecnologias digitais na modalidade presencial, em um processo de

mudança que se desenrolava de maneira lenta e gradual. Dessa forma, muitos indicam que o modelo híbrido deve prevalecer de agora em diante. Norberg, Dziuban and Moskal (2011) já diziam que era nitidamente certo que o ensino híbrido seria o “novo modelo tradicional”, com previsões de médio e longo prazo. Agora, o que vimos foi que a pandemia forçou uma aceleração gigantesca desse processo. Concluimos que o caloroso e barulhento chão de sala de aula está definitivamente transmutado para a tela do computador e outros dispositivos móveis. Portanto, de agora em diante, é imprescindível que gestores e professores saibam (e sejam formados para) juntar o que o presencial oferece de melhor, com os benefícios e facilidades da educação a distância.

Construindo um caminho a partir das controvérsias sociocientíficas

Há muito vemos a defesa de pesquisadores e movimentos sociais por uma educação pautada na diversidade e que abranja diferentes visões a respeito de questões sensíveis ao atual contexto social. Isso se expressa nos documentos norteadores da educação brasileira, desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394, 1996), até mais recentemente à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), que evidenciam a pluralidade de opiniões e a construção de um pensamento crítico, analítico e reflexivo como constituintes primordiais do processo educativo. É nesse contexto que surgem os temas controversos, dentre os quais podemos citar: as pesquisas com células-tronco embrionárias, o uso

de plantas medicinais, o aborto, o controle populacional, a pena de morte, o porte e a posse de armas, as questões de gênero, o suicídio assistido, entre outros.

Durante muito tempo esses temas se mantiveram distantes do ambiente escolar e outros locais de ensino, sofrendo o que se chama de silenciamento ou apagamento, como se a escola não fizesse parte da sociedade. Assim, ao invés de cumprir sua função de acolhimento da diversidade, pautando reflexões a respeito das temáticas de interesse social, a escola se comportou como peça homogeneizadora, fomentando um processo de ensino singular em uma sociedade plural (Dias, Fernandes, Arteaga & Sepúlveda, 2018).

Hoje em dia sabemos que a escola deve ser, ao mesmo tempo, para todos e para cada um, como um espaço de inclusão, liberdade, criatividade e cidadania. Logo, são importantes as iniciativas que buscam fazer com que a escola seja um ambiente mais acolhedor e de ação transformadora, uma vez que, agora, vemos uma abertura maior para o trabalho com temas controversos.

As questões controversas são complexas, polêmicas e revelam a disputa de poder presente na sociedade. Considerando a densidade das discussões e as correlações estabelecidas, fica evidente o seu caráter interdisciplinar e, até mesmo, transdisciplinar. Ao mesmo tempo, não é difícil perceber que as questões relacionadas à Ciência e à Tecnologia (C&T) estão cada vez mais inseridas no nosso cotidiano, ditando a forma como nos relacionamos uns com os outros e, também, com o ambiente

que nos cerca. Trata-se de um movimento crescente e que mobiliza (influenciando e sendo influenciado) diferentes áreas, como a política, a economia, a cultura e a religião. O progresso científico e tecnológico que vivenciamos é inegável, no entanto, ele avança sobre áreas que trazem consigo uma série de polêmicas ou temas controversos, que inevitavelmente acabam sendo veiculados pela mídia, como as chamadas controvérsias sociocientíficas (Colombo Junior & Marandino, 2020). Como exemplos temos o uso da energia nuclear, o aquecimento global, a pesquisa com células-tronco, o controle populacional, a utilização de agrotóxicos, os organismos transgênicos, a era do Antropoceno, a vacinação, entre outras. Algumas dessas controvérsias sociocientíficas já foram exploradas em outros dois livros publicados por alguns dos autores da presente obra. Agora, com o advento da pandemia causada pelo novo coronavírus, as discussões sobre diferentes aspectos da vacinação e a interrupção (total ou parcial) do funcionamento das instituições de ensino, julgamos que seja de extrema relevância fornecer um suporte para que os professores possam trabalhar essa temática, de forma remota ou presencial, através de uma abordagem crítica e à luz de diferentes controvérsias sociocientíficas.

Sequências Didáticas para o ensino de Biologia em um contexto de pandemia

Como explica Zabala (1998), uma Sequência Didática pode ser definida como uma série de atividades ordenadas e encadeadas, desenvolvidas com o intuito de cumprir com determinados objetivos

educacionais, que apresenta início e fim bem definidos. Nesse tipo de estratégia educacional, o professor problematiza o conhecimento científico e o aluno tem a oportunidade de se aprofundar em determinado tema sob diferentes aspectos. A Sequência Didática é geralmente utilizada para fazer com que os alunos possam confrontar seus conhecimentos prévios com as novas informações apresentadas, criando conflitos com as suas estruturas cognitivas já existem, fazendo com que eles realizem um esforço de modificação, de modo que suas estruturas cognitivas compreendam a novidade, alcançando níveis cada vez mais complexos. Para isso, a Sequência Didática deve lançar mão de atividades diversificadas, como a observação, a leitura, apresentação de vídeos, trabalhos em grupos, pesquisas, práticas experimentais, jogos, saídas de campo e outras, que estimulam a compreensão e o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e social dos alunos (Mendes, 2015). Dessa forma, pretende-se fomentar um processo de ensino-aprendizagem mais significativo e menos fragmentado. Soma-se a isso a possibilidade de se estabelecer, através de temas geradores, um trabalho interdisciplinar, já que, como conceitua Corazza (2003), tema gerador é um método de ensino pautado na teoria dialógico-dialética proposta por Paulo Freire, que estabelece a presença do diálogo como premissa básica para que haja educação. Logo, entendemos que o aprofundamento do tema gerador apresenta a capacidade de fazer emergir vários outros temas inter-relacionados, possibilitando que se avance em um diálogo mais vasto, permitindo o alcance de outros campos do conhecimento.

Embora já tenhamos muitos materiais apresentando Sequências

Didáticas voltadas para o ensino de Biologia, abrangendo diferentes temas (Coutinho & Silva, 2016; Coutinho, Silva & Viana, 2020), fica evidente que a pandemia impôs novos desafios e abriu espaço para a elaboração de novos materiais, desenvolvidos para atender às especificidades ensino remoto emergencial, mas sem deixar de pensar no futuro, quando teremos uma retomada segura e progressiva das atividades presenciais. Paralelamente, muitos estudos já discutiam a emergência de uma Educação em Ciências mais ajustada às necessidades contemporâneas. Dentre os pontos de destaque nesse sentido, vemos o estímulo para a adoção de uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (Ricardo, 2007; Luz, Queiroz & Prudêncio, 2019), no intuito de fomentar melhores condições e oportunidades para a promoção da alfabetização científica, expressão essa que ganhou novos significados com tempo, bem mais abrangentes que sua primeira conceituação, como sendo o “entendimento público da ciência” (Hurd, 1958). Agora, entende-se que a alfabetização científica possibilita que os indivíduos se apropriem de uma nova cultura, através de uma nova forma de enxergar o mundo e seus fenômenos, podendo alterá-los e a si mesmo, por meio de uma prática consciente, favorecida pelos conhecimentos científicos e entendimento sobre a Natureza da Ciência. Dessa forma, é possível mobilizar tais saberes para a tomada de decisão diária, tanto no âmbito individual como coletivo (Sasseron & Carvalho, 2016). Vemos ainda que, por conta da pluralidade semântica, Sasseron e Carvalho (2016) explicam que na literatura brasileira também são encontradas expressões como “letramento científico” ou ainda

“enculturação científica”. Entretanto, todos os três conceitos são empregados para designar o mesmo objetivo do ensino de Ciências, sendo “alfabetização científica” a expressão escolhida para ser empregada neste livro. Mais vale ainda destacar que esse novo significado sobre o entendimento de alfabetização científica, se apoia no conceito de alfabetização de Paulo Freire:

A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 2015, p. 111).

A capacidade de organizar as informações na própria mente, de maneira lógica, diante de situações que envolvem reflexão, tomada de decisões e argumentação, estabelecem uma consciência crítica sobre o mundo, norteiam o conceito de alfabetização para Freire e inspiram o de alfabetização científica. No ano do centenário do nascimento de Freire, não poderíamos deixar de citar uma das suas múltiplas contribuições para o cenário educativo brasileiro e mundial.

Agora o campo do ensino de ciências é desafiado pelas disrupturas causadas por uma pandemia, que se somaram aos problemas recentes, que já vinham sendo enfrentados, como a chamada Era da Pós-verdade², que apresenta correlações e desdobramentos no campo ainda pouco

² O conceito de Pós-verdade é um neologismo que representa a situação em que, para se estabelecer e modelar a opinião pública, os fatos objetivos se tornam irrelevantes frente ao apelo emocional e às crenças pessoais.

explorados. Mesmo sabendo que a Era da Pós-verdade se encontra intimamente relacionada com o campo político, não engloba apenas os políticos, de forma que ela mantém relações com diversos sujeitos, incluindo jornalistas, representantes de agências públicas e de organizações da sociedade civil, pesquisadores, assim como qualquer cidadão comum. Na prática, esses sujeitos fazem uso de diferentes estratégias para propagar a desinformação, produzindo conteúdos sabidamente falsos e/ou distorcendo informações, que posteriormente são divulgados em diferentes meios e mídias. As consequências desse processo podem ser claramente observadas no campo político, com dados que sustentam a interferência em eleições presidenciais; no meio ambiente, deslegitimando o impacto ambiental das ações antrópicas; na área da saúde, fabricando e/ou falsificando estudos e informações que geram desconfiança sobre as vacinas; e no campo educativo, ao pregar o ensinamento de abordagens não-científicas nas escolas e/ou ao acusar professores de doutrinação ideológica (Träsel, Lisboa, & Vinciprova, 2019). Assim, entendemos que os novos tempos que estamos vivendo exigem, também, novos encaminhamentos por parte das redes de ensino e dos professores.

Se antes a área de Educação em Ciências já se mostrava relevante, agora ela assume uma importância imensurável, uma vez que muitas das informações extensivamente veiculadas nos meios de comunicação dizem respeito a conceitos científicos básicos, porém, comumente incompreendidos. Uma das consequências desse processo consiste na forma como as notícias falsas (fake news) científicas ganham

popularidade (Pozobon & Kegler, 2020). Isso revela uma face amarga da nossa realidade social, pois indica que as pessoas, apesar de muitas já terem concluído a educação básica, não foram alfabetizadas cientificamente, assim como não desenvolveram o senso crítico esperado ao final dessa etapa da formação.

A pandemia fez com que conceitos como variável experimental, grupo controle, placebo, estudo duplo-cego, estudo randomizado e outros, comumente utilizados em pesquisas científicas, fossem facilmente ouvidos e/ou lidos nos diversos meios de comunicação, ao se noticiar as pesquisas sobre a COVID-19 e seus potenciais tratamentos. Entretanto, indago sobre o percentual de pessoas, ainda que já tenham concluído o Ensino Básico (e até mesmo que tenham concluído o nível superior em áreas correlatas), que tenham uma compreensão adequada desses conceitos.

Avaliar o nível de alfabetização científica, assim como a proficiência em ciências, não constitui tarefa fácil. A primeira proposta foi desenvolvida por Miller (1983), quando foram definidas três dimensões para essa avaliação: i) a compreensão da natureza da ciência (isto é, o conjunto de elementos que abordam a construção, o estabelecimento e a organização do conhecimento científico, além das questões éticas e políticas que atravessam a sua prática); ii) o entendimento acerca do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade; iii) a compreensão de conceitos técnico-científicos. Ao longo dos anos alguns instrumentos foram criados com esse objetivo, como por exemplo, o Teste de Alfabetização Científica Básica, desenvolvido por Laugksch e

Spargo (1996). Dessa forma, alguns estudos tentam fazê-lo no nível superior. Camargo, Pilar, Ribeiro, Fantinel e Ramos (2011), ao aplicarem o teste para alunos e professores do curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Comunitária do Sul do Brasil, verificaram que havia uma melhora na alfabetização científica tanto ao longo do curso de graduação quanto da carreira docente. Já Rivas, Moço e Junqueira (2017) observaram que o nível de alfabetização científica de ingressantes e concluintes, de um curso de Ciências Biológicas, em uma Universidade Federal do Sul do Brasil, não diferiu significativamente.

Quando se volta o olhar para o ensino básico, o principal parâmetro utilizado para verificar a proficiência em Ciências é o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), trata-se do maior estudo sobre educação do mundo. Realizado a cada dois anos, os resultados de 2018 revelam que o Brasil apresenta uma baixa proficiência em leitura, matemática e ciências, quando comparado com outros 78 países que realizaram a avaliação. Foi verificado que 55% dos alunos brasileiros, com 15 anos de idade, não apresentam o nível básico de proficiência em ciências, considerado o mínimo para o pleno exercício da cidadania. Dentre os 10.691 participantes brasileiros, lotados em 597 escolas espalhadas por todo o território nacional, nenhum alcançou o nível máximo de proficiência na área de ciências (INEP, 2018). Esses índices não progredem desde 2009 e especialistas defendem que tudo indica para um cenário de piora por conta dos efeitos da pandemia.

Para além dos indicadores do PISA e dos trabalhos com graduandos de áreas científicas, também vale passar por alguns dados do estudo sobre a “Percepção Pública da Ciência e Tecnologia”, uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), realizada nos anos de 1987, 2006, 2010 e 2015 e 2019. O diferencial desse estudo é que ele visa conhecer e entender como a sociedade pensa e consome temas relacionados à Ciência e Tecnologia. A última pesquisa foi realizada com 2.200 pessoas, de todas as regiões do Brasil, maiores de 16 anos e com representações definidas em função do gênero, da idade, do grau de instrução e da classe socioeconômica. Os principais resultados apontam que os brasileiros: mantêm uma visão positiva sobre a Ciência e a Tecnologia; a imagem dos cientistas se mantém positiva, sendo entendidos como pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade; cientistas e médicos apresentam os maiores índices de credibilidade como fontes de informação, enquanto que os militares, artistas e políticos seriam os menos confiáveis; 62% se declararam interessados ou muito interessados em algum assunto relacionado a Ciência e Tecnologia; a visitação a espaços destinados à Ciência e à Tecnologia diminuiu com os anos; a maioria declarou que “nunca” ou “raramente” busca informação sobre Ciência e Tecnologia em qualquer mídia, apesar de 25% conversarem sobre o tema com amigos com frequência; 90% não se lembram ou não sabem dizer o nome de um cientista brasileiro (Albert Einstein figura entre os “lembrados”), enquanto que 88% não se lembram ou não sabem citar alguma instituição de Ciência e Tecnologia nacional; a maioria reconhece a importância de

regulações e controle social das pesquisas que envolvem Ciência e Tecnologia; a maioria afirma que o governo deveria aumentar os investimentos em pesquisa; 73% acreditam que os antibióticos matam vírus; a grande maioria dos brasileiros acredita que o planeta Terra é redondo e que tomar vacinas é importante, enquanto que as opiniões se dividem quando se trata das mudanças climáticas e da evolução biológica humana.

Apesar dos resultados apresentados serem muito recentes, vivemos um período em que as transformações sociais ocorrem de maneira muito rápida, assim, precisamos esperar a próxima versão da pesquisa para termos uma dimensão mais fidedigna dos efeitos da Era da Pós-verdade, das fake news científicas, dos posicionamentos negacionistas e da pandemia na percepção pública da ciência. Enquanto isso, podemos supor que boa parte do descrédito pelo qual a ciência vem passando, seja estabelecido no momento em que os conceitos listados anteriormente (que envolvem os ensaios clínicos) não são bem compreendidos, quiçá totalmente desconhecidos. Somamos a isso o fato de não haver um entendimento adequado sobre a própria Natureza da Ciência, por alunos e, até mesmo, por professores, além dos interesses políticos e econômicos que demonstram que nem sempre estamos tratando de uma questão puramente educacional (Pérez, Montoro, Alís, Cachapuz, & Praia, 2001; Morel, 2021). Logo, apesar dos movimentos que vimos nos últimos anos, que tinham o objetivo de incorporar a Natureza da Ciência, uma abordagem CTSA e investigativa nos currículos de Ciências, no intuito de que os alunos pudessem, além de aprender

ciência, aprender sobre a ciência e seus métodos, essa compreensão ainda parece ficar de fora do alcance da maioria dos alunos (Acevedo *et al.*, 2005, Munford & Lima 2007, Mendonça, 2020).

Este livro tem como foco principal os professores de Biologia em exercício que atuam no Ensino Médio, mas também inclui a formação inicial e continuada, uma vez que esses grupos também precisam aprender a lidar com os desafios do contexto atual, que ainda é novo para todos nós.

No momento ainda não sabemos quando a pandemia vai passar, tendo em vista o ritmo da vacinação e a ameaça de novas cepas, que podem gerar novas ondas, com picos de contágio e saturação do atendimento médico-hospitalar. Situação esta que pode levar à novas medidas de restrição, seguidas por outras de relaxamento. Entretanto, passada a pandemia e retomado o ensino presencial, acreditamos que as sequências didáticas aqui apresentadas não se tornarão obsoletas, tendo em vista a importância dos conteúdos abordados, as correlações estabelecidas, o estímulo para uma participação ativa e genuína dos alunos e, principalmente, porque elas também podem ser facilmente conduzidas na modalidade presencial.

Na primeira sequência didática, “Ser ou não ser, o dilema filosófico dos vírus” a autora instiga os alunos a pensarem sobre o conceito de vida na biologia. Ao estabelecer uma discussão sobre os vírus serem entidades biológicas vivas ou não, os alunos poderão constatar que nem todos os assuntos relativos à ciência possuem concepções bem definidas.

Na segunda sequência didática, “Vacinação: a grande conquista da ciência”, através das atividades propostas, os alunos poderão diferenciar os imunobiológicos, vacina e soro, identificar os mecanismos moleculares e celulares desencadeados pela presença de microrganismos ou macromoléculas estranhas no organismo, conhecer o histórico do movimento antivacina e se conscientizar sobre a importância da vacinação. Todos esses objetivos são alcançados em atividades diversificadas que incluem a proposta de um jogo.

Na terceira sequência didática, “Somos todos iguais perante a lei? Uma sequência didática baseada em controvérsias sociocientíficas sobre os ensaios pré-clínicos e clínicos para produção de uma vacina” os alunos poderão conhecer os atores e experimentos que contribuíram para a descoberta da vacinação, entender a diferença entre ensaio pré-clínico e clínico, além de reconhecer as diferentes fases de um ensaio clínico. Tais pontos são estudados à luz de temas controversos, como a utilização de animais em experimentos científicos, a definição de grupos prioritários e a compra de vacinas pela iniciativa privada.

Na quarta sequência didática, “A patente da vacina deve ser quebrada? Um dilema ético como proposta de sequência didática” os autores trazem discussões que versam sobre a liberação das vacinas antes do término dos testes e a quebra da patente de uma vacina. Aqui, por meio de um júri simulado, os (as) alunos (as) serão provocados a julgar o mérito do licenciamento da titularidade da propriedade como forma de assegurar que todos tenham direito ao acesso à saúde em uma situação pandêmica.

Na quinta sequência didática, “Como abordar políticas públicas em saúde na sala de aula?” os (as) alunos (as) poderão conhecer os principais marcos da história da criação do SUS, entender o que significa a unificação do sistema de saúde pública e se conscientizar sobre a importância da sua defesa. Para cumprir com esses objetivos, as autoras resgatam a aplicabilidade do SUS no combate ao HIV e traçam um paralelo entre o contexto sociobiológico da Gripe Espanhola de 1918 e a pandemia do COVID-19 em 2020.

Na sexta sequência didática, “A pandemia de COVID-19 como uma questão sociotécnica para a educação científica” apresentamos uma proposta de estudo da pandemia sob a ótica da Teoria Ator-Rede de Bruno Latour. Isso significa dizer que, ao longo das atividades planejadas, os estudantes terão a oportunidade de mapear as complexas relações entre os polos da ciência e da sociedade, ligando uma ampla variedade de entidades, humanas e não humanas que, quando se associam, performam realidades, possibilitando uma educação científica articulada em torno de um eixo interdisciplinar. Para tal, são estimuladas reflexões e argumentações sobre como os humanos e não humanos são arregimentados para desempenhar diferentes ações em nossa luta por interesses econômicos, políticos e sanitários.

A última sequência didática, “Fake news e a construção do senso crítico” traz como proposta um trabalho especificamente voltado para a questão das fake news/notícias falsas. Sentimos essa necessidade diante da emergência do tema na contemporaneidade e, embora ele também esteja presente em outras sequências didáticas de maneira circunstancial,

nesta ele é central. Dessa forma, aqui os (as) alunos (as) poderão distinguir textos jornalísticos científicos embasados de notícias falsas, identificar os principais elementos que constituem um texto sensacionalista e promover o pensamento crítico e reflexivo.

Referências bibliográficas

- Acevedo, J. A., Vázquez, A., Paixão, M. F., Acevedo, P., Oliva, J. M., & Manassero, M. A. (2005). Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 11(1), 1-15.
- Bawaneh, A. K. (2020). The Satisfaction Level of Undergraduate Science Students towards Using e-Learning and Virtual Classes in Exceptional Condition COVID-19 Crisis. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(1), 52-65.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, Ministério da Educação.
- Camargo, A. N. B., Pilar, F. D., Ribeiro, M. E. M., Fantinel, M., & Ramos, M. G. (2011). Alfabetização Científica: A evolução ao Longo da formação de Licenciandos Ingressantes, Concluintes e de Professores de Química. *Momento-Diálogos em Educação*, 20(2), 19-29.
- Coelho, J. I. F., & de Oliveira, B. R. (2020). O programa de educação remota em Minas Gerais: uma análise dos efeitos da implementação do regime de estudos não presenciais. *Revista de Ciências Humanas*, (2), 54-72.
- Colombo Junior, P. D., & Marandino, M. (2020). Museus de ciências e controvérsias sociocientíficas: reflexões necessárias. *Journal of Science Communication, América Latina*, 3(1), 1-17.
- Corazza, S. M. (2003). *Tema gerador: concepções e práticas* (3ª ed.). Ijuí: UNIJUÍ.
- Coutinho, F. A. & Silva, F. A. R. (Org.). (2016). *Sequências didáticas:*

propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas. Belo Horizonte: FAE/UFMG.

Coutinho, F. A., Silva, F. A. R. & Viana, G. M. (Org.). (2020). Sequências didáticas: Propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas volume 2. São Paulo: Na Raiz.

Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017 (2017). Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.

Dias, T. L. S., Fernandes, K. M., Arteaga, J. S., & Sepúlveda, C. (2018). Cotas raciais, genes e política uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. In Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (Org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA.

Freire, P. (2015). *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause review*, 27, 1-12.

Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership*, 16(1), 13-16.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2018). *Relatório Brasil no PISA 2018: versão preliminar*. Brasília, DF: Ministério da Educação.

Laugksch, R. C., & Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331-359.

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro 1996 (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

Luz, R., Queiroz, M. B. A., & Prudêncio, C. A. V. (2019). CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e**

Tecnologia, 12(1), 31-54.

- Mendes, E. (2015). Análise da metodologia de ensino de seqüências didáticas. *Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC)*, 5(1), 71-80.
- Mendonça, P. C. C. (2020). De que Conhecimento sobre Natureza da Ciência Estamos Falando?. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26, 1-16.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Morel, A. P. M. (2021). Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica. *Trabalho, Educação e Saúde*, 19, 1-14.
- Munford, D., & Lima, M. E. C. D. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 9(1), 89-111.
- Norberg, A., Dziuban, C. D., & Moskal, P. D. (2011). A time-based blended learning model. *On the Horizon*, 19(3), 207-216.
- Oliveira, B. R., Oliveira, A. C. P., Santos Jorge, G. M., & Coelho, J. I. F. (2021). Implementação da educação remota em tempos de pandemia: análise da experiência do Estado de Minas Gerais. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 16(1), 84-106.
- Pérez, D. G., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(2), 125-153.
- Pozobon, R., & Kegler, B. (2020). Fake news, pós-verdade e os limites (ou desafios) da opinião pública na sociedade da plataforma. *Organicom*, 18(34), 48-57.
- Organização Mundial da Saúde. (2020a). *Transmission package: protect yourself and others from COVID-19*. Recuperado em 15 maio, 2021, de <https://www.who.int/teams/risk-communication/covid-19-transmission-package>
- Organização Mundial da Saúde. (2020b). *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19*. Recuperado

em 15 maio, 2021, de <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>

Resolução CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020 (2020). Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação dos dispositivos da Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas pelos sistemas de ensino, instituições e redes escolares, públicas, privadas, comunitárias e confessionais, durante o estado de calamidade reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.

Ricardo, E. C. (2007). Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*, 1(especial).

Rivas, M. I. E., Moço, M. C. C., & Junqueira, H. (2017). Avaliação do nível de alfabetização científica de estudantes de biologia. *Revista Acadêmica Licenciatura & Acturas*, 5(2), 58-65.

Sasseron, L. H., & de Carvalho, A. M. P. (2016). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, 16(1), 59-77.

Träsel, M., Lisboa, S., & Vinciprova, G. R. (2019). Post-truth and trust in journalism: an analysis of credibility indicators in Brazilian venues. *Brazilian Journalism Research*, 15(3), 452-473.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed.

**2. SER OU NÃO SER, O
DILEMA FILOSÓFICO DOS
VÍRUS**



BRUNA GARZEDIM DE ARAÚJO

Introdução

Os vírus são resultado de diferentes forças evolutivas. Eles apresentam uma enorme gama de hospedeiros, nos quais mantêm relação contínua e apresentam a maior diversidade genética do planeta, além disso, vale salientar que esta diversidade é produzida rapidamente, o que lhes confere validade para compreensão dos processos evolutivos (F. Pereira, A. Amorim., 2013 citado em Brandão, 2015). Entretanto, o tópico vírus como ser vivo causa controvérsias na comunidade científica desde muito tempo. Inicialmente os vírus eram classificados como veneno, em seguida foram considerados como formas de vida, e posteriormente rebaixados a substâncias bioquímicas; atualmente, os virologistas os colocam entre a fronteira do vivo e o inerte (Villarreal, 2004). Em suma, a incerteza da classificação dos vírus permanece, sendo que alguns pesquisadores os classificam como organismos vivos e outros como não vivos.

Os livros didáticos ainda utilizam da “Teoria Celular” para classificar os vírus, sendo considerados matérias inertes devido à ausência de células (acelular) e por não possuírem o maquinário bioquímico necessário, com enzimas que permitem a produção de sua energia metabólica, tornando-se conseqüentemente dependentes de uma célula hospedeira para sobrevivência. Dessa maneira, são classificados como parasitas intracelulares obrigatórios. Ademais, destaca-se ainda que o capsídeo (estrutura proteica viral que protege o material genético) de algumas espécies pode precipitar em cristais (Meneguetti & Facundo,

2014).

Em contrapartida, outros estudiosos classificam os vírus como seres vivos, devido principalmente à presença de material genético, RNA e/ou DNA e sua capacidade de controlar e direcionar o metabolismo celular para seu próprio benefício (Molinaro; Caputo; Amendoeira, 2009).

Diante deste embate e do cenário urgente de pandemia em que vivemos, consideramos importante trazer para discussão o tema dos vírus, na tentativa de fazer com que os (as) alunos (as) compreendam o que são os vírus, se inteirem das distintas concepções, desenvolvam reflexão crítica acerca do assunto e ainda que decidam qual das vertentes mais lhes convencem.

Objetivos da Sequência Didática

- Instigar os alunos a pensarem sobre o conceito de vida na biologia;
- Observar que nem todos os assuntos relativos à ciência possuem concepções bem definidas;
- Desenvolver situações que exijam posicionamento crítico;
- Posicionar em relação aos vírus serem entidades biológicas vivas ou não;

Nesta sequência didática podemos ainda dialogar com as seguintes habilidades da BNCC:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o

uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Público alvo

- Ensino médio.

Materiais necessários

- Recursos para o ensino remoto
 - Computador, *smartphone* ou tablet;
 - Microfone;
 - Caixas de som;
 - Conexão com a internet;
 - Acesso à plataforma Jamboard (acesso em: <https://jamboard.google.com/>);
 - Tutorial da plataforma Jamboard: Jamboard (Português)”, do canal Roberta Volpe Aquino, disponível no link: [https://www.youtube.com/watch?v=-8JDFaFEhr4&t=5s](https://www.youtube.com/watch?v=-8JDFaFEhr4&t=5s;);
 - Acesso à plataforma Mindmeister (acesso em: <https://www.mindmeister.com/pt/>)
 - Mindmeister (passo a passo)”, do canal Filipe Iorio, disponível no link:

<https://www.youtube.com/watch?v=7LN5rmHPTWs>;

- Recursos para o ensino presencial
 - Computador;
 - Projetor de imagem;
 - Caixas de som;
 - Quadro;
 - Pincéis/giz;
 - Folha de caderno ou A4;
- Recurso para o ensino presencial e remoto:
 - Vídeos:
 - “Biologia - Introdução à Biologia - Caracterizando a Vida”, do canal Stoodi, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=YX1KK-P-WUk>;
 - “Ciência USP Responde: Vírus é um ser vivo?” do Canal USP (disponível no link https://www.youtube.com/watch?v=MFyStI_j1tM);
 - “Os vírus são seres vivos | Prof^a. Zazá”, do canal Pro Enem-Enem 2021 (disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=73pR6XTNWP0>);
 - Perguntas:
 - Perguntas do artigo “CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL PARA O CONCEITO BIOLÓGICO DE VIDA” elaborado por Francisco Ângelo Coutinho; Eduardo Fleury Mortimer e Charbel Niño El-Hani;
 - Mapa conceitual:
 - Mapa conceitual do blog “Biblogando”, disponível em:

<http://alineandriolo.blogspot.com/2013/03/mapas-conceituais.html>

○ Referencial teórico:

- Polígrafo “Curso de Virologia Básica”, elaborado pelo Prof. Dr. Paulo Michel Roehle (disponível no link: <https://www.ufrgs.br/labvir/material/poligrafo1.pdf>);

- Capítulo 2 “Virologia” do livro Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde, v. 4 (disponível no link: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/13725/2/Conceitos%20e%20Metodos%20V4_Virologia.pdf);

○ Trecho de livro:

- “Astrobiology Strategy” publicado pela NASA em 2015 (disponível no link: https://astrobiology.nasa.gov/nai/media/medialibrary/2015/10/NASA_Astrobiology_Strategy_2015_151008.pdf);

Esquema da SD

Tabela 2.1: Esquema da sequência didática “Ser ou não ser, o dilema filosófico dos vírus”.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Checagem dos conhecimentos prévios.	1	1 aula de 50 minutos.	Conversa guiada e registro no Jamboard.	Vírus, célula procarionte e eucarionte, conceito de vida.
2	Construindo a base teórica.	5	4 aulas de 50 minutos cada e 1 com tempo variável.	Reprodução de vídeo, apresentação de perguntas; aula expositiva dialogada; trabalho em grupo.	Conceito de vida; ubiquidade; importância econômica e histórico dos vírus; surtos, epidemias e pandemias causadas por vírus; definição clássica de vírus; composição, genoma e multiplicação viral; teorias que classificam os vírus

					como seres vivos ou não vivos.
3	Sistematizando os conhecimentos.	1	Duração variável (atividade assíncrona)	Elaboração de mapa mental.	Esquematisação dos conhecimentos.

Momento 1: Checagem dos conhecimentos prévios

Aula com abordagem dialógico-interativa, onde a figura do (a) professor (a) será descentralizada, para que os (as) alunos (as) assumam o protagonismo e exponham seus conhecimentos sobre vírus, com a finalidade de valorizar os conhecimentos prévios e não partir do pressuposto que os mesmo não conhecem nada sobre o tema. Esta etapa é fundamental, pois a partir das respostas obtidas o (a) professor (a) será capaz de planejar suas aulas futuras de maneira mais proveitosa, evitando repetições e oferecendo maior enfoque em tópicos mais questionados.

- Duração:
Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 01: Compreendendo as visões;

- Duração da aula
Uma aula de cinquenta minutos.
- Metodologia a ser utilizada na aula:

A aula em questão apresenta duas etapas. A primeira etapa, realizada nos primeiros minutos do encontro síncrono, deverá ser uma breve introdução relatando a complexidade da classificação dos vírus e explicando aos alunos (as) o objetivo geral da sequência didática, que é permitir com que eles se posicionem em relação aos vírus serem ou não serem entidades biológicas vivas. Posteriormente, na segunda etapa da

aula, o (a) docente deverá explorar com os (as) alunos (as) seus conhecimentos prévios sobre o termo vírus; sua classificação; composição e metabolismo. Sendo assim, o (a) docente atuará apenas como mediador da conversa através da proposição de perguntas instigadoras, como as seguintes:

- O que são vírus?
- Vírus são organismos procariontes ou eucariontes?
- Em qual reino os vírus se enquadram?
- Quais são as estruturas que compõem os vírus?
- Qual o material genético dos vírus?
- Como os vírus se reproduzem?
- Vírus são organismos vivos?
- Para você o que é vida?

Para contribuir com a aula, o (a) professor (a) deverá solicitar que seus alunos (as) preferencialmente habilitem seus microfones para responder, porém, em caso de impossibilidade, é aconselhável que o (a) docente peça a algum outro aluno (a) que verifique o chat e leia as contribuições enviadas.

As respostas mais relevantes ou repetidas obtidas por meio da conversa devem ser registradas pelo (a) professor (a), em mural virtual compartilhado na plataforma de encontro síncrono, para possibilitar visualização instantânea por todos os (as) alunos (as) durante a aula. Além disso, o link do mural em questão deve ser disponibilizado posteriormente para os (as) alunos (as) para possibilitar, ao final da sequência didática, uma autoavaliação, ou seja, para que os estudantes

consigam averiguar o quanto suas concepções se alteraram ou permaneceram. Ademais, as respostas coletadas também permitirão ao (a) professor (a) identificar os tópicos que devem receber mais atenção durante a aula 03 desta sequência didática.

Sugerimos o uso do aplicativo Jamboard (acesso em: <https://jamboard.google.com/>), que é um recurso de fácil utilização e pode ser acessado usando *smartphones*, *tablets* ou Chromebook, além disso, utiliza da tecnologia do Google Cloud. Recomenda-se ainda, caso o aplicativo Jamboard seja adotado, que apenas o (a) professor (a) edite o documento e seja utilizado o recurso “notas adesivas” para registrar as respostas, pois essa é uma ferramenta que permite agilidade para digitar.

Caso o (a) docente não conheça o aplicativo sugerido ou ainda não saiba usá-lo, basta acessar o tutorial “Jamboard (Português)”, do canal Roberta Volpe Aquino, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=-8JDFaFEhr4&t=5s>.

A aula em questão poderá ser avaliada pela participação, com respostas e questionamentos pertinentes, respeito a opinião dos colegas e atenção empregada nas discussões. Definir estes critérios evita que os estudantes façam perguntas ou comentários impertinentes apenas para receber notas.

Em caso de ensino presencial, a atividade proposta pode ser reelaborada, mas mantendo o objetivo. Sendo assim, o aplicativo Jamboard pode ser substituído pelo quadro e pincel/giz e os (as) alunos (as), além de contribuir com a conversa, deverão também anotar as

respostas do quadro para posterior consulta.

