
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA UTILIZANDO FAKE NEWS PARA O ENSINO DE IMUNOLOGIA DE FORMA REMOTA

INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE USING FAKE NEWS FOR REMOTE TEACHING IMMUNOLOGY

SECUENCIA DE ENSEÑANZA INVESTIGADORA UTILIZANDO NOTICIAS FALSAS PARA LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE INMUNOLOGÍA

Roberta Mota Alves da Silva¹
Tatiana Luna Gomes da Silva²

RESUMO

A imunologia tem sido, ao longo de anos, considerada uma disciplina de dificuldade ímpar, apesar de imprescindível para decisões individuais e coletivas no que tange a saúde da sociedade em sua totalidade. Considerando que a escola é uma importante esfera na formação do indivíduo, cabe a esse espaço e ao processo educacional, a formação de cidadãos conscientes de seu poder de escolha em meio a um “mar de fake news”, envolvendo as diversas esferas sociais, em especial à saúde. O presente trabalho, apresenta uma sequência didática, utilizada durante o ensino remoto, como uma alternativa para abordagem dos conteúdos de imunologia no ensino médio. A sequência didática construída foi desenvolvida de forma interdisciplinar e contou com atividades síncronas (S) e assíncronas (A): 1) vídeo com perguntas inquietantes (A); 2) Aula expositiva dialogada (S); 3) Pesquisa: é fake ou não (A); 4) Elaboração de tirinhas (A). A validação ocorreu através da pesquisa com estudantes de 1º e 2º anos do ensino médio. Por meio da análise do material confeccionado pelos estudantes, percebeu-se um impacto positivo na aprendizagem, com maior interesse por conteúdos relacionados com o cenário pandêmico. Entretanto, o trabalho relata ajustes metodológicos que ocorreram no percurso devido à fragilidade do ensino remoto. A proposta pode ser facilmente adaptada para o ensino presencial ou híbrido. Por fim, a experiência resultou em um roteiro para professores com uma sequência didática que busca o desenvolvimento do senso crítico e um aprendizado significativo de conceitos básicos de imunologia, fomentar a curiosidade e pesquisa, estimulando o protagonismo estudantil e auxiliando no desenvolvimento de cidadãos aptos para o exercício pleno da cidadania.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Imunologia; Ensino por investigação; Ensino remoto; Fake News

Submetido em: 17/05/2022 – **Aceito em:** 06/12/2022 – **Publicado em:** 14/03/2023

¹ Graduada em Ciências biológicas pela Universidade Iguazu. Mestre em Ensino de Biologia pelo PROFBIO – UERJ. Atualmente, é professora de Biologia da Secretaria Estadual de Educação do estado do Rio de Janeiro e professora de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de Mesquita. <https://orcid.org/0000-0002-2149-6039>. <http://lattes.cnpq.br/4880706056888734>

² Graduada em Ciências Biológicas, doutora em Ciências Biológicas com ênfase em Imunologia. Realizou pós-doutorado em Ensino de Biociências e Saúde. Atualmente é professora do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP-UERJ e coordenadora do grupo de pesquisa ensino de ciências e educação em saúde (GPECES). <https://orcid.org/0000-0001-5062-5752> <http://lattes.cnpq.br/033398843336048>.

ABSTRACT

Over the years, immunology has been considered a discipline of unique difficulty, despite being essential for individual and collective decisions regarding the health of society as a whole. Considering that the school is an important sphere in the formation of the individual, it is up to this space and to the educational process, the formation of citizens aware of their power of choice in the midst of a “sea of fake news”, involving the various social spheres in particular. The present work presents a didactic sequence, used during remote teaching, as an alternative to approach the contents of immunology in high school. The didactic sequence constructed was developed in an interdisciplinary way and included synchronous (S) and asynchronous (A) activities: 1) video with disturbing questions (A); 2) Dialogued expository class (S); 3) Research: is it fake or not (A); 4) Preparation of strips (A). Validation took place through qualitative research with 1st and 2nd year high school students. Through the analysis of material made by students, a positive impact on learning was noticed, with greater interest in content related to pandemic scenario. However, the work reports methodological adjustments that occurred along the way due to the fragility of remote teaching. The proposal can be easily adapted for face-to-face or blended teaching. Finally, the experience resulted in a script for teachers with a didactic sequence that seeks the development of critical thinking and a significant learning of basic immunology concepts, fostering curiosity and research, stimulating student protagonism and assisting in the development of citizens capable of the full exercise of citizenship.

