

Uma proposta de sequência didática investigativa para desvendar os mistérios da imunodeficiência humana adquirida

A proposed investigative didactic sequence to unravel the mysteries of acquired human immunodeficiency

Adriano Flôres Leite
Marco Antônio Andrade de Souza
Diógina Barata

Resumo: A imunologia foi uma das áreas científicas que mais cresceu no Brasil desde a década 1990. No entanto, o ensino de imunologia tem se mostrado bastante desafiador para os professores da Educação Básica, pois aborda assuntos abstratos e de difícil compreensão pelos estudantes. A partir dessa perspectiva, tem havido uma grande preocupação com o desenvolvimento de metodologias diversificadas que auxiliem os professores a tratar dos temas dessa área no Ensino Médio. Um dos assuntos de maior interesse entre os discentes é o HIV/AIDS. Assim, utilizando essa curiosidade, foi proposta uma sequência didática investigativa que trate do assunto composta por quatro etapas e desenvolvida em grupos. A primeira etapa consiste na apresentação do problema por meio de um texto motivador onde os grupos deverão elaborar hipóteses para responder à questão *“Por que e como o HIV/AIDS promove a imunodeficiência?”*. Na segunda etapa haverá a pesquisa bibliográfica para testagem das hipóteses levantadas. Na terceira etapa, os grupos apresentarão os resultados de suas pesquisas e mostrarão se as hipóteses levantadas estão corretas ou não. Na quarta etapa, será realizada uma roda de conversa entre o docente e a turma para discussão dos conhecimentos construídos no processo e esclarecimento de dúvidas. Cabe ressaltar que, devido à pandemia da COVID-19 e suspensão das aulas presenciais, a sequência didática não foi aplicada com os alunos. No entanto, acredita-se que essa sequência possa se configurar como uma boa ferramenta para tratar o assunto HIV/AIDS de forma mais dinâmica.

Palavras-chave: Imunologia; HIV; Educação; Ensino; Biologia.

Abstract: Immunology was one of the scientific areas that grew the most in Brazil in the 1990s. However, teaching immunology has proved quite challenging for basic education teachers because it addresses abstract subjects difficult for students to understand. From this perspective, there is a significant concern with developing diverse methodologies to help teachers with the immunology subject in high school. One of the subjects that raises considerable interest among students is HIV/AIDS. Thus, using this curiosity, an investigative didactic sequence that deals with the subject was proposed. It is composed of four stages developed in groups. The first stage presents the problem through a motivating text where the groups should develop hypotheses to answer the question *“Why and how does HIV/AIDS promote immunodeficiency?”*. In the second stage, there will be bibliographic research to test the hypotheses raised. In the third stage, the groups will present the results and show whether the hypotheses are correct or not. In the fourth stage, a round-table discussion will be held between the teacher and the students to discuss the knowledge built in the process and clarify any questions. Due to the COVID-19 pandemic and suspension of face-to-face classes, the didactic sequence was not applied to students. However, this sequence can be an adequate tool to talk about HIV/AIDS more dynamically.

Keywords: immunology; HIV; education; teaching; biology.



Introdução

A imunologia é a ciência responsável por estudar e compreender os mecanismos de defesa do organismo humano bem como suas várias nuances. O sistema imunológico pode ser definido como:

uma complexa rede de células e moléculas dispersas por todo o organismo e se caracteriza biologicamente pela capacidade de reconhecer especificamente determinadas estruturas moleculares ou antígenos e desenvolver uma resposta efetora diante destes estímulos, provocando a sua destruição ou inativação. (MARTÍNEZ & ALVAREZ-MON, 1999, p.120)

Assim como diversas áreas da Biologia, a Imunologia tem avançado consideravelmente nos últimos anos e ganhado ainda mais destaque no meio científico por seus estudos cada vez mais relacionados aos inúmeros mecanismos de controle das doenças. Segundo Barral e Barral-Neto (2007) da década de 1990 em diante houve um grande avanço na produção científica na área de Imunologia, que antes representava cerca de 5% da produção total da área biomédica, alcançando, em 1995, índices de 9%. Deve-se destacar, para esse avanço, o “boom” da epidemia de HIV/AIDS, na