Momento 2: Construindo a base teórica

Neste momento, o (a) professor (a) deverá fornecer arcabouço teórico para que os alunos compreendam os tópicos que classificam vírus como seres vivos ou não vivos e para que posteriormente assumam um posicionamento.

Duração: Cinco aulas, quatro de cinquenta minutos cada e uma com tempo variável (por ser assíncrona).

Aula 02: Momento de reflexão

- Duração da aula

Tempo variável, depende da desenvoltura dos (as) alunos (as).

- Metodologia a ser utilizada na aula:

A atividade proposta para aula 02 deve ser desenvolvida de forma assíncrona e se caracteriza como um momento de reflexão para os (as) alunos (as) e coleta de informações para os (as) professores (as), que lhe auxiliarão na elaboração da aula 03. Para isso, o (a) professor (a) deverá solicitar aos alunos (as) que assistam ao vídeo “Biologia - Introdução à Biologia - Caracterizando a Vida”, do canal Stoodi, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=YX1KK-P-WUk> e pedir para escreverem quais dos critérios apresentados eles acreditam que contemplam os vírus.

Além disso, o (a) docente poderá anexar juntamente com o link do

vídeo algumas perguntas presentes no artigo publicado em 2007 “CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL PARA O CONCEITO BIOLÓGICO DE VIDA” elaborado por Francisco Ângelo Coutinho; Eduardo Fleury Mortimer e Charbel Niño El-Hani, como por exemplo:

- Supondo-se que você tivesse que explicar para um extraterrestre o que nós, terráqueos, entendemos por vida, qual das alternativas abaixo você tomaria como o melhor exemplo de vida, na sua explicação. Marque somente uma alternativa e depois justifique a sua escolha. Obs.: Caso você tenha um exemplo melhor, favor acrescentá-lo aqui:

Vírus

Célula

Homem

Príons

Uma comunidade ecológica

Molécula de DNA

Fungo

Proteína

Árvore

Pedra

A biosfera

Vírus de computador

Capim

Justificativa:

As respostas devem ser enviadas para avaliação na plataforma de atividades adotada pela escola até a data estipulada pelo professor (a).

A mesma atividade pode ser aplicada no ensino presencial. Para isso, o (a) docente deverá imprimir um documento constando o link do vídeo e a pergunta extraída do artigo ou escrever no quadro para que os (as) alunos (as) copiem. Entretanto, se algum aluno (a) não possuir acesso à internet o (a) professor (a) deverá exibir o vídeo indicado ao final da aula anterior, pois como é um vídeo curto, não traria prejuízos para a execução da aula 01.

Aula 03 e 04: Aula expositiva dialogada

- Duração da aula:

Duas aulas de cinquenta minutos cada.

- Metodologia a ser utilizada na aula:

Nesta aula o (a) professor (a) deverá apresentar inicialmente, durante o encontro síncrono, um questionamento aos (as) alunos (as) “você classificaria os vírus como entidades biológicas vivas?”. Entretanto, o (a) docente precisará solicitar que os (as) alunos (as) não respondam de imediato a pergunta, pois a mesma será retomada ao final das aulas expositivas, sendo assim, os estudantes deverão apenas refletir durante as aulas. Posteriormente, o (a) professor (a) construirá com os (as) discentes o conteúdo teórico, referente aos vírus, contemplando os seguintes tópicos: ubiquidade; importância econômica; histórico; surtos, epidemias, pandemias; definição clássica; composição; genoma; multiplicação e teorias que classificam os vírus como seres vivos ou não

vivos. Entretanto, ajustes devem ser feitos pelo (a) professor (a) com base nos dados coletados na aula 01 e 02, para suprir as demandas dos estudantes.

Durante a aula expositiva, o (a) professor (a) deverá fornecer abertura aos (as) alunos (as) para que façam perguntas e tirem dúvidas através de áudio ou mensagem de texto via *chat* da plataforma utilizada para aulas síncronas.

Por fim, ao término das aulas, o (a) professor (a) deverá retomar a pergunta feita inicialmente e pedir que os (as) alunos (as) compartilhem seus posicionamentos e justifiquem. Neste momento, o (a) professor (a) apenas fará a mediação da conversa. Sendo assim, sugere-se que a aula em questão seja avaliada em relação à participação na conversa. Caso os (as) alunos (as) não participem livremente, o (a) docente poderá solicitar a contribuição de estudantes específicos.

Para preparação da aula sugere-se como bibliografia o polígrafo “Curso de Virologia Básica”, elaborado pelo Prof. Dr. Paulo Michel Roehle (disponível no link: <https://www.ufrgs.br/labvir/material/poligrafo1.pdf>) e o capítulo 2 “Virologia” do livro Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde, v. 4 (disponível no link: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/13725/2/Conceitos%20e%20Metodos%20V4_Virologia.pdf).

A mesma atividade pode ser desenvolvida no ensino presencial, sem necessitar de muitas adaptações. O (a) docente poderá expor o

conteúdo utilizando slides projetados ou somente falas.

Aula 05 e 06: Situação-problema

- Duração da aula

Duas aulas de cinquenta minutos cada.

- Metodologia a ser utilizada na aula:

As atividades propostas para a aula 05 deverão ser realizadas em um momento síncrono e serão desenvolvidas em três etapas. Para a primeira etapa o (a) professor (a) deverá compartilhar uma situação-problema, que consiste em um trecho do livro “Astrobiology Strategy” publicado pela NASA em 2015 (disponível no link: https://astrobiology.nasa.gov/nai/media/medialibrary/2015/10/NASA_Astrobiology_Strategy_2015_151008.pdf), que expõe a dificuldade de definir o conceito de vida e como isto influencia no foco das buscas por vida em outros lugares do Sistema Solar. Situação problema:

Vida precoce e complexidade crescente

Compreender a história da vida na Terra é a chave para uma compreensão completa do que é a vida e como ela é trabalhada. Ao longo de quatro bilhões de anos, a vida na Terra gerou uma gama extraordinária de planos, criando a imensa variedade que opera na Terra hoje. Astrobiólogos enfrentam o desafio de decifrar regras gerais para os processos evolutivos, recorrendo à teoria e à observação para criar um modelo geral de vida.

O reconhecimento da vida em outros planetas depende de como

os cientistas definem a vida. No entanto, definir a vida tem provado ser problemático porque não está claro onde traçar a fronteira entre entidades vivas e não vivas, ou se traçar tal limite é a melhor maneira de enquadrar a questão. Por exemplo, RNA, vírus e príons que se auto replicam estão vivos por algumas definições, mas não por outras. A falta de um limite preciso entre entidades vivas e não vivas hoje espelha uma divisão similarmente difusa na origem da vida. Identificar quais atributos da vida são provavelmente comuns a todas as origens, e quais são dependentes do contexto, permitirá melhores previsões sobre a possível natureza da vida em outros planetas [tradução da autora].

No segundo momento, após a exposição da situação problema, o (a) professor (a) também deverá compartilhar na plataforma de encontro síncrono a reprodução dos vídeos “Ciência USP Responde: Vírus é um ser vivo?” do Canal USP (disponível no link https://www.youtube.com/watch?v=MFyStI_j1tM) e “Os vírus são seres vivos | Prof^a. Zazá”, do canal Pro Enem - Enem 2021 (disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=73pR6XTNWP0>).

A terceira etapa consiste na divisão da turma em grupos pequenos, a depender do número de alunos, para discutirem, durante 20 minutos, com base no trecho do livro e nos vídeos apresentados a seguinte questão:

- Se vocês fossem astrobiólogos e com ajuda de ferramentas apropriadas conseguissem identificar um vírus fora do nosso planeta, vocês considerariam esta descoberta como um sinal de vida?

Em relação à discussão em grupo, recomenda-se que durante a

reunião que o (a) professor (a) iniciou, os (as) alunos (as) organizem os componentes de cada grupo e se retirem da chamada em questão e iniciem uma nova apenas com os integrantes do agrupamento. Após os 20 minutos estabelecidos, todos os (as) alunos (as) deverão retornar para a primeira chamada/reunião aberta pelo (a) professor (a).

Por fim, na aula 06, para encerrar a terceira etapa, um integrante do grupo deverá relatar para a turma o que foi discutido nas reuniões separadas.

As aulas em questão poderão ser avaliadas pela participação dos (as) alunos (as) com apresentação de comentários bem embasados. Além disso, a mesma atividade pode ser executada no ensino presencial. Para isso, o (a) docente deverá projetar o trecho do livro ou imprimi-lo, distribuir uma impressão por grupo e também terá que projetar os vídeos.

Momento 3: Sistematizando os conhecimentos

Sistematização dos conhecimentos incorporados ao longo da sequência didática, para que o (a) professor (a) identifique se os objetivos iniciais foram concluídos com êxito ou se alguns tópicos necessitam ser revisados novamente em momento oportuno.

- Duração:

Uma aula assíncrona, sendo assim, o tempo é variável.

Aula 07: Confeção de mapas mentais

- Duração da aula

Tempo variável, depende da desenvoltura dos (as) alunos (as).

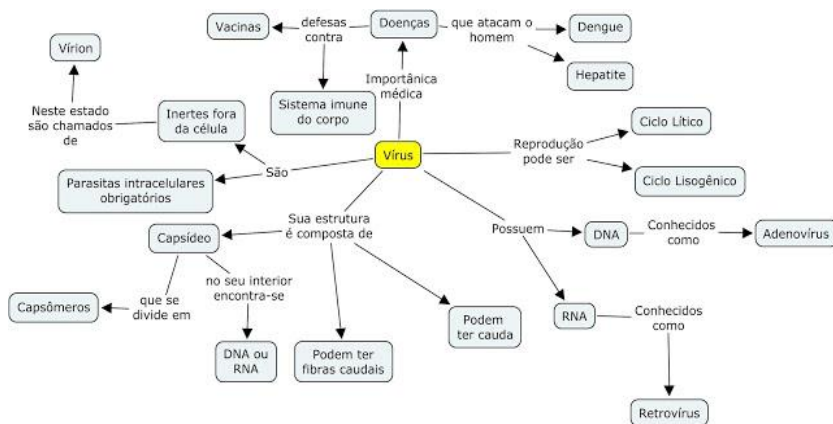
- Metodologia a ser utilizada na aula:

A aula 06, que encerra a sequência didática, tem por objetivo identificar se os conceitos e as discussões foram bem incorporados. Para isto, o (a) professor (a) deverá solicitar aos (as) alunos (as) que, em momento assíncrono, elaborem mapas mentais, que são diagramas de ideias e informações confeccionados a partir de uma ideia central/principal e que se expande em vários ramos, permitindo então esquematizar os principais tópicos abordados ao longo da sequência. Os mapas mentais são importantes, pois ajudam a desenvolver a criatividade, fixar conteúdos e promovem uma visão sistêmica de conceitos (Tee et al., 2014).

Sugerimos que o (a) professor (a) recomende o aplicativo MindMeister (acesso em: <https://www.mindmeister.com/pt/>) que permite compartilhar ideias de maneira visual e é de fácil compreensão, já que apresenta um tutorial inicial de primeiro acesso, que explica detalhadamente como trabalhar com a ferramenta. Além disso, é um serviço de nuvem, ou seja, não precisa ser baixado ou atualizado e pode ser acessado através de computadores, *smartphones*, *tablets* ou qualquer outro dispositivo com acesso à internet. Entretanto, se o (a) professor (a) achar necessário entender mais sobre o MindMeister, antes de indicar aos seus (uas) alunos (as), ele (a) pode acessar o tutorial “Como Criar Mapa

Mental Com Mindmeister (passo a passo)”, do canal Filipe Iorio, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=7LN5rmHPTWs>.

O mapa elaborado será avaliado, dessa maneira, o mesmo deve ser compartilhado através do link (caso utilize o MindMeister) para o (a) professor (a) na plataforma de entrega de atividades, até a data estipulada. O (a) docente deverá verificar a coerência dos termos inseridos, suas ligações, se o trabalho desenvolvido contempla os tópicos indispensáveis que foram apresentados ao longo das aulas e ainda se não houve plágio. A seguir será apresentado um mapa conceitual, para exemplificar a estrutura deste recurso. O mapa foi retirado do blog “Bioblogando”, que pode ser acessado através do link: <http://alineandriolo.blogspot.com/2013/03/mapas-conceituais.html>.



Para aplicação da atividade no ensino presencial, o (a) professor (a) poderá explicar aos (as) alunos (as) a finalidade do mapa mental e solicitar que confeccionem manualmente, em folha de caderno ou folha A4, para ser entregue na mesma aula em que foi proposta a atividade.

Proposta de avaliação da Sequência Didática

A avaliação deve ser processual, ou seja, ocorrerá ao longo da execução da sequência didática sendo assim, ela poderá ser desenvolvida das seguintes formas:

Avaliação 1: Participação nas aulas;

Avaliação 2: Entrega das respostas da situação-problema;

Avaliação 3: Trabalho em grupo;

Avaliação 4: Entrega do mapa mental.

Referências bibliográficas

- Brandão, R. E. L.. Vírus e Retrovírus: contributo para a evolução das espécies. 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015.
- Villarreal, L.. (2005). Are Viruses Alive?. *Scientific American*. 291. 100-5. [10.1038/scientificamerican1204-100](https://doi.org/10.1038/scientificamerican1204-100).
- Meneguetti, D. U. de O.; Facundo, V, A. Vírus ser vivo ou não? Eis a questão. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Porto Velho*, v. 4, n. 1, 07 nov. 2014.
- Molinaro, E. M.; Caputo, L. F. G.; Amendoeira, M. R. R. *Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde*. 4. ed. Rio de Janeiro: Epsjv, 2009.
- Tee, T.; M.N.A, Azman & Mohamed, S.. (2014). *Buzan Mind Mapping: An Efficient Technique for Note-Taking*.

3. VACINAÇÃO: A GRANDE CONQUISTA DA CIÊNCIA



BRUNA GARZEDIM DE ARAÚJO

Introdução

As vacinas surgiram pela primeira vez em 1798, devido a uma experiência realizada pelo médico e cientista inglês Edward Jenner, utilizando secreções produzidas na pele de trabalhadores rurais, após manusearem vacas infectadas pelo vírus da varíola (Fiocruz, 2016). Desde então, as vacinas são essenciais para o controle e até mesmo extinção de muitas enfermidades, e até hoje continuam sendo o método mais efetivo para a prevenção de doenças infecciosas (Abbas et al., 2015).

A vacinação protege o corpo humano contra microrganismos patogênicos, que podem causar grandes prejuízos aos nossos sistemas biológicos e até mesmo ocasionar a morte. Essa proteção ocorre através do desenvolvimento de uma linha de defesa eficiente, desencadeada quando as células do sistema imunológico do indivíduo imunizado reconhecem o patógeno e assim iniciam o processo de eliminação do mesmo. Esses eventos geram células efetoras, as responsáveis por combater o organismo invasor no momento da infecção e também produzem células de memória que são aquelas capazes de responder rapidamente a uma posterior infecção pelo mesmo microrganismo (Abbas et al., 2015). Em outras palavras, as vacinas potencializam a resposta natural do sistema imunológico.

As vacinas protegem quem as recebe e os outros também, visto que reduz a circulação dos microrganismos prejudiciais à saúde. Essa forma de prevenção pode ser utilizada em todas as faixas etárias (Toscano, 2003). Em suma, as vacinas representam um grande avanço da ciência,

uma vez que permitiram a erradicação de doenças antes mortais, como a varíola e a poliomielite, bem como a proximidade da erradicação do sarampo em nosso território (Pôrto & Pontes, 2003) e ainda se apresentam como o único método disponível atualmente para o controle da pandemia de COVID-19, dado que muitos medicamentos testados não se mostraram eficazes no combate à doença (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2021). Ademais, a vacinação também é considerada como o tratamento com melhor custo-benefício na área da saúde.

Apesar da relevância das vacinas na saúde pública, em meados do século XX surge o termo “vacinose”, usado para associar o desenvolvimento de doenças relacionadas à vacinação (Levi, 2013). Além disso, os primeiros sinais de redução na cobertura vacinal em todo o país começaram a aparecer em 2016. Nesse ano, doenças consideradas erradicadas ressurgiram, como o sarampo (Laboissière, 2018). Este fato pode ser explicado pela crescente mobilização dos movimentos antivacina que disseminam informações de cunho não científico relacionados à ética, efetividade e segurança das vacinas ou até mesmo pela falta de conhecimento da população sobre o tema.

Diante deste cenário, é essencial trabalhar com os (as) alunos (as) a importância da vacinação para saúde individual e coletiva, além de desenvolver com estes discentes o senso crítico, para saberem como interpretar as notícias que chegam cada vez mais rápido e em maior volume, principalmente através da mídia eletrônica, evitando então a disseminação de notícias falsas e o desprestígio da ciência. Assim, espera-se que esta sequência didática consiga sensibilizar os envolvidos em

relação à necessidade de ampliação da cobertura vacinal, especialmente em momentos pandêmicos, como o atual, de modo a reduzir a circulação do vírus, desafogar o sistema de saúde pública e restabelecer o sistema econômico.

Objetivos da Sequência Didática

- Conhecer o histórico do movimento antivacina;
- Compreender os mecanismos imunológicos das vacinas e soros;
- Diferenciar os imunobiológicos, vacina e soro;
- Entender como são produzidos os soros e as vacinas;
- Sensibilizar sobre a importância da vacinação;
- Estimular a consulta de informações em fontes confiáveis;
- Desenvolver o pensamento crítico e a argumentação;

Nesta sequência didática podemos ainda dialogar com as seguintes habilidades da BNCC:

- (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar;
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou

experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental;

- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações;
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista;
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade;
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos;
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal,

atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Público alvo

- Ensino médio.

Materiais necessários

- Recursos para o ensino remoto
 - Computador, smartphone ou tablet;
 - Microfone;
 - Caixas de som;
 - Conexão com a internet;
 - Jogo - Explorando conhecimentos prévios - Kahoot (disponível no link: <https://create.kahoot.it/share/teste-diagnostico/6b84b357-89e5-4e16-bb2e-bc5c75ef5305>)
- Recursos para o ensino presencial
 - Computador;
 - Projetor de imagem;
 - Caixas de som;
 - Quadro;
 - Pincéis;
 - Papelão e/ou cartolina;
- Recursos para ensino presencial e remoto:
 - Vídeos informativos:
 - KAHOOT: Como usar nas aulas presenciais ou online” (disponível no link:

<https://www.youtube.com/watch?v=6MWUMYmAImo>);

-“Revolta da Vacina | Nerdologia” (disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=SlSHN-OWCkw>);

o Lei:

- Lei 1.261, de 30 de outubro de 1904 (disponível no link : <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-1261-31-outubro-1904-584180-publicacaooriginal-106938-pl.html#:~:text=Torna%20obrigatorias%2C%20em%20toda%20a,a%20revaccina%C3%A7%C3%A3o%20contra%20a%20variola>);

o Referencial teórico:

- Livro de imunologia - Imunologia Celular e Molecular- 8ª edição- Abul Abbas & Andrew Lichtman;

- Imunização: Tudo que você sempre quis saber - Sociedade Brasileira de Imunizações (disponível no link: <http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/imunizacao-tudo-o-que-voce-sempre-quis-saber.pdf>);

- Introduzindo a imunologia de vacinas - Charles Alberto Crepe (disponível no link: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-6.pdf>)

- Programa Nacional de Imunizações (PNI), 30 anos - Ministério da Saúde (disponível no link: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf);

- Soros e Vacinas do Butantan - Instituto Butantan (disponível no link: https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/soros-vacinas/pages/pdf/soros_vacinas.pdf);

o Jogos:

- Jogo didático virtual: “Vacinax” (disponível no link:

<https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/vacinax?hd=0>);

- Jogo didático virtual: “Vacinax - Segunda dose” (disponível no link: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/vacinax-segunda-dose>);

o Reportagens:

- Gestantes não devem tomar vacinas (disponível no link: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/gestantes-nao-devem-tomar-vacinas>);

- A mulher que está amamentando não pode receber vacinas (disponível no link: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/a-mulher-que-esta-amamentando-nao-deve-receber-vacinas>);

- Tomar mais de uma vacina ao mesmo tempo é prejudicial para o sistema imunológico (disponível no link: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/tomar-mais-de-uma-vacina-ao-mesmo-tempo-e-prejudicial>);

- Vacinas contra a COVID-19 não contêm células de fetos abortados (disponível em: http://coronavirusdc.com.br/2020/10/15/vacinas-contra-covid-19-nao-contem-celulas-de-fetos-abortados);

- Médico espalha informações falsas sobre segurança das vacinas mRNA contra covid-19 (disponível no link: https://politica.estadao.com.br/blogs/estadao-verifica/medico-espalha-informacoes-falsas-sobre-seguranca-das-vacinas-mrna-contra-covid-19);

- Vacina contra gripe não aumenta o risco de contágio ou piora a covid-19 (disponível no link: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/10/05/vacina-contra-gripe-nao-aumenta-risco-de-contagio-ou-piora-a-covid-19.htm>);

- Vacinas causam autismo? (disponível no link: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1585->

[vacinas-causam-autismo-veja-os-resultados-do-mais-amplo-estudo-sobre-o-tema](#));

-Vacinas causam esclerose múltipla (disponível no link: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/vacinas-causam-doenca-autoimune-esclerose-multipla>);

-É #FAKE que vacina contra Covid-19 tem chip líquido e inteligência artificial para controle populacional (disponível no link: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/coronavirus/noticia/2021/01/27/e-fake-que-vacina-contr-a-covid-19-tem-chip-liquido-e-inteligencia-artificial-para-controle-populacional.ghtml>).

Esquema da SD

Tabela 3.1: Esquema da sequência didática “Vacinação: A grande conquista da ciência”.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Explorando conhecimentos prévios.	1	1 aula de 50 minutos.	Jogo de perguntas e respostas interativo no software Kahoot e discussão dos resultados.	Vacina; soro; imunidade; respostas imunológicas; microrganismos; doenças.
2	Contextualização histórica.	2	2 aulas de 50 minutos cada.	Reprodução de vídeo, exposição de lei e apresentação de pesquisa realizada por alunos(as).	Revolta da vacina e movimentos antivacina.

3	Construindo a teoria	2	2 aulas de 50 minutos cada.	Aula expositiva-dialogada.	Imunidade ativa e passiva; células imunológicas; evasão do sistema imunológico; microrganismos patogênicos; toxinas/veneno; funcionamento dos soros e vacinas e Programa Nacional de Imunizações.
4	Reforçando conceitos	1	Duração variável (atividade assíncrona).	Jogo virtual - Vacinax.	Funcionamento das vacinas.
5	Produção de soros e vacinas	1	1 aula de 50 minutos.	Apresentação das etapas envolvidas na produção de vacinas e soros.	Produção de vacinas e soros.

6	Combatendo a desinformação	1	1 aula de 50 minutos.	Apresentação de notícias falsas (fake news) e discussão.	Fake news relacionadas às vacinas.
---	----------------------------	---	-----------------------	--	------------------------------------

Momento 01: Explorando conhecimentos prévios

Este momento é reservado para identificação dos conhecimentos prévios dos (as) discentes, através de um quiz interativo. Dessa forma, os conhecimentos deles (as) serão valorizados e tomados como ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais a serem abordados pelo (a) professor (a), evitando assim tanto a repetição de assuntos quanto a perda de tempo com conhecimentos já consolidados.

- Duração:

Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 01: Sondagem dos conhecimentos prévios

- Duração da aula:

Uma aula de cinquenta minutos

- Metodologia:

A atividade a ser desenvolvida apresenta duas etapas distintas, porém complementares, para levantamento dos conhecimentos prévios dos (as) alunos (as) sobre a diferença de soro e vacina, importância e informações falsas sobre vacinação. Sendo assim, para a realização da primeira etapa, sugere-se que o (a) professor (a) reserve os 30 minutos iniciais da aula para que os (as) alunos (as) respondam a um jogo de perguntas e respostas interativo no *software* Kahoot. A vantagem de se utilizar o Kahoot é que as salas podem ser acessadas até mesmo através de *smartphones*. Além disso, o *software* fornece feedback imediato,

permitindo rápido diagnóstico.

Para acessar o jogo, o (a) professor (a) deverá organizar previamente a sala do Kahoot, selecionando o tipo de apresentação para cada pergunta, alternativas e/ou verdadeiro ou falso (a versão paga apresenta recursos adicionais, porém para a execução desta atividade a versão gratuita é suficiente); marcando a alternativa correta e selecionando o tempo de resposta para cada pergunta, como são reservados 30 minutos para o desenvolvimento desta etapa, sugere-se 2 minutos por questão, caso a quantidade de questões proposta nesta sequência seja atendida. Em seguida, o (a) docente precisará disponibilizar o código/pin para os (as) alunos (as) e solicitar que ingressem com seus nomes completos para controle do número de participantes na atividade. Após a entrada dos (as) alunos (as), o (a) professor (a) deverá compartilhar sua tela, na plataforma de videoconferência adotada pela escola, para que seja possível a visualização das alternativas e seus respectivos símbolos, uma vez que na tela do aluno será apresentado somente os símbolos de cada alternativa, sem seu texto. É importante que o docente solicite que os (as) alunos (as) não façam consultas para responder às questões, para que o resultado demonstre o real nível de conhecimentos prévios.

Para finalizar, na segunda etapa da aula, ao final do prazo estabelecido para respostas, o (a) professor (a) deverá se reunir com os (as) discentes, de forma síncrona, ainda na plataforma de videoconferência para discutir os resultados obtidos. Ademais, recomenda-se que a atividade em questão não seja avaliada em relação a

erros e acertos, pois os conhecimentos teóricos ainda não foram construídos, sendo assim, a forma mais coerente é avaliar apenas a participação, conferindo o nome dos estudantes que acessaram e participaram do jogo.

A seguir está o link com o questionário do Kahoot previamente elaborado com perguntas que permitem verificar o conhecimento prévio dos (as) alunos (as): <https://create.kahoot.it/share/teste-diagnostico/6b84b357-89e5-4e16-bb2e-bc5c75ef5305>

Caso o (a) docente prefira elaborar seu próprio quiz, deixamos disponível sugestões de perguntas, já presentes no link acima. Fique à vontade para acrescentar, modificar ou eliminar alguma questão.

1. O que é vacina?

▲ Preparação que estimula o sistema imunológico a produzir células de defesa

● Método de inserção de medicamento diretamente na corrente sanguínea

◆ Substância inoculada com finalidade de curar determinadas doenças

■ Preparo que injeta no organismo células de defesa previamente produzidas

Resposta: ▲

2. O que é soro imunológico?

- ▲ Substância com composição semelhante aos líquidos corporais
- Preparação biológica que transfere células de defesa previamente produzidas
 - ◆ Preparo que estimula a produção de glóbulos brancos
 - Agente imunizante utilizado na prevenção de doenças

Resposta: ●

3. Qual a diferença entre vacina e soro?

- ▲ O processo de produção de uma vacina não envolve animais e do soro sim
 - Vacinas são injetáveis, diferentemente dos soros
 - ◆ As vacinas estimulam o sistema imunológico e geram respostas duradouras
 - O soro é um preparado utilizado na prevenção de doenças e a vacina para cura

Resposta: ◆

4. Como funcionam as vacinas?

- ▲ Se passam por agentes infecciosos para estimular a produção de células de defesa
 - Atuam provocando o espessamento dos tecidos para dificultar

infecções

- ◆ Provocam a multiplicação descontrolada das células de defesa
- Geram desestabilização da membrana dos agentes infecciosos

Resposta: ▲

5. Como funcionam os soros?

- ▲ Estimulam rapidamente as células produtoras de anticorpos
- Provocam a eliminação de toxinas e venenos por meio do sistema

excretor

- ◆ Geram rápida filtração do sangue
- Inativam venenos ou toxinas através da ação de anticorpos

Resposta: ■

6. Imunidade: mecanismos moleculares e celulares desencadeados pela presença de microrganismos ou macromoléculas estranhas no organismo

- ◆ Verdadeiro
- ▲ Falso

Resposta: ◆

7. O que pode influenciar na resposta imunológica?

- ▲ Idade
- Imunodeficiência
- ◆ Gestação
- Todas as alternativas

Resposta: ■

8. Todos os microrganismos provocam doenças

- ◆ Verdadeiro
- ▲ Falso

Resposta: ▲

9. Vacinas podem erradicar algumas doenças

- ◆ Verdadeiro
- ▲ Falso

Resposta: ◆

10. As vacinas podem ser aplicadas por meio de injeção ou por via oral

- ◆ Verdadeiro
- ▲ Falso

Resposta: ◆

11. Vacinas podem causar doenças, como o autismo

◆ Verdadeiro

▲ Falso

Resposta: ▲

12. Vacinas deixam sequelas a longo prazo

◆ Verdadeiro

▲ Falso

Resposta: ▲

13. A soroterapia pode ser homóloga ou heteróloga. O que é soro heterólogo?

▲ Produzido em indivíduos de espécies distintas da espécie-alvo

● Produzido em duas espécies distintas antes de ser injetado na espécie-alvo

◆ Produzido na mesma espécie da espécie-alvo

■ Produzido em mais de duas espécies distintas antes de ser injetado na espécie-alvo

Resposta: ▲

14. Há venda comercial de soros no Brasil

◆ Verdadeiro

▲ Falso

Resposta: ▲

15. Soros não geram imunização duradoura

◆ Verdadeiro

▲ Falso

Resposta: ◆

A criação do quiz no Kahoot é bem simples, mas, para esclarecimento de todos os pontos, é aconselhável que assista a este breve e objetivo tutorial “KAHOOT: Como usar nas aulas presenciais ou online”: <https://www.youtube.com/watch?v=6MWUMYmAlmo>.

A atividade proposta pode ser igualmente aplicada fora do ambiente virtual. Para isso, o (a) professor (a) poderá projetar as perguntas no formato apresentação de slides ou até mesmo ler em voz alta para turma. Ainda, o (a) docente deverá fornecer plaquinhas com alternativas A, B, C, D, V (verdadeiro) e F (falso) para seus (uas) alunos (as) levantarem no momento de fornecer as respostas. As plaquinhas podem ser confeccionadas até mesmo com pedaços de papelão ou cartolina. As perguntas que obtiveram mais de 5 respostas incorretas devem ser anotadas no quadro para serem discutidas ao final da atividade.

Os slides podem ser preparados utilizando, por exemplo, power point ou o recurso “apresentações” do Google. Caso opte por utilizar

apresentações, você pode encontrar uma versão pronta acessando o link:
<https://docs.google.com/presentation/d/1o8Oems4i6SH-THL0epFcAAq1ygEI9DSGqLxI30eAewY/edit?usp=sharing>

Momento 02: Contextualização histórica

Momento reservado para apresentar os fatos que tornaram urgente o processo de vacinação; como foi a aceitação da vacina contra varíola pela população e a imagem distorcida que propagaram, causada principalmente pelo ceticismo infundado e pela falta de informação.

- Duração:
Duas aulas de cinquenta minutos.

Aula 02: Revolta da Vacina - O encontro com o desconhecido

- Duração da aula
Uma aula de cinquenta minutos.
- Metodologia:

A atividade proposta para aula deve ser realizada de maneira síncrona e consiste na apresentação de um vídeo que retrata a Revolta da Vacina, movimento que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1904, impulsionado pela Lei 1.261, de 30 de outubro de 1904, que determinava a vacinação compulsória contra varíola. Para isto o (a) professor (a) deverá compartilhar sua tela na plataforma utilizada para videoconferência, para que os (as) alunos (as) acompanhem a reprodução do vídeo. O objetivo da aula 02 é expor como o desconhecido provoca

medo e ainda salientar a importância da divulgação das conquistas científicas de maneira clara e acessível, evitando assim revoltas e propagação de notícias falsas, que geram o descrédito da ciência.

É sugerido a apresentação do vídeo “Revolta da Vacina | Nerdologia”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SlSHN-OWCkw> . O vídeo é breve (0:20 minutos até 7:00 minutos) e traz um resumo bem estruturado sobre o movimento em questão, evitando que a atividade se torne cansativa e desinteressante. Além disso, o (a) docente poderá expor a Lei 1.261, de 30 de outubro de 1904, que se encontra disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-1261-31-outubro-1904-584180-publicacaooriginal-106938-pl.html#:~:text=Torna%20obrigatorias%2C%20em%20toda%20a,a%20re vaccina%C3%A7%C3%A3o%20contra%20a%20variola>.

Após a apresentação do vídeo e da referida lei, o (a) professor (a) deverá promover uma conversa com os (as) alunos (as), abordando o que foi apresentado, indagando se a vacinação obrigatória violava questões morais e de privacidade ou se foi uma medida necessária; a importância da vacinação; e a ignorância em relação ao funcionamento das vacinas e suas consequências.

A atividade deverá ser avaliada em relação à interação e contribuições dos (as) discentes durante a conversa, respeito a opinião dos colegas e atenção empregada nas discussões. Definir estes critérios evita que os estudantes façam perguntas ou comentários impertinentes

apenas para receber notas.

No caso do ensino presencial, o vídeo sugerido pode ser projetado para que os (as) alunos (as) assistam em sala de aula e a Lei 1.261, de 30 de outubro de 1904 deverá ser impressa e entregue a cada aluno.

Aula 03: Explorando o histórico do movimento antivacina

- Duração da aula:

Uma aula de cinquenta minutos.

- Metodologia:

O (a) professor (a) deverá solicitar anteriormente que os (as) alunos (as) se organizem em grupos, de no máximo 5 pessoas, para pesquisarem como atividade assíncrona, o movimento antivacina: onde surgiu, quais eram as reivindicações, caricaturas e pinturas que representam o momento, títulos de manchetes dos jornais da época e pedir também que organizem apresentações de no máximo 10 minutos para serem realizadas durante o momento síncrono ou gravadas anteriormente e exibidas durante o encontro. As apresentações podem ser realizadas da maneira que os grupos se sintam mais confortáveis, apenas as falas, com apresentação de slides, desenhos, entre outros.

O intuito da aula é que os discentes compreendam que o movimento antivacina é antigo, surgiu com os experimentos de Edward Jenner e persiste até os dias atuais, essencialmente pela falta de informação e tem como consequência direta um grande impacto na saúde pública, reduzindo as taxas de vacinação e tornando iminente que

doenças erradicadas ressurgam e que as novas não sejam rapidamente controladas.

O (a) professor (a) poderá avaliar a qualidade do trabalho, as informações apresentadas, a desenvoltura durante a apresentação e se o tempo estipulado não foi ultrapassado.

A atividade em questão pode ser facilmente transposta para o ensino presencial. Sendo assim, os integrantes do grupo ainda podem escolher a forma de apresentação, respeitando o tempo estipulado.

Momento 03: Construindo a teoria

Neste momento, o (a) professor (a) deverá fornecer bases teóricas, de maneira colaborativa com os (as) alunos (as), para que compreendam os tópicos a serem abordados ao longo da sequência didática. Assim, poderão compreender que as vacinas não são problemáticas como algumas pessoas propagam e que possuem a capacidade de proteger nossa saúde.