KEYWORDS: Teaching Immunology; Teaching by investigation; Remote teaching; fake news

RESUMEN

A lo largo de los años, la inmunología ha sido considerada una disciplina de singular dificultad, a pesar de ser fundamental para las decisiones individuales y colectivas sobre la salud de la sociedad en su conjunto. Considerando que a escola é uma importante esfera na formação do indivíduo, cabe a esse espaço e ao processo educacional, a formação de cidadãos conscientes de seu poder de escolha em meio a um “mar de fake news”, envolvendo as diversas esferas sociais em especial la salud. El presente trabajo presenta una secuencia didáctica, utilizada durante la enseñanza a distancia, como alternativa para abordar los contenidos de inmunología en la enseñanza media. La secuencia didáctica construida se desarrolló de forma interdisciplinaria e incluyó actividades sincrónicas (S) y asincrónicas (A): 1) video con preguntas perturbadoras (A); 2) Clase expositiva dialogada (S); 3) Investigación: es falso o no (A); 4) Preparación de tiras (A). La validación se realizó a través de una investigación cualitativa con estudiantes de 1° y 2° año de secundaria. A través del análisis de investigación elaborados por los estudiantes, se percibió un impacto positivo en el aprendizaje, con mayor interés en contenidos relacionados con escenario de pandemia. Sin embargo, el trabajo relata ajustes metodológicos ocurridos en el camino debido a la fragilidad de la enseñanza a distancia. La propuesta se puede adaptar fácilmente para la enseñanza presencial o semipresencial. Finalmente, la experiencia resultó en un guión para docentes con una secuencia didáctica que busca el desarrollo del pensamiento crítico y un aprendizaje significativo de conceptos básicos de inmunología, fomentando la curiosidad y la investigación, estimulando el protagonismo de los estudiantes y coadyuvando en la formación de ciudadanos capaces para el pleno ejercicio. de ciudadanía

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de la Inmunología; Enseñanza por investigación; Enseñanza a distancia; noticias falsas

INTRODUÇÃO

Muitos patógenos apresentam a capacidade de causar um desequilíbrio em nosso corpo. Logo é imprescindível a existência de um sistema, formado por células efetoras e moléculas, responsáveis por manter a homeostase (MURPHY, 2014). Esse é o objetivo do sistema imunológico, criar um equilíbrio entre nós e o ambiente, nos adaptando a conviver com os

diversos microrganismos existentes (VAZ, 2011). Componentes imunológicos podem ser encontrados em praticamente todos os tecidos, reconhecendo padrões fundamentais para a relação saúde e doença (MURPHY, 2014, ANDRADE; ARAÚJO-JORGE; SILVA, 2016).

A área da biologia responsável pelo estudo do sistema imunológico é a Imunologia. Na escola a imunologia é ensinada nas disciplinas de Ciências e Biologia e; ainda apresenta consideráveis entraves para ser ensinada sobre a ótica tradicional, uma vez que para compreensão ampla torna-se necessária a desfragmentação de saberes (GRAVINA; MUNK, 2019). Faz-se necessária a utilização de recursos didáticos diversos e atividades lúdicas que tornem as aulas mais práticas, que inter-relacionem o conhecimento à realidade do educando e consequentemente, desencadeiem uma aprendizagem significativa (ANDRADE, 2011, LINS et al., 2020).

Associado a este cenário, temos a desinformação ou o excesso de ideias, como destacado por Silva (2019). As *fake news*, amplamente discutida por alguns autores, são definidas como informações que representam uma situação ou um ponto de vista, contendo informações inverídicas e sendo fabricadas para enganar os leitores. Essas, vinculam facilmente pelas mídias sociais, causando, em especial na área da saúde, um considerável impacto negativo (RIBEIRO; FRANCO; SOARES, 2018).

Para além de todas as complicações relacionadas, desde que surgiu, em dezembro de 2019, o novo coronavírus, SARS-CoV-2, foi responsável, não somente, pela doença COVID-19, mas por tornar-se o foco de diversas notícias falsas relacionados. Não obstante, tal cenário revelou falhas gravíssimas em conhecimentos imunológicos simples e imprescindíveis, transformando drasticamente a sociedade, em vários aspectos. A pandemia revelou ser fundamental e urgente, a utilização de elementos educacionais, que de forma mais lúdica, prática e dinâmica, aproximem a imunologia à formação integral do cidadão (STADTLOBER, 2017, LIMA, 2019, GRAVINA; MUNK, 2019).

A pandemia também desencadeou a necessidade de isolamento social como uma medida de proteção à vida. Desse modo, a educação precisou se adaptar ao ensino remoto emergencial, o que permitiu a continuidade do processo educacional, com a utilização de todos os recursos e possibilidades do ensino online (HODGES et al., 2020).

O ensino por investigação se mostra como uma excelente ferramenta didática para a aprendizagem de conteúdos de Biologia (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). Cabe a ele demandar, ao aluno, a construção do próprio conhecimento, ativando funções muitas vezes sem espaço no ensino tradicional, como combinar informações, a observação de pontos diferentes, a problematização e a produção associada ao ajuste de linguagem para exposição da mesma

(BOMFIM et al., 2019). Seria possível utilizar o ensino por investigação durante o ensino remoto?

O presente trabalho, desenvolvido no mestrado profissional, objetivou desenvolver uma sequência didática durante o ensino remoto para oportunizar a aprendizagem de conceitos-chave de imunologia. A proposta foi desenvolvida para o ensino médio e de forma interdisciplinar utilizando fake news alinhadas ao ensino investigativo.

METODOLOGIA

A elaboração da sequência didática

A sequência didática foi pensada em três etapas: elaboração, aplicação e re-elaboração consoante a metodologia descrita por Guimarães e Giordan (2013).

O primeiro passo para a elaboração da sequência didática, totalmente adaptada ao ensino remoto, foi a busca pela interdisciplinaridade, que segundo Thiesen (2008) permite uma importante articulação entre o aprender e o ensinar, admitindo a formação de múltiplas relações conceituais e tornando a compreensão mais clara e completa (THIESEN, 2008). A proposta contou com uma parceria entre as disciplinas de Biologia e de Língua Portuguesa.

O segundo passo foi a definição das etapas e atividades a serem desenvolvidas. A sequência didática contou com 4 etapas que envolveram a abordagem de conteúdos das duas disciplinas envolvidas (figura 1). Neste trabalho daremos ênfase aos conteúdos de Biologia.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Figura 1 - Etapas da sequência didática

Fonte: O autor, 2021.

A primeira etapa, nomeada como dialética, foi realizada de forma assíncrona, através da plataforma Google Classroom com duração de 50 min. Foi aplicado o primeiro instrumento de pesquisa e compartilhado um vídeo criado com o intuito de estimular a curiosidade, por meio de perguntas inquietantes, como, por exemplo: o que nos faz permanecer vivos?”, “Porque ficamos doentes?” e “O que causa essas doenças?”. As repostas deveriam ser buscadas pelos estudantes ao longo da semana e seriam o ponto de partida para o momento síncrono. As perguntas foram elaboradas com o intuito de serem norteadoras, no entanto, permissivas, estimulando inquietações próprias decorrentes de situações vividas.

A segunda etapa consistiu em uma aula expositiva dialogada, realizada de forma síncrona com duração de 50 minutos através do aplicativo Applique-se da secretaria estadual do Rio de Janeiro. Todas as informações oriundas das pesquisas, foram usadas durante a aula para abordagem conceitual de Imunologia de forma dialogada, onde concepções foram esclarecidas como a visão bélica do sistema imunológico e a importância da vacinação.

A terceira etapa, denominada “Fato ou Fake?”, foi realizada de forma assíncrona com duração de 100 minutos. Para tal, foram criadas notícias a serem distribuídas aos estudantes. Grande parte, intencionalmente, tratava-se de notícias falsas, no entanto, para que a planejada troca de informações na sala de aula fosse mais rica, algumas eram verdadeiras, cabendo a eles a identificação da sua veracidade. Cabe destacar que para a imparcialidade quanto a origem da informação, foi criado um layout padrão de um jornal: “Desbiologando Notícias” (Figura 2). Dessa forma, a fonte da informação, no caso das verdadeiras, não seriam influências nas pesquisas.