- Duração:

Duas aulas de cinquenta minutos.

Aula 04 e 05: Aula dialógico-interativa para construção dos conhecimentos científicos

- Duração da aula:

Duas aulas de cinquenta minutos.

- Metodologia:

Neste momento o (a) professor (a) deverá construir com os (as) alunos (as) o conteúdo teórico introduzindo as bases da imunologia; abordando as células imunológicas; imunidade inata, adquirida, humoral, celular, ativa e passiva; funcionamento, composição, eficácia e segurança dos soros e vacinas, além de apresentar o Programa Nacional de Imunizações. O intuito é que os (as) alunos (as) compreendam como agem as vacinas e os soros, como promovem a proteção e remediação de doenças respectivamente, e, ainda, como o calendário de vacinação é definido no Brasil, considerando diversas variáveis: situação epidemiológica, risco, vulnerabilidade e especificidades sociais, a fim de erradicar ou manter sob controle várias doenças.

Durante a exposição o (a) professor (a) deverá dar abertura para contribuições dos (as) discentes e também deverá realizar algumas perguntas antes de cada tópico para manter a atenção dos alunos, como, por exemplo:

1. Qual o objeto de estudo da imunologia?
2. O que é sistema imunológico?
3. Vocês conhecem o termo “glóbulos brancos” ou “leucócitos”? Quais são eles?
4. Vocês sabem como funcionam as vacinas e os soros e como se diferenciam?
5. As vacinas são seguras?
6. Você já foi picado por algum animal peçonhento? Como você procedeu?

7. Você já teve alguma doença que poderia ser evitada com a vacinação?
8. Sua caderneta de vacinação está em dia?

Para preparação da aula sugere-se como bibliografia o livro “Imunologia Celular e Molecular - 8ª edição - Abul Abbas & Andrew Lichtman”, capítulo 1 e capítulo 2. É necessário realizar uma triagem e adaptação das informações, para que a transposição didática seja feita de maneira adequada para o público alvo. Além disso, sugere-se o material produzido pela Sociedade Brasileira de Imunizações, que pode ser acessado através do link: <http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/imunizacao-tudo-o-que-voce-sempre-quis-saber.pdf>; o material confeccionado pelo professor Charle Alberto Crepe, da Universidade Estadual de Londrina, disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-6.pdf> e a cartilha “Programa Nacional de Imunizações - 30 anos”, do Ministério da Saúde, disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf.

As aulas 04 e 05 em questão podem ser executadas sem prejuízos no ensino presencial. O (a) professor (a) poderá elaborar uma apresentação de slides, utilizar o quadro ou apenas explicar oralmente.

Momento 04: Reforçando conceitos

Momento para que os (as) alunos (as) revisem brevemente os conteúdos teóricos apresentados, de maneira lúdica, eficiente e

prazerosa.

- Duração:

Uma aula assíncrona, sendo assim, o tempo é variável.

Aula 06: Jogo virtual - Vacinax

- Duração da aula:

Tempo variável, depende da desenvoltura dos (das) alunos (as) durante o jogo.

- Metodologia:

Solicitar que os (as) alunos (as) joguem, em momento assíncrono, o “Vacinax”, desenvolvido por Ludo Educativo, que é um projeto de extensão que tem por objetivo o desenvolvimento de jogos educativos. Este projeto pertence ao Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), um Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID) financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

O “Vacinax” simula como as células imunológicas, mais especificamente os linfócitos T, atuam na presença de microrganismos invasores sem o reforço da vacina e após a imunização, onde ocorre a potencialização da ação destas células, conferindo maior proteção ao indivíduo. Durante as diversas fases do jogo são apresentadas mensagens informativas como “as vacinas brasileiras são criadas com alta tecnologia e atendem a um alto padrão exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)” e “a vacinação é essencial para que exista um

controle contínuo, a eliminação e a erradicação de determinada doença”.

O jogador é responsável por controlar o linfócito T pelo labirinto de células do corpo, na tentativa de identificar células infectadas ou que contenham algum tipo de antígeno e destruí-las. Inicialmente, o linfócito não consegue identificar todas as células afetadas, porém com o desenrolar do jogo, quando ocorre a vacinação, o jogador poderá escolher uma série de aprimoramentos nas células de defesa, como capacidade de identificar células infectadas que estavam se passando por saudáveis, maior tempo de vida do linfócito e aumento na capacidade de destruir células infectadas. O jogo só se encerra quando o (a) jogador (a) identificar todas as células infectadas.

O jogo está disponível para computadores, *smartphones* e *tablets*, é gratuito, de fácil jogabilidade e muito didático. Além disso, existem duas versões do jogo, com o mesmo objetivo, mas tratando de doenças distintas. A primeira versão é um jogo de doenças no geral (Vacinax) e o segundo é específico da COVID-19 (Vacinax - Segunda dose).

Link para acessar o “Vacinax”:

<https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/vacinax?hd=0>

Link para acessar o “Vacinax- Segunda dose”:

<https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/vacinax-segunda-dose>

Para avaliar a atividade, o professor poderá abrir um diálogo breve, no início do próximo encontro síncrono, cerca de 10 minutos, para que os (as) alunos (as) relatem sua experiência, desempenho, deem opiniões, compartilhem críticas e sugestões. Assim, o (a) professor (a)

poderá contabilizar para atribuição de notas a participação dos (as) alunos (as) na discussão.

Em caso de ensino presencial, o (a) professor (a) poderá solicitar, como dever de casa, que os alunos executem os dois jogos em suas casas e relatem na próxima aula.

Momento 05: Produção de soros e vacinas

Momento reservado para esclarecer eventuais dúvidas que ainda permaneceram e para obtenção de informações detalhadas e confiáveis sobre o processo de produção de vacinas e soros, já que os mecanismos de ação desses imunobiológicos já foram esclarecidos anteriormente e por existir também controvérsias relacionadas a este tópico.

- **Duração:**

Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 07: Reconstruindo passo-a-passo

- Duração da aula:

Uma aula de 50 minutos.

- Metodologia:

Antes de iniciar a aula, o (a) professor (a) deverá reservar os 10 minutos iniciais da aula para que os (as) alunos (as) relatem suas experiências com os jogos Vacinax, apresentados na última aula. Após os 10 minutos, o (a) docente deverá apresentar com maiores detalhes o processo de produção de vacinas e soros, esclarecendo eventuais dúvidas

dos (as) alunos (as). Esta aula tem por objetivo principal explorar os passos envolvidos em todo o processo de produção dos imunobiológicos em questão, já que este tópico geralmente não é conhecido detalhadamente pela população e, conseqüentemente, gera controvérsias que vão desde o maltrato de animais modelos até o uso de fetos abortados nos testes laboratoriais.

Essa aula deverá ocorrer em momento síncrono para possibilitar maior participação dos (as) alunos (as), visto que é de se esperar que apareçam muitas dúvidas. Para realização dos comentários, o (a) professor (a) deverá disponibilizar o *chat* e a habilitação de microfones no momento que considerar oportuno, ou seja, durante a construção do conteúdo ou ao final da aula.

Recomenda-se que o (a) professor (a) consulte a cartilha elaborada pelo Instituto Butantan, o principal produtor de imunobiológicos do Brasil, para se embasar sobre o assunto. A cartilha “Soros e Vacinas do Butantan” pode ser acessada através do link: https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/soros-vacinas/pages/pdf/soros_vacinas.pdf

A mesma aula pode ser aplicada no ensino presencial, sem necessidade de muitas modificações. O (a) professor (a) poderá elaborar uma apresentação de slides, utilizar o quadro ou apenas explicar oralmente.

Momento 06: Combatendo a desinformação

Momento para reforçar que notícias sensacionalistas e sem base científica oriundas de diversas partes do mundo continuam circulando nos diferentes meios midiáticos, por isso é imprescindível ter senso crítico ao consumir informações e buscar averiguar a confiabilidade das mesmas, para não desvalorizar as conquistas obtidas pela ciência.

- Duração:

Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 08: Apresentação de fake news sobre vacinação

- Duração da aula:

Uma aula de 50 minutos.

- Metodologia:

Nesta aula o (a) professor (a) deverá compartilhar com os (as) alunos (as), na plataforma de videoconferência, durante os primeiros minutos do momento síncrono, em torno de 30 minutos, diversas notícias falsas (*fake news*) ou apenas as manchetes das mesmas, relacionadas às vacinas e ao processo de vacinação, para que os estudantes analisem e as desconstruam a partir dos conhecimentos científicos que foram construídos ao longo da sequência didática. O objetivo desta proposta é o desenvolvimento do senso crítico e da argumentação, para que os (as) discentes saibam averiguar as informações que recebem e ainda consigam informar aos outros os pontos corretos e os infundados presentes no noticiário.

A seguir são apresentadas alguns tópicos abordados em notícias e seus respectivos links para acesso, que podem ser apresentados:

- Gestantes não devem tomar vacinas (disponível em: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/gestantes-nao-devem-tomar-vacinas>);
- A mulher que está amamentando não pode receber vacinas (disponível em: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/a-mulher-que-esta-amamentando-nao-deve-receber-vacinas>);
- Tomar mais de uma vacina ao mesmo tempo é prejudicial para o sistema imunológico (disponível em: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/tomar-mais-de-uma-vacina-ao-mesmo-tempo-e-prejudicial>);
- Utilização de células de fetos abortados para o desenvolvimento das vacinas contra a COVID-19 (disponível em: <http://coronavirusdc.com.br/2020/10/15/vacinas-contracovid-19-nao-contem-celulas-de-fetos-abortados/>);
- Vacinas contra COVID-19 podem provocar alterações genéticas ou câncer (disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/estadao-verifica/medico-espalha-informacoes-falsas-sobre-seguranca-das-vacinas-mrna-contracovid-19/>);
- Vacina da gripe aumenta o risco de adoecer por coronavírus (disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/10/05/vacina-contragripe-nao-aumenta-risco-de-contagio-ou-piora-a-covid-19.htm>);
- Vacinas causam autismo (disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1585-vacinas-causam-autismo-veja-os-resultados-do-mais-amplo-estudo-sobre-o-tema>);
- Vacinas causam esclerose múltipla (disponível em: <https://familia.sbim.org.br/duvidas/mitos/vacinas-causam-doenca-autoimune-esclerose-multipla>);

- Vacina contra COVID-19 possui chip e inteligência artificial para controle populacional (disponível em: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/coronavirus/noticia/2021/01/27/e-fake-que-vacina-contracovid-19-tem-chip-liquido-e-inteligencia-artificial-para-controle-populacional.ghtml>);

Após a exposição dos materiais e uma vez dado o devido tempo de análise, o (a) docente deverá mediar uma conversa sobre os assuntos abordados, estimulando os (as) alunos (as) para que relatem os erros que conseguiriam identificar nas matérias ou manchetes e compartilhem com toda a turma os fundamentos científicos que fazem as notícias serem falsas, com base no que aprenderam ao longo da sequência didática.

Ao final da aula, o (a) professor (a) ainda deverá pedir aos (as) alunos (as) que redijam um texto argumentativo, em momento assíncrono, sobre a importância da vacinação e entreguem na plataforma adotada pela instituição. Sugere-se que seja avaliada a participação na discussão e a entrega do texto solicitado.

Caso a atividade seja aplicada no ensino presencial, o (a) professor (a) poderá projetar as notícias, aguardar o tempo necessário para análise e, posteriormente, prosseguir com a discussão. Além disso, o texto argumentativo deverá ser solicitado como dever de casa e deve ser entregue na próxima aula.

Proposta de avaliação da sequência didática

A avaliação deve ser processual, ou seja, ocorrerá ao longo da execução da sequência didática sendo assim, ela poderá ser desenvolvida

das seguintes formas:

Avaliação 1: Participação, que inclui interação entre os (as) colegas e o (a) professor (a) e contribuições relevantes para o progresso das aulas.

Avaliação 2: Apresentação do trabalho sobre o movimento antivacina. Neste caso deve ser avaliado a desenvoltura e domínio do conteúdo pelo grupo e se o tempo estipulado para apresentação foi respeitado.

Avaliação 3: Entrega do texto argumentativo sobre a importância da vacinação. O (a) professor (a) deverá verificar se não houve plágio e se os argumentos apresentados possuem base científica.

Referências bibliográficas

- Abbas, A. K. Lichtman, A. H. & Pillai, S. *Imunologia celular e molecular*. 8a ed., Rio de Janeiro, Elsevier.
- Fiocruz. Vacinas: as origens, a importância e os novos debates sobre seu uso. 2016. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1263-vacinas-as-origens-a-importancia-e-os-novos-debates-sobre-seu-uso?showall=1&limitstart=#:~:text=Foi%20em%201798%20que%20o,menor%20impacto%20no%20corpo%20humano>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- Laboissière, P. Saiba quais doenças voltaram a ameaçar o Brasil: saúde alerta que as baixas coberturas vacinais acendem a luz vermelha. Saúde alerta que as baixas coberturas vacinais acendem a luz vermelha. 2018. Elaborada pela Agência Brasil. Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/saude/noticia/2018-07/saiba-quais-doencas-voltaram-ameacar-o-brasil>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- Levi, G. C. *Recusa de vacinas: causas e consequências* / Guido Carlos Levi. – São Paulo: Segmento Farma, 2013.

Pôrto, A.; Ponte, C, F. Vacinas e campanhas: as imagens de uma história a ser contada. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 725-742, 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702003000500013>.

Sociedade Brasileira de Pediatria (Brasil). Vacinas COVID-19- Atualização. 2021. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22908d-GPA-Vacinas_COVID19_-_Atualizacao.pdf. Acesso em: 05 jun. 2021.

Toscano, C. Cartilha de vacinas: para quem quer mesmo saber das coisas / Cristina Toscano, Ligia Kosim. -Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2003.

**4. SOMOS TODOS IGUAIS
PERANTE A LEI? UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA
BASEADA EM
CONTROVÉRSIAS
SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE
OS ENSAIOS PRÉ-CLÍNICOS
E CLÍNICOS PARA
PRODUÇÃO DE UMA VACINA**



FELIPE SALES DE OLIVEIRA

Introdução

A presente Sequência Didática se apoia no disposto do artigo 5 da Constituição da República Federativa do Brasil (1988) que diz que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza [...]”, para problematizar questões de cunho sociocientífico que vieram à tona com o advento da pandemia da COVID-19. Aqui será questionado se esse princípio da nossa carta magna de fato é observado, especialmente quando nos deparamos com uma situação de instabilidade política, econômica e social, como a gerada pela crise sanitária que estamos vivendo. Também emergem questões como os direitos dos animais, que, muitos não sabem, mas, assim como os humanos, também possuem seus direitos, estando sob a égide da Declaração Universal dos Direitos dos Animais, que prescreve, dentre outras coisas, que nenhum animal deve ser maltratado e que nenhum animal deve ser usado em experiências que lhe causem dor. Novamente será questionado se esses princípios são observados e discutidas as circunstâncias em que eles são flexibilizados. Assim, o objetivo desta Sequência Didática é oferecer ao (à) leitor (a) e aos (as) alunos (as) uma perspectiva formadora e crítica sobre diferentes aspectos das pesquisas científicas que envolvem o desenvolvimento de uma vacina.

Apesar de termos um capítulo exclusivo sobre as fake news, uma vez que os (as) professores (as) podem optar por uma aplicação isolada das Sequências Didáticas propostas, também destaco aqui os efeitos nocivos que as fake news científicas causam e a relação desse fenômeno

com ensino de Ciências e Biologia. Já foi descrita a forma através da qual as fake news científicas levam ao comprometimento do processo de imunização, uma vez que elas acabam gerando um temor na opinião pública sobre a segurança das vacinas (Träsel, Lisboa, & Vinciprova, 2019; Pozobon, & Kegler, 2020). No entanto, empiricamente, quando analisados os efeitos adversos relacionados às vacinas disponibilizadas no Brasil, apenas são observados casos de reações inflamatórias locais e casos raros de exacerbação de doenças autoimunes e alergias. Somado a isso, sempre é importante destacar que não existe relação causal entre a administração de vacinas e o desenvolvimento de doenças como o mal de Alzheimer, o autismo ou a narcolepsia¹ (Aps *et al.*, 2018). Em contrapartida, sabemos que a desinformação, por meio da divulgação de fake news científicas, vêm contribuindo para o reaparecimento de doenças infecciosas em diferentes localidades, pondo em risco estratégias globais de erradicação de doenças infecciosas, caracterizando um grande problema de saúde pública. Portanto, é importante que a população seja devidamente formada e informada. Esse processo passa pela oferta de um ensino de qualidade, que privilegie a alfabetização científica. Nesse sentido, não só os (as) professores (as), mas outros agentes, como os profissionais da saúde e jornalistas, assumem um papel preponderante no combate à desinformação, zelando pela divulgação de informações verídicas, baseadas em evidências científicas, exercendo assim o seu

1 Distúrbio do sono caracterizado por sonolência exacerbada que pode acontecer a qualquer momento.

compromisso ético e profissional perante a sociedade. Logo, nesta Sequência Didática, são propostas atividades que envolvem esse tema e orientam os (as) alunos (as) sobre a importância da verificação do conteúdo das mensagens recebidas e da obtenção de informações em fontes seguras, além de não colaborarem para a propagação das fake news científicas (e, conseqüentemente, de outras naturezas também), sendo agentes transformadores dentro dos seus núcleos familiares e comunidades.

Inspirado nos dizeres do National Research Council (1996), a presente Sequência Didática pretende contribuir para que seus (uas) leitores (as) reforcem (e os (as) alunos (as) entendam) o que a ciência é, o que ela não é, de que forma as pesquisas científicas são conduzidas, de que forma o conhecimento científico é construído, além de verificar como a ciência influencia a cultura e a sociedade ao mesmo tempo em que é influenciada por elas. Assim, tendo como pano de fundo a pandemia, são exploradas algumas controvérsias sociocientíficas sobre a vacinação, envolvendo desde as etapas do desenvolvimento de uma vacina até as inúmeras fake news científicas que surgiram sobre o tema e que acabam influenciando o Plano Nacional de Imunização, o comportamento das pessoas e, em última análise, o número de mortos. A premissa aqui estabelecida é que tais aprendizados podem ser potencializados através das oportunidades que são apresentadas ao longo desta Sequência Didática, uma vez que são utilizadas práticas investigativas e a dialética enquanto instrumentos metodológicos.

Por fim, é impossível saber a modalidade de ensino (presencial,

remoto ou híbrido) em que o (a) professor (a) que se interessa por esse material se encontra e, ciente de que as noções de tempo e espaço ganham contornos diferentes na modalidade remota e híbrida, apesar desta Sequência Didática ser estruturada em momentos que englobam um número definido de aulas (com os tempos indicados), ela foi pensada de modo que o (a) professor (a) não encontre dificuldades e tenha alternativas para desenvolvê-la, independente da modalidade.

Pré-requisitos: Sugere-se que esta sequência didática seja desenvolvida após a que trata das diferenças entre o soro e a vacina, embora essa não seja uma condição *sine qua non*.

Objetivos da sequência didática

- Desenvolver o pensamento crítico, reflexivo e a argumentação;
- Conhecer os atores e experimentos que contribuíram para a descoberta da vacinação;
- Entender a diferença entre ensaio pré-clínico e clínico;
- Reconhecer as diferentes fases de um ensaio clínico;
- Saber identificar e desconstruir fake news científicas;
- Estimular a participação cidadã nas políticas relacionadas à Ciência e à Tecnologia,

Público-alvo

- Ensino Médio

Nesta sequência didática podemos ainda dialogar com as seguintes habilidades da BNCC:

- (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar;
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental;
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações;
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em

argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista;

- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade;
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos;
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Duração da sequência didática

Doze aulas de cinquenta minutos (ou 10, a depender do conhecimento prévio dos alunos sobre as vacinas ou da opção do (a) professor (a) por desenvolvê-la após a Sequência Didática que aborda a diferença entre soro e vacina)

Materiais necessários

- Reportagens e notícias sobre a invasão ao Instituto Royal; Testes de desafio humano para aprovação de vacinas; Produção de

uma vacina totalmente brasileira; e definição de grupos prioritários para vacinação.

- Invasão ao prédio do Instituto Royal em São Roque completa um ano (Disponível no link: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2014/10/invasao-ao-predio-do-instituto-royal-em-sao-roque-completa-um-ano.html>)

- Em estudo inédito, Reino Unido vai infectar pessoas com covid-19 (Disponível no link: <https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2021/02/em-estudo-inedito-reino-unido-vai-infectar-pessoas-com-covid-19.html>)

- Vacina totalmente brasileira vai para 2ª fase e pode ficar pronta em 1 ano (Disponível no link: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2021/02/28/vacina-totalmente-brasileira-precisa-de-verba-para-estar-pronta-em-1-ano.htm>)

- Por que especialistas defendem que presos estejam entre grupos prioritários na vacinação contra a COVID-19 (Disponível no link: <https://g1.globo.com/bemestar/vacina/noticia/2020/12/20/por-que-especialistas-defendem-que-presos-estejam-entre-grupos-prioritarios-na-vacinacao-contr-a-covid-19.ghtml>)

- Texto: “Como a primeira vacina do mundo foi descoberta, há mais de dois séculos” (Disponível no link: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/variol-a-declarada-erradicada-vacinacao-historia.phtml>);
- Vídeo: “História das vacinas”, do canal “Nerdologia”;
- Recursos tecnológicos (computador, projetor, *smartphones*, caixas de som e conexão com a internet). Todo esse material pode ser adaptado, a depender das circunstâncias da escola, fazendo uso de papel, caneta e do quadro.

Esquema da SD

Tabela 4.1: Esquema da sequência didática “Somos todos iguais perante a lei? Uma sequência didática baseada em controvérsias sociocientíficas sobre os ensaios pré-clínicos e clínicos para produção de uma vacina”.

Momento	Título do momento	Aulas	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Contextualizando e problematizando o tema	1	1 aula de 50 minutos	Identificação dos conhecimentos prévios e introdução à pesquisa através de uma avaliação diagnóstica	Antígeno, anticorpo, soro, vacina, fake news, imunização ativa e passiva.

2	Das origens aos métodos atuais de desenvolvimento das vacinas	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10	9 aulas de 50 minutos cada	Glossário, discussões em grupo, júri simulado, trabalho com vídeo e texto, apresentações dos alunos e aula expositiva dialogada	Variolação, ensaios pré-clínicos, ensaios clínicos de Fase I, II, III e IV, variável experimental, grupo controle, placebo, estudo duplo-cego e estudo randomizado.
3	Encerramento da Sequência Didática	11 e 12	2 aulas de 50 minutos cada	Retomada do questionário da avaliação diagnóstica e discussões em grupo	Função social da ciência, descrédito do conhecimento científico, papel do cientista, alfabetização científica, evasão escolar, fake news científicas, negacionismo e conspiracionismo.

Etapas da sequência didática

Momento 1: Contextualizando e problematizando o tema

O primeiro momento é reservado para que seja feita a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca das vacinas e de suas crenças em fake news científicas. Dessa forma, ao final da Sequência Didática, quando forem retomadas as questões aqui trabalhadas, o (a) professor (a) poderá identificar a evolução dos (as) alunos (as), como um todo e de cada um.

- **Duração:** Uma aula de cinquenta minutos

Aula 01: Avaliação diagnóstica e introdução à pesquisa

Metodologia: A avaliação diagnóstica proposta para esta sequência didática consiste na aplicação de um questionário. A indicação é que ele seja respondido *online*, pelo *Google docs*, para verificar o domínio que os alunos apresentam sobre o conteúdo conceitual necessário para as aulas seguintes da sequência didática. A vantagem de se utilizar o *Google docs* é que o (a) professor (a) pode disponibilizar o *link* para os (as) alunos (as) e esses respondem pelos seus próprios *smartphones*. Essa avaliação pode ser feita de maneira síncrona ou assíncrona, dependendo do regime adotado pela escola (presencial, remoto ou híbrido). Ao final do tempo estipulado para os (as) alunos (as) fornecerem suas respostas (sugere-se ao menos 25 minutos), o (a) professor (a) pode apresentar instantaneamente os resultados a partir do seu próprio aparelho ou,

sendo possível, pode exibi-los com auxílio de um projetor. Nessa parte, vale destacar o cuidado que o (a) professor (a) deve ter para não apresentar resultados individuais e acabar criando constrangimentos a partir de respostas equivocadas identificadas. O ideal, durante a apresentação para a turma, é tratar os dados como um todo e em percentual em relação ao total de respostas.

Nesse momento de apresentação, o (a) professor (a) não deve se preocupar em corrigir as respostas relativas às questões conceituais. Voltaremos nelas na última aula desta sequência didática.

Caso o (a) professor (a) identifique que os (as) alunos (as) não apresentam os dispositivos tecnológicos requeridos ou se o acesso à internet for difícil, pode solicitar que as respostas sejam entregues por escrito, o que demandaria mais tempo para a análise, fazendo com que os resultados só fossem discutidos em outra aula. Se realizada através de recursos tecnológicos, é importante que o (a) professor (a) saliente que os (as) alunos (as) devem responder ao questionário de acordo com seus próprios conhecimentos, sendo vedadas as consultas de qualquer natureza. Somente desse modo será possível traçar um perfil preciso dos conhecimentos prévios dos (as) alunos (as). Por isso, a avaliação diagnóstica não deve ser pontuada, diminuindo a ansiedade dos (as) estudantes para alcançar um bom desempenho, fazendo com que eles (as) terminem mais rapidamente e deixando-os (as) confortáveis para fornecerem uma opinião genuína.

A seguir são apresentadas as perguntas que vão compor o

questionário da avaliação diagnóstica (sinta-se livre para incluir, excluir e/ou complementar as questões propostas de acordo com sua realidade e necessidade):

1. Qual a diferença entre soro e vacina?
2. As vacinas servem para cura ou prevenção?
3. O que são antígenos?
4. O que são anticorpos?
5. A vacina é composta pelo antígeno inativado ou atenuado?
6. A produção de uma vacina consiste em injetar o antígeno em um animal a fim de conseguir anticorpos e processar os anticorpos para posterior utilização em humanos?
7. Uma vez que as vacinas apresentam a capacidade de estimular a produção de anticorpos, dizemos que essa é uma forma de imunização ativa?
8. Toda vacina é testada em animais antes de ser testada em humanos?
9. Quantas e quais são as fases de um ensaio clínico?
10. Vacinas causam autismo?
11. Posso ser contaminado pelo coronavírus ao tomar a vacina?
12. A vacina contra o coronavírus tem microchips que permitem o monitoramento externo a partir de antenas 5G?
13. A vacina pode alterar o seu DNA?
14. As vacinas são produzidas a partir de células de fetos abortados?
15. As vacinas liberadas não apresentam comprovação científica?

Fica evidente que algumas questões são baseadas em fake news científicas que foram amplamente difundidas na internet nesse período de pandemia. É muito importante verificar se os alunos coadunam com

essas informações falsas. Ao longo da sequência didática serão especificados os momentos que preconizam a desconstrução dessas fake news.

Para casa

Os alunos devem ser orientados a passar o *link* do questionário para seus familiares e demais pessoas próximas. Se cada aluno conseguir de três a cinco participantes, considerando uma turma de 30 alunos, daria uma amostra de 90 a 150 pessoas. Com isso, será possível verificar os conhecimentos de uma parcela maior e mais diversa da população sobre as vacinas e a crença em fake news científicas. Pode-se incluir questões sobre a caracterização da amostra no questionário, como: idade, formação, ocupação, cidade/bairro em que reside e outras que forem julgadas como pertinentes diante das especificidades de cada caso. Assim, o professor pode propor uma separação das respostas em função da idade ou formação dos participantes, verificando se estes fatores interferem no índice de acerto das questões conceituais e na identificação das fake news científicas. Recomenda-se que os alunos tenham ao menos uma semana para recuperar esses dados.

Os resultados serão apresentados e discutidos pelos próprios alunos. Voltaremos neles nas aulas 8 e 9.

Momento 2: Das origens aos métodos atuais de desenvolvimento das vacinas

Neste momento a história e as atuais etapas do desenvolvimento das vacinas serão estudadas, ao mesmo tempo em que são apresentadas controvérsias sociocientíficas que envolvem esses processos. Dessa forma, além de conhecer a história, os alunos poderão analisar o progresso científico à luz dos aspectos éticos envolvidos. O objetivo é garantir a aprendizagem dos conteúdos conceituais, desenvolver o senso crítico e aumentar o engajamento dos alunos através de uma participação ativa.

- **Duração:** Nove aulas de cinquenta minutos

Aula 02 e 03: A história da vacinação e suas controvérsias

Embora esta sequência didática apresente como pré-requisito a anterior, que trata das diferenças entre soro e vacina, ela também pode ser utilizada de forma isolada, logo, nestas duas aulas serão apresentadas algumas alternativas para o estudo dos conteúdos conceituais necessários para sustentar as discussões preconizadas. Caso seja identificado, a partir da avaliação diagnóstica, que os alunos apresentam um domínio satisfatório dos conceitos sobre vacinas, recomenda-se que se passe diretamente para a quarta aula.

Parte 1

Metodologia: O (a) professor (a) deverá solicitar que os (as) alunos (as) façam a leitura do texto “Como a primeira vacina do mundo foi

descoberta, há mais de dois séculos” (link disponível nos materiais). Durante esse processo, os (as) estudantes podem sentir dificuldades com alguns termos, portanto o (a) professor (a) deve estar atento (a) e preparado (a) para auxiliá-los (as) com as definições dos termos desconhecidos ou pedir que eles (as) pesquisem as definições. Uma alternativa interessante seria solicitar que os (as) alunos (as) criem um glossário. Além de incluir os termos desconhecidos do texto desta atividade, o glossário pode continuar sendo construído ao longo desta Sequência Didática, apresentando todos os termos novos que foram trabalhados. Se a opção for pela utilização das TICs, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) já disponibilizam o recurso do glossário. O (a) professor (a) pode solicitar que cada aluno (a) fique responsável por alimentá-lo com ao menos três termos.

Relembrando a descoberta da primeira vacina e enriquecendo o texto sugerido com informações adicionais

Relatos históricos dão conta de que no século XV, chineses retiravam segmentos das pústulas de sobreviventes da varíola humana, deixavam o material secar ao sol e, utilizando um tubo, sopravam o conteúdo no nariz de crianças. A maioria dessas crianças desenvolvia formas brandas da infecção variólica, embora algumas ainda apresentassem formas severas e, eventualmente, morressem. Esse método ficou conhecido como variolação e, posteriormente, se espalhou pelo mundo, assumindo diferentes técnicas de inoculação, mas todas ofereciam um alto risco.

No ano de 1796, Edward Jenner, um médico inglês, conseguiu um enorme progresso nos procedimentos da variolização. Jenner atuava como médico em comunidades rurais da Inglaterra. Com o tempo e um olhar atento, percebeu que ordenhadores que eram acometidos pela varíola bovina, uma variante considerada menos agressiva que a humana, que fazia com que as vacas desenvolvessem pústulas nas tetas, acabavam ficando imunes à variante humana da varíola. Jenner notou que os ordenhadores só desenvolviam as marcas da varíola nas mãos e inferiu que seria devido ao contato das mãos com as pústulas presentes nos úberes das vacas acometidas pela varíola bovina. A partir dessa observação, Jenner formulou a seguinte hipótese: será que ao inocular o fluido presente nas pústulas das mãos de pessoas acometidas pela varíola bovina em pessoas saudáveis, elas se tornariam imunes à variante humana? Com intuito de testar sua hipótese, Jenner retirou o pus das pústulas das mãos de uma ordenhadora acometida pela variante bovina e inoculou em um menino de 8 anos. Passadas algumas semanas, Jenner infectou-o com a varíola humana de forma intencional. Por fim, verificou que o menino não desenvolveu a doença. Jenner então repetiu o procedimento com outras pessoas, obtendo os mesmos resultados. Jenner, de uma única vez, comprovou que a varíola bovina poderia imunizar os seres humanos e que essa imunização poderia ser transmitida em uma cadeia humana, ou seja, de uma pessoa para a outra. Posteriormente, o processo passou a ser feito a partir das pústulas das próprias vacas doentes, de modo que esse método de imunização ficou conhecido como “vacina”. É importante ressaltar que Jenner acabou

sendo aclamado por toda a Europa por suas descobertas, no entanto, de início, a vacinação proposta por Jenner foi questionada por alguns religiosos, uma vez que esses pensavam que ela “avacalharia” as pessoas, no sentido de que elas de alguma forma se transformariam em vacas.

Metodologia: Após a leitura do texto que trata dos primórdios da vacinação, o (a) professor (a) deve apresentar as questões propostas para discussão listadas abaixo. Para essa parte, recomenda-se a divisão da turma em grupos de até cinco pessoas, iniciando com uma discussão das questões intragrupos (20 minutos) e, depois, segue-se com uma discussão intergrupos (15 minutos), na qual cada grupo elege um representante para resumir para os demais o que foi discutido inicialmente.

Questões propostas para discussão em grupos:

1. Formule hipóteses que possam justificar a imunidade adquirida após a inoculação do líquido das pústulas dos doentes.
2. Apesar da importante descoberta, você consegue reconhecer procedimentos antiéticos no modelo utilizado por Edward Jenner?
3. O resultado positivo encontrado no teste feito com o garoto é suficiente para afirmarmos que todas as outras pessoas reagiriam da mesma forma, assim como para que esse procedimento fosse adotado em larga escala com garantia de sucesso?
4. Qual a importância de Jenner ter repetido o experimento com outras pessoas?

Metodologia: Após as discussões, o (a) professor (a) pode passar para os alunos (ou disponibilizar o *link* para que eles vejam em outro momento) o vídeo “História das vacinas”, do canal “Nerdologia”

<https://www.youtube.com/watch?v=ENttrlq3zmg>).

Aula 04 e 05: Entendendo os ensaios pré-clínicos

Parte 1

Metodologia: O (a) professor (a) deve iniciar fazendo uma aula expositiva dialogada, de até 30 minutos, sobre o que são os ensaios pré-clínicos e como eles são desenvolvidos. Nesta parte, além de informar que nos ensaios pré-clínicos são utilizados modelos experimentais com animais (ou em testes *in vitro*), é importante contextualizar explicando que o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma nova vacina segue diferentes etapas, sendo, por conseguinte, um processo lento, de grande risco e que demanda um investimento muito elevado (tanto na formação de recursos humanos quanto na aquisição e manutenção de equipamentos e reagentes, passando pela criação dos animais e o acompanhamento dos participantes). O (a) professor (a) também deve explicar que, antes de iniciar os ensaios pré-clínicos, existe uma etapa anterior, que representa a pesquisa básica. Nela novas propostas de vacinas são identificadas, através da caracterização físico-química do agente infeccioso, identificação e isolamento de moléculas com potencial efeito terapêutico (atividade farmacológica), que passam por simulações computacionais de dinâmica molecular (testes *in silico*) e outros experimentos. Vencida essa etapa, protocolos definidos internacionalmente, conduzidos de acordo com as normas das Boas Práticas de Laboratório (BPL) e da Comissão de Ética para Utilização de Animais (CEUA), determinam que sejam realizados os ensaios pré-

clínicos, para que a vacina não seja testada diretamente em humanos, uma vez que, ainda não se sabe se a formulação proposta é segura e se vai apresentar o potencial imunogênico pretendido. Vale destacar que a grande maioria das moléculas apontadas como promissoras na pesquisa básica, acabam sendo descartadas nos ensaios pré-clínicos, uma vez que demonstram: uma farmacocinética não favorável; uma toxicidade elevada; levam ao aparecimento de efeitos adversos; e/ou não comprovam a eficácia.