DESBIOLOGANDO

NOTÍCIAS

Alterações na estrutura corporal com imunizantes

Desde a antiguidade, alterações no corpo humano são percebidas, desde estruturas que perdem função no corpo à características externas. O que não é de conhecimento de uma grande parcela da população, é o fato de que algumas substâncias químicas podem criar alterações graves. As últimas vacinas criadas pelo mundo apresentam, de acordo com um grupo de cientistas holandeses,



a capacidade de alterar a pele e algumas estruturas internas tornando o ser humano muito semelhante à seu parente reptiliano mais próximo na escala evolutiva: os jacarés.

Figura 2 - Exemplos de *Fake News* criada

Fonte: O autor, 2021.

Na quarta e última etapa da sequência didática os estudantes deveriam elaborar tirinhas. Nessa etapa, os estudantes foram estimulados a confeccionarem tirinhas, quadrinhos ou charges que representassem o resultado de suas pesquisas. Esse gênero textual, com sua dinamicidade, poderia expressar situações/problemas envolvendo o assunto da notícia, diálogos que desvendem o mistério presente na notícia recebida, ou diversas situações planejadas abordando o tema. Foram discutidos conteúdos de Biologia/Imunologia e de Língua Portuguesa (Quadro 1).

Quadro 1 - Conteúdos trabalhados nas disciplinas envolvidas

Etapas da sequência didática	Conteúdos abordados em Língua portuguesa	Conteúdos abordados em Biologia
1) Dialética	Texto jornalístico (trabalhado previamente)	Funções do sistema imunológico
2) Exposição dialogada	Gêneros textuais híbridos (: memes	Funções do sistema imunológico e tipos de imunidade
3) Investigação “Fato ou Fake?”	Gênero textual: notícias	Sistema imunológico e suas funções e o processo de imunização
4) Elaboração da tirinha	Linguagem verbal e não verbal, gênero textual tirinhas e quadrinhos e charges	Aplicação dos conteúdos em situações cotidianas

Fonte: O autor, 2021.

Todo o material produzido pelo estudante foi utilizado como ferramenta de avaliação. Frente ao desafio do monitoramento de aprendizado, propostas como essa que exigem do estudante a aplicabilidade do conhecimento, focando no processo e não nos resultados apresenta-se como uma considerável alternativa avaliativa (MOREIRA, HENRIQUES e BARROS, 2020).

A aplicação, a pesquisa e a validação

A sequência didática foi aplicada no Colégio Estadual Francisco Assumpção, com alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio remotamente através da Plataforma Google Classrom e pelo aplicativo Applique-se. Para a validação da proposta realizamos uma pesquisa com os estudantes utilizando a abordagem qualitativa. Todo material produzido pelos estudantes como



os quadrinhos e textos foram analisados qualitativamente segundo o método da unidade de codificação de Bardin (BARDIN, 2011).

Aspectos éticos

A pesquisa foi realizada no ano de 2021, no Colégio Estadual Francisco Assumpção, com alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio, mediante o parecer substanciado do CEP (Plataforma Brasil) n.º: 4.594.724. A mesma foi devidamente autorizada pela escola (Autorização da Escola), pelos responsáveis (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Responsável Legal de Participante Menor de 18 anos) e pelos participantes (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

Elaboração do roteiro para professores

Após a aplicação, análise dos dados e discussão entre os pares envolvidos na proposta, a sequência didática foi avaliada, reelaborada e um roteiro, para utilização por outros professores, foi produzido utilizando o site canva.com.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A detalhada análise da situação real do ensino no Brasil durante os anos de 2020 e 2021, suas limitadas possibilidades, e a nítida percepção dos impactos que as notícias falsas causavam na população em geral, nos direcionou a temática fake news e imunologia, buscando capacitar os estudantes quanto a conteúdos tão importantes para o momento social vivenciados por todos. Visto que, como destacado por FREIRE (2009), a formação integral do ser, perpassa pela constante reflexão, crítica, análise e intervenção da realidade em seu entorno (FREIRE, 2009).

Os estudantes mostraram-se muito solícitos em participar de todas as etapas. Cabe lembrar, no entanto, que tal proposta não vislumbra que o estudante saiba tudo de imunologia, mas que tenham a percepção de conceitos-chave e da sua importância para sociedade. Em consonância com as definições de alfabetização científica que determina o alfabetizado cientificamente como aquele que consegue integrar valores e utilizar conceitos científicos na tomada de decisões pessoais, políticas e/ou éticas diárias (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Ao todo, trinta e nove estudantes responderam os formulários e/ou participaram de alguma etapa proposta, no entanto, por se tratar de uma sequência didática adaptada ao ensino remoto emergencial como descrito por Hodges et al. (2020), muitos estudantes não a completaram de

forma sequencial. Outros não preencheram os requisitos relacionados a autorização do responsável ou permissão via TCLE, não sendo possível realizar a análise desses dados. Dessa forma, apenas onze alunos concluíram, como esperado, as etapas do trabalho. Devido aos critérios de exclusão, a diversos entraves tecnológicos, citados posteriormente, e a preocupação de uma análise verdadeira e criteriosa dos resultados, optou-se por usar os onze estudantes que atenderam todos os critérios da proposta.

As perguntas iniciais geraram curiosidade e alguns dos estudantes levaram as respostas dos questionamentos para a aula expositiva. Durante a aula expositiva dialogada, os estudantes se mostraram interessados no assunto, alguns discutiram suas pesquisas e fizeram perguntas. Entretanto, como ocorreu durante todo o ensino remoto, alguns estudantes não participaram da discussão.

Os onze estudantes conseguiram identificar que a notícia recebida se tratava de uma fake news. Durante as aulas de língua portuguesa, muitos estudantes relataram receber diariamente diversas notícias que julgavam não serem reais.

Durante as etapas da sequência os estudantes produziram materiais em 2 momentos, um texto sobre a pesquisa sobre as fake news e as tirinhas, quadrinhos ou charges que continham conteúdos trabalhados durante a sequência didática. Todo material foi entregue através da plataforma Classroom, por fotos, ou documentos no formato PDF, Word e Power point sendo analisado conforme a análise de conteúdo, como resumido na tabela (BARDIN, 2011).

Quadro 2 - Categorias criadas a partir dos materiais criados pelos participantes

Iniciais	Intermediárias	Finais	Frequência (unidades de registro)
1. Componentes do S.I	Correlação entre o sistema imunológico e o funcionamento do corpo	I - Compreensão de conceitos-chave de imunologia	26
2. Função dos anticorpos			
3. Especificidade dos anticorpos			
4. O sistema imunológico como causador de doenças			

5. Memória imunológica				
6. Resposta imunológica				
7. Importância das Vacinas	Associação entre conceitos de imunologia e o cenário pandêmico atual	II- Sensibilização crítica sobre a importância dos conceitos de imunologia para o exercício da cidadania.	77	
8. Autorização e regulamentação das vacinas				
9. Relação entre eficácia e exposição				
10. Segurança e eficácia das vacinas				
11. Importância do calendário de vacinação				
12. Tipos de vacinas				
13. Constituição das vacinas				
14. Pandemia de COVID-19				
15. Escolha pela não imunização				
16. O que são <i>fake news</i>				Reflexão sobre a importância do combate as <i>fake news</i>
17. <i>Fake news</i> sobre imunologia				
18. Análise crítica das fontes de informação				
19. Identificação da inexistência do “jornal”				
20. Localização da origem da <i>fake news</i>				
21. Apontamento de fragmentos corretos na notícia				

22. Formulação de perguntas relacionadas ao tema	Uso da instigação como ferramenta de aprendizagem		
--	---	--	--

Fonte: O autor, 2021.

Foram criadas categorias a partir do material produzido pelos estudantes. A primeira categoria criada, com 26 unidades de registro, refere-se as características do sistema imunológico e suas particularidades. Cabe destacar a importância dessa categoria, uma vez que conteúdos de biologia são considerados, pelos estudantes, como difíceis (FIALHO, 2013). Os conteúdos de imunologia, em especial, mostram-se dependentes de conceitos formados por ângulos distintos e de uma contextualização, difícil de ser alcançada no ensino tradicional (BOTELHO; ANDRADE, 2018).