Parte 2

Metodologia: Após a aula expositiva dialogada sobre o que são e como são conduzidos os ensaios pré-clínicos, o (a) professor (a) apresenta a situação-problema abaixo e as questões propostas para discussão. Para essa parte, recomenda-se a divisão da turma em grupos de até cinco pessoas, iniciando com uma discussão das questões intragrupos (15 minutos) e, depois, segue-se com uma discussão intergrupos (15 minutos), na qual cada grupo elege um representante para resumir para os demais o que foi discutido inicialmente.

Situação-problema

Ativistas da sociedade protetora dos animais fazem twitaço contra os testes com animais realizados para o desenvolvimento de uma vacina para a COVID-19. Alguns militantes mais extremistas invadiram durante a noite o parque tecnológico onde as pesquisas são desenvolvidas e levaram os animais, além de vandalizar equipamentos e os arquivos relacionados às pesquisas. Mesmo sabendo que os centros de pesquisa

realizavam todos os ensaios pré-clínicos dentro das normas exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os manifestantes foram motivados por fatores emocionais relacionados à um possível sofrimento dos animais, assim como por notícias falsas que denunciavam maus-tratos contra os animais.

Questões propostas para discussão em grupos:

1. Qual o seu posicionamento sobre a pesquisa com animais? Contra ou a favor?
2. Quais são os argumentos que podem sustentar o uso de animais nas pesquisas médicas?
3. Quais são os procedimentos que devem ser seguidos para que sejam realizadas pesquisas com animais?
4. Os manifestantes incorreram em algum crime? Em caso positivo, qual deveria ser a pena?
5. Quais seriam as consequências para as pesquisas sobre o desenvolvimento de novos fármacos, caso os testes com animais sejam proibidos?

Parte 3

Metodologia: Nesta parte, será retomado o caso da invasão do Instituto Royal e, em seguida, pode-se repetir a dinâmica feita anteriormente (20 minutos de discussão intragrupos e 20 minutos de discussão intergrupos) para a nova questão proposta para discussão.

Relembrando o caso do Instituto Royal

O Instituto Royal, que se localizava na cidade de São Roque, no interior de São Paulo, promovia desde 2005 os ensaios pré-clínicos de medicamentos promissores para o tratamento de doenças como câncer,

diabetes, hipertensão e epilepsia, entre outros.

No segundo semestre de 2013, vieram a público denúncias de maus-tratos contra os animais utilizados nas pesquisas do Instituto, como cães da raça beagle, camundongos e coelhos. Após tratativas em diferentes instâncias, foram divulgadas fake news em redes sociais informando que o Instituto Royal deixaria o imóvel e, por conta disso, sacrificaria todos os animais. Representantes do Instituto chegaram a conversar com os organizadores do protesto, porém não houve acordo. As informações falsas foram espalhadas após ativistas que faziam campanha em frente ao local, observarem a entrada de três vans e um caminhão de pequeno porte no Instituto. Essa foi a ação derradeira que culminou na invasão do Instituto no dia 18 de outubro de 2013. Os manifestantes forçaram o portão, invadiram o local e levaram 178 beagles e sete coelhos, contudo, os camundongos foram deixados para trás. Algumas semanas após a primeira invasão, o Instituto encerrou suas atividades, informando que passaria a desenvolver os ensaios pré-clínicos fora do país pela falta de segurança, sendo que o laboratório era o único do Brasil homologado para a realização dos ensaios pré-clínicos. Após o anúncio, houve uma segunda invasão na madrugada do dia 13 de novembro de 2013. Os vigias foram agredidos e amarrados e os manifestantes levaram os camundongos que restaram da primeira invasão, deixando um novo rastro de destruição.

Após os episódios, foram abertas duas linhas de investigação pela polícia, uma para verificar a existência de maus-tratos e outra para averiguar as circunstâncias da invasão, de forma que as ações dos

manifestantes poderiam ser enquadradas como crimes de invasão de propriedade, depredação de patrimônio, receptação e furto de animais. No entanto, as reportagens que cobriam o caso relatam que as investigações foram encerradas sem que ninguém fosse indiciado.

No material sugerido são encontradas sugestões de reportagens que circularam na época do caso e que podem servir para o (a) professor (a) se aprofundar no caso ou disponibilizar para leitura dos (as) alunos (as).

Questão proposta para discussão: Quais as consequências do fechamento do Instituto Royal para o sistema de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos no Brasil?

Para mediar as discussões é importante que o professor considere os seguintes pontos:

- O fechamento do único laboratório homologado para a realização dos ensaios pré-clínicos, etapa exigida por órgãos internacionais para o desenvolvimento de vacinas, abre uma lacuna no sistema de pesquisa e desenvolvimento de vacinas, deixando o país na retaguarda desse processo e dependente da transferência de tecnologia, o que pode sair muito mais caro que o desenvolvimento doméstico, sendo também considerado um problema de soberania nacional.
- Para que sejam aceitos para agências reguladoras, a exemplo da Anvisa e da Food and Drug Administration - FDA (órgão dos Estados Unidos equivalente à Anvisa no Brasil), os ensaios pré-clínicos devem ser realizados de acordo com protocolos extremamente rígidos, em locais que obtiveram a certificação de Boas Práticas de Laboratório (BPL), assegurando o controle de qualidade e sistematização dos processos, bem diferente dos laboratórios que desenvolvem pesquisas em estágios mais

iniciais. Somado a isso, as pesquisas que utilizam animais só podem ser feitas após a aprovação dos protocolos experimentais pela Comissão de Ética para Utilização de Animais (CEUA), composta por pesquisadores, membros de Organizações Protetoras dos Animais e médicos veterinários.

- Animais utilizados em pesquisas médicas precisam de um tratamento especial, que só pode ser oferecido pelos biotérios (local onde animais são conservados para que sejam posteriormente utilizados em experimentos científicos) dos centros de pesquisa. Após o resgate, praticamente todos os animais foram a óbito, pois não lhes foram fornecidas as condições necessárias de sobrevivência.
- Atualmente o Brasil conta com o Centro de Inovação e Ensaios Pré-Clínicos (Cienp), localizado na cidade de Florianópolis, criado em 2014 por uma iniciativa do governo federal. Contudo, ainda não são conduzidas pesquisas com animais de maior porte, como cachorros e macacos, pela falta de segurança jurídica, uma vez que ninguém foi responsabilizado após os acontecimentos no Instituto Royal.

Aula 06 e 07: Entendendo as fases dos ensaios clínicos

Parte 1

Metodologia: O (a) professor (a) deve iniciar fazendo uma aula expositiva dialogada, de até 30 minutos, sobre o que são os ensaios clínicos e como eles são desenvolvidos. Nesta parte, além de informar que esta é a terceira etapa (e última) do processo de P&D de uma vacina e que ela é feita em humanos, é importante contextualizar explicando que essa é a etapa mais demorada e a mais cara. Somado a isso, é preciso esclarecer que os ensaios clínicos de uma nova vacina são classificados em estudos de Fase I, II, III e IV, sendo que cada fase apresenta os seguintes objetivos:

- Fase I: com cerca de 20 a 100 voluntários, é o primeiro ensaio a ser feito em seres humanos e tem por objetivo central comprovar a segurança da vacina candidata;
- Fase II: com cerca de 100 a 300 voluntários, apresenta como objetivo central a determinação da imunogenicidade, ou seja, a capacidade que uma vacina apresenta de estimular o sistema imunológico e produzir anticorpos;
- Fase III: com cerca de 5 a 10 mil voluntários, consiste na última fase para que a vacina obtenha o registro sanitário, apresentando como objetivo central a demonstração da sua eficácia. Nesta fase cada voluntário poderá receber a vacina candidata ou uma injeção com placebo (preparação neutra quanto aos efeitos farmacológicos, mas que pode apresentar respostas terapêuticas em decorrência dos efeitos psicológicos da crença do voluntário de que está sendo tratado). Os voluntários que recebem o placebo são chamados de grupo controle. Com a administração da nova vacina, os pesquisadores pretendem observar vantagens significativas no grupo vacinado em relação ao grupo controle. Vale destacar que nem o (a) voluntário (a), nem o (a) técnico (a) de enfermagem que aplica a vacina ou o placebo, sabem a qual grupo o voluntário pertence, assegurando que não haverá interferência consciente ou inconsciente sobre os efeitos (por isso o estudo é chamado de duplo-cego);
- Fase IV: chamada de farmacovigilância, consiste na disponibilização da vacina para a população e no acompanhamento do seu uso, gerando mais resultados sobre a segurança e a eficácia.

Parte 2

Metodologia: Após a aula expositiva dialogada, o (a) professor (a) deverá apresentar a situação-problema abaixo e, em seguida, organizar a turma para a realização de um júri simulado.

Situação-problema

Um país passa pelo seu pior momento durante a pandemia da COVID-19. Os estudos indicam que ele se encontra no pico de contágio, porém, os ensaios pré-clínicos já apontam uma vacina promissora. Devido ao colapso gerado no sistema de saúde e as taxas elevadas de mortes, o líder extremista da nação propõe que as fases 1, 2 e 3 dos ensaios clínicos da vacina sejam feitas com a população carcerária, a fim de acelerar o processo de desenvolvimento e liberação da vacina candidata. O governante vai além. Ele propõe que, ainda na fase 1 dos ensaios clínicos, sejam feitos testes de desafio humano, isto é, que seja feita uma infecção proposital dos presidiários para que a avaliação da capacidade da vacina de estimular o sistema imunológico seja o mais célere possível. A sociedade se divide e foi marcada uma audiência pública para decidir se a proposta do governante será implementada ou não.

Júri simulado

Essa é uma metodologia de ensino ativa, que apresenta como funções: aumentar o engajamento dos (as) alunos (as), desenvolver o pensamento crítico e a argumentação, além de aprofundar os conhecimentos sobre a temática pretendida. Para esta atividade, o (a) professor (a) pode dividir a turma em dois grupos, sendo um de acusação e outro de defesa, ou ainda contar com a presença de um terceiro grupo, o de juízes. Vale destacar que os (as) alunos (as) precisam dispor de um tempo inicial para realizar as pesquisas que vão fundamentar os argumentos. O (a) professor (a) pode observar se as pesquisas foram feitas em fontes confiáveis e problematizar esse ponto ao final, caso ele não apareça ao longo da atividade. Durante o júri, o (a) professor (a) deve

atuar como um mediador (a), estimulando a participação dos (as) alunos (as) e regulando o tempo de cada fala.

Na Sequência Didática do capítulo 4, que trata da questão das patentes, temos um júri simulado descrito em detalhes, de modo que é possível recorrer aos mesmos padrões de organização para a realização desta atividade.

Aula 08 e 09: Apresentação e discussão dos resultados da pesquisa

Metodologia: De posse dos novos resultados (recolhidos de acordo com o disposto ao final da aula 1), os (as) estudantes devem ser divididos em grupos, de modo que cada grupo seja responsável por apresentar e discutir os dados de um determinado conjunto de perguntas da pesquisa, apresentando argumentos que possam justificar os resultados encontrados, além de oferecer uma proposta de intervenção para reverter o quadro observado, caso sejam identificados muitos conceitos equivocados e crenças em fake news científicas. Recomenda-se 40-50 minutos para a organização das falas (ou que essa organização seja feita previamente entre os grupos, como um dever de casa), mais 40 minutos para as apresentações e 10 minutos para uma discussão ao final das apresentações.

Através desta atividade, o (a) professor (a) estará introduzindo os (as) estudantes no campo da pesquisa. Aqui é preciso demarcar a concepção de pesquisa apresentada, já que muitos podem pensar que, por se tratar da Educação Básica, ela consiste, por exemplo, na habilidade de pesquisar informações em fontes seguras para embasar uma resposta.

A pesquisa, entendida aqui como investigação científica, se apresenta como instrumento pedagógico que visa uma formação holística e compreendida como um dos caminhos que levam a um melhor entendimento de aspectos relacionados à Natureza da Ciência.

A investigação científica é um princípio formativo e um conhecimento pedagógico indispensável ao processo educativo e nunca deveria estar dissociada do ensino. As oportunidades formativas que a investigação científica oferece são enormes, uma vez que, através dela, é possível transcender os conhecimentos científicos, já que o aprendiz passa a questionar-se a respeito dos significados dos fenômenos e se mantém aprendendo. Dessa maneira, a investigação científica não se caracteriza como o objetivo final, mas sim como o início de uma nova postura perante o aprendizado, que deve servir de orientação para novos conhecimentos (Breda, Hauschild, Flores, Ramos, & Rosário Lima, 2016).

Muitos podem pensar que a importância da investigação científica, enquanto princípio educativo, se restringe à graduação, nos cursos de formação de professores e, especialmente, à pós-graduação. No entanto, seus princípios norteadores também podem e devem ser introduzidos ainda na Educação Básica, trazendo enormes benefícios para o processo educativo dos estudantes, uma vez que auxilia na promoção da alfabetização científica (Flores, Rocha Filho, & Ferraro, 2017). Dessa forma, pretende-se que a sala de aula (presencial ou *online*) deixe de ser um ambiente que reproduz uma práxis tecnicista, enquanto local de treinamento, para se transformar em um local de investigação científica. Nesse sentido, a própria BNCC esclarece que é importante que os

processos educativos:

estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo. (Brasil, 2018).

Também é preciso esclarecer, como explicam Munford e Lima (2007), que é “muito comum pessoas acreditarem que o ensino de ciências por investigação envolve necessariamente atividades práticas ou experimentais ou que se restringe a elas”, enquanto que as práticas investigativas que se debruçam sobre aspectos sociais também se configuram como atividades investigativas. Vale ainda destacar que é fundamental que os estudantes tenham uma participação ativa ao longo de todo o processo, tendo liberdade intelectual para sugerir temas, perguntas e processos que gostariam de investigar, assim como as formas de apresentação. Dessa maneira, é possível desenvolver uma nova práxis epistemológica para a investigação científica nas escolas. Portanto, a adoção desse princípio almeja alcançar novas práticas epistêmicas e pedagógicas, superando a dicotomia entre teoria/prática e sujeito/objeto.

Aula 10: Definição dos grupos prioritários

Metodologia: Nesta aula, será apresentada uma situação de escassez de vacinas e serão discutidas políticas de definição dos grupos prioritários para a vacinação. Assim, após a apresentação da situação-problema abaixo, o (a) professor (a) deverá repetir a dinâmica feita nas

partes 2 e 3 das aulas 4 e 5 (20 minutos de discussão intragrupos e 20 minutos de discussão intergrupos).

Situação-problema:

Após a aprovação da vacina pela agência reguladora e diante da alta demanda global, não é possível distribuir vacinas para todas as pessoas. Dessa forma, os gestores públicos precisam definir quais serão os grupos prioritários, ou seja, aqueles que serão vacinados primeiro. Especialistas defendem que a população carcerária deve fazer parte do grupo prioritário, contudo, após essa determinação, diferentes setores da sociedade civil se posicionaram contra, defendendo que os encarcerados só devem receber a vacina após a vacinação de todos os demais grupos.

Paralelamente, parlamentares apresentaram o texto-base de um projeto de lei que prevê a compra de vacinas pela rede privada. Até então, todas as vacinas são compradas pelo governo e direcionadas para o Sistema Único de Saúde (SUS). Os autores do projeto de lei querem que metade das vacinas compradas por empresas do setor privado sejam destinadas ao SUS e que a outra metade seja aplicada em seus funcionários.

Questões propostas para discussão:

- 1- Qual a importância da definição de grupos prioritários para a vacinação?
- 2- Quais critérios devem ser considerados para a definição de tais grupos?
- 3- Você é contra ou a favor o enquadramento dos presidiários como grupo prioritário?

- 4- Ainda que metade das vacinas compradas por empresas privadas sejam doadas ao SUS, o projeto de lei se enquadra em uma política de fura-fila?
- 5- Você é contra ou a favor a compra de vacinas pela iniciativa privada, enquanto o SUS ainda trabalha para vacinar os grupos prioritários?
- 6- Qual a importância de uma vacinação célere?
- 7- Como a vacinação em massa pode interceptar a cadeia de transmissão?
- 8- Não seria melhor aguardar a imunidade de rebanho do que investir um enorme volume de capital na compra de vacinas?

Momento 3: Encerramento da Sequência Didática

O último momento proporcionará aos (as) alunos (as) um novo olhar sobre o seu próprio aprendizado. Ao retomarem o questionário apresentado na primeira aula (avaliação diagnóstica), os (as) alunos (as) poderão verificar como eram os seus conhecimentos no início da Sequência Didática. Agora, eles (as) terão a oportunidade de reformular/complementar as respostas dadas, tendo uma real dimensão do que foi aprendido ao longo do processo. Por fim, será estabelecida uma discussão sobre diferentes aspectos das fake news científicas, do ensino de ciências, da educação midiática e dos métodos avaliativos propostos.

Duração: duas aulas de cinquenta minutos

Aulas 11 e 12: Consolidando o que foi aprendido e desconstruindo as fake news científicas

Parte 1

Metodologia: O (a) professor (a) deverá orientar os (as) estudantes para que voltem nas perguntas presentes no questionário utilizado na primeira aula para a avaliação diagnóstica. Após a verificação individual do que foi respondido anteriormente, em grupos de até 5 alunos, eles devem tentar respondê-las, corrigindo eventuais erros, além de desconstruir as fake news científicas, partindo de argumentos científicos e conceitos consolidados ao longo da sequência didática (35 minutos). Em seguida, devem comentar e/ou fazer buscas na internet por outras fake news científicas e tentar desconstruí-las da mesma forma (15 minutos).

Parte 2

Metodologia: O (a) professor (a) deverá levantar uma discussão sobre a relação entre as fake news e o descrédito com relação ao conhecimento científico na contemporaneidade (negacionismo) e o conspiracionismo. Para complementar a discussão, o (a) professor (a) pode levantar questões como (30 minutos):

- 1- Qual a importância da checagem das informações recebidas?
- 2- Quais os interesses por trás da produção e divulgação das fake news científicas?
- 3- Qual a importância da imprensa no combate a fake news?
- 4- Qual a função social da ciência, o papel do cientista e da alfabetização científica nesse processo?

- 5- Quais as consequências do analfabetismo e da evasão escolar para a vida dos indivíduos?
- 6- Como cada um de nós pode contribuir para combater a desinformação?

Avaliação

Recomenda-se uma avaliação do tipo processual, isto é, que ocorra ao longo de toda a sequência didática, com feedbacks constantes sobre o desenvolvimento dos (as) alunos (as), e não como aquela que se resume a uma prova ao final de toda a intervenção. Nesse sentido, o (a) professor (a) pode fazer o registro da participação em cada momento da sequência didática, verificar o engajamento dos (as) alunos (as) na realização das atividades, a interação com colegas nos trabalhos em grupo, a retórica e a argumentação durante as apresentações.

É importante que a avaliação seja feita de maneira transparente, de forma que os (as) alunos (as) tenham ciência dos critérios adotados desde o início da intervenção. Somado a isso, é importante desmistificar a ideia de que a avaliação se caracteriza apenas como uma forma de controle, que condiciona a aprovação ou reprovação, assim a atenção do (a) aluno (a) se volta para o aprendizado e não somente para a nota final.

Por fim, também é importante dar voz aos (as) alunos (as) no momento da avaliação, pois assim, além de realizarem uma análise do próprio desempenho, das atividades e dos métodos avaliativos propostos, faz com que eles (as) se sintam valorizados. É recomendável que o (a) professor (a) reserve 20 minutos da última aula para isso.

Referências

- Aps, L. R. D. M. M., Piantola, M. A. F., Pereira, S. A., Castro, J. T. D., Santos, F. A. D. O., & Ferreira, L. C. D. S. (2018). Eventos adversos de vacinas e as consequências da não vacinação: uma análise crítica. *Revista de Saúde Pública*, 52(40), 1-13.
- Breda, A., Hauschild, C. A., Flores, J. F., Ramos, M. G., & Rosário Lima, V. M. (2016). A investigação como princípio educativo na formação de professores de Ciências e Matemática. *Revista Caderno Pedagógico*, 13(1), 107-123.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. (2001). [Coleção Saraiva de Legislação]. (21a ed.). São Paulo: Saraiva.
- Flores, J. F., Rocha Filho, J. B., & Ferraro, J. L. S. (2017). Investigação como princípio na formação de professores de ciências dos anos iniciais. *Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)*, 12(3), 80-92.
- Munford, D., & Lima, M. E. C. D. C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 9(1), 89-111.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pozobon, R., & Kegler, B. (2020). Fake news, pós-verdade e os limites (ou desafios) da opinião pública na sociedade da plataforma. *Organicom*, 18(34), 48-57.
- Träsel, M., Lisboa, S., & Vinciprova, G. R. (2019). Post-truth and trust in journalism: an analysis of credibility indicators in Brazilian venues. *Brazilian Journalism Research*, 15(3), 452-473.

**5. A PATENTE DA VACINA
DEVE SER QUEBRADA? UM
DILEMA ÉTICO COMO
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA
DIDÁTICA**



**JOSINEY PEDRO VIANEY
JÚLIA QUINTANEIRO MOTA**

Introdução

Nos últimos tempos o mundo tem passado por avanços tecnológicos e científicos que melhoraram significativamente a qualidade de vida da população. Entretanto, esses avanços foram grandemente evidenciados após a pandemia de COVID-19, pois houve uma mobilização conjunta de diversos locais do planeta com um objetivo em comum, desenvolver uma vacina que reduzisse o risco de agravamento da doença e conseqüentemente a morte. Esta busca contra o tempo fez com que volumes progressivamente maiores de informações chegassem às residências. Entretanto, nem sempre as informações são compreendidas em sua integridade, o que pode favorecer o compartilhamento de notícias distorcidas ou apenas a não compreensão dos ganhos da ciência para a humanidade. Existem inúmeros outros motivos para entender a percepção de ciência, incluindo o desenvolvimento tecnológico da vacina, e fomentar discussões acerca da temática. Sendo assim, verifica-se a necessidade do desenvolvimento da alfabetização científica, que oferece a possibilidade, através da construção de conhecimentos relevantes para atuação em sociedade, para que os (as) estudantes observem os acontecimentos ao seu redor de maneira consciente e crítica e consigam alterar o contexto em que estão inseridos (Sasseron & Carvalho, 2011).

A ausência de valorização da alfabetização científica apresenta reflexos visíveis na formação cidadã. Este aspecto foi salientado por Gueshi et al (2020) ao demonstrarem que temas importantes, como

imunização, presente em alguns livros didáticos, não são compreendidos pelos (as) alunos (as) devido a uma deficiência na construção de conhecimentos básicos anteriores, prejudicando uma formação holística. Esse problema se torna ainda mais grave quando pensamos que muitos (as) professores (as) se baseiam apenas no livro didático para planejar as aulas, assim como sabemos que, muitas vezes, o livro didático é a única fonte de informação e consulta para os (as) alunos (as).

Essa sequência didática busca instrumentalizar os (as) professores (as) para que possam trabalhar a questão das patentes relacionadas às vacinas da COVID-19, tema esse que tem se apresentado rotineiramente nos meios de comunicação, porém, ele é geralmente explorado de maneira técnica, logo, de difícil compreensão. Para tal, sugerimos a realização de um júri simulado. Segundo Vieira et. al (2014) o júri simulado é definido como:

[...] um tipo particular de role-play cuja especificidade é que as pessoas engajadas devem ser separadas em grupos a favor, contra e juízes, em uma discussão sobre um determinado tópico ou questão; ou seja, em júris simulados, há atacantes, defensores e juízes de uma questão em discussão.

Além de buscar entender a percepção dos estudantes acerca da vacina, a proposta de júri simulado busca fomentar a discussão para a decidir se deve ou não ocorrer a quebra de patentes para uso governamental, levando em consideração um cenário pandêmico. Ao colocar este assunto em pauta, podemos discutir várias temáticas como: o conhecimento biológico sobre vírus, as fases do desenvolvimento de uma vacina (esses já explorados nas sequências didáticas anteriores) e

como funciona uma patente.

Segundo o site da Associação Brasileira de Propriedade Intelectual (ABPI), o Brasil foi o quarto país do mundo a criar sua Lei de Propriedade Industrial. A patente dá o direito de impedir terceiros a utilizarem produtos ou processos sem o consentimento do titular. Novidades e atividades inventivas ou que se aplicam a indústria são consideráveis patenteáveis, porém há uma lista de invenções que não podem ser patenteadas:

Art. 10. Não se considera invenção nem modelo de utilidade:

I - descobertas, teorias científicas e métodos matemáticos;

II - concepções puramente abstratas;

III - esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização;

IV - as obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética;

V - programas de computador em si;

VI - apresentação de informações;

VII - regras de jogo;

VIII - técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal; e

IX - o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais. (Brasil, 1996)

Outro tipo de patente é a de modelo de utilidade, isto é “objeto de

uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação" (Brasil, 1996).

É importante esta distinção entre estes dois tipos — invenção e modelo de utilidade — pois há diferenças entre os tempos de proteção, vinte e quinze anos respectivamente. O tempo é um fator relevante ao se considerar o cenário imposto pela proposta de júri simulado. De um lado, a pandemia leva há inúmeros óbitos e é uma ameaça para todos, porém no Brasil, o processo de concessão de uma patente tem demorado anos (ZAMBRANO et. al, 2020). Entretanto, existem outros motivos para que a patente deixe de ser válida, como a renúncia do titular responsável, essa é uma opção que pode ser explorada com os (as) alunos (as), diante do tema central do júri simulado.

Além dos fatores já expostos, a utilização do júri simulado se mostra relevante, pois é possível estabelecer uma discussão a respeito dos lucros e dos gastos da indústria farmacêutica para o desenvolvimento de uma vacina e como isso se articula com o direito à saúde da população. Ademais, o júri simulado possibilita o desenvolvimento de habilidades importantes de argumentação, trabalha com a dialética, além de contribuir com o levantamento de evidências e a tomada de posição diante de afirmações que se diferem entre si (Vieira et al., 2014; Barboza & Rosse, 2020).

Um dos aspectos interessantes em relação a dinâmica e

organização do júri simulado, diz respeito aos diferentes papéis que os (as) alunos (as) podem assumir. Nesta proposta, deixamos livre para que o (a) professor (a) escolha como dividir os (as) estudantes e, através da avaliação diagnóstica no momento 1, é possível entender quais são as percepções iniciais destes em relação à quebra da patente. Desta forma, é possível que estejam em grupos que não necessariamente concordam com os argumentos defendidos e, assim, tenham que dispor de um arcabouço teórico para a produção de argumentos mais elaborados.

Desta maneira, nesta sequência didática propomos um júri simulado como prática que visa o debate de assuntos extremamente relevantes para o ensino de ciências, tendo por base uma temática importante e atual, que diz respeito à saúde pública, com implicações tecnológicas, sociais, políticas e econômicas.

Objetivos da Sequência Didática

Alguns objetivos de aprendizagem envolvidos nesta sequência incluem:

- Listar os principais argumentos para a quebra ou não da patente.
- Articular os conhecimentos biológicos sobre os vírus, o desenvolvimento de vacinas e o registro de patentes através da argumentação em um júri simulado.
- Desenvolver e aperfeiçoar a habilidade de pesquisa e uso das informações ligadas à ciência.
- Exercitar a retórica.

Nesta sequência didática podemos dialogar com as seguintes

habilidades da BNCC:

- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. (BNCC)
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em

argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Materiais necessários

Para o ensino remoto ou híbrido:

- Computador, notebook ou celular;
- Internet;
- Padlet ou Trello;
- Zoom, Google Meets, Teams;
- Powerpoint;
- Sorteador;

- Word.

Para o ensino presencial:

- Slide (PowerPoint)
- Computador
- Datashow
- Folha de caderno e caneta

Esquema da SD

Tabela 5.1: Etapas da sequência didática sobre vacinas e patentes.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Primeiros passos para entender o mundo das vacinas e das patentes.	Avaliação diagnóstica e a aula expositiva dialogada.	Uma aula de 50 minutos.	Professor (a) deve indicar vídeos e textos como sugestões para o debate do júri simulado e dar o comando para que pesquisem em jornais, sites e outros veículos.	O que é o vírus e se ele é um ser vivo ou não, desenvolvimento de vacinas, patentes, confiabilidade das vacinas.
2	Preparação para júri simulado.	Divisão dos grupos e discussão de argumentos.	Uma aula de 50 minutos.	Apresentação da proposta do júri simulado.	Como é realizado um júri simulado.

				<p>Divisão os grupos.</p> <p>Discussão entre membros dos grupos.</p> <p>Entrega de documento com os principais argumentos a serem utilizados pelo grupo.</p>	<p>Liberação das vacinas antes do término dos testes.</p> <p>Quebra de patente de vacina.</p>
--	--	--	--	--	---

3	Júri simulado.	Execução do júri simulado.	Uma aula de 50 minutos.	Argumentação e defesa de cada grupo.	<p>Realização do júri simulado.</p> <p>Argumentação.</p> <p>Liberação das vacinas antes do término dos testes.</p> <p>Quebra de patente de vacina.</p>
4.	Diálogo virtual.	Aula dialogada.	Uma aula de 50 minutos.	<p>Diálogo com toda a turma sobre o que foi exposto e a relevância do tema.</p> <p>Sistematização do que foi discutido no júri simulado.</p>	<p>Uso das vacinas.</p> <p>Patentes.</p> <p>Endemia e Pandemia.</p> <p>Vírus.</p>

Momento 1: Primeiros passos para entender o mundo das vacinas e das patentes

- **Descrição:**

Este será um momento reservado para o professor avaliar o contato dos alunos com a temática abordada na sequência didática, bem como ter um momento de diálogo com os alunos acerca da discussão sobre vírus, desenvolvimento de vacinas e patentes.

- **Duração:**

Cinquenta minutos.

Aula 01: Avaliação diagnóstica e aula expositiva dialogada

- **Duração da aula**

Cinquenta minutos.

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Antes de começar a aula, é indicado que o (a) professor (a) envie para os (as) alunos (as) um formulário no intuito de realizar uma avaliação diagnóstica. Desta forma, ele (a) terá mais subsídios para entender as lacunas na parte conceitual dos (as) estudantes e, assim, preparar a aula expositiva dialogada da melhor forma. Nós montamos um modelo para que você utilize. Tenha acesso [clikando aqui](#).

Caso você faça a escolha de montar slides para esta aula, disponibilizamos dois modelos que poderão ser utilizados. Confira: [Modelo 1](#) ou [Modelo 2](#). A indicação do que deve contemplar a aula inclui

aspectos biológicos sobre o vírus, o processo de produção de vacinas e informações sobre patentes, como por exemplo, a Lei de Propriedade Industrial 9.279/96, que determina as questões que envolvem a propriedade de patentes. Nesta lei estão presentes informações importantes, como os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, como é dada a titularidade da patente, como deve ser feito o pedido, os direitos e concessões, além de demais disposições gerais.

Ao final da aula, o (a) professor (a) deverá fazer a indicação de alguns materiais que serão importantes para o desenvolvimento do júri simulado, que funcionará de forma análoga a uma “sala de aula invertida”, que consiste em uma metodologia na qual:

“[...] a teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula.” (Bacich et. al, 2015).

A diferença é que nossa proposta de sequência didática pode ser desenvolvida de forma remota. Portanto, o momento da sala de aula seria o síncrono, em que os (as) alunos (as) poderão se reunir e discutir o assunto com a mediação do (a) professor (a), e o assíncrono servirá para eles se aprofundarem no material indicado. Assim, espera-se que os (as) estudantes possam utilizar o tempo que acharem necessário para estudar e construir a argumentação necessária. Alguns temas aqui abordados são tratados nas demais sequências didáticas deste livro, mas sabemos que o (a) professor (a) pode ter dificuldades para aplicar todas elas, logo

sugere-se estes materiais como forma de complementar estas temáticas:

Tema: O que é o vírus e se ele é ser vivo ou não

[Texto “Vírus” - Só Biologia](#)

Vídeo O que é um vírus? Os mistérios desse estranho microrganismo - Canal Professor Albert

Vídeo VÍRUS - MICROBIOLOGIA - AULA | Biologia com Samuel Cunha

Tema: Desenvolvimento de vacinas

[Vídeo “Desenvolvimento de vacinas” da UFCG](#)

[Texto Etapas da vacinas para chegar ao mercado](#)

Tema: Patentes

[O que é Patente? | Part. 1 | Jurídico...O quê?!?! - Canal SL](#)

O que pode ser Patenteado? | Part. 2 | Jurídico...O quê?!?! - Canal SL

Quais os requisitos para se obter uma Patente? | Part. 3 | Jurídico...O quê?!?! - Canal SL

Notícias

[Covid-19: vacinas podem ser aprovadas antes do fim dos testes](#)

[5 pontos para entender a quebra de patentes das vacinas contra a Covid-19](#)

[Quais as consequências da quebra das patentes das vacinas? Entenda a histórica proposta dos EUA](#)

Somado a isso, o (a) professor (a) pode sugerir que pesquisem por conta própria em jornais, sites e outros veículos que julgarem pertinentes, para que na próxima aula os (as) alunos (as) possam discutir sobre o tema.

Na modalidade presencial:

Ao invés de enviar o formulário, as perguntas podem ser feitas no início das aulas, através de uma folha que contenha as perguntas e espaço para as respostas. Posteriormente, deve ser feita a exposição dos temas que serão abordados em seus slides (caso opte por usá-los).

Sugerir materiais sobre a temática é muito importante no final desta aula, principalmente para serem utilizados no júri simulado.

Momento 2: Preparação para o júri simulado

- **Descrição:**

Este será um momento dedicado à divisão dos grupos que estarão presentes na discussão para o júri simulado. Ademais, é um espaço para os grupos se organizarem e discutirem os possíveis argumentos que serão expostos na atividade.

- **Duração:**

Cinquenta minutos.

Aula 02: Divisão dos grupos e discussão de argumentos

- **Duração da aula**

50 minutos.

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O professor terá um momento inicial para falar sobre a proposta do júri simulado, expondo a seguinte situação:

Em uma pequena região de um país, algumas pessoas começam a

apresentar sintomas como tontura, febre, dores atrás dos olhos e dores no corpo. Pouco tempo depois, descobre-se que um novo tipo de vírus influenza é o causador destes sintomas.

Ele se espalha rapidamente, contaminando várias pessoas e em pouco tempo se torna uma epidemia, que logo se estende para outros países, se tornando uma pandemia, deixando hospitais lotados com pessoas debilitadas e várias vítimas fatais.

No primeiro momento, são indicadas medidas de higienização, distanciamento social e uso de máscaras para evitar a propagação do vírus influenza, já conhecido como Gloo (nome fictício).

O vírus e o cenário que ele impõe afeta as relações sociais, causando aumento da depressão, suicídio, instabilidade econômica, aumento das desigualdades sociais, aumento da pobreza, disseminação de notícias falsas, além da descrença nos governantes e nos cientistas.