Na segunda categoria, “Sensibilização crítica sobre a importância dos conceitos de imunologia para o exercício da cidadania.”, com 77 unidades de registro, discute-se a importância da autonomia, do senso crítico. Nesse sentido, vale lembrar que o currículo de ciências deve estar voltado para a formação integral do cidadão, como citado por Paulo Freire, acompanhando as mudanças histórico-culturais (SASSERON; CARVALHO, 2011). Aprender é, portanto, uma aventura criadora, uma atividade mais rica do que apenas repetir instrução dada, é construir, reconstruir, perceber para mudar, não sendo possível que se ocorra sem o risco e o espírito de aventura (FREIRE, 2009).

Ainda em análise dessa categoria, observa-se que os conteúdos se tornam complexos e conectados, possibilitando uma ação mais construtiva na sociedade, almejando sempre a constante construção social do estudante, uma vez que os trabalhos expõem situações bem próximas à realidade (MOREIRA, 2000). Todos os estudantes que percorreram o caminho esperado da investigação deram ênfase em seus trabalhos a importância da busca pela veracidade da informação.

Ingenuidade, define o docente que acredita que o estímulo a curiosidade crítica respeitará os limites de sua sala de aula, ou do esperado para determinada proposta, como observamos com a produção citada anteriormente. Aprender a questionar o que se aprende, a discutir sobre sua visão sobre o objeto, fará parte da vida do estudante. O professor não pode, segundo Freire (2009) reduzir sua prática docente ao puro ensino de conteúdo. A prática da problematização, uma vez que os educandos são agentes atuantes e formadores do mundo, irão sentir-se sempre desafiados e o aprendizado se fará cada vez menos alienado (FREIRE, 1987).

Uma importante conexão observada entre a notícia recebida e a conexão com a situação pandêmica foi estabelecida pelo “estudante 1”. Destaca-se, nesse sentido, que a formação integral do ser, perpassa pela constante reflexão, crítica, análise e intervenção da realidade em seu entorno (FREIRE, 2009). Ele levantou diversos questionamentos em seu registro de pesquisa como as fases de teste e a composição das vacinas. Nesse registro observam-se as informações pesquisadas, como fica claro no seguinte fragmento: “[...] os pesquisadores avaliam centenas de moléculas e buscam a formulação ideal da vacina. Aquela que possa ser eficaz, sem desperdícios e que não traga efeitos colaterais nocivos para o organismo. Somente depois desse período de testes é que se inicia a chamada fase ‘pré-clínica’. Nesse momento, são realizados testes em animais que possam comprovar a eficácia da composição”. O mesmo estudante conseguiu demonstrar, com clareza, em sua tirinha (figura 3) as pesquisas realizadas.



Figura 3 - Tirinha produzida pelo estudante 1

Fonte: Estudante 1.

Os registros contendo trechos onde os estudantes manifestam, estão presentes em 22 unidades de registro identificadas. Um dos pilares conceituais do presente trabalho encontra-se fortalecido na pergunta, no valor do questionamento. De modo que a formação do novo conhecimento acontece na forma de resposta as inquietações e resultam infinitamente a outras tantas perguntas (MOREIRA, 2016; FREIRE, 2009).

Sendo assim, um importante recorte dos trabalhos, provêm da valorização das perguntas criadas pelos estudantes em relação às notícias recebidas. O estudante 7, por exemplo, levantou como questionamento: “como as vacinas são feitas?” e “como as vacinas agem para nossa proteção?”. O estudante 9 mostrou uma maior preocupação quanto a composição e ao desenvolvimento das

vacinas: “quais são os ingredientes de uma vacina?” e “como as vacinas são desenvolvidas?”. Já o estudante 2 levantou como questionamento “É possível ter alguma reação da Vacina?”.

Dos trabalhos analisados, a maioria apresentava como temática central as vacinas. Uma delas é o trabalho do estudante 4. Ele conseguiu localizar outra notícia falsa vinculada a uma personalidade do cenário da tecnologia mundial. Na notícia localizada e devidamente referenciada, no trabalho do estudante, a celebridade teria dito uma polêmica frase relacionando as vacinas como uma estratégia de controle da população. Nos registros das etapas do ensino investigativo, foi levantado um importante questionamento “Há dados de regiões do mundo que utilizam as vacinas como forma de controle populacional?”. Com apenas essa pergunta, nota-se a quão embasada encontra-se a pesquisa e a construção de conhecimento do aluno.

De acordo com Toledo et al. (2016) as histórias em quadrinhos possuem como característica propiciar a reflexão e o aprendizado de conceitos abordados sob a luz de suas próprias deduções e conclusões, mostrando um de desapego dos eventos tradicionais da escola e aproximando-se de sua realidade. Cabe destacar, no entanto, que seu uso não se restringe como introdução a determinado assunto, mas mostra-se eficiente como ferramenta de avaliação detectando a aprendizagem significativa (KAMEL; ROCQUE, 2006). Reforçando tal pressuposto, Fernandes et al., (2017) demonstraram o potencial da produção de HQs como um instrumento avaliativo, de modo que com essa ferramenta foi possível apontar conceitos revisitados, corrigidos e reelaborados, bem como os equívocos, a permanência de conceitos incorretos e a persistência do senso comum, atribuída consideravelmente à mídia.

Durante a aplicação/validação da sequência, diversas intercorrências tendenciaram para a reestruturação da proposta. Como primeiro ponto a ser analisado, é imprescindível que se considere o número reduzido de estudantes nas aulas e as correlacionadas participações na plataforma. Viscovini et al. (2009) destaca que poucos estudantes usam as ferramentas tecnológicas disponíveis como ferramenta educacional, fragilizando o processo de aprendizagem, principalmente durante o ensino remoto.

Cabe destacar como limitação a necessidade, por se tratar de uma sequência didática, das atividades terem uma ordem específica para serem realizadas, limitando o número de participantes no caso do estudante ter qualquer intercorrência durante o processo de aplicação.

Por fim, quando se considera o número de análise divulgado no presente trabalho, o fator limitante em questão encontra-se nas devidas autorizações dos responsáveis e dos estudantes.

Desse modo, essa etapa de readequação e confecção do roteiro encontra-se em consonância com o trabalho de Guimarães e Giordan (2013) que destacaram a importância dos ajustes

decorrentes da experiência e de observações dos erros e acertos, quando se analisa a aplicação (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013).

A sequência didática desenvolvida pode ser facilmente adaptada para o ensino presencial ou híbrido. Sugerimos para o ensino presencial, os mesmos quatro encontros, no entanto, com duração diferenciada:

A etapa 1 não seria desenvolvida em uma aula exclusiva, aconteceria nos 15 minutos finais de uma aula que anteceda a aplicação da sequência didática. Desse modo, os estudantes teriam uma semana para pesquisas que responderiam às perguntas inquietantes. Essas poderiam ser feitas pelo professor ou através do vídeo disponível no roteiro.

A etapa 2 precisaria de 100 minutos (2 tempos de aula) para a aula expositiva dialogada, permitindo ao estudante sua contribuição na construção do conhecimento. No final dessa etapa seriam distribuídas as notícias e os estudantes orientados a verificar sua veracidade.

A etapa 3 seria dividida, parte se realizaria em casa, através da investigação dos estudantes e parte dela ocorreria em 50 minutos usados para a exposição e divulgação dos resultados das pesquisas dos estudantes.

A etapa 4 poderia ser realizada sob orientação do professor, permitindo trocas de conhecimentos entre os estudantes durante a confecção.

O professor pode optar ainda em realizar a sequência de forma híbrida, realizando a etapa 1 e 2 presencialmente e as etapas 3 e 4 remotamente, tornando-se criterioso ao analisar todo o material produzido.

Foram confeccionados dois roteiros para o professor, visando facilitar a aplicação da sequência didática, remotamente, como planejada inicialmente, bem como sua adaptação para o ensino remoto e híbrido. Esses encontram-se disponíveis através dos Qr Codes, abaixo (figura 4).



Figura 4 – Roteiros da sequência didática

Fonte: O autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente a tantas limitações estabelecidas para o ensino dos conteúdos de biologia no ensino médio, apresenta-se desproporcionalmente o ensino, em especial, dos conteúdos de imunologia. Quanto mais urgentes e necessários se fazem os conteúdos de imunologia, mais complexo torna-se o processo de aprendizagem dos mesmos.