Já com muitos países afetados e um número de mortos e contaminados expressivo e crescente, o laboratório Rion conseguiu desenvolver uma vacina com uma eficiência de 40% nos casos leves da doença e 95% nos casos mais graves. Perante esta descoberta, diversos interesses surgem em torno desta vacina. Ativistas, militantes, políticos, empresários e a sociedade civil discutem a possibilidade da quebra da patente da vacina do laboratório Rion, principalmente para o uso governamental em alguns países, no intuito de acelerar sua aplicação, reduzir custos de produção e minimizar os impactos sociais e econômicos causados pela nova doença.

Conceitos que podem ser retomados ao falar da descrição do cenário:

- Conceito de epidemia, endemia e pandemia
- Taxa de eficácia da vacina
- Profilaxia do vírus
- Patente da vacina

Desta forma, a ideia central da discussão está no tema “A patente da vacina deve ser quebrada para uso governamental?”. O laboratório que possui a patente da vacina defende que esta não deve ser quebrada para livre uso e distribuição, por possuir propriedade industrial. O governo defende que é preciso licenciar a titularidade da propriedade como forma de assegurar que todos tenham direito ao acesso à saúde em uma situação pandêmica.

Os grupos podem ser divididos da forma que o (a) professor (a) desejar, como por exemplo, através de sorteio usando os números da chamada ou o site [Sorteador](#). A divisão proposta por nós, levando em consideração uma sala de 30 alunos, é:

- Juízes: 3 pessoas
- Representantes do laboratório que possui a patente da vacina: 2 pessoas
- Representantes do governo que quer distribuir a vacina: 2 pessoas
- Corpo de membros de ambos os grupos: 11 pessoas em cada grupo

O papel dos juízes é dar o veredito final em relação à quebra da patente para distribuição governamental. Para isso, os representantes do

laboratório e do governo devem apresentar argumentos sólidos que convençam os juízes. Assim, são os verdadeiros porta-vozes do corpo de membros de ambas as instituições, estes responsáveis por auxiliar, através do fornecimento de dados, os representantes.

Este momento é reservado para que os (as) alunos (as) possam discutir as principais estratégias que serão utilizadas para ataque e defesa de seu grupo. Ao final da aula, eles (as) devem enviar um documento com os principais argumentos que pretendem utilizar para o momento do júri simulado.

No modo presencial:

Exponha a situação problema em um slide, caso possível, ou distribua a situação-problema de modo impresso.

Faça a separação dos grupos através de sorteio dos nomes utilizando da lista de chamada. O sorteio poderá ser feito através da anotação dos nomes dos (as) estudantes em papéis separados e sorteados, utilizar do site Sorteador ou até separar os (as) alunos (as) por concepções prévias sobre a temática e colocá-los (as) para defenderem ideias contrárias.

Separe um momento para estes (as) estudantes começarem a pensar e discutir ideias para se utilizar no júri simulado. Ao final da aula, eles (as) devem entregar um papel com os principais argumentos que pretendem utilizar para o momento do júri simulado.

As informações completas do funcionamento do júri simulado se encontram no próximo momento.

Momento 3: Júri simulado e a patente

- Descrição:

Este momento está reservado para a realização do júri simulado.

- Duração:

Cinquenta minutos.

Aula 03: Execução do júri simulado

- Duração da aula

Cinquenta minutos.

- Metodologia a ser utilizada na aula:

Antes de começar, o (a) professor (a) estabelecerá algumas regras para a execução do júri simulado:

- Os representantes terão 3 minutos para falar a cada réplica ou tréplica.
- O corpo de jurados expõe os argumentos em uma ferramenta escrita (indicação do uso do Trello).
- Os momentos de discussão entre os grupos durarão 10 minutos.
- Os juízes são responsáveis pelo controle do tempo de cada grupo.

O júri simulado seguirá com as seguintes partes:

Parte 1:

Grupo do laboratório apresenta a acusação (3 minutos).

Réplica do governo (3 minutos).

Tréplica do laboratório (3 minutos).

Discussão entre representantes e corpo de membros de cada grupo (10 minutos)

Parte 2:

Fala do governo (3 minutos).

Réplica do grupo do laboratório (3 minutos).

Tréplica do governo (3 minutos).

Parte 3:

Decisão dos juízes (10 minutos)

Parte 4:

Exposição da decisão dos juízes (5 minutos)

Em relação às ferramentas que podem ser utilizadas para a execução do júri simulado remoto, preparamos um vídeo que mostra como elas devem ser utilizadas. [Clique aqui](https://youtu.be/g57bUjieFlg) ou acesse o link: <https://youtu.be/g57bUjieFlg>.

O que é realmente necessário é um programa de videoconferência como o Zoom, Google Meets ou Teams. Além disso, é preciso dispor de um site de organização para expor os argumentos criados pelos representantes de cada grupo, como o Padlet ou Trello.

Para o início do júri simulado — incluindo acusação, réplica e tréplica — todos os alunos estarão na mesma sala do programa de videoconferência que você escolher. Em todo esse processo, o corpo de membros pode ir destacando argumentos no Padlet para facilitar a

exposição dos representantes durante o júri simulado. Ao final da parte 1, será necessário que os grupos migrem para outra sala de conferência para que representantes e os demais membros discutam entre si antes de entrarem para a parte 2, momento em que as discussões serão retomadas na sala geral, isto é, com todos os (as) alunos (as) da sala presentes.

Por fim, após a acusação do governo, réplica do grupo do laboratório e tréplica do governo, todos saem da sala para que seja tomada a decisão por parte dos juízes. Esses terão 10 minutos para decidirem. Todos devem retornar até a sala para que os juízes exponham a decisão, determinando se a patente da vacina deve ser quebrada para uso governamental ou não.

Já presencialmente, a única coisa que mudaria seria o uso das ferramentas digitais, estando presentes ou não, dependendo da realidade da escola e dos (as) estudantes. É importante organizar as carteiras em uma disposição que permita que os grupos fiquem separados.

O professor encerra o momento comunicando aos (as) alunos (as) que na próxima aula será feita a sistematização do conteúdo trabalhado durante o júri simulado.

Momento 4: Sistematização

- **Descrição:**

Esta aula é dedicada para que os (as) estudantes possam expressar suas ideias mais abertamente, suas impressões sobre a temática abordada antes e depois das aulas. O (a) professor (a) pode retornar alguns

conceitos importantes ou que possam ter sofrido distorções durante o processo.

No momento 1 foi indicada uma avaliação diagnóstica, na qual indicamos perguntas, disponíveis em um [formulário](#), para que seja uma forma de avaliação para fechar a sequência didática proposta.

- **Duração:**

1 ou 2 aulas de cinquenta minutos.

Aula 04: Sistematização do conhecimento

Roda de conversa

- Metodologia a ser utilizada na aula:

É importante fazer as perguntas diagnósticas [do formulário](#) antes de iniciar o diálogo de sistematização. Retorne nos termos e conceitos que julgar necessário antes de iniciar o diálogo.

É importante que o (a) professor (a) organize a ordem de falas dos (as) estudantes, sugerindo uma inscrição para conceder a palavra. Caso o (a) professor (a) observe que um diálogo aberto proporciona uma relação melhor com a turma, é interessante fazer uso desta dinâmica.

Peça aos (as) estudantes que relatem suas experiências sobre a temática e a dinâmica da aula, assim como os conceitos e ideias que eles não conheciam e até as que podem ter sido alteradas.

Presencialmente, as perguntas diagnósticas ainda devem ser feitas ao início da aula. A organização de um ambiente mais amplo e acolhedor seria interessante, podendo ser realizado em um espaço verde da escola,

ou até posicionar as carteiras formando um círculo.

Siga as mesmas recomendações do estilo remoto neste caso para os diálogos.

Proposta de avaliação da Sequência Didática

Sugerimos que a avaliação desta sequência didática seja processual, realizada a cada momento, da seguinte forma:

Momento 1: Formulário de avaliação diagnóstica

O formulário para você se basear está disponível [clikando aqui](#). Os conceitos envolvidos incluem conhecimentos biológicos sobre os vírus, confiabilidade nas vacinas por parte dos (as) alunos (as) e o posicionamento sobre o caso das patentes.

Momento 2: Texto com tópicos dos argumentos e das referências.

O grupo de alunos (as) deverá entregar, ao final deste momento, os principais argumentos que pretendem utilizar no júri simulado.

Momento 3: Participação do Júri.

Momento 4: Participação e preenchimento do formulário.

Referências bibliográficas

BARBOZA, Evelyn Anny Oliveira; ROSSE, Cássio Gomes. Júri simulado: prática de sensibilização de Educação Ambiental em sala de aula. *Revista Educação Pública*, v. 20, nº 34, 8 de setembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/34/joseph-juri-simulado-pratica-de-sensibilizacao-de-educacao-ambiental-em-sala-de-aula>.

GUESHI, Aisla Hitomi Matubara; CUNHA, Fanley Bertoti. **A vacina e outros conceitos da imunologia em livros didáticos do ensino médio.** Portal de eventos do IFSP Tupã, 3º Congresso Sobre Ambiente, Tecnologia e Educação (CATE) - (São Paulo) [Online] v.3 Novembro 25, 2020 - Novembro 27, 2020. Disponível em: <http://sis.tup.ifsp.edu.br/ocs/index.php/CATE-2020/CATE-2020/paper/view/135>

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica.** Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 01 de Novembro, 2011. Disponível em: <http://sis.tup.ifsp.edu.br/ocs/index.php/CATE-2020/CATE-2020/paper/viewFile/135/63>

VIEIRA, Rodrigo Drumond, Melo, Viviane Florentino de e Bernardo, José Roberto da Rocha. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do "gato". *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte) [online]. 2014, v. 16, n. 03. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LKCYvxS7b3qpHWyMVFRXvmM/?lang=pt&format=pdf>

ZAMBRANO, Virginia et al. O direito à saúde e à vida em confronto com o direito à propriedade intelectual dos laboratórios, no âmbito da pandemia da Covid 19: a possível quebra de patentes. *Revista Jurídica*, [S.l.], v. 5, n. 62, p. 168 - 192, jan. 2021. ISSN 2316-753X. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/4906>. Acesso em: 18 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.21902/revistajur.2316-753X.v5i62.4906>.

**6. COMO ABORDAR
POLÍTICAS PÚBLICAS EM
SAÚDE NA SALA DE AULA?**



**BEATRIZ AZEVEDO BORGES
VICTORIA SILVA ROCHA FARIA**

Introdução

Essa sequência didática foi pensada como uma tentativa de costurar assuntos que, por sua realidade, não estão separados. Nós sentimos que muitas vezes não encontramos espaço para tratar em sala de aula temáticas que são centrais para formação cidadã, você já sentiu isso? Se sim, esperamos poder te auxiliar de alguma forma com essa sequência didática.

É parte desse livro a possibilidade de construir uma formação cidadã nas escolas. E do que se trata essa formação? Nós, enquanto indivíduos, temos direitos e deveres perante a nossa sociedade democrática e alguns valores como o respeito e a noção colaborativa são fundamentais para estabelecer essa relação, de modo que possamos construir e cultivar laços que se estendam para além de nossas famílias. A democracia, de acordo com o professor Castor Bartolomé Ruiz (2011), é o auto governo coletivo do comum. Como podemos zelar e salvaguardar o comum, sem ao menos compreender quais são as redes que o envolve? Como se travou sua disputa histórica? A quem interessa a sua privatização?

Se deixarmos que se retire o comum de nossa comunidade, acabamos contribuindo para a formação de indivíduos egoístas por sua natureza, produzindo assim sociedades vazias.

Por isso, aqui acreditamos que elucidar os horizontes do social é o primeiro passo para o combate à pandemia do individualismo. Assim, fica a pergunta: quais são as estratégias que consideramos relevantes para

abordar políticas públicas em saúde em sala de aula? Essa Sequência Didática possui ao todo 6 aulas com 3 momentos diferentes, com temáticas que atravessam a sociologia, a biologia e a história, portanto a nossa sugestão é que você, enquanto professor (a), busque realizar este trabalho de “costura” entre as disciplinas, conversando com outros (as) professores (as) de modo a convidá-los (las) para também se engajarem nessa trajetória de conhecimento.

Iniciamos o momento 1 onde apostamos por utilizar a estratégia principal da contextualização histórica, pois um povo que conhece a sua história sabe que nenhuma luta é em vão. Acreditamos na estratégia da contextualização para auxiliar os (as) discentes a inferir significado ao aprendizado, associando os seus conhecimentos prévios às informações disponíveis no material didático. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que foram os primeiros guias para orientar a escola e os professores, foram estruturados sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização. (Revista mundo acadêmico, 2016). Atualmente, a BNCC e os novos currículos dos Estados seguem a mesma linha.

O momento 1 conta com 2 aulas que abordam aspectos sócio/biológicos de umas das pandemias mais mortais que já superamos enquanto humanidade: A Gripe Espanhola (1918). Com essas duas aulas será possível perceber e discutir aspectos embrionários das políticas de unificação de saúde, como também realizar uma comparação sem anacronismo com a pandemia da COVID-19, para que haja sensibilidade para os avanços enquanto planejamento e estruturação da saúde pública

no Brasil.

O momento 2 se inicia pela aula 3, que tem a intenção de apontar os principais marcos na luta pela construção do SUS, evidenciar sua presença e importância nos dias atuais, como também compreender um pouco a militância pelos direitos humanos no Brasil, seus triunfos e principais desafios.

Como o SUS possui apenas 30 anos desde a sua asseguaração pela Lei 8080/1990, sugerimos aos (às) discentes, através no capítulo 1 da zine¹, que será a atividade avaliativa dessa Sequência Didática, que busquem através da memória de seus parentes mais antigos informações para compreender como se organizava a saúde pública antes desta importante conquista.

Na aula 4 (momento 2) abordaremos uma outra epidemia, que ainda é latente em nossa sociedade, para exemplificar como é possível minimizar os seus impactos, isto quando há a mobilização de uma série de fatores, para que juntas, possamos superar a doença. Trataremos do HIV/AIDS, construindo uma aproximação das estratégias adotadas pelo SUS no combate à doença e, também, como forma de nos orgulhar dessa preciosa conquista, fruto de muitas lutas e perseverança. A desestigmatização da doença é de fundamental importância para se aproximar das vítimas e permitir à elas uma vida digna e normal, papel

1 Pequenas revistas feitas por pessoas amadoras e entusiastas de uma cultura particular, pelo simples prazer de expor e compartilhar trabalhos de cunho artístico, musical, literário...com outras pessoas que se interessam pelo mesmo assunto.

este que nos cabe enquanto cidadãos (ãs), de cultivar valores de solidariedade e empatia para com os (as) demais.

Como tática para aproximar os (as) alunos (as) das campanhas pela saúde, sugerimos como atividade que compõe o capítulo 2 da zine, a elaboração de um folder/cartaz de uma possível campanha de prevenção e combate ao HIV. Desse modo, é possível refletir sobre 1) quem é esse público? 2) como cativá-lo? 3) como desenvolver um pensamento estratégico e criativo.

O momento 3 se inicia com a aula 5, sugerindo a reflexão nas particularidades da pandemia da COVID-19 e possíveis caminhos para sua superação, que parte de acolher e dialogar sobre os sentimentos que vieram à tona com o isolamento social e todas as alterações sofridas entre as relações mediadas pelo uso das tecnologias. Abordaremos a corrida pela vacina e qual foi a postura do governo brasileiro perante as inúmeras vidas perdidas em decorrência da pandemia. Também é importante repensar a postura cidadã que pode agravar ou minimizar os impactos do vírus na sociedade.

Finalizando a sequência didática, a aula 6 amarra alguns nós tateando os dias atuais e seus aspectos sócio-políticos. Uma atividade sugerida é a visualização dos sentimentos mais latentes na pandemia através de uma nuvem de palavras na plataforma *Mentimeter*, de modo que tanto você leitor (a) quanto os (as) estudantes possam dar vazão para angústias e apreensões, além de perceber que não estão sozinhas, à medida que a nuvem se torna maior. Acreditamos no potencial que essa

aula possui em construir uma zona de confiança e compartilhamento de sensações, para que se atribua um valor significativo ao aprendizado, passando por uma conexão multisensorial, para além de só visão e audição, mas que haja uma afetação por uma via de mão dupla.

Aqui construímos um roteiro tentando sensibilizar a sua afetação a partir da nossa também, mas o trabalho pedagógico, assim como o teatro, parte da premissa de saber interpretar o roteiro. Esperamos que essa ferramenta possa facilitar o seu trabalho e permitir que horizontes sejam ampliados, é com essa intenção que nos dedicamos a escrevê-la.

Objetivos da Sequência Didática

- Conhecer os principais marcos da história de criação do SUS
- Compreender o contexto sócio/biológico da Gripe Espanhola de 1918
- Sensibilizar sobre a importância da defesa do SUS
- Construir pensamento crítico e a argumentação em defesa da saúde pública
- Reconhecer a aplicabilidade do SUS no combate ao HIV
- Visualizar os impactos da Pandemia da COVID-19 no Brasil
- Compreender o contexto sócio/biológico da Pandemia da COVID-19

Nesta sequência didática podemos dialogar com as seguintes

habilidades da BNCC:

- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como

comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Materiais necessários

- Vídeos informativos; Manchetes de jornais brasileiros em 1918; Site para acesso aos jogos didáticos virtuais.
 - “A Gripe Espanhola de 1918 | Nerdologia” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=gm66nW1Jek&t=31s>)
 - “Biologia - Gripe H1N1” (Disponível no link : <https://www.youtube.com/watch?v=zKkvqwxkng>)
 - “Ações de Saúde Pública no Regime Militar (1967-1985)” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=CZ4pv2FuP4k>)
 - “Como fazer um zine?” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=uICW1MXNR1E&t=41s>)
 - “KAHOOT: Como usar nas aulas presenciais ou online” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=6MWUMYmAIo>)
 - “Biologia em 3D - AIDS e o Ciclo de Vida do Sapo” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=cr-PsKzmeO4>)

- “Viva mais SUS - AIDS - Completo” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=xw4rpmQ8le8>)

- “Como as vacinas contra COVID-19 ficaram prontas tão rápido?” (Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=Z-f8fsdDMI0>)

- “O papel do SUS no combate à pandemia.” (Disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=fz5xFui6A_M)

- Recursos tecnológicos (computador, *smartphone*, microfone, caixas de som e conexão com a internet).
- Materiais para a Zine física (cartolina, caneta, lápis, tesoura e cola).

Esquema da SD

Tabela 6.1 Esquema da sequência didática “Políticas públicas em saúde brasileira.”

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Contextualização histórico/biológica da gripe espanhola	1	50 minutos	Jogo de múltipla escolha, feito na plataforma do “Kahoot”, traçando um paralelo entre “Gripe Espanhola” e “Pandemia do COVID-19”	Apresentação de aspectos sociológicos da gripe espanhola; Compreender os impactos na sociedade, principalmente a brasileira;
		2	50 minutos	introdução da atividade	Estrutura viral do vírus influenza A

				avaliativa: elaboração do primeiro capítulo da Zine traçando uma comparação de cenários históricos 1918 - 2020	H1N1; histórico de contaminação e a convivência social com um vírus.
2	O caminho para o SUS e sua experiência no combate ao HIV/AIDS	3	50 minutos	questionário curioso com os (as) responsáveis	Evidenciar os principais marcos na luta pelo SUS; capacidade em assimilar do que se trata a unificação do sistema de saúde pública
		4	50 minutos	Capítulo 2 da Zine: elaboração	Entender a eficiência do SUS

				de um folder para uma possível campanha de prevenção ao HIV	aplicado no combate ao HIV/AIDS. Apresentar e desesteriotipar o vírus HIV/AIDS
3	Aspectos sócio/biológicos da Pandemia da COVID-19	5	50 minutos	roda de conversa e acolhimento de sentimentos	estudar impactos do desenvolvimento das vacinas contra a COVID-19 no Brasil e no SUS acolher e dialogar sobre sentimentos latentes na pandemia da COVID-19

		6	50 minutos	Atividade na plataforma "Mentimeter"; confecção da finalização da Zine.	<p>conversar sobre os impactos sócio-políticos da pandemia do COVID-19 no Brasil</p> <p>compreender o desempenho do governo no combate à pandemia e analisar as dificuldades ocorridas no Brasil</p>
--	--	---	------------	---	--

Momento 01: Contextualização histórica/biológica da gripe espanhola

Para o dicionário online de português, contextualizar é “[...] inserir ou intercalar num contexto. Incorporar alguma coisa em determinado contexto”. Para o mesmo dicionário, contexto é “[...] a relação de dependência entre as situações que estão ligadas a um fato ou circunstância”. Nessa perspectiva, Silva (2007, p. 10) expressa que:

“[...] a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto [...]”

No momento 1, contaremos com duas aulas complementares, as quais abordarão diferentes olhares sobre a Gripe Espanhola de 1918. A ideia é buscar um recurso de deslocamento temporal, permitindo que os (as) discentes se sensibilizem para as angústias vividas na época e suas semelhanças e diferenças com a pandemia da COVID-19. Na Aula 1, que sugere-se ser trabalhada juntamente com um (a) professor (a) de sociologia, será levado em consideração os abalos sísmicos na sociedade brasileira nos anos seguintes à chegada do vírus H1N1 em território brasileiro, mostrando que algo semelhante já existiu e o tamanho do despreparo para salvar as vidas que foram acometidas.

Portanto, queremos evidenciar uma comparação, porém, sem anacronismos. Perceber como as decisões ligadas às políticas públicas estão atreladas a diversos interesses e que podem salvar vidas em momentos críticos como esses.

Para a segunda aula, se busca familiarizar os (as) alunos (as) com o vírus H1N1, evidenciando seu comportamento, sua estrutura viral, seu histórico de contaminação na humanidade, métodos de prevenção e principalmente possibilitar que eles (as) percebam que para continuar sua sobrevivência um vírus passa por processos de mutação, se adaptando, assim, à sociedade e voltando a reinfectar. Também é importante compreender que é possível controlar um vírus, mas dificilmente erradicá-lo, para que assim melhor se enxergue as esperanças e saídas para a situação que enfrentamos no ano de 2020/2021.

- **Duração:**

Duas aulas de cinquenta minutos.

Aula 01: Gripe espanhola: Como? Onde? Por quê?

- **Duração da aula:**

Uma aula de cinquenta minutos

- **Metodologia:**

Na aula 1 dessa sequência didática propõe-se abordar a contextualização sócio-histórica do que se chamou de Pandemia da “Gripe Espanhola”: como ocorreu, quais foram as populações envolvidas, como o Estado reagiu a essa Pandemia e qual foi o desenrolar

de toda essa crise sanitária no mundo, sobretudo no Brasil. Em seguida, fazer um paralelo entre essa Pandemia do início século XX e a que estamos vivendo no século XXI, a partir do ano de 2020.

Para dar início à aula, sugerimos ao (à) professor (a) passar o vídeo do YouTube “A Gripe Espanhola de 1918 | Nerdologia” (9 minutos e 18 segundos), do canal Nerdologia e apresentado por Felipe Figueiredo, como forma de introduzir lúdica e visualmente um primeiro contato com o assunto da aula.

No ano de 1918, quando o mundo caminhava para o fim da primeira guerra (decisiva para a elevada e rápida disseminação do vírus), outra guerra - sanitária - iniciava-se: a Pandemia da Gripe “Espanhola”. Hipóteses indicam sua origem no estado do Kansas, nos Estados Unidos, área bastante rural na qual havia uma base militar de treinamento para a guerra; outra hipótese é a de que tudo começou na cidade de Étamples, na França, também um local com finalidades militares. Sugere-se, então, que o (a) professor (a) faça uma contextualização histórica do surgimento (ou pelo menos das hipóteses) dessa Pandemia no hemisfério norte, destacando o fato de que a Segunda Revolução Industrial (maior mobilidade de pessoas entre territórios por meio das ferrovias, dos navios, dos transatlânticos; surgimento de novas cidades, aumento das viagens, etc) proporcionou uma disseminação mais rápida da doença. É importante também relatar o porquê do nome da Gripe “Espanhola”. A seguir, o (a) professor (a) pode demonstrar (brevemente pois esse tópico vai ser resgatado na aula 2) como eram as condições sanitárias da época (adequadas à proliferação de um vírus) nessas regiões: baixa higiene

individual, precárias ou inexistentes condições de tratamento de esgoto e água, aumento da aglomeração de pessoas em pequenos espaços, etc.

Com a questão disparadora: “Como essa doença chegou ao Brasil?”, feita aos estudantes, o (a) professor (a) pode abrir um momento para possíveis respostas. Depois, expor como de fato ocorreu. No artigo “Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro”, da mestre em história social Adriana da Costa Goulart, há a passagem:

“O Serviço de Profilaxia do Porto foi a primeira Seção da Diretoria de Saúde Pública a ser alvo das críticas da opinião pública. A referida seção não tinha como realizar a desinfecção de todos os navios que aportavam na capital federal. A aplicação de quarentenas em embarcações era considerada antinatural, pois acarretava problemas políticos, econômicos e sociais. No calor da hora, o inspetor sanitário do porto do Rio de Janeiro, Jayme Silvado, foi acusado de favorecer a entrada da epidemia, pois consentiu na atracação do *Demerara*, pois, sendo positivista, não acredita em micróbios.”

Após a demonstração do contexto de entrada e manutenção da gripe no Brasil, o (a) professor (a) pode explicar quais foram as estratégias (se existentes) de combate à doença, como eram as estruturas sanitárias e de saúde que o país possuía na época, e como isso refletia na população. Nesse mesmo artigo citado tem-se:

“A espanhola trouxe à tona os empecilhos estabelecidos pelo Legislativo, assim como pela estrutura administrativa que se encarregava dos diversos segmentos funcionais da assistência pública de saúde e higiene e do desenvolvimento das políticas e das instituições sanitárias.”

A falta de autonomia da chefia da Diretoria Geral de Saúde

Pública, a persistência da tradição clínica da medicina brasileira, dentre muitos outros fatores, contribuíram na morosidade de ações para o combate à doença. A figura de Carlos Chagas deve ser destacada, pois ele foi um dos muitos que lutaram e insistiram na implantação de medidas de saúde pública. É de suma importância que todo esse cenário seja explicado pelo (a) professor (a).

Em seguida, e caminhando para o fim da aula, sugere-se ao (à) professor (a) abrir um diálogo para que os alunos (as) falem rapidamente sobre alguns aspectos da Gripe “Espanhola” que observaram serem semelhantes com a Pandemia que estamos vivenciando atualmente (2021). A partir das respostas, o (a) professor (a) pode ir explicando melhor tais semelhanças, sempre indicando as devidas proporções e cuidados que se deve ter em uma comparação a fim de se afastar de anacronismos injustos. Para finalizar a aula, sugere-se a seguinte atividade de aprendizagem: cada estudante irá participar de um jogo (para concretizar o que foi aprendido na aula), o qual o (a) professor (a) irá elaborar, na plataforma digital “Kahoot” (os jogos de aprendizado são testes de múltipla escolha que permitem os alunos a participarem de jogos que podem ser acessados de um navegador web ou pelo aplicativo); neste momento é gentil explicar em que consiste o “Kahoot” e como será o jogo aplicado. Apesar dela já ter sido sugerida em outras sequências didáticas deste livro, em “materiais necessários” há o link para o vídeo “Kahhot: Como usar nas aulas presenciais ou online” que poderá auxiliar na execução dessa atividade.

Aula 02: A biologia do vírus H1N1

- **Duração da aula:**

Uma aula de cinquenta minutos

- **Metodologia:**

A aula a seguir é complementar à aula 1, dando continuidade à abordagem sobre a gripe espanhola e agregando informações biológicas para o panorama traçado. Ela terá como seu objetivo principal, apresentar e familiarizar os (as) alunos (as) com o vírus H1N1 e o seu funcionamento nos organismos humanos. É importante que no momento inicial se projete para a turma os nossos objetivos em relação a esta aula, para que assim seja mais fácil visualizar o caminho que pretendemos percorrer em relação ao aprendizado. E que caminho será esse? Ao final da aula esperamos que se compreenda: **1)** o que é a influenza A H1N1? **2)** como age o vírus? **3)** compreender o histórico do H1N1, suas mutações e a nossa convivência com o vírus **4)** formas de transmissão **5)** sintomas **6)** profilaxias.

Ao final da aula daremos início a produção do capítulo 1 da zine, que será também a proposta avaliativa. A zine será confeccionada no decorrer desta sequência didática sobre saúde brasileira. O capítulo 1 deverá apresentar a construção de um paralelo social e biológico da pandemia de 1918 (gripe espanhola) e a pandemia de 2020 (coronavírus). Portanto, é importante para você, professor (a), buscar estruturar e instigar essas comparações (semelhanças e diferenças) no decorrer da aula. Perceber que assim como o vírus, a sociedade também sofre

“mutações” e se ajusta para se tornar capaz de sobreviver às epidemias.

Sugerimos que se inicie através de questionamentos, pois por meio das questões compartilhadas, o (a) professor (a) poderá reavaliar sua práxis pedagógica. Dessa forma, é importante questionar: “O que é o *influenza A H1N1?*”, se atentando para anotar as concepções prévias e, a partir delas, agregar e enriquecer o debate com novas informações. É indispensável mencionar o que é um vírus, apresentar a relação do seu nome com as proteínas da superfície viral e sua manifestação enquanto doença em organismos humanos.

Para esse momento, é recomendado que você compartilhe algumas manchetes antigas (disponíveis nos materiais complementares) de jornais do final da década de 1910, uma vez que é facilmente perceptível a preocupação social com a tomada do vírus pelas ruas das capitais, para que seja possível sensibilizar os (as) alunos (as) para os sentimentos que acometiam as pessoas na época e a sua semelhança com a realidade de 2020; outro fator que é interessante evidenciar das manchetes são as promessas de curas milagrosas, como por exemplo a água tônica.

Também é importante levantar os questionamentos aos (às) alunos (as): como acreditam que é possível se contaminar com o H1N1? Será que o H1N1 de 1918 é o mesmo dos dias atuais? O mesmo que causou um surto no ano de 2009?

Aqui é preciso anotar e enfatizar as respostas corretas e, a partir delas, apresentar uma linha do tempo biológica do vírus H1N1, para melhor conceber o conceito de mutação e a convivência social com o

vírus. Para isso, recomendamos à você o seguinte vídeo: “Biologia - Gripe H1N1”, que se encontra no YouTube e apresenta a multiplicidade de mutações ao longo dos anos ocorridas no RNA do H1N1.

Trata-se de um conceito fundamental para compreender como o vírus ainda pode tornar a nos infectar após o desenvolvimento de uma vacina. O vídeo sugerido possui 16:04 minutos e apresenta conceitos como profilaxia, transmissão e contaminação, que são indispensáveis para o nosso trajeto de aprendizado nesta aula. Após sua apresentação, caminharemos para o momento da discussão que organizará o pensamento, para que facilite a produção do 1º capítulo da zine.

A proposta é levantar a questão sobre como a situação de 1918 se difere do cenário do ano de 2020. Mencionar sobre a produção de antibióticos, que facilita assim o combate a infecções que se aproveitam da baixa do sistema imunológico para atacar o organismo humano, podendo levar inclusive à morte (como a pneumonia); a experiência com as campanhas de vacinação e a maior rapidez para o seu desenvolvimento (quando há investimento e seriedade por parte do governo); as mudanças em alguns hábitos sociais higiênicos; a maior abrangência do saneamento básico; a facilidade de propagação relacionada com a globalização e com viajantes, dentre outros que surgirão. Após, também ouvir o que eles (as) acreditam que possui semelhança com o ano de 1918. Quando se sugere uma discussão é importante que você, professor (a), esteja atento (a) em possuir elementos que possam instigar os (as) estudantes a se engajarem e que sintam desejo e curiosidade em opinar. No formato remoto, fazer com que eles (as) se

interessarem em participar pode ser um tanto desafiador, por isso é preciso ter estratégias e dinamicidade prévias, como por exemplo citar seus nomes individualmente, vincular e se lembrar das experiências que eles (as) compartilharam com a construção da trajetória do aprendizado.

Proposta de avaliação: produção e confecção do capítulo 1 da zine. Ao final da aula 2, “A biologia do vírus H1N1”, vamos trabalhar com os alunos e alunas como produzir o seu próprio zine, que será a parte avaliativa desta sequência didática sobre políticas públicas em saúde brasileira.

Para maiores orientações sobre o que é um zine e como fazê-lo, sugerimos o seguinte vídeo disponível no YouTube: “Como fazer um Zine?” e seu link se encontra nos materiais necessários. Como sugestão, é interessante expor alguns modelos de zines para que possam se inspirar na elaboração de suas próprias; para facilitar disponibilizamos alguns modelos nos materiais complementares.

Neste primeiro momento, a proposta é começar a organizar uma listagem sobre diferenças e semelhanças de uma pandemia nas sociedades de 1918 e de 2020. Essa comparação pode acontecer entre múltiplos elementos como: sentimentos de medo? desamparo? esperança? também por avanços científicos, alterações de hábitos culturais e a globalização. Como também o (a) aluno (a) terá autonomia para organizar essa atividade como preferir: em esquemas, listagem, desenhos, colagens, gravuras ou recortes. A atividade poderá ser executada por uma zine virtual ou física, caberá a escolha do (a) professor

(a), de acordo com a realidade da escola. Essa atividade deverá ser feita para casa.

Material Complementar- Momento 1	
Aula 2: Manchetes de jornais brasileiros em 1919	Acesse em: https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/12/07/jornais-do-rio-da-epoca-da-gripe-espanhola-revelam-semelhancas-em-meio-a-pandemia-de-coronavirus.ghtml http://www.arquivoestado.sp.gov.br/memoria_imprensa/edicao_02/secao_nacional.php

Momento 02: O caminho para o SUS e a experiência em campanhas de vacinação

O momento 2 desta sequência didática “O caminho para o SUS e a experiência em campanhas de vacinação” é composto pelas aulas 3 e 4 e possui basicamente três objetivos: favorecer a compreensão do (a) aluno (a) sobre a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, em um perspectiva sócio-histórica, permitir que o (a) estudante entenda o SUS na prática e como esse órgão público lida com a existência do vírus HIV e da AIDS no país. Cada aula terá 50 (cinquenta) minutos de duração.

A aula 3 intitulada “Como se deu a criação do SUS no Brasil?”, aborda de uma forma cronológica o caminho do surgimento do SUS no país, começando desde a invasão de 1500 até sua formalização, na

Constituição de 1988. Os (as) estudantes serão instigados a pensarem onde o SUS está presente na vida deles: quando estão doentes? Quando compram algo certificado pela vigilância sanitária no supermercado? Ou quando bebem água de qualidade? Fato é que o SUS está presente em diversas áreas das nossas vidas (muitas vezes de forma invisibilizada) e por isso deve ser tão valorizado.

Nesta aula os (as) alunos (as) também irão compreender como foi se dando a construção das políticas em saúde pública no Brasil, passando pelo período monárquico, “república velha”, Era Vargas, ditadura militar até o Brasil pós constituinte de 1988; que a criação da Previdência Social, em 1923, foi fundamental para um aprimoramento de algumas políticas públicas em saúde no país e que é aí que o embrião do SUS nasce; como a Ditadura Militar interferiu na manutenção de políticas nessa área; além de conhecerem os princípios doutrinários do SUS.

Há, nessa aula, a sugestão de dois vídeos importantes para uma ampliação do conhecimento. Ao final, o (a) professor (a) irá conversar com os (as) alunos (as) sobre a proposta de atividade avaliativa da aula: a construção de um questionário curioso sobre memória, isto é, os (as) estudantes irão elaborar um questionário a fim de coletarem dados sobre como os (as) responsáveis deles lembram de como eram as políticas em saúde públicas de suas respectivas épocas. Essa avaliação fará parte do capítulo 2 da Zine. O (A) docente poderá auxiliar da forma que convier.

A aula 4 intitulada “O SUS e o HIV”, abordará como é o SUS na prática e tem como objetivos a serem alcançados: **1)** o que é HIV? **2)** os

malefícios da estereotipação da doença 3) compreender o vírus e seus mecanismos de atuação no organismo humano 4) como o tratamento é oferecido pelo SUS desde o diagnóstico 5) o que é o coquetel de tratamento?

Nessa aula o (a) aluno (a) será provocado a se questionar sobre a vida de uma pessoa soropositiva (que possui o vírus HIV), como ela pode ter sido infectada (formas de contaminação), como ela pode se tratar, o porquê dessas pessoas sofrerem estigmas e discriminações, quais as punições para quem comete esse delito, a diferenciação entre AIDS e HIV, etc. O (A) estudante irá descobrir que o SUS brasileiro é referência mundial no controle e na prevenção do HIV/AIDS por, justamente, oferecer acesso universal ao tratamento das pessoas com HIV, ampliar o acesso à testagem rápida, distribuir gratuitamente preservativos nas Unidades de Saúde, além de realizar de forma regular campanhas informativas de mobilização social a respeito deste assunto na mídia.

Além disso, o (a) estudante vai compreender que mesmo o indivíduo estando com o vírus é possível que ele não manifeste sintomas e que, segundo o Ministério da Saúde, do total de pessoas estimadas com HIV, 87% sabem que são portadoras do vírus. Importante enfatizar que os (as) alunos (as) aprenderão que o SUS do Brasil, desde 2013, garante tratamento para todas as pessoas vivendo com HIV (PVHIV), independentemente da carga viral. Essa aula sugere a exibição de dois vídeos: um sobre a ação do vírus no sangue e o outro sobre o modo como o SUS pode oferecer suporte para indivíduos contaminados. Por fim, a proposta avaliativa “um dia de publicitário (a)”: produção de um

cartaz/pôster, pelos (as) alunos (as), para uma suposta campanha de proteção à vida que seria veiculada pelo SUS. Esse cartaz irá compor, também, o capítulo 2 da Zine. Há material complementar para auxiliar nessa confecção.

- **Duração:**

Duas aulas de cinquenta minutos.

Aula 03: Como se deu a criação do SUS no Brasil?

- **Duração da aula**

Uma aula de cinquenta minutos.

- **Metodologia:**

A aula 3, do momento 2 dessa sequência didática, irá tratar da contextualização sócio-histórica da criação do SUS no Brasil. O (A) professor (a) pode iniciar a aula pela seguinte pergunta: “onde o SUS está presente na sua vida?”, e debater um pouco sobre as percepções e conhecimento deles (as). Depois, o (a) professor (a) começa sua exposição traçando uma linha do tempo, relatando os determinantes históricos envolvidos neste processo de implementação do SUS no Brasil. Sugere-se ao (à) professor (a) comentar sobre a invasão de 1500 até o primeiro Reinado, mostrando que foi um período do Brasil colonizado no qual não havia investimento nem interesse algum em construir um modelo de atenção à saúde da população; recorria-se, portanto, aos recursos da terra (ervas, plantas e chás) e aos curandeiros. Até que a família real veio se instalar no país e, então, deram início ao desenvolvimento de estruturas sanitárias mínimas para recebê-los. É importante falar sobre a existência

dos boticários (“farmacêuticos”), da falta ou inexistência de profissionais médicos no Brasil colônia e da criação, em 1808, do Colégio Médico - Cirúrgico no Real Hospital Militar da Cidade de Salvador, dentre outros aspectos sobre a época.

Após apresentar esse extenso momento da história brasileira, o (a) professor (a) entra no período do início da “República Velha” (1889) até o golpe de Getúlio Vargas (1930). Nesse espectro de tempo, é fundamental destacar sobre o tema da saúde: doenças graves causadas pela falta de um sistema sanitário de qualidade eram comuns, como malária, febre amarela e mais tarde a chegada da “Gripe Espanhola” no país; as contribuições de Oswaldo Cruz foram essenciais para a erradicação de certas doenças (como a febre amarela na cidade do Rio de Janeiro); a Lei Federal nº 1261, de 31 de outubro de 1904, que instituiu a vacinação anti-varíola obrigatória para todo o território nacional gerou grande desconforto populacional, que culminou na “Revolta da Vacina”; mais tarde criou-se o instituto soroterápico federal, posteriormente transformado no Instituto Oswaldo Cruz. Importante também trazer quais foram os aspectos incorporados às ações de saúde (como por exemplo um laboratório bacteriológico, um serviço de engenharia sanitária e de profilaxia da febre-amarela) a partir de Oswaldo Cruz e depois pelo seu sucessor, Carlos Chagas.

A seguir, sugere-se ao (à) professor (a) que fale sobre a criação da Previdência Social no Brasil e o contexto histórico da época (economia agroexportadora, urbanização e industrialização crescentes, chegada de imigrantes europeus, greves contra as péssimas condições de trabalho,

etc), pois a partir dela foi que os trabalhadores conseguiram direitos como aposentadoria, pensões, medicamentos e serviços médicos. Dando uma ênfase especial neste último aspecto, afinal é nesse momento que o embrião do SUS começa a se desenvolver. Alguns aspectos importantes devem ser pontuados: em janeiro de 1923 foi aprovada no Congresso a Lei Eloi Chaves, que foi o marco inicial da Previdência Social no Brasil; criação e funcionamento das CAP'S (Caixas de Aposentadoria e Pensão); a saúde era um direito apenas do (a) trabalhador (a).

Faz-se necessário destacar alguns pontos, como escrito no artigo “História das Políticas de saúde no Brasil: uma pequena revisão”, de Marcus Vinícius Polignano (2001), na página 2:

1. a evolução histórica das políticas de saúde está relacionada diretamente a evolução político-social e econômica da sociedade brasileira, não sendo possível dissociá-los;
2. a lógica do processo evolutivo sempre obedeceu à ótica do avanço do capitalismo na sociedade brasileira, sofrendo a forte determinação do capitalismo a nível internacional;
5. a conquista dos direitos sociais (saúde e previdência) tem sido sempre uma resultante do poder de luta, de organização e de reivindicação dos trabalhadores brasileiros e, nunca uma dádiva do estado, como alguns governos querem fazer parecer.

Agora, o (a) professor (a) apresenta rapidamente como se deu e se desenvolveu a Era Vargas (momento do golpe de 1930, período do governo constitucional - 1934-1937 - e o Estado novo/ditadura - 1937-1945 -) realçando a criação dos Ministérios do trabalho e o da educação e saúde pública, por exemplo, e a homologação da CLT (Consolidação das Leis

Trabalhistas). Essencial contar que, mais tarde, houve a criação do SAMDU (Serviço de Assistência Médica Domiciliar e de Urgência), a reforma Barros Barreto e a criação do Ministério da Saúde que, segundo Marcus Polignano (2001), “limitou-se a um mero desmembramento do antigo Ministério da Saúde e Educação sem que isto significasse uma nova postura do governo e uma efetiva preocupação em atender aos importantes problemas de saúde pública de sua competência.” (p.12).

Depois disso, entra-se na contextualização do golpe militar de 1964. Ocorre a “implantação do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), reunindo os seis Institutos de Aposentadorias e Pensões, o Serviço de Assistência Médica e Domiciliar de Urgência (SAMDU) e a Superintendência dos Serviços de Reabilitação da Previdência Social” (p.14). Assim, recomenda-se que o (a) professor (a) passe o vídeo do YouTube “Ações de Saúde Pública no Regime Militar (1967-1985)”, de 13 minutos e 20 segundos, do canal “Escola Técnica Alvorada”, apresentado pela professora Carla Fabiana Oliveira. A partir dele o (a) estudante irá entender como se estabeleceram as políticas pública, as instituições criadas no setor da saúde nesse período e sua crise a partir de 1975. Importante também contar sobre como esse regime chegou ao fim, pois foi a partir da pressão popular e política que as eleições diretas foram (re)conquistadas.

Finalmente chega-se ao momento de relatar a criação oficial do SUS. Para tanto, o (a) professor (a) deve comentar sobre a Constituinte de 1988, que na seção II, que se refere à Saúde, do capítulo VIII da Ordem Social, artigo 196, encontra-se que: “A saúde é direito de todos e dever do

estado, garantindo mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”. Enfatizando que a criação do SUS aconteceu para conseguir suprir as necessidades da população, buscando o bem-estar social, com foco na saúde coletiva. Bom também destacar e explicar os princípios doutrinários do SUS: a universalidade, a equidade, a integralidade, a hierarquização, a participação popular e a descentralização político-administrativa. Além de apresentar rapidamente seus objetivos e atribuições. Assim nasceu o SUS no Brasil.

Proposta de avaliação: início da confecção do capítulo 2 da Zine.

Ao final da aula 3, “Como se deu a criação do SUS no Brasil?”, vamos trabalhar com os (as) alunos (as) a elaboração de um questionário com seus (uas) avôs e avós (principalmente). Esse tem como objetivo coletar informações e memória narrada do que era o sistema de saúde pública nas décadas passadas, com o objetivo de perceber as transformações. Os (as) discentes devem ter liberdade intelectual para propor perguntas de acordo com sua criatividade e curiosidade, porém pode-se sugerir algumas ideias para inspiração. Como exemplo: “Você possuía cartão de vacinação?”; “A quem recorria no caso de ter alguma doença grave?”; “Qualquer pessoa possuía assistência médica adequada em caso de necessidade?”. Depois de executado, o questionário será anexado no capítulo 2 da Zine.

Aula 04: o SUS e o HIV

- **Duração da aula:**

Uma aula de cinquenta minutos

- **Metodologia:**

A aula a seguir aborda aspectos importantes para compreender melhor o funcionamento do SUS na prática. Para dar início, vamos abordar os impactos do HIV na sociedade e como foi possível apaziguá-los através de um excelente tratamento disponível gratuitamente na nossa saúde pública. Construir o caminho histórico até os dias atuais, quando o Brasil se tornou referência mundial no tratamento do HIV.

Segundo o Blog da Saúde de Minas Gerais:

“O Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS (Unaid) reconhece o Brasil, por meio do SUS, como referência mundial no controle e na prevenção do HIV/AIDS por, justamente, oferecer acesso universal ao tratamento das pessoas com HIV, ampliar o acesso à testagem rápida, distribuir gratuitamente preservativos nas Unidades de Saúde, além de realizar de forma regular campanhas informativas de mobilização social a respeito deste assunto na mídia.”

Para isso é fundamental desestigmatizar a doença do imaginário dos (as) alunos (as), apresentando suas formas de contaminação e suas prevenções. Compreender que é uma doença de origem viral, saber identificar sua atuação através da imunodeficiência e perceber que por meio da baixa da imunidade o ser humano acaba se tornando suscetível à infecções oportunistas que podem o levar à morte. Porém, graças aos investimentos no tratamento, que se mostra cada vez mais eficaz e menos

agressivo, hoje no Brasil é possível levar uma vida estável convivendo com a AIDS.

Vamos listar os principais objetivos na trajetória do aprendizado para essa aula: **1)** o que é HIV? **2)** os malefícios da estereotipação da doença **3)** compreender o vírus e seus mecanismos de atuação no organismo humano **4)** como o tratamento é oferecido pelo SUS desde o diagnóstico **5)** o que é o coquetel de tratamento?

Ao final desta aula daremos continuidade à segunda parte da zine, ilustrando e desenvolvendo uma campanha destinada às pessoas soropositivas, como proposta de material de proteção à saúde que poderia ser acolhido pelo SUS para a população. A ideia é que o (a) discente use sua criatividade para desenhar um cartaz ou pôster que possa promover a divulgação do que foi assimilado em sala de aula. A zine será confeccionada no decorrer desta sequência didática sobre saúde brasileira.

Para introduzir o assunto, sugerimos começar pelo questionamento: “Quais vocês acreditam que sejam as maiores dificuldades atualmente das pessoas que possuem AIDS no Brasil?” Tomar nota das respostas e se mostrar atento (a) ao que trazem os (as) alunos (as).

É sensível mencionar que o Índice de Estigma em relação às pessoas vivendo com HIV/AIDS – Brasil concluiu que 64,1% das pessoas entrevistadas já sofreram alguma forma de estigma ou discriminação pelo fato de viverem com HIV ou com AIDS.

As diversas formas de estigma e discriminação que afetam pessoas vivendo com HIV e AIDS incluem, entre suas consequências mais frequentes, o assédio moral, a exclusão social, a agressão física e a perda do emprego — mesmo com o arcabouço legal já existente no país para proteger estas pessoas, reforçado pela lei 12.984/2014, que tornou crime punível com reclusão e multa atos de discriminação contra pessoas vivendo com HIV ou com AIDS (PUC-RS, 2019).

Para uma melhor elucidação em relação ao tema, partir do questionamento que causa ambiguidades: AIDS e HIV são a mesma coisa? Segundo o site do Ministério da Saúde:

“HIV é a sigla em inglês do vírus da imunodeficiência humana. Causador da AIDS, ataca o sistema imunológico, responsável por defender o organismo de doenças. As células mais atingidas são os linfócitos T CD4 +. É alterando o DNA dessa célula que o HIV faz cópias de si mesmo. Depois de se multiplicar, rompe os linfócitos em busca de outros para continuar a infecção. A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) é causada pelo vírus HIV, mas existem pessoas vivendo com HIV que vivem durante anos sem apresentar sintomas ou desenvolver a doença. Ainda assim, elas podem transmitir o vírus a outras pessoas.” (BRASIL, 2021)

Quais são as formas de transmissão da AIDS? Como se prevenir de uma possível contaminação? Aqui é importante listar as principais formas de contaminação e evidenciar a importância do uso da camisinha como principal prevenção à doença, como também mencionar a importância dos postos de saúde no endossamento à prevenção, que distribuem preservativos femininos e masculinos de forma gratuita. De

acordo com a Biblioteca Virtual em Saúde:

“O vírus HIV é transmitido por meio de relações sexuais (vaginal, anal ou oral) desprotegidas (sem camisinha) com pessoa soropositiva, ou seja, que já tem o vírus HIV, pelo compartilhamento de objetos perfuro cortantes contaminados, como agulhas, alicates, etc., de mãe soropositiva, sem tratamento, para o filho durante a gestação, parto ou amamentação.” (Ministério da Saúde. 2016)

Como é possível se contaminar com HIV e não manifestar os sintomas, há inúmeros indivíduos no Brasil que possuem a doença e não sabem. Em 2020, segundo o Ministério da Saúde, do total de pessoas estimadas com HIV, 87% sabem que são portadoras do vírus. Isso significa que 112 mil pessoas convivem com o vírus sem saber. Mais uma vez evidenciando a importância do uso da camisinha nas relações sexuais.

Mas após contaminar o indivíduo, como o HIV age na corrente sanguínea? Aqui sugerimos uma animação disponível no YouTube: “Biologia em 3D - AIDS e Ciclo de Vida do Sapo” que ilustra bem a forma que o vírus “escraviza” as células do sangue, como também o mecanismo de atuação de alguns medicamentos.

Após a exibição do vídeo é pertinente evidenciar o modo como o SUS pode oferecer suporte para indivíduos contaminados. No canal do Ministério da Saúde no YouTube, se encontra o vídeo: “Viva Mais SUS - Aids - Completo” que apresenta um relato juntamente com as atuações realizadas após o diagnóstico (4min e 36s).

Por último, vale apresentar uma visão geral dos remédios que

compõem o coquetel antiaids, que vêm evoluindo no decorrer dos anos de modo a serem mais eficazes e em menor número de remédios, para que causem menos desconforto na vida de quem possui o vírus.

Até o momento existem 21 medicamentos diferentes para o tratamento da AIDS. Apesar de agirem de formas diferentes, todos os medicamentos impedem a reprodução do vírus de alguma forma. (Mundo Educação, 2020)

Desde 1996, o Brasil distribui gratuitamente pelo SUS todos os medicamentos antirretrovirais e, desde 2013, o SUS garante tratamento para todas as pessoas vivendo com HIV (PVHIV), independentemente da carga viral.

Após percorrermos os 5 tópicos principais da trajetória do aprendizado que foi estabelecida, chega o momento de apresentar a atividade avaliativa. A ideia é sugerir um dia de publicitária (o), pensar em quais estratégias podem tornar uma campanha de proteção à vida mais atrativa?

1) **Identificando o público:** aqui é importante saber para quem se destina o material que será produzido. De quem é preciso cativar a atenção na elaboração da campanha? No caso do HIV, principalmente de jovens, pois de acordo com o relatório da UNAIDS (2016), o Brasil possuía seu maior número de casos na faixa etária de 15 a 24 anos.

2) **Palavras-chave:** para chamar atenção é preciso uma boa escolha de palavras, visto que o anúncio pode ser usado em cartazes ou outdoor, para isso é preciso que haja apelo emocional.

3) **Impacto visual:** uma boa disposição de imagens, que poderá ser feita com colagens (se o (a) aluno (a) optar por fazer um Zine físico) ou montagens (se optar por um Zine virtual).

Para uma ideia dos critérios que são levados em consideração, está disponível no material complementar, uma linha do tempo com todas as campanhas já divulgadas pelo ministério da saúde de prevenção à HIV. Esse material pode ser exibido de modo a organizar melhor as ideias.

Depois de sugerida a proposta, é hora de colocar a mão na massa. O tempo restante da aula será destinado a execução da tarefa, porém, ela deverá ser finalizada no período extraclasse.

Material Complementar- Momento 2	
Aula 4: Linha do tempo de campanhas do governo contra HIV	Acesse em http://www.aids.gov.br/pt-br/centrais-de-conteudos/campanhas%E2%80%93linha-do-tempo#:~:text=Campanha%20do%20Dia%20Mundial%20de%20Luta%20contra%20a%20Aids%3A%20Discrimina%C3%A7%C3%A3o,pa%C3%ADs%20no%20combate%20%C3%A0%20epidemia.

Momento 03: Aspectos sócio-biológicos da pandemia do COVID-19

O último momento desta Sequência Didática é o momento 3. Intitulado “Aspectos sócio-biológicos da pandemia do COVID-19”, ele é composto pelas aulas 5 e 6, que possuem basicamente oito objetivos: apresentar aspectos sócio/culturais do desenvolvimento da vacina, evidenciar dificuldades e superações particulares no Brasil, demonstrar algumas formas de evitar a propagação de um vírus, discorrer sobre quais foram (são) os impactos da Pandemia do COVID-19 no Brasil, como foi (até o momento) a abordagem do governo federal para lidar com essa grave situação, o negacionismo, a sobrecarga do SUS e sobre a importância de se desenvolver a soberania científica em (não somente) momentos como esse. Cada aula terá 50 (cinquenta) minutos de duração.

A aula 5: “O SUS e a COVID-19”, retoma alguns aspectos abordados anteriormente nesta sequência didática. Foi estudado como se deu a Gripe Espanhola de 1918 no Brasil e no mundo, a origem sócio-histórica do SUS, a estruturação desse sistema para lidar com a epidemia do HIV/AIDS, dentre outros assuntos. Em seguida, as autoras perpassam, pela compreensão da pandemia do novo Coronavírus, suas particularidades temporais: a grande rapidez de propagação, a supersaturação do sistema de saúde, o despreparo por parte do governo para controlar a situação, dentre outras. Assim, também são abordadas as dificuldades no fazer do ensino remoto, ao mesmo tempo em que é preciso acolher sentimentos advindos da pandemia e do isolamento

social.

Há destaque para a atual situação do Brasil nessa pandemia, como por exemplo o fato de que até o momento o Brasil e o mundo terem perdido oficialmente centenas de milhares de vidas devido à COVID-19 e que ainda temos poucas vacinas aprovadas. Por isso, ter vacinas brasileiras contra COVID-19 é um passo considerado estratégico para garantir a autonomia nacional diante do alto custo de insumos e da escassez de imunizantes no mercado internacional.

Destaca-se também, na aula 5, aspectos sobre quais são as melhores medidas para se controlar uma pandemia, como a salvaguarda do SUS e a valorização dos profissionais de saúde, mas também a participação responsável da população é indispensável, como fazer o isolamento social e manter alguns hábitos de higiene (como lavar a mão, usar a máscara e usar álcool em gel). Nessa aula também iremos evidenciar as particularidades do Brasil nesse enfrentamento da COVID-19. A garantia do acesso ao SUS como um direito de todas e todos também é um assunto da aula 5. Por fim, as autoras informam como cada um de nós pode colaborar para evitar a proliferação desse vírus, de forma individual, mas que reflete no coletivo. Nessa aula há a sugestão de exibição de dois vídeos, a leitura de uma matéria de jornal (material complementar) e uma canção de Assis Valente, interpretada por Ellen Oléria.

A aula 6, última aula desta sequência didática, tem como título: “Chegando aos dias atuais”. Buscando acolher os sentimentos dos (as) alunos (as), para o início dessa aula as autoras sugerem a utilização da

plataforma *Mentimeter* a fim de construir uma “nuvem de palavras” para os estudantes expressarem o que sentiram ao longo dessa pandemia, até agora. Nessa aula, o (a) professor (a) vai apresentar os impactos da pandemia no Brasil, mostrando, por exemplo, que foi/é um dos países que mais sofreram/sofrem com essa doença, um dos que mais tem pessoas desempregadas, alto número de mortos, etc. Isso tudo acontecendo em um cenário em que o Estado reduziu sua intervenção na economia e adotou uma agenda política centrada na rigidez fiscal, o que culminou, também, no desfinanciamento do SUS, dentre vários outros aspectos.

Destaca-se também que a forma como o governo federal atuou nessa Pandemia é um exemplo de fracasso e irresponsabilidade. Como salienta Almeida-Filho (2021, p .218):

“autoridades políticas e sanitárias incorreram em sérios equívocos e omissões, uma sucessão de erros, atos trágicos que resultaram em sofrimento e mortes totalmente desnecessárias. Com mais de sete meses de pandemia, o executivo federal não apresentou qualquer plano nacional de enfrentamento da pandemia ou equivalente”.

Nessa aula, os estudantes vão aprender que o negacionismo altamente difundido no país prejudicou muito o combate ao vírus, o que acentuou o número de infectados e mortos. Por fim, pontua-se a importância do investimento em ciência para que se tenha soberania na produção de uma vacina nacional, para uma ampla aplicação e distribuição.

O último processo de avaliação será a confecção do Capítulo 3 da

Zine, e isso configura a finalização dela. Na prática, sugerimos que os estudantes colem reportagens do início da pandemia e comparem com reportagens atuais, destacando diferenças nos conteúdos e na forma da escrita; vale salientar a importância de colher reportagens de empresas midiáticas diferentes.

Nós, as autoras, esperamos que com essa sequência didática o (a) professor (a) e os demais leitores consigam elaborar aulas de excelência sobre políticas públicas em saúde. Cuidamos para que conseguíssemos entregar um material de qualidade para auxiliar nessa elaboração a fim de que os estudantes consigam assimilar conteúdos sócio/histórico/biológicos sobre o assunto para a vida.

- **Duração:**

Duas aulas de cinquenta minutos.

Aula 05: O SUS e a COVID-19

- **Duração da aula:**

Uma aula de cinquenta minutos

- **Metodologia:**

Nesta aula caminhamos para os momentos finais desta Sequência Didática. Após compreender essencialmente como o Brasil viveu a pandemia da gripe espanhola em 1918 e de compreender a estruturação do SUS em volta da epidemia do HIV, nos deslocamos para o momento presente, em que esta aula está sendo escrita, para compreender aspectos da pandemia do coronavírus, que assola a humanidade desde o ano de

2020.

Na aula 4, dialogamos sobre a eficiência que as políticas públicas tiveram no combate à uma doença como o HIV, transformando o SUS em uma grande referência mundial. Porém, doenças diferentes requerem medidas de prevenção e combate diferentes. A situação que enfrentamos com a COVID-19 tem todas as suas particularidades temporais: a grande rapidez de propagação, a supersaturação do sistema de saúde, o despreparo por parte do governo para controlar a situação, a falta de investimentos em ciência nacional e com isso a dependência de vacinas estrangeiras, a dificuldade em transformar hábitos sociais (como por exemplo incorporar o uso da máscara e do álcool em gel) como também o desinteresse do governo em promover campanhas e estratégias que possam evitar as mortes.

Também é preciso destacar as peculiaridades relacionadas ao ensino e aprendizado, quando nos vimos todos interpelados pelo maior apelo preventivo: o isolamento social. Com ele todos os desdobramentos na busca de elaborar aulas que pudessem ser desenvolvidas no modelo remoto, com todas as dificuldades para adaptações de conteúdos. Por essa razão, inclusive trabalhamos nesta aula, para que ela possa ser usada como ferramenta de sensibilização e formação crítica, para melhor se analisar a situação que enfrentamos, pois a história nos ensina que as situações anteriores podem nos elucidar caminhos futuros para acontecimentos semelhantes.

Um dos desafios é a peculiaridade de produzir um conteúdo que

na medida em que escrevemos se mantém em atualização constante e eminente. Nesse presente momento em que escrevemos, o coronavírus é bem real e continua matando milhares e milhares de seres humanos...de modo que a pandemia ainda continua fora de controle. Portanto essa aula é como uma fratura na vértebra do tempo, pois escrevendo hoje vivemos em nossos corpos sentimentos bem parecidos com os que foram especulados na aula 1, uma sensação que deixamos adormecer para que continuemos capazes de executar as nossas atividades cotidianas.

Na ocasião em que escrevemos, o Brasil perdeu centenas de milhares de vidas. Entretanto, algumas dessas singularidades de nossa era nos trazem algumas esperanças, como por exemplo a velocidade que foram desenvolvidas as vacinas. De acordo com o Nexo Jornal, em sua publicação no dia 27 de abril de 2021:

Até abril de 2021, duas vacinas contra a covid-19 são aplicadas no Brasil: a Coronavac, desenvolvida pelo laboratório chinês Sinovac e produzida no país pelo Instituto Butantan; e a vacina de Oxford, elaborada pela universidade britânica em parceria com a companhia farmacêutica anglo-sueca AstraZeneca e fabricada no país pela Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) (...) As duas foram desenvolvidas no exterior e, mesmo quando envasadas no Brasil, dependem de insumos vindos de fora ou da transferência de tecnologia para que a produção possa ocorrer toda no país. Por isso, ter vacinas brasileiras contra a COVID-19 é um passo considerado estratégico para garantir a autonomia nacional diante do alto custo de insumos e da escassez de imunizantes no mercado internacional.

Aqui buscaremos uma contextualização através do diálogo e da escuta para melhor compreender singularidades na afetação do

coronavírus perante os (as) alunos (as). Entendemos que enfrentamos um grande empecilho na tarefa de mediar o aprendizado se não acolhemos os sentimentos que vêm à tona com o isolamento. Há particularidades que devem ser levadas em consideração e, para isso, é preciso apurar e resgatar a nossa sensibilidade.

Aqui estão os principais assuntos abordados na jornada do conhecimento dessa aula:

- 1) aspectos sócio/culturais do desenvolvimento da vacina;
- 2) a COVID-19 no Brasil: dificuldades e superações particulares no Brasil;
- 3) políticas cidadãs: o que podemos fazer na perspectiva individual para não contribuir para a proliferação do vírus?

A sugestão é iniciar a aula com o seguinte questionamento: “Quais são os fatores que influenciam a produção e distribuição de uma vacina?”

A intenção aqui é conseguir resguardar os conhecimentos prévios dos (as) alunos (as) e as problematizações. A partir das respostas, que podem ser anotadas e evidenciadas, sugere-se exibir o vídeo: “*Como as vacinas contra COVID-19 ficaram prontas tão rápido?*” de 3min 53s, uma explicação do Dr. Luiz Vicente Rizzo, Diretor Superintendente do Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Buscando evidenciar o trabalho concomitante de diferentes áreas da sociedade (sociedade civil, poder público, centros de pesquisa, educação e empresariado) para possibilitar o avanço e agilidade na entrega de um imunizante que tenha eficiência contra o novo coronavírus. Por isso,

conversar novamente após o vídeo com os (as) estudantes sobre **quais são os fatores que influenciam o desenvolvimento de uma vacina nacional** é de bom tom para que seja possível abordar medidas e estratégias que revelam seus efeitos, algumas vezes a longo prazo, como por exemplo o investimento em educação e ciência.

Investir em educação constrói profissionais qualificados e capazes de se dedicarem à pesquisa e materialização de uma vacina completamente nova, porém só a dedicação desses profissionais não irá promover resultados sozinhos. A salvaguarda do SUS, a valorização de profissionais da saúde (enfermeiros (as), médicos (as), fisioterapeutas e outros) que estão sempre na linha de frente no combate ao vírus, garantia de suas vidas e suas condições dignas de trabalho, também são medidas indispensáveis para eficiência no controle de uma pandemia. Como também o trabalho de cada cidadão (ã), tendo responsabilidade sobre suas ações e recebendo condições dignas de vida para serem capazes de manter uma das maiores medidas preventivas segundo a Agência Nacional de Saúde Suplementar: higiene (uso de máscara, lavar as mãos e usar álcool em gel) e distanciamento social.

Aqui vamos construir o segundo tópico da jornada do aprendizado: evidenciar as particularidades do Brasil na luta contra a COVID-19. Sugere-se, para que haja um momento de descontração, exibir algumas fotos engraçadas que possam evidenciar o “jeitinho brasileiro de enfrentar a pandemia”, tal como mostrar as máscaras diferentes e engraçadas que foram confeccionadas (evidenciando posteriormente a mais eficaz: PFF2), estabelecimentos que driblavam as normas para

continuarem atendendo em plena pandemia e festas clandestinas que aconteceram durante a pandemia e diante da proibição imposta pelas autoridades. Nesta oportunidade é importante cativar a atenção dos (as) alunos (as), pois o vídeo a seguir é bastante denso, porém, de fundamental importância para compreender melhor os conceitos fundantes desta sequência didática. A sugestão de exibição é o vídeo da Pesquisa Fapesp que possui 5min 8s e se encontra no YouTube: *“O papel do SUS no combate à pandemia.”* Este abre percepções para compreender o SUS como algo em crescimento, que demanda luta e defesa para que haja a sua permanência.

Evidenciar o acesso ao SUS enquanto um direito que sofre ameaças perante os diferentes interesses representados pelas gestões de governo; elaborar uma noção de pertencimento por parte da população enquanto público-alvo das políticas públicas em investimento à saúde, permitindo que um dos princípios do SUS seja colocado em prática: a universalização. A Lei de nº 8080/90, assegura a saúde enquanto um direito de todas as pessoas, cabendo ao Estado abonar esse direito, sendo que o acesso às ações e serviços deve ser garantido a todas as pessoas, independente de seu sexo ou raça, ocupação, características pessoais ou sociais.

Aqui caminhamos para o terceiro e último momento da aula: qual é a parte que nos cabe nesse latifúndio? Enquanto cidadãos conscientes, quais são as ações cotidianas que são de nossa responsabilidade para colaborar com a nossa saúde e de nossa comunidade? Ora, vivenciamos inúmeros problemas de saúde que afligem as populações brasileiras e

alguns deles já até foram de certa forma “naturalizados” nos nossos imaginários, como a diabetes, o colesterol alto e a hipertensão. Cuidar de nós de certa forma é cuidar da saúde brasileira, assegurar até o instante em que nos cabe, às nossas vidas. Fazendo um recorte para a situação de pandemia, o que podemos fazer para impedir que o coronavírus se prolifere é manter as devidas precauções que vêm sendo anunciadas desde março de 2020. Medidas que podem parecer pequenas, mas que se somatizam em muitas miudezas com grande eficácia. Nesse momento da aula é fundamental trazer noções de solidariedade, mencionando-as como ferramenta estruturadora da vida, principalmente em momentos em que ela se apresenta ameaçada.

De acordo com a professora do Departamento de Psicologia Social da PUC-SP: “Serem humanos são seres coletivos que se identificam com a mesma condição diante de crises agudas que ameaçam nossa existência”. Para você, leitor (a), melhor compreender como a solidariedade afetou as vidas de várias pessoas no momento da pandemia da COVID-19, está disponível no material complementar a matéria *Solidariedade e a Pandemia*, na revista Saúde Abril.

Assim, para finalizar a aula sugere-se colocar para tocar a canção de Assis Valente, interpretada por Ellen Oléria: “*E o mundo não se acabou*”, que foi escrita em 1930, num cenário brasileiro pós-pandemia da gripe espanhola. Aqui a arte se apresenta com seu encanto, como uma ferramenta para fugir da morte, de uma brincadeira de reinventar horizontes. Como nos ensina Ailton Krenak, na página 30, de seu livro *Ideias para Adiar o Fim do Mundo*:

“A gente não fez outra coisa nos últimos tempos senão despencar. Cair, cair, cair. Então por que estamos grilados agora com a queda? Vamos aproveitar toda a nossa capacidade crítica e criativa para construir paraquedas coloridos. Vamos pensar no espaço não como um lugar confinado, mas como o cosmos onde a gente pode despencar em paraquedas coloridos.”

Material Complementar- Momento 3	
Aula 5: o SUS e a COVID-19	Acesse em: Solidariedade e a Pandemia: https://saude.abril.com.br/bem-estar/a-solidariedade-se-multiplifica-durante-a-pandemia-de-covid-19/ “E o mundo não se acabou”, interpretado por Ellen Oléria https://www.youtube.com/watch?v=vgZ8pSETJyA

Aula 06: chegando aos dias atuais

- **Duração da aula:**

Uma aula de cinquenta minutos

- **Metodologia:**

A aula 6 (última aula desta sequência didática) do momento 3, irá discorrer sobre quais foram (são) os impactos da Pandemia da COVID-19 no Brasil, como foi (até o momento) a abordagem do governo federal para lidar com essa grave situação, o negacionismo, a sobrecarga do SUS

e sobre a importância de se desenvolver a soberania científica em (não somente) momentos como esse. Para iniciar a aula, o (a) professor (a) pede para que os (as) alunos (as) acessem a plataforma *Mentimeter* (link disponível em “materiais necessários”) para construírem uma “nuvem de palavras” sobre os sentimentos, sensações e tudo que experimentaram ao longo dessa Pandemia que estamos enfrentando. É um momento para “colocarem para fora” (o (a) professor (a) inclusive) suas angústias, alegrias e tristezas em relação a esse período. Essa “nuvem de palavras” será anexada ao último capítulo da Zine que os (as) estudantes estão confeccionando.