Em análise as etapas do trabalho, foi perceptível o interesse dos estudantes, bem como o empenho na verificação da veracidade das notícias, momento esse em que se evidencia o protagonismo dos estudantes. As etapas investigativas tornaram-se claras, principalmente nos trabalhos que focaram no estabelecimento de questionamentos.

Dessa forma, foi possível confirmar que mesmo diante do ensino remoto emergencial no qual a educação brasileira se estabeleceu e dos desafios para elaboração de estratégias que vislumbrem a aprendizagem significativa de conteúdos de imunologia, foi possível estimular o protagonismo do estudante, estimular a curiosidade e principalmente contrapor as fake news com o conhecimento. Uma vez que esse se faz um diferencial para as decisões diárias dos estudantes, impactando diretamente na saúde e na qualidade de vida da sociedade nem sua totalidade, muito ainda precisa ser feito.

A sequência didática em questão, para além de uma proposta funcional adaptada ao ensino remoto, revela-se como um importante indicador, visto que com a descrição de sua aplicação, e reestruturação revela um cenário preocupante. Sendo assim, mostra-se como uma importante ferramenta didática, que facilmente pode ser adequada para uma aplicação presencial ou

híbrida, uma vez que muitas das etapas podem ser realizadas tanto remotamente como sob supervisão do professor.

É importante destacar que apesar de todas as limitações relatadas, a proposta em questão apresenta um grande potencial de atuação. No entanto, nos mais diversos cenários educacionais brasileiros, podem ser necessários outros ajustes. Os conteúdos de imunologia merecem a devida atenção não só dos estudantes, mas também dos educadores para que muitas outras propostas sejam criadas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Viviane Abreu de; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de; SILVA, Robson Coutinho. Concepções Discentes Sobre Imunologia e Sistema Imune Humano. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, p. 01, 2016.

ANDRADE, Viviane Abreu de. **IMUNOSTASE – Uma atividade lúdica para o ensino de Imunologia**. Dissertação (requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. p. 238, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

FIALHO, Janaina. Experiência com estudantes do ensino médio através da pesquisa escolar orientada. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 18, p. 15-25, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. v. 21

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia - Saberes Necessários à Prática Educativa**. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GATTI, Bernardete Angelina. Estudos quantitativos em educação. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2004.

GRAVINA, Michele das Graças Pacheco; MUNK, Michele. Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 612-620, 2019.

GUIMARÃES, Yara AF; GIORDAN, Marcelo. Elementos para validação de sequências didáticas. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013.

HODGES, Charles; MOORE, Stephanie; LOCKEE, Barb; TRUST, Torrey; BOND, Aaron. Diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia**, v. 2, p. 1–12, 2020.

LIMA, Gleice Prado. **A construção de argumentos em aulas de biologia: controvérsias em torno das vacinas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. p. 163, 2019.

LINS, Layse Rodrigues Do Rozario Teixeira; ALVES, Dolanno Ferreira; LIMA, Kewin Moreira, PANTOJA, Nisya Robelly Cardoso. Tecnologia educacional lúdica para o conteúdo de imunologia no ensino médio. **Anais VI CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/62683>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

MOREIRA, J. António; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, p. 351-364, 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 2016.

RIBEIRO, Barbara Cristina Marques dos Santos; FRANCO, Isabela de Melo; SOARES, Charlene Carvalho. Competência em informação: as fake news no contexto da vacinação. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, n. Especial. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/106451> . Acesso em: 20 out. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SILVA, J. L. **Desenvolvimento de revistas didáticas como estratégia lúdica para o ensino da morfologia do sistema endócrino**. Dissertação (requisito para obtenção do título de Mestre) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Ufrj, Duque de Caxias. p. 104, 2019.

STADTLOBER, Paulo Roberto. **LYMPHATIC WARS: Jogo didático para o Ensino de Imunologia**. Monografia (apresentada como atividade obrigatória à integralização de créditos para conclusão do Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas). – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. p. 90, 2017.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 97-114, 2015.



Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) e a Universidade do Estado do Rio e Janeiro.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.