Depois desse momento, sugere-se que, rapidamente, o (a) professor (a) conceitue o que é Pandemia. No artigo “Pandemia de COVID-19 no Brasil: equívocos estratégicos induzidos por retórica negacionista”, de Naomar Almeida-Filho, encontramos sobre o termo: “[...] trata-se de megaepidemias que escapam ao controle de órgãos e sistemas de proteção à saúde pública do seu local de origem e ultrapassam fronteiras nacionais, alcançando numerosos países e diversos continentes.”. A seguir, o (a) docente entra na questão dos impactos da pandemia da COVID-19 no Brasil. É importante que ele (a) destaque que o Brasil foi (e está sendo) um dos países que mais impactados por esse vírus. Já contabilizamos mais de meio milhão de mortes e milhões de casos de infecção. Além disso, a Pandemia fez com que grande parte do comércio fechasse as portas, muitos estabelecimentos de diversas áreas faliram, como casas de show e bares, e milhões (cerca de 15 milhões) de brasileiros e brasileiras estão

desempregados/as. Isso tudo acontecendo em um cenário em que o Estado reduziu sua intervenção na economia e adotou uma agenda política centrada na rigidez fiscal, o que culminou, também, no desfinanciamento do SUS, dentre vários outros aspectos.

Almeida-filho (2021) ainda salienta nas páginas 217/218:

“Uma pandemia como esta, sem dúvida, aprofunda desigualdades sociais, gerando um aumento da vulnerabilidade social, de iniquidades em saúde e de violações de direitos humanos, afetando diretamente grupos populacionais oprimidos e discriminados e, indiretamente, todos os pobres e excluídos da nação”.

Em seguida, é importante que o (a) docente pontue que a forma como o governo federal atuou nessa Pandemia é exemplo de fracasso e irresponsabilidade.

“Autoridades políticas e sanitárias incorreram em sérios equívocos e omissões, uma sucessão de erros, atos trágicos que resultaram em sofrimento e mortes totalmente desnecessárias. Com mais de sete meses de pandemia, o executivo federal não apresentou qualquer plano nacional de enfrentamento da pandemia ou equivalente” (Almeida-Filho, 2021, p.218).

O próprio presidente da República e muitos dirigentes insistem em violar diversas vezes o uso obrigatório de máscaras e se aglomeram. Além disso, vale ressaltar que o uso de diversos remédios, sem nenhuma comprovação de eficácia contra a COVID-19, foi intensamente incentivado por essas e outras autoridades, logo, o que vimos foi o desabastecimento de remédios essenciais para tratar casos graves da doença como sedativos, anestésicos e anticoagulantes, por exemplo.

Caminhando para o fim da aula, sugere-se que o (a) professor (a) comente que a postura negacionista do governo federal e de seus aliados foi fundamental para esse fracasso no enfrentamento da Pandemia. Inúmeras vezes ouviu-se que essa doença era apenas uma “gripezinha”, que ia passar rápido sem deixar grandes estragos; sugeriu-se estratégias equivocadas como a “imunidade de rebanho” ou o “isolamento vertical”, propostas sem fundamentos na literatura médica. No artigo de Naomar Almeida-Filho (2021), há a seguinte passagem na página 221/222:

“Do ponto de vista epidemiológico, não faz qualquer sentido usar uma quarentena invertida, aplicada somente à vulneráveis, e não a infectados, sem contar que grande parcela da população vive em condições que dificilmente ou jamais se poderia isolar alguém em casa. [...] Além de cientificamente inválida, essa estratégia é problemática também do ponto de vista da ética médica, na medida em que implica um gerontocídio anunciado, dada a maior virulência e letalidade da COVID-19 entre idosos. Em suma, por esses e outros motivos, a esquisita noção de “isolamento vertical” não encontra fundamentação, nem ética nem metodológica, nos campos científicos da medicina e da saúde coletiva.”

Por fim, sugere-se ao (à) professor (a) explicar a importância de se ter soberania na produção de uma vacina nacional, ou seja, sabendo-se (cientificamente) que o único tratamento precoce contra a COVID-19 é a vacina, é de suma importância que o país consiga produzir a sua própria para ter celeridade na aplicação e um menor custo sobre a produção e disponibilização das remessas. Se tivessem acontecido investimentos sérios no SUS e nos demais campos da saúde (postos de saúde, contratação de aplicadores de vacina, aumento de hospitais de

campanha, maior número de UTI's, etc), por parte do governo federal, provavelmente o Brasil não estaria sendo um dos recordistas em mortes nessa Pandemia, manteria seus status de líder mundial em vacinação e a maior parte da população já teria sido vacinada, aumentando, assim, as chances de expulsarmos esse vírus do país e salvar milhões de vidas. Não estaríamos vivendo o caos que estamos atualmente se tivéssemos tido um governo que se importa com a vida da população.

Proposta de avaliação: confecção do último capítulo da Zine, capítulo 3

Sugerimos que os (as) estudantes colem reportagens do início da pandemia e comparem com reportagens atuais, destacando diferenças nos conteúdos e na forma da escrita. Pode ser sugerida a coleta de reportagens de empresas midiáticas diferentes. Ao final, as zines podem ser expostas em uma rede social da turma ou, na modalidade presencial, fixadas nos murais da escola e/ou distribuídas. Pode-se organizar um momento de apresentação das zines para a comunidade escolar interna e externa (ou aproveitar alguma atividade coletiva da escola para tal, como feira cultural ou de ciências).

Referências bibliográficas

Introdução:

BOLDRINI, Diogo *et al.* A IMPORTÂNCIA DO ENSINO CONTEXTUALIZADO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM. Revista Mundo Acadêmico, São Mateus, v. 10, ed. 15, 10 jan. 2016. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/04/revista-mundo-academico-v10-n15->

completa.pdf. Acesso em: 18 jun. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde Pública. SUS completa 30 anos da criação: O Sistema Único de Saúde garante acesso integral, universal e gratuito para toda a população brasileira. Saúde Pública, [S. l.], p. 1, 21 set. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/setembro/sus-completa-30-anos-da-criacao>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Momento 1:

MAFFI, Caroline et al. A contextualização na aprendizagem: Percepções de docentes de ciências e matemática. Conhecimento Online, Nova Hamburgo, v. 2, p. 75-92, 12 abr. 2018. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15022/2/A_contextualizacao_na_aprendizagem_percepcoes_de_docentes_de_ciencias_e_matematica.pdf. Acesso em: 22 maio 2021.

Aula 4:

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Redação Blog da Saúde MG. #SexoSeguro: Brasil é referência internacional no tratamento de HIV/AIDS. Blog da Saúde, Belo Horizonte, 13 dez. 2017. Mobilização da saúde, p. 1. Disponível em: <http://blog.saude.mg.gov.br/2017/12/13/sexoseguro-brasil-e-referencia-internacional-no-tratamento-de-hivaids/#:~:text=O%20Programa%20Conjunto%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es,acesso%20%C3%A0%20testagem%20r%C3%A1pida%2C%20distribuir> Acesso em: 22 maio 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. O que é HIV. Boletim Epidemiológico de HIV/Aids 2019, [S. l.], 28 nov. 2019. Público Geral, p. 1. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-de-hivaids-2019> . Acesso em: 22 maio 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Biblioteca Virtual em Saúde. HIV e AIDS. Blog da Saúde, [S. l.], 7 abr. 2017. Público Geral, p. 1.

Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2409-hiv-e-aids#:~:text=O%20v%C3%ADrus%20HIV%20%C3%A9%20transmitido,tratamento%2C%20para%20o%20filho%20durante> . Acesso em: 22 maio 2021.

BIOLOGIA em 3D - AIDS e Ciclo de Vida do Sapo. Direção: Design Mate. YouTube: XD Education, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cr-PsKzmeQ4>. Acesso em: 22 maio 2021.

VIVA Mais Sus - Aids - Completo. YouTube: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xw4rpmQ8le8>. Acesso em: 22 maio 2021.

COQUETEL antiaids. Mundo Educação, [S. l.], [s-d]. Saúde e Bem-estar, p. 1. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/coquetel-antiaids.htm#:~:text=O%20coquetel%20antiaids%20%C3%A9%20um,e%20sem%20cura%3A%20a%20Aids>. Acesso em: 22 maio 2021.

PUCRS (Rio Grande do Sul). Estigma e discriminação: estudo revela impacto em pessoas com HIV e AIDS no Brasil. Boletim PUCRS, [S. l.], p. 1, 11 dez. 2019. Disponível em: <https://www.pucrs.br/blog/estigma-e-discriminacao-estudo-revela-impacto-em-pessoas-com-hiv-e-aids-no-brasil/#:~:text=As%20diversas%20formas%20de%20estigma,proteger%20estas%20pessoas%2C%20refor%C3%A7ado%20pela>. Acesso em: 22 maio 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (São Paulo). ABRADIMEX. 112 mil pessoas no Brasil não sabem que têm HIV; epidemia de AIDS é grave entre jovens. Boletim ABRADIMEX, [S. l.], p. 1, 15 jan. 2020. Disponível em: http://www.abradimex.com.br/a/index.php?option=com_k2&view=item&id=151:112-mil-pessoas-no-brasil-n%C3%A3o-sabem-que-t%C3%AAm-hiv-epidemia-de-aids-%C3%A9-grave-entre-jovens&Itemid=141#:~:text=Segundo%20o%20Minist%C3%A9rio

%20da%20Sa%C3%BAde,apenas%2064%25%20est%C3%A3o%20fazendo%20tratamento. Acesso em: 22 maio 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (São Paulo). Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Tratamento para o HIV. Boletim Epidemiológico, [S. l.], 1 dez. 2020. O que é HIV, p. 1. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/o-que-e-hiv/tratamento-para-o-hiv>. Acesso em: 22 maio 2021.

Aula 5:

SAYURI, Juliana. Como está o desenvolvimento de vacinas brasileiras contra a covid. NEXO Jornal, [S. l.], p. 1, 27 abr. 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/04/27/Como-est%C3%A1-o-desenvolvimento-de-vacinas-brasileiras-contra-a-covid>. Acesso em: 18 jun. 2021.

GALLAGHER, James. 10 anos em 10 meses: como cientistas de Oxford criaram em tempo recorde um novo modelo de vacina contra o coronavírus. BBC News, [S. l.], p. 1, 23 nov. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55049893>. Acesso em: 18 jun. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. ANS. Prevenção é a principal medida para o combate à Covid-19. Notícias ANS, [S. l.], p. 1, 30 nov. 2020. Disponível em: <https://www.ans.gov.br/aans/noticias-ans/coronavirus-covid-19/coronavirus-todas-as-noticias/6085-prevencao-e-a-principal-medida-para-o-combate-a-covid-19>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BIERNATH, André. Fazer uma nova vacina é muito (mas muito) difícil: Médico lista as etapas necessárias para criar um imunizante e comenta como a difusão de informações falsas prejudica a saúde. Veja Saúde, [S. l.], p. 1, 1 abr. 2016. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/fazer-uma-nova-vacina-e-muito-mas-muito-dificil/>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Aula 1, 3 e 6:

A Gripe Espanhola de 1918 | Nerdologia. Produção: Estúdio 42. [S. l.: s.

n.], 2020. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=gm66nW1Jek> . Acesso em:
29 abr. 2021.

GOULART, Adriana da Costa. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro. Scielo, Niteroi, 11 maio 2004. DOI 1678-4758. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000100006. Acesso em: 28 abr. 2021.

POLIGNANO, Marcus Vinícius. História das políticas de saúde no Brasil: uma pequena revisão. **Cadernos do Internato Rural-Faculdade de Medicina/UFMG**, v. 35, p. 01-35, 2001.

Ações de Saúde Pública no Regime Militar (1967-1985). Produção: Escola Técnica Alvorada [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=CZ4pv2FuP4k> . Acesso em: 15 maio 2021.

ALMEIDA-FILHO, Naomar. Pandemia de Covid-19 no Brasil: equívocos estratégicos induzidos por retórica negacionista. **Principais elementos**, p. 214-225, 2021.

7. A PANDEMIA DE COVID-19 COMO UMA QUESTÃO SOCIOTÉCNICA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA



**SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
BÁRBARA M. MARTINEZ VIANA
PATRÍCIA VIOTTI LEITE PRAÇA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO**

Introdução

Diante do contexto pandêmico, repleto de controvérsias, verifica-se a necessidade de uma educação científica que se preocupa em propiciar uma ação mais ativista dos humanos que vivem e reconhecem viver em uma sociedade de risco, com crises contínuas ou emergentes (Bonil & Pujol, 2011).

Assim, destacamos o papel da política e do necessário agrupamento de sujeitos que compartilham interesses comuns e que buscam participar da sociedade, influenciando, convivendo e agindo em prol da democracia. Nesse sentido, defendemos um processo de politização da educação científica, como essencial para o fortalecimento da sociedade, e principalmente de minorias afetadas por desigualdades estruturais, para assim influenciar a participação consciente e competente em tomadas de decisão em questões sociopolíticas, que envolvem problemas tecnológicos, ambientais e científicos (Silva et al., 2015).

Essa nossa proposta fundamenta-se teoricamente na Teoria Ator-Rede (TAR), por nos permitir mapear as complexas relações entre os polos da ciência e da sociedade (Silva et al., 2016); além de explorar as controvérsias que emergem do contexto de crises (Venturini, 2010). A TAR permite ligar uma ampla variedade de entidades, humanas e não humanas que, quando se associam, performam realidades (Law, 2012). Essas entidades são denominadas actantes, que são qualquer entidade que age e que pode ser representada, ou seja, que deixa rastro (Latour, 2000; 2012). A relação entre os actantes sempre requer um trabalho, um

esforço, que implica a mudança de sua atuação, a que se dá o nome de translação (Latour, 2000). Por meio das translações, os actantes se associam, formam alianças, e, com isso, ocorrem transformações mútuas. Essas reuniões de actantes propiciam a formação de uma rede que realiza uma ação no mundo.

Assim, essas entidades nunca podem ser compreendidas como isoladas, pois estão sempre imersas em suas relações (Coutinho et al., 2017). As redes podem ser infinitas e dinâmicas, porém em nossas análises, o que fazemos é um recorte, olhando para as conexões feitas pelos actantes humanos e não humanos em estudo. Conexões que nos oferecem uma possibilidade de se pensar sobre o mundo e como os diferentes actantes possibilitam ou interditam ações ou processos. Dessa forma, o desenvolvimento da sequência didática consiste em identificar os actantes e traçar redes que emergem das relações entre associações que a constituem (Coutinho & Viana, 2019).

Nessa perspectiva, a compreensão da TAR e a noção de redes contribuem para a educação científica, uma vez que favorecem a contextualização das aulas de ciências e estabelecem pontes com outras áreas do conhecimento; oferecendo, assim, uma educação científica articulada em torno de um eixo interdisciplinar (Silva et al., 2016). Cabe ressaltar que a noção de redes sociotécnicas apresentada por Latour (1994) refere-se à interconexão de pessoas e objetos. Tratam-se de coletivos híbridos, em uma estrutura não linear; um ambiente propício de produção e disseminação de conhecimento, formando desenhos, arranjos e vínculos sociais. Em outras palavras, as ações não são

qualidades exclusivamente de humanos, mas, também, de uma associação de atores não humanos.

Portanto, a partir do cenário catastrófico movimentado pelo vírus SARS-CoV-2, vários agentes foram mobilizados para atuar contra a sua disseminação e para superar a desinformação proporcionada por movimentos negacionistas (Reis & Silva, 2021). Comprometidos com esse esforço de educação científica para os tempos do Antropoceno¹, elaboramos esta sequência didática com a intenção de engajar os estudantes do ensino médio em uma série de atividades que favoreça a construção e análise crítica de uma rede sociotécnica da COVID-19. Além de propiciar oportunidades para a reflexão e argumentação sobre como os humanos e não humanos são arregimentados para desempenhar diferentes ações em nossa luta por interesses econômicos, políticos e sanitários. Apresentamos, portanto, um pouco de como a maior tragédia da história brasileira, causada pelo SARS-CoV-2, nos ajuda a entender o nosso presente, uma controvérsia quente (Venturini, 2010).

1 Desde os anos 80, alguns pesquisadores começaram a definir o termo Antropoceno como uma época em que os efeitos da humanidade estariam afetando globalmente nosso planeta. A humanidade emerge como uma força significante globalmente, capaz de interferir em processos críticos de nosso planeta, como a composição da atmosfera e outras propriedades (Artaxo, 2014, p.15).

Objetivos da Sequência Didática

- Identificar os principais actantes envolvidos no contexto da pandemia de COVID-19;
- Traçar uma rede sociotécnica que emerge das associações entre os actantes;
- Proporcionar a criação de um fórum de debates que possibilite aos estudantes deliberarem sobre as controvérsias envolvendo a pandemia de COVID-19.

Nesta sequência didática podemos dialogar com as seguintes

habilidades da BNCC:

- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Materiais necessários

Recursos para o ensino remoto:

- Computador, smartphone ou tablet;
- Microfone;
- Conexão com a internet;
- Acesso ao *software* Padlet (<https://pt-br.padlet.com/>).
- Tutorial do *software* Padlet (<https://inovaeh.sead.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-Padlet.pdf>).

Recursos para o ensino presencial:

- Lousa;
- Pincel;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- *Smartphone*, computador ou tablet com conexão de internet para acesso aos links disponibilizados no material de apoio;
- Impressões em folha A4 da rede sociotécnica produzida pelos estudantes.

Esquema da SD

Quadro 1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Contextualização e introdução à Teoria Ator-Rede.	1	50 minutos	Leitura do texto: Histórico da pandemia de COVID-19 (OPAS/OMS, 2021). Aula expositiva dialogada sobre controvérsias científicas: como elas são presentes e importantes para a ciência.	Teoria Ator-Rede; entidades humanas e não humanas; rede sociotécnica; controvérsias.
2	Trabalho em grupo: uma estratégia reflexivo/argumentativa sobre o contexto pandêmico.	2	50 minutos	Leitura e análise crítica de boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde brasileiro. Identificação das principais entidades humanas e não humanas envolvidas na	Entidades humanas e não humanas, controvérsias.

				pandemia de COVID-19.	
3	A construção colaborativa de uma rede sociotécnica da pandemia de COVID-19.	3	50 minutos	Traçar uma rede sociotécnica que emerge das associações entre as entidades identificadas pelos grupos. Pesquisar e fazer a leitura crítica de uma notícia sobre a Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da COVID-19.	Rede sociotécnica, controvérsias.
4	A identificação de controvérsias no contexto pandêmico.	4	50 minutos	Análise, identificação e relato de controvérsias sobre, e para além, da rede sociotécnica construída. Fórum de debates e fechamento.	Rede sociotécnica, controvérsias.

Momento 1: Contextualização e introdução à Teoria Ator-Rede

Descrição: Este momento tem como objetivo contextualizar o tema da sequência didática (pandemia da COVID-19), além de apresentar e discutir conceitos introdutórios sobre a Teoria Ator-Rede.

Duração:

1 aula de 50 minutos.

Nome da aula: 1

Duração da aula

50 minutos.

Metodologia a ser utilizada na aula:

O (A) professor (a) apresentará os objetivos e as atividades que compõem a sequência didática, com a finalidade de informar aos estudantes sobre a importância e relevância do tema. Alguns pontos destacados pelo (a) professor (a) são: interesse e participação dos estudantes; disposição para o trabalho em equipe; diálogo e respeito às argumentações dos colegas e disponibilidade para a pesquisa e leitura de materiais diferenciados.

Com a finalidade de contextualização da sequência didática, será solicitada a leitura do texto *Histórico da pandemia de COVID-19*, disponibilizado no site da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS, 2021), pelo link: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Ao

final, os (as) estudantes deverão relatar as suas percepções sobre o que foi lido.

Em seguida, o (a) professor (a) realizará a exposição do conteúdo introdutório sobre controvérsias científicas, ressaltando como elas são presentes e importantes para a ciência. Por meio de uma aula expositiva dialogada, a qual contará com a participação ativa dos (as) estudantes, os conceitos básicos discutidos serão: entidades humanas e não humanas, redes sociotécnicas e controvérsias.

Algumas perguntas orientadoras da discussão (o (a) professor (a) poderá utilizar essas perguntas para serem respondidas pelos (as) estudantes como atividade para casa):

Após a leitura do texto *Histórico da pandemia de COVID-19*, responda:

- 1) O que você já sabia sobre a COVID-19?
- 2) O que você aprendeu com o texto sobre a COVID-19?
- 3) Quais entidades humanas e não humanas você conseguiu identificar após a leitura?
- 4) Quais associações entre as entidades identificadas você percebeu? Represente-as na forma de rede.
- 5) Para você, existe alguma controvérsia no texto? Se sim, qual?
- 6) Para você, quais foram as principais controvérsias científicas que emergiram na pandemia de COVID-19?

Momento 2: Trabalho em grupo: uma estratégia reflexivo/argumentativa sobre o contexto pandêmico.

Descrição: Este momento tem como proposta estimular o trabalho em grupo, a análise crítica de boletins epidemiológicos e o mapeamento de actantes.

Duração:

1 aula de 50 minutos.

Nome da aula: 2

Duração da aula

50 minutos.

Metodologia a ser utilizada na aula:

O (A) professor (a) dividirá a turma em grupos (preferencialmente de 4 alunos) e solicitará o acesso aos boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde brasileiro, disponíveis no link (<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/boletins-epidemiologicos>). Cada grupo deverá escolher um dos boletins para fazer a leitura e análise crítica, a fim de identificar as principais entidades humanas e não humanas envolvidas no contexto da pandemia de COVID-19. Vale mencionar que o (a) professor (a) deve incentivar a interação dos estudantes, proporcionando um espaço de autonomia intelectual, argumentação, debate e construção de novas ideias. Nesse sentido, os estudantes deverão refletir sobre o conceito de *entidade*

aprendido na aula anterior, com a finalidade de discutir e argumentar com os colegas sobre as suas indicações. O grupo deverá realizar as suas anotações em uma folha de caderno e entregar para o (a) professor (a) ao final da aula.

Observação: Não é necessário que os (as) estudantes cheguem a um consenso. Todas as divergências de opiniões deverão ser registradas na folha.

Momento 3: A construção colaborativa de uma rede sociotécnica da pandemia de COVID-19.

Descrição: Este momento tem como objetivo incentivar o trabalho colaborativo para a construção de uma rede sociotécnica da COVID-19, além de gerar discussões, reflexões e controvérsias.

Duração:

1 aula de 50 minutos.

Nome da aula: 3

Duração da aula

50 minutos.

Metodologia a ser utilizada na aula:

O (A) professor (a) solicitará aos (as) estudantes que refaçam os grupos da aula anterior e, em seguida, devolverá as folhas com as anotações dos actantes identificados por cada grupo, por meio da análise crítica dos boletins epidemiológicos. Após um breve relato de suas

impressões, o (a) professor (a) desafiará os (as) estudantes a traçar na lousa, de forma colaborativa, uma rede sociotécnica que emerge das associações entre os actantes identificados pelos grupos.

Para isso, um integrante de cada grupo deverá se dirigir à lousa e escrever, utilizando o pincel, os actantes humanos e não humanos percebidos em consenso pelo grupo (além daqueles que geraram polêmica). Em seguida, com a ajuda do (a) professor (a) e dos (as) colegas de turma, as associações entre os actantes deverão ser evidenciadas com traços.

Todos os grupos realizarão o procedimento, porém os actantes repetidos não deverão ser inseridos na rede. As divergências de opiniões em relação às conexões também deverão ser registradas na lousa. Ao final da aula, o (a) professor (a) deverá fotografar a rede sociotécnica produzida pelos (as) estudantes, bem como as controvérsias que emergiram da discussão.

Cabe ressaltar que esse momento pode ser adaptado para o ensino remoto por meio de alguns *softwares* como, por exemplo, o *Padlet*. Trata-se de uma ferramenta *online* que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia. Funciona como uma folha de papel, onde se pode inserir qualquer tipo de conteúdo (texto, imagens, vídeo, hiperlinks) juntamente com outras pessoas. Com a mesma conta pode-se criar vários murais (INOVAEH, 2021). O site pode ser acessado em <https://pt-br.padlet.com/>.

Para a realização do fórum de debates da aula seguinte, o (a) professor (a) solicitará aos (as) estudantes a pesquisa e leitura crítica de uma notícia veiculada sobre a CPI da COVID-19.

Momento 4: A identificação de controvérsias no contexto pandêmico.

Descrição: Este momento tem como objetivo engajar os estudantes no fórum de debates, por meio da identificação de controvérsias.

Duração:

1 aula de 50 minutos.

Nome da aula: 4

Duração da aula

50 minutos.

Metodologia a ser utilizada na aula:

O (A) professor (a) entregará uma folha A4 para cada estudante contendo a impressão da rede construída, além das controvérsias iniciais que emergiram da aula anterior. Por meio de um fórum, e com a mediação do (a) professor (a), os (as) estudantes terão a oportunidade de identificar, relatar e debater as novas controvérsias, para além da rede sociotécnica elaborada, utilizando como referência a pesquisa prévia sobre a CPI da COVID-19.

Como fechamento, o (a) professor (a) compartilhará uma devolutiva sobre o trabalho desenvolvido pelos (as) estudantes ao longo

da sequência didática.

Proposta de avaliações para cada aula da Sequência Didática

Avaliação 1: Perguntas do texto *Histórico da pandemia de COVID-19* (Aula 1).

Avaliação 2: Análise dos boletins epidemiológicos e identificação de actantes (Aula 2).

Avaliação 3: Participação na construção de uma rede sociotécnica da COVID-19 (Aula 3).

Avaliação 4: Pesquisa de uma notícia referente à CPI da COVID-19 e participação no fórum de debates sobre as controvérsias identificadas (Aula 4).

Materiais de apoio e complementares

1. Síntese de conceitos:

Teoria Ator-Rede: uma abordagem analítica desenvolvida, inicialmente, por Latour e Steve Woolgar (1986), “seu pressuposto básico é que o ‘social’ deve ser definido como associações e compreendido em termos de rede, ou ator-rede, que envolve entidades humanas e não humanas” (Coutinho & Viana, 2019, p.17).

Actantes: entidades humanas e não humanas, que possuem uma assinatura única no espaço desdobrado por sua trajetória (Latour, 1994, p. 85). Aquilo que deixa um rastro e mostra sua ação.

Redes sociotécnicas: interconexão de humanos e não humanos (pessoas e objetos), sempre disposta a integrar novos componentes. Segundo Latour (1994) trata-se de coletivos híbridos, em uma estrutura não linear, um ambiente propício de produção e disseminação de conhecimento, formando desenhos, arranjos e vínculos sociais.

Controvérsias: situações em que os atores discordam (ou melhor, concordam sobre o seu desacordo). São lugares de discussões verbais e/ou não verbais onde as relações mais heterogêneas são formadas na rede (Venturini, 2010).

Comissão Parlamentar de Inquérito: sua criação depende do requerimento de um terço da totalidade dos membros da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, em conjunto ou separadamente. Tem um prazo definido, mediante deliberação do Plenário, para a conclusão de seus trabalhos. Destina-se a investigar fato de relevante interesse para a vida pública e para a ordem constitucional, legal, econômica ou social do País. Tem poderes de investigação equiparados aos das autoridades judiciais, tais como determinar diligências, ouvir indiciados, inquirir testemunhas, requisitar de órgãos e entidades da administração pública informações e documentos, requerer a audiência de Deputados e Ministros de Estado, tomar depoimentos de autoridades federais, estaduais e municipais, bem como requisitar os serviços de quaisquer autoridades, inclusive policiais. Além disso, essa comissão pode deslocar-se a qualquer ponto do território nacional para a realização de investigações e audiências públicas e estipular prazo para o atendimento de qualquer providência ou realização de diligência sob as penas da lei,

exceto quando da alçada de autoridade judiciária (**Lei n. 13.367**, 2016; Câmara dos Deputados, 2021).

CPI da COVID-19: comissão de senadores para investigar, coletar provas, requerer depoimentos e propor ações penais relacionadas ao objeto da investigação – a atuação do governo na pandemia e o uso das verbas da União nos estados e municípios. O prazo para o término dos trabalhos pode ser prorrogado desde que haja um requerimento assinado por um terço dos senadores.

2. Texto para leitura: Histórico da pandemia de COVID-19

*(Adaptado de OPAS/OMS, 2021)

Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre 27 casos de pneumonia de etiologia desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Uma semana depois, em 7 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas confirmaram que haviam identificado o patógeno causador destes quadros de pneumonia como um novo vírus da família *Coronaviridae*, que não havia sido encontrado antes em seres humanos. Os coronavírus estão por toda parte. Eles são a segunda principal causa de resfriado comum (após rinovírus) e, até as últimas décadas, raramente causavam nos humanos, doenças mais graves do que o resfriado comum.

Ao todo, sete coronavírus humanos (HCoV) já foram identificados: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV (que causa síndrome respiratória aguda grave), MERS-COV

(que causa síndrome respiratória do Oriente Médio) e o novo coronavírus, inicialmente, nomeado como 2019-nCoV e, posteriormente (11 de fevereiro de 2020) denominado SARS-CoV-2. Esse novo coronavírus é o agente infeccioso responsável por causar a doença COVID-19 (*Corona Virus Disease/Doença do Coronavírus*). O SARS-CoV-2 é originário de morcegos, assim como a maioria dos outros coronavírus, mas após sofrer mutação passou a infectar também humanos.

A OMS tem trabalhado com autoridades chinesas e especialistas globais desde o dia em que foi informada, para aprender mais sobre o vírus, como ele afeta as pessoas que estão doentes, como podem ser tratadas e o que os países podem fazer para responder.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) tem prestado apoio técnico aos países das Américas e recomendado manter o sistema de vigilância alerta, preparado para detectar, isolar e cuidar precocemente de pacientes infectados com o novo coronavírus.

Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional

Em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto do novo coronavírus constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) – o mais alto nível de alerta da Organização, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Essa decisão buscou aprimorar a coordenação, a cooperação e a solidariedade global para interromper a propagação do vírus. Essa decisão aprimora a coordenação, a cooperação e a solidariedade global para interromper a propagação do vírus.

A ESPII é considerada, nos termos do Regulamento Sanitário Internacional (RSI), “um evento extraordinário que pode constituir um risco de saúde pública para outros países devido à disseminação internacional de doenças; e potencialmente requer uma resposta internacional coordenada e imediata”.

É a sexta vez na história que uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional é declarada. As outras foram:

- **25 de abril de 2009:** pandemia pelo vírus H1N1 (gripe suína).
- **5 de maio de 2014:** disseminação internacional de poliovírus.
- **8 de agosto de 2014:** surto do vírus ebola na África Ocidental.
- **1 de fevereiro de 2016:** vírus zika e aumento de casos de nascimento de crianças com microcefalia e outras malformações congênitas relacionadas ao vírus.
- **18 de maio de 2018:** surto de ebola na República Democrática do Congo.

A responsabilidade de se determinar se um evento constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional cabe ao diretor-geral da OMS e requer a convocação de um comitê de especialistas – chamado de Comitê de Emergências do RSI.

Esse comitê dá um parecer ao diretor-geral sobre as medidas recomendadas a serem promulgadas em caráter emergencial. Essas Recomendações Temporárias incluem medidas de saúde a serem implementadas pelo Estado Parte onde ocorre a ESPII – ou por outros Estados Parte, conforme a situação – para prevenir ou reduzir a propagação mundial de doenças e evitar interferências desnecessárias no comércio e tráfego internacional.

Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que, no momento, existem surtos de COVID-19 em vários países e regiões do mundo.

3. *Link de acesso aos boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde brasileiro:* <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/boletins-epidemiologicos>.

4. *Link de acesso às notícias sobre a CPI da COVID-19:*

<https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2441>

5. *Leituras complementares:*

- Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). (<https://www.scielo.br/j/rb/a/MsJlz6qXfjpkXg6qVj4Hfj/?lang=pt&format=pdf>). (Lima, 2020).
- COVID-19 e hospitalizações por SRAG no Brasil: uma comparação até a 12^a semana epidemiológica de 2020. (<https://www.scielo.br/j/csp/a/KQxzHZdFHcPx5CftPXZKwgs/?lang=pt&format=html>). (Bastos et al., 2020)

Referências bibliográficas

- Artaxo, P. (2014). Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?. *Revista Usp*, 103, 13-24.
- Bastos, L. S.; Niquini, R. P.; Lana, R. M.; Villela, D. A. M.; Cruz, O. G.; Coelho, F. C.; Codeço, C. T.; Gomes, M. F. C. (2020). COVID-19 e hospitalizações por SRAG no Brasil: uma comparação até a 12^a

semana epidemiológica de 2020. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (4), 1-8.

Bonil, J.; Pujol, R. M. (2011). Educación científica a propósito de la palabra crisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (2), 251-262.

Câmara dos Deputados. (2021). *Comissões Parlamentares de Inquérito – CPI*. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito>.

Coutinho, F. A., Silva, A. P., Santiago, F. F., & Faria, E. S. (2017). As ontologias de um desastre ambiental. Um estudo sobre uma controvérsia instaurada em uma licenciatura do campo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22 (1), 222-236.

Coutinho, F. A., & Viana, G. M. (2019). Alguns elementos da Teoria Ator-Rede. *Teoria Ator-Rede e Educação*. 1 ed.- Curitiba: Appris.

INOVAEH. (2021). *Tutorial Padlet: criando murais*. Recuperado de <https://inovaeah.sead.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-Padlet.pdf>

Latour, B. (1994). *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34.

Latour, B. (2000). *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Unesp.

Latour, B. (2012). *Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede*. Salvador-Bauru: EDUFBAEDUSC.

Law, J. (2012). Collateral realities. In: Rubio, F. D.; Baert, P. *The politics of knowledge*. London: Routledge, p. 156-178.

Lei n. 13.367, de 5 de dezembro de 2016. Altera a Lei nº 1.579, de 18 de março de 1952, que dispõe sobre as Comissões Parlamentares de Inquérito. *Diário Oficial da União*. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito>.

Lima, C. M. A. O. (2020). Informações sobre o novo coronavírus (COVID-

19). *Radiologia Brasileira*, 53(2):V–VI.

Ministério da Saúde. (2021). *Boletins Epidemiológicos*. Recuperado de <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/boletins-epidemiologicos>.

OPAS. (2021). *Histórico da pandemia de COVID-19*. Recuperado de <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>.

Padlet. (2021). Recuperado de <https://pt-br.padlet.com/>.

Reis, A. L.; Silva, F. A. R. (2021). Seguindo um chargista em tempos de pandemia e recrutando aliados para a educação científica. *Olhar de professor*, 24, p. 1-12.

Silva, Y. L. O.; Faro, R. M.; Silva, P. R.; Lima, A.; Martins, I. (2015). Questões sociocientíficas no ensino de ciências: um exemplo baseado na análise da abordagem do tema “sociedade de consumo” no livro didático de química. In *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*. Águas de Lindóia, SP.

Silva, F. A. R.; Lisboa, D. P.; Oliveira, D. P. L.; Coutinho, F. A. (2016). Teoria ator-rede, literatura e educação em ciências: uma proposta de materialização da rede sociotécnica em sala de aula. *Revista Ensaio*, 18 (1), 47-64.

Venturini, T. (2010). Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory. *Public Understanding of Science*, 19 (3), 258-273.

**8. FAKE NEWS E A
CONSTRUÇÃO DO SENSO
CRÍTICO**



ASHTARI MOTA PIANCASTELLI

Introdução

As Notícias Falsas, conhecidas popularmente como *Fake News*, ganharam destaque nos últimos anos em decorrência das eleições para presidência dos Estados Unidos de 2016 e no Brasil, em 2018 (Gelfert, A., 2018; David et al., 2018; Gonçalves e Rocha, 2021). De forma geral, as Notícias Falsas são definidas como aquelas informações sem embasamento científico, disseminadas pelas Redes Sociais, mas que transmitem credibilidade para o público que a lê (David et al., 2018).

Essas notícias possuem grande capacidade de mobilização social, visto que são escritas com uma linguagem que mimetiza o Jornalismo Científico, com a finalidade de convencer o público e, muitas vezes, vinculam o texto à uma dubiedade moral que conduz o leitor a acatar o posicionamento sugerido pelo texto (David et al., 2018; Gelfert, 2018). Além disso, as mensagens são veiculadas de forma a gerar comoção do leitor ao propor soluções eficazes, de fácil execução ou propondo condutas sociais que tornariam o indivíduo mais aceito na sociedade (David et al., 2018; Silva, 2019).

No contexto pandêmico, as *Fake News* assumiram grande responsabilidade sanitária, ao disseminar condutas preventivas ineficazes contra a COVID-19, tratamentos milagrosos improcedentes e questionar os conhecimentos científicos embasados, gerando dubiedade (Gonçalves e Rocha, 2021). Este cenário evidencia o despreparo populacional para discernir as notícias com informações verdadeiras das Notícias Falsas, bem como, sinaliza a insegurança apresentada pelo senso

comum em relação à ciência, ao igualar nas discussões as crenças pessoais com informações científicas. Desta forma, reconhecer uma *Fake News* é necessário, não só para formar cidadãos mais críticos, mas para contribuir com a mitigação das crises sanitárias.

Diminuir o impacto das *Fake News* requer ações multidisciplinares e multifatoriais, tendo em vista que a compreensão de uma informação (ou desinformação) requer conhecimento específico sobre o tema abordado no texto, que muitas vezes não se restringe a uma só área do conhecimento. Além disso, apesar do conhecimento básico ser o principal desmoralizador das *Fake News*, existem outras maneiras dos leitores identificarem que uma notícia é infundada, por meio dos recursos comunicativos (Silva, 2019).

Diante disso, a presente Sequência Didática tem por objetivo mostrar meios para distinguir uma notícia fundada de uma não embasada, com foco na COVID-19. Para isso, serão explorados recursos linguísticos que sinalizam os textos sensacionalistas e métodos que estimulam a construção do pensamento crítico.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular trabalhadas nesta sequência:

- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;

- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental;
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações;
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista;
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade;
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos;

- (EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros);
- (EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;
- (EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

Objetivos da Sequência Didática

- Reconhecer o que é uma *Fake News*;
- Distinguir textos jornalísticos científicos embasados das notícias falsas;
- Revisar os principais conceitos teóricos acerca da COVID-19;
- Identificar os principais elementos que constituem um texto sensacionalista;
- Distinguir fontes de pesquisa confiáveis de não-confiáveis;
- Estimular a pesquisa ativa e voluntária por parte do aluno;
- Promover o pensamento crítico para a criação de argumentos;

Materiais necessários

- Aparelho que possua conexão com a internet (computador, celular, *tablet*, entre outros);
- Plataforma de encontro virtual (*Google Meet*, *Zoom*, *Microsoft Teams*, entre outros);
- Equipamentos tecnológicos acessórios (Microfone, Fone de Ouvido, *etc.*);
- Conta em um site de criação de jogos digitais (como o *Kahoot*, *Baambloozle*, *Quizizz*, *etc.*);
- Conta em uma plataforma de sala de aula virtual (como *Google Sala de Aula*, *Microsoft Teams*, *Moodle*, *etc.*)
- Acesso às reportagens:
 - <https://saude.abril.com.br/medicina/16-mitos-e-verdades-sobre-as-vacinas/>
 - https://www.covid-19facts.com/?p=83775&lang=pt_br
 - <https://oglobo.globo.com/podcast/como-rebater-os-mitos-sobre-seguranca-das-vacinas-24624772>
 - <https://pebmed.com.br/mitos-e-verdades-sobre-a-vacinacao/>
 - <http://www.prometheus.med.br/informacoes/vacinas-mitos-verdades>
- Acesso à vídeos complementares:
 - https://www.youtube.com/watch?v=bi0SD_iTLhI
 - <https://www.youtube.com/watch?v=MNzHOjsyN5I>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Awb4LZnutFE>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=xpCV1XgepPc>
 - https://www.youtube.com/watch?v=v_HEP84VvWY
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NVD1vkwxmAM>

- <https://www.youtube.com/watch?v=1XYNl91Zh7c>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8quTOBvb8uA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sxhFv6l-wxg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sUnRhGggwuI>

Esquema da SD

Tabela 1: Esquema da sequência didática “Fake News e a construção do senso crítico”.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	De frente com as <i>Fake News</i>	1	1 aula de 50 minutos	Participação em um quiz elaborado em uma plataforma de jogos digitais pelo (a) professor (a), ou pelo <i>Kahoot</i> .	<i>Fake News</i> , COVID-19, Vacinas, Imunidade, Prevenção, Doenças Virais.
2	Por que eu cai na <i>Fake News</i> ?	1	Aula assíncrona de 50 minutos	Elaboração de um texto dissertativo pelo aluno sobre porquê ele acha que foi convencido pela <i>Fake News</i> do Quiz.	<i>Fake News</i> , Dissertação, Comunicação, Estrutura textual do texto jornalístico.

3	Desmascarando as <i>Fakes News</i>	1	1 aula de 50 minutos	Participação na aula interativa-dialogada.	Estrutura textual, Jornalismo Científico.
4	Espalhando conhecimento	1	2 aulas de 50 minutos	Elaboração de uma publicação de divulgação científica.	Jornalismo Científico, Divulgação Científica

Momento 01: De frente com as Fakes News

As *Fake News* possuem algumas características que permitem o (a) leitor (a) suspeitar da veracidade das informações que estão sendo apresentadas, como títulos sensacionalistas, proposta de soluções simples para problemas complexos, apelo à autoridade, falta de referências, entre outros (Silva, 2019). Apesar destes elementos serem notórios, identificá-los se torna mais fácil quando a pessoa recebe a devida instrução. Desta forma, é normal que uma pessoa sem conhecimento prévio acerca do tema que está sendo difundido, assim como sobre comunicação jornalística, aceite a informação equivocada como sendo genuína. Diante disso, promover o pensamento crítico torna-se o elemento fundamental para que as Notícias Falsas sejam detectadas. Assim, é importante que o (a) aluno (a) tenha contato com os dois tipos de textos (científico e anticientífico) para que consiga comparar e apontar as diferenças existentes entre uma informação verídica e não-verídica. Este contato, supervisionado pelo (a) professor (a), permite que o problema seja contextualizado sem que a informação equivocada seja disseminada e possibilita o questionamento diante deste tipo textual.

A fim de saber quais são os elementos textuais das Notícias Falsas que convencem os (as) alunos (as) a crerem em uma inverdade, este momento irá disponibilizar o contato com as principais *Fake News* difundidas acerca da COVID-19, bem como irá exibir informações verdadeiras sobre este mesmo tema para que os (as) discentes possam distinguir os dois tipos de textos em um Quiz. A participação desta

atividade servirá para a elaboração da atividade indicada no momento 2.

Duração:

Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 01: Jogando o Quiz

Duração da aula:

Uma aula de cinquenta minutos

Metodologia:

Esta atividade consiste em uma série de afirmativas que mesclam afirmações falsas com verdadeiras a respeito da COVID-19, desenvolvimento de vacinas e sistema imune. Elas serão exibidas aos (às) alunos (as) durante o encontro síncrono na plataforma de reunião escolhida pelo (a) professor (a) e os (as) estudantes terão que dizer se as afirmações são falsas ou verdadeiras. Para isso, o (a) professor (a) deverá preparar previamente o Quiz, formulando afirmações que serão avaliadas. Para facilitar, disponibilizamos um modelo no Kahoot e deixaremos o link e as perguntas ao final.

No encontro síncrono, o (a) professor (a) deverá explicar a atividade que será feita e disponibilizar o link ou código de acesso do quiz para eles. Os (as) alunos (as) serão divididos em até 4 grupos, que terão a ordem de participação definida antes do quiz começar. Cada grupo terá direito a responder uma pergunta por vez, os integrantes terão que discutir entre eles em até 2 minutos para chegarem em um consenso de resposta. Na hora de responder, o grupo terá que apresentar um

argumento que justifique a resposta que escolheram.

É interessante que esse encontro seja gravado, desde que a escola permita, para que os (as) alunos (as) tenham acesso aos argumentos formulados durante esse quiz. Isso os ajudará a fazer a atividade assíncrona do Momento 2. Caso não dê para gravar esse encontro, é recomendado que o (a) professor (a) peça para anotarem suas justificativas e para que as disponibilizem aos seus colegas.

No Kahoot, ganha o grupo que responder mais afirmações corretas. Nas outras plataformas recomendadas, há a opção de definir pontos distintos para as perguntas e, neste caso, ganha quem tiver mais pontos. O (a) professor (a) poderá recompensá-los por ganhar o quiz, dando ponto extra para os integrantes do grupo vencedor, isso incentivará todos a participarem.

Caso a aula seja presencial, o (a) professor (a) poderá escrever o código do quiz no quadro e os alunos poderão acessar o quiz por meio de seus *smartphones*. Caso eles não possuam acesso ao telefone ou internet, o (a) professor (a) pode ler as afirmações para toda a turma e pontuar os acertos escrevendo no quadro.

Material Suplementar - Momento 1

Código para jogar o Quiz no modo Equipe	Entre em www.kahoot.it com o PIN de jogo: 9499992
Código para jogar o Quiz no modo clássico (individual)	Entre em www.kahoot.it com o PIN: 6314213
Caso prefira elaborar sua versão, deixaremos algumas perguntas como sugestão abaixo	
Pergunta	Resposta
A claridade da solda elétrica mata o coronavírus.	Falso
Se alimentar com frutas ácidas é uma medida eficaz para evitar a COVID-19.	Falso
A Ivermectina reduziu os casos de COVID-19 em 75%.	Falso
A COVID-19 só é letal para idosos.	Falso
Crianças abaixo de 12 anos não pegam COVID-19	Falso
Álcool 46% é tão eficaz no combate ao coronavírus quanto o de 70%	Falso

A ingestão de bebidas alcóolicas imuniza o organismo contra a COVID-19	Falso
O coronavírus não é transmitido em temperaturas ambientes acima de 30°C	Falso
A transmissão do coronavírus é feita entre pessoas, assim, não é necessário higienizar as compras antes de guardá-las	Falso
Na COVID-19, a tosse ocorre porque o coronavírus tem mais facilidade de infectar o pulmão, devido ao maior aporte sanguíneo do órgão.	Falso
Se uma pessoa já teve COVID-19, ela não se reinfecta. Por isso, o efeito rebanho é eficaz para conter a pandemia	Falso
As máscaras são ineficientes na prevenção da COVID-19 se os outros cuidados, como higiene, das mãos não forem feitos	Verdadeiro
Ao higienizar as mãos com sabão ou álcool em gel, deve-se friccionar as mãos por, pelo menos, 20 segundos	Verdadeiro

As máscaras faciais diferem-se entre si em relação à eficácia contra o coronavírus.	Verdadeiro
A Peça Facial Filtrante 2 é a máscara mais recomendada por filtrar pelo menos 94% das partículas de 0,3 microns.	Verdadeiro
Usar máscara, mesmo de pano, ajuda a proteger outras pessoas de se contaminarem.	Verdadeiro
A máscara de vinil, M85, não confere proteção contra o coronavírus.	Verdadeiro
Os escudos faciais para serem eficazes contra a infecção por coronavírus não devem ser usados sem máscara por baixo.	Verdadeiro
Hidrocloroquina e Cloroquina são fármacos diferentes, mas ambos não possuem eficiência contra a COVID-19.	Verdadeiro
<p>Você pode elaborar o seu quiz seguindo o tutorial disponível no vídeo “Como criar um teste temático”:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=6MWUMYmAlmo.</p>	

Momento 02: Por que eu caí na Fake News?

Após contextualizar o problema das *Fake News*, o próximo passo é promover o questionamento acerca deste fenômeno social. Para isso, os alunos devem se posicionar contra ou a favor em relação ao problema e desenvolver argumentos que sustentem o seu posicionamento. Este processo de desenvolvimento do pensamento crítico é individual, desta forma, é importante que os alunos reflitam sozinhos para que eles de fato formulem seus próprios questionamentos.

Há diversas atividades que permitem o desenvolvimento do pensamento crítico, como debates, júri simulado e produção textual. Nesta sequência, propomos a confecção de uma dissertação argumentativa, visto que este gênero textual engloba a contextualização do problema, o posicionamento, a argumentação e a proposta de intervenção, de forma que ela permite ao (a) professor (a) avaliar a compreensão dos (as) alunos (as) acerca do problema apresentado. Este gênero textual, por sistematizar as etapas da sua construção, permite que o aluno questione o problema de forma ativa, uma vez que ele terá que sumarizar as novas ideias apresentadas e organizar suas opiniões de forma coerente e coesa para produzir o texto. Assim, essa atividade visa fazer com que os alunos reflitam sobre os motivos pelos quais as pessoas acreditam em notícias falsas, de forma que eles comecem a pontuar alguns dos elementos textuais presentes nos textos sensacionalistas de forma intuitiva, sem aula prévia e de forma autônoma.

Duração:

Uma aula assíncrona de cinquenta minutos (tempo estimado de execução da atividade).

Aula 02: Por que eu acreditei na Fake News?**Duração da aula**

Uma aula de cinquenta minutos.

Metodologia:

Esta atividade será ofertada de forma assíncrona e consiste na elaboração de uma dissertação argumentativa, na qual os (as) alunos (as) deverão pontuar os principais elementos que eles consideram confiáveis em uma notícia falsa e propor formas de evitar que as pessoas caiam nelas, de acordo com o que eles pontuaram. Para isso, o (a) professor (a) deverá utilizar a plataforma de sala de aula virtual usada em sua escola (*Google Sala de Aula, Microsoft Teams, Moodle, etc.*) e disponibilizar as instruções para a turma previamente.

Essa atividade é individual e deverá ser feita com base em uma notícia falsa que os (as) alunos (as) viram, dessa forma, eles (as) deverão informar ao final da redação qual é a fonte da notícia que se basearam. O (a) professor (a) poderá disponibilizar na sala de aula virtual algumas reportagens e textos apresentando a *Fake News* ou desmascarando ela para auxiliar, mas o ideal é que os (as) próprios (as) alunos (as) façam suas buscas. Recomenda-se que o texto seja feito entre 15 e 30 linhas, apresente em seu título o nome da *Fake News* e tenha na proposta de

intervenção pelo menos duas medidas formuladas pelos alunos para evitar que as pessoas caiam em notícias falsas.

Caso a aula seja presencial, esse momento poderá ser dado como dever de casa e as instruções poderão ser dadas no final da aula do Quiz (Momento 1).

Material Suplementar - Momento 2	
Instruindo os alunos	<p>Proposta de Atividade: Elaborar um texto Dissertativo Argumentativo sobre o tema <i>Fake News</i>.</p> <p>Instrução: Você deverá buscar uma <i>Fake News</i> e elencar os principais elementos do texto que convencem as pessoas que aquela informação transmitida é verdadeira.</p> <p>No texto, descreva a <i>Fake News</i> escolhida na introdução, argumente os motivos que tornam a notícia convincente no desenvolvimento e proponha duas medidas para evitar que outras pessoas caiam nessa <i>Fake News</i> a partir de propostas de intervenção.</p> <p>Ao final do texto, coloque o link da reportagem.</p> <p>Data de Entrega: //</p>
Disponibilizamos algumas reportagens sobre as <i>Fake News</i> envolvendo a COVID-19:	

<https://www.sanarmed.com/coronavirus/fake-news>

<https://saude.ig.com.br/coronavirus/2020-12-23/2020-confira-as-7-fake-news-mais-perigosas-sobre-a-pandemia-de-covid-19.html>

<https://saude.abril.com.br/blog/e-verdade-ou-fake-news/>

https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2021/04/01/interna_nacional,1252909/no-dia-da-mentira-relembre-10-fake-news-sobre-a-covid-19.shtml

<http://www.mt.gov.br/-/14066969-veja-a-lista-com-as-dez-principais-fake-news-sobre-o-coronavirus>

<https://g1.globo.com/fato-ou-fake/noticia/2020/03/30/e-fake-que-a-ingestao-de-alimentos-alcalinos-combate-o-novo-coronavirus.ghtml>

Vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=TR72n-vW5Yg>

https://www.youtube.com/watch?v=GCNk_HEDHW4

<https://www.youtube.com/watch?v=luJtycZy1M>

https://www.youtube.com/watch?v=aRFRzoIK_G4

Momento 03: Desmascarando as Fake News

Após os (as) alunos (as) terem conhecido o problema, organizado suas ideias e terem formulado argumentos sobre as *Fake News*, chegou o momento de discutir os elementos que caracterizam uma desinformação. O principal objetivo desta aula é unificar as ideias levantadas pelos (as) próprios (as) alunos (as), de modo que o (a) professor (a) atuará como promotor (a) e mediador (a) de um diálogo entre a turma, que visa elencar os principais sinalizadores de uma notícia falsa. A proposta é que haja uma troca de informações entre alunos (as) e professores, uma vez que eles podem identificar *Fake News* por caminhos diferentes.

Por meio desta atividade, os (as) estudantes estarão consolidando o que já foi aprendido nos momentos anteriores, além de praticarem sua argumentação ao elucidar seus pontos de vista. Estas habilidades são importantes para que possam desenvolver a atividade final proposta no momento 4, onde terão que trabalhar a comunicação. Assim, é importante que o (a) professor (a) estimule a participação e auxilie os (as) alunos (as) a explicarem suas ideias para que eles exercitem a comunicação, de forma mediada, antes de desenvolverem o trabalho proposto sozinhos.

Ao final deste momento, espera-se que a conversa consiga evidenciar as estruturas textuais que sinalizam um texto sensacionalista, estimular o questionamento acerca da veracidade das informações apresentadas nas aulas anteriores e levantar propostas de intervenções para evitar que as notícias falsas sejam disseminadas.

Duração da aula

Uma aula síncrona de cinquenta minutos.

Aula 03: Como são as Fakes News?

Duração:

Uma aula de cinquenta minutos.

Metodologia:

Em um encontro síncrono, o (a) professor (a) irá discutir com seus alunos sobre os principais elementos das notícias falsas. Essa aula deverá ser feita após a elaboração dos textos, para que os (as) alunos (as) tenham argumentos prévios e possam citar as reportagens que eles leram ao longo da aula. Para conduzir a discussão, o (a) professor (a) deverá estudar previamente os elementos textuais presentes nas *Fake News* (deixaremos alguns materiais de apoio no material suplementar desta aula).

A aula interativa-dialógica será introduzida pelo (a) professor (a) que poderá começar perguntando aos (às) alunos (as) o que acharam da elaboração dos textos. A intenção é que eles (as) participem relatando as experiências e contando qual era a *Fake News* que pesquisaram. Durante os relatos, o (a) professor (a) deverá intervir pontuando os elementos textuais que evidenciam que a informação apresentada pelo (a) aluno (a) não era verdadeira. O ideal é que cada aluno (a) não ultrapasse o tempo de fala de 3 minutos, caso haja muita participação, para que dê tempo de todos contarem sua experiência.

Ao final deste encontro síncrono, os (as) estudantes deverão saber:

- Desconfiar de manchetes com títulos alarmantes;
- Não confiar em matérias que propõe condutas milagrosas, sem citar referências confiáveis;
- Desconfiar de informações que não dão explicações aprofundadas, apenas introduzem uma ideia chamativa;
- Saber onde pesquisar uma informação;
- Saber usar os sites que detectam *fake news* sugeridos no material suplementar abaixo;
- Identificar pelo menos 3 sites que dão informações confiáveis;
- Não compartilhar uma informação sem verificar sua veracidade antes.

Material Suplementar - Momento 3

Perguntas condutoras:

O que vocês acharam da atividade de produção textual?

Vocês tem alguém na família que defende alguma *fake news* veementemente? Qual é a *fake news*?

Por que vocês acham que as pessoas acreditam nas *fake news* que aparecem nas redes sociais?

Como diferenciar uma notícia falsa de uma verdadeira?

Vocês já caíram em alguma *fake news*?

O que fazer caso você duvide que uma notícia não é verdadeira?

Material para distinguir uma notícia falsa da verdadeira:

<https://g1.globo.com/fato-ou-fake/noticia/2018/09/25/fato-ou-fake-saiba-como-identificar-se-um-conteudo-e-falso.ghtml>

https://www.escrevendoofuturo.org.br/caderno_virtual/texto/fontes-confiaveis-na-internet/index.html

<https://www.youtube.com/watch?v=a9m15vDsAGE>

Sites que identificam *Fakes News*

E-farsas: <https://www.e-farsas.com/>

Fake Check: <http://nilc-fakenews.herokuapp.com/>

G1 Fato ou Fake: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/>

Saúde sem Fake News: <https://antigo.saude.gov.br/fakenews/>

Lupa: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/>

Momento 04: Espalhando conhecimento

Este momento destina-se a elaboração de uma atividade de divulgação científica pelos (as) alunos (as) e ocorrerá em duas aulas: uma assíncrona de elaboração da atividade e uma síncrona destinada à apresentação dos trabalhos. A divulgação científica consiste em divulgar informações científicas para um público não especializado, utilizando diferentes meios de comunicação, como revistas, programas de televisão, redes sociais, *podcasts*, entre outros.

Para que a comunicação aconteça, o comunicador precisa conhecer seu público-alvo e formular uma estratégia de comunicação que torne a informação atrativa e satisfatória para o público. Geralmente, uma informação atrativa é aquela que soluciona um problema ou desperta a curiosidade do leitor, além disso, em meios de comunicação social a estética dos elementos gráficos (imagens, gráficos, fotos, etc.) também é um forte fator que incentiva a leitura da informação. Assim, essa

atividade estimula não só o desenvolvimento da comunicação, mas também a criatividade e a capacidade de simplificar informações complexas. Ademais, a divulgação de informações verdadeiras é apontada como uma das principais propostas no combate às *Fake News*, uma vez que ela atua no mesmo veículo de comunicação, mas com o objetivo de espalhar informações corretas (SILVA, 2019). Desta forma, caso os (as) alunos (as) queiram divulgar seus trabalhos, estarão contribuindo efetivamente no combate a desinformação.

Aula 04: Trabalhando com a divulgação científica

Duração da aula:

Uma aula assíncrona de cinquenta minutos.

Metodologia:

Esta atividade consiste em elaborar uma publicação de Divulgação Científica sobre *Fake News*, de forma que os (as) estudantes deverão formar grupos (recomenda-se que sejam grupos de até 4 pessoas) e poderão escolher se vão trabalhar com uma *fake news* sobre COVID-19 ou sobre como desmascarar a *fake news* em si. Para isso, eles deverão escolher o formato da publicação (Post para *Instagram*, Stories de *Instagram*, Vídeo para o *Youtube*, Vídeo para Reels do *Instagram*, Vídeo para *Tik Tok*, Infográfico publicável em site ou facebook, Texto de *WhatsApp*, entre outros), o público alvo, pesquisar referências confiáveis sobre o tema que eles escolheram e montar a publicação. Caso os (as) alunos (as) optem por fazer um vídeo, é importante que este não ultrapasse 5 minutos de duração, para não comprometer o tempo de apresentação dos colegas na

aula 05.

Nesta aula, o (a) professor (a) deverá disponibilizar as instruções previamente. Caso ache necessário e tenha tempo, ele (a) poderá fazer um encontro síncrono para explicar a atividade e deixar os (as) estudantes discutirem. O tempo da aula assíncrona é destinado à produção da publicação pelos (as) alunos (as), de forma que eles (as) não precisem desenvolver o trabalho fora do horário escolar.

Aula 05: Apresentando as publicações

Duração:

Uma aula síncrona de 50 minutos.

Nesta aula, os (as) alunos (as) deverão apresentar as publicações que montaram para seus colegas e para o (a) professor (a). Recomenda-se destinar 5 minutos para apresentação dos grupos e 5 minutos de discussão, que deverá ser feita pelos colegas e pelo (a) professor (a). Ao final, os (as) estudantes poderão modificar o que acharem necessário, levando em consideração as sugestões dadas e, se quiserem, poderão publicar o trabalho que fizeram.

Material Suplementar - Momento 4

Ferramentas para produzir as publicações:

Canva:

Essa ferramenta permite a criação de Posts para Instagram, Facebook, Vídeos para Instagram, Criação de imagens, Infográficos, Texto entre outras produções;

É a ferramenta mais fácil e versátil para usar e permite a edição compartilhada de um mesmo documento;

Você pode criar uma conta grátis pelo link:

<https://www.canva.com/join/modelo-mocha-imperio>

Caso já possua uma conta, basta entrar em www.canva.com.

Google Slide:

Essa ferramenta permite a elaboração de texto, Infográfico e Post para as redes sociais, porém ela não é tão intuitiva como o Canva;

Para usá-la é necessário ter uma conta no google e acessar o Google Drive;

Ela também permite a edição compartilhada de um mesmo documento e sua vantagem em relação ao Canva é a de mudar a permissão de acesso ao documento após compartilhar (no Canva isso não é possível após o compartilhamento);

É possível gravar vídeos simples, de slides na própria ferramenta, sem uso de programas adicionais (tutorial abaixo).

Animaker:

Esse site permite a criação de animações para confecção de vídeos;

Basta criar uma conta no site e utilizar a versão gratuita;

<https://www.animaker.com/>

Powtoon:

É outra ferramenta para criação de vídeo e animações;

Assim como o Animaker, ele oferece uma versão gratuita e é mais intuitivo de mexer;

<https://www.powtoon.com/>

Tutoriais das ferramentas mencionadas

Canva:

<https://www.youtube.com/watch?v=3LVBzoaM2f8>

<https://www.youtube.com/watch?v=kCrREV3WsW4>

<https://www.youtube.com/watch?v=x5wDqQeYU5U>

<https://www.youtube.com/watch?v=K3vjcl3-XQM>

Google Slides:

<https://www.youtube.com/watch?v=rKvQM-5qznc>

Animaker:

<https://www.youtube.com/watch?v=IiCPPcaA1bs>

https://www.youtube.com/watch?v=PB_0dc-OjyY

Powtoon:

<https://www.youtube.com/watch?v=ED4NeXcwf3g>

<https://www.youtube.com/watch?v=Zlc-2U4IuZE>

<https://www.youtube.com/watch?v=24pUUXGFIIm0>

Proposta de avaliação da sequência didática

A avaliação deve ser processual, sendo assim, ela poderá ocorrer das seguintes formas:

Avaliação 1: Participação no quiz;

Avaliação 2: Elaboração do texto dissertativo argumentativo;

Avaliação 3: Participação na aula interativa-dialógica;

Avaliação 4: Elaboração e apresentação da publicação de Divulgação Científica.

Referências bibliográficas

- Albagli, S. (1996). Divulgação científica: informação científica para cidadania. *Ciência da informação*, 25(3).
- Albuquerque, A. (2020). O discurso das fake news e sua implicação comunicacional na política e na ciência.
- Bueno, W. C. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15(1esp), 1-12.
- de Abreu Ferreira, L. N., & Queiroz, S. L. (2012). Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5(1), 3-31.
- Gelfert, A. (2018). Fake news: A definition. *Informal Logic*, 38(1), 84-117.
- Gonçalves, A. L. D., Rocha, A. C., & Pereira, D. R. M. (2021). Trabalho com notícias e fake news na sala de aula: experiências do PIBID no COLTEC/UFGM. *PERcursos Linguísticos*, 11(27), 112-131.
- Nascimento, C. E. G. (2020). Fake news, mentira organizada e educação: uma reflexão a partir do pensamento de Hannah Arendt. *Revista Docência e Cibercultura*, 4(1), 243-263.

- Sedano, L., & de Carvalho, A. M. P. (2017). Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 10(1), 199-220.
- Silva, A. F. (2019). Porque é que as fake news se transformaram em protagonistas do jornalismo contemporâneo?. *Comunicação Pública*, 14(26).
- Sunstein, C. R., Lazer, D. M. J., Schudson, M., Benkler, Y., Zittrain, J. L., Thorson, E. A., ... & Rothschild, D. (2018). The science of fake news. *Science*, 359(6380), 1094-1096.
- Valeiro, P. M., & Pinheiro, L. V. R. (2008). Da comunicação científica à divulgação. *Transinformação*, 20(2), 159-169.
- Vogt, C., Cerqueira, N., & Kanashiro, M. (2008). Divulgação e cultura científica. *ComCiência*, (100), 0-0.

SOBRE OS AUTORES



Ashtari Mota Piancastelli

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), bolsista pela Pró-Reitoria de Extensão pelo Centro de Coleções Taxonômicas. Faz Iniciação Científica Voluntária no Laboratório de Evolução de Mamíferos do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e no Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação (FaE), ambos na UFMG.

Bárbara M. Martinez Viana

Graduada em Antropologia (Bacharelado) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e cursou parte da graduação no Instituto Universitário de Lisboa- ISCTE-IUL. Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atuando na linha de Educação em Ciências. Mestre em Educação pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), e foi bolsista de Mestrado em Educação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tem interesse em pesquisas relacionadas as áreas de Educação, Antropologia da Ciência, Divulgação Científica, Infâncias e abordagens Antropológicas e Etnográficas.

Beatriz Azevedo Borges

Licencianda em Ciências Sociais, inicialmente em 2016 pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), transferiu seu curso para a UFBA, em 2019, com previsão de formatura em julho de 2022. Atualmente, é bolsista CNPq no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-UFBA) e membro do grupo de pesquisa da Prof^a Dr^a Maria Gabriela Hita.

Bruna Agrediam de Araújo

Possui formação técnica em Meio Ambiente integrado ao nível médio, pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foi pesquisadora de Iniciação Científica (CNPq/PIBIC), no Laboratório de Imunologia Celular e Molecular do Instituto René Rachou-FIOCRUZ MG. É pesquisadora voluntária de Iniciação Científica na Faculdade de Educação de Minas Gerais- FAE/UFMG. Ademais, é residente no programa Residência Pedagógica, oferecido pela UFMG.

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Professor do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto. Doutor em educação pela

UFMG, com interesses na formação inicial e continuada de professores e na elaboração de materiais didáticos.

Felipe Sales de Oliveira

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Também pela UFRJ, realizou o mestrado e o doutorado no Programa de Educação, Gestão e Difusão em Biociências, do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis. Desde 2019 é professor Adjunto do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, localizado na Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Francisco Ângelo Coutinho

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Também pela UFMG, realizou o mestrado em Filosofia (na Linha de Lógica e Filosofia da Ciência) e o doutorado em Educação e Inclusão Social. É professor associado do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, da Faculdade de Educação, onde atua na graduação e na pós-graduação.

Juliana Carvalho Tavares

Graduada em Ciências Biológicas (modalidade Bacharelado em Bioquímica e Imunologia) pela Universidade Federal de Minas (UFMG). Realizou o doutorado pelo Programa de Pós-graduação

em “Biología Molecular y Fisiología”, da Universidad de Valladolid, Espanha. É professora associada IV do Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Ciências Biológicas (ICB)/UFMG onde atua no ensino de graduação e extensão. Orientadora nos Programas de Pós-graduação em Neurociências; Ciências Biológicas: Fisiologia e Farmacologia; e PROFBIO (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia).

Júlia Quintaneiro Mota

Graduada em Ciências Biológicas na modalidade Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) desde 2017 e com previsão de formatura em dezembro de 2021. Teve a oportunidade de ser bolsista, durante 3 anos, no GIZ - Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino. Atualmente é bolsista CNPQ no projeto intitulado "Elaborando sequências didáticas para o ensino de biologia por investigação na educação básica". Também atua como voluntária no projeto de iniciação científica "Ludicidade e Psicomotricidade: um modelo alternativo para o ensino da parasitologia". Exerce papel de divulgadora científica, ocupando o papel de Diretora geral no Potencial Biótico, plataforma disponível no site (potencialbiotico.com) e no Instagram ([@potencialbiotico](https://www.instagram.com/potencialbiotico)). Além disso, tem experiência como monitora de Biologia para o ensino básico.

Josiney Pedro Vianey

Graduando em Licenciatura em Educação do Campo (LECampo), pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na área de Ciências da Vida e da Natureza (CVN). Faz Iniciação Científica Voluntária no Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, localizado na Faculdade de Educação (FaE/UFMG).

Patrícia Viotti Leite Praça

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foi pesquisadora de Iniciação Científica (CNPq), atuando pelo Laboratório de Pesquisas Ator-Rede e Educação (ANT-lab) da Faculdade de Educação (FaE/UFMG).

Sarah Eliane de Matos Silva

Graduada em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Atualmente, doutoranda em Neurociências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), atuando na linha de pesquisa: Neurociências e Educação. Mestre em Ensino de Biologia e especialista em Microbiologia aplicada às Ciências da Saúde pela UFMG. Participa como bolsista dos projetos “Elaborando sequências didáticas para o ensino de biologia por investigação na educação básica” (CNPq) e “Práticas e estratégias pedagógicas para o ensino e aprendizagem sob a perspectiva da aprendizagem

significativa" (PROGRAD/UFMG).

Victoria Silva Rocha Faria

Graduanda em Ciências Biológicas na modalidade licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizou o processo de mobilidade acadêmica durante o período de 2018/2 e 2019/1 para UFBA, onde realizou projetos voluntários relacionados à soberania alimentar. É bolsista de iniciação científica pelo CNPq, atuando pelo Laboratório de Pesquisas Ator-Rede e Educação (ANT-lab), o que propiciou o desenvolvimento e execução deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao CNPq pelo auxílio financeiro que permitiu a elaboração e publicação do trabalho apresentado neste livro.

Francisco Ângelo Coutinho é grato também pela bolsa de produtividade em pesquisa.

As alunas Victoria Silva Rocha Faria e Júlia Quintaneiro Mota são gratas pela concessão das bolsas de iniciação científica que possibilitaram o desenvolvimento desta obra.

CIÊNCIAS NA ESCOLA

**O NOVO CORONAVÍRUS COMO
TEMA GERADOR DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS**

(ORGANIZADORES)

**FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
FELIPE SALES DE OLIVEIRA**

Este livro tem como foco principal apresentar sequências didáticas que tem como tema gerador a pandemia de Covid-19.

O público-alvo é composto pelos professores de Biologia em exercício que atuam no Ensino Médio, mas também inclui a formação inicial e continuada, uma vez que esses grupos também precisam aprender a lidar com os desafios do contexto atual, que ainda é novo para todos nós.



**Esta obra foi inteiramente financiada pelo
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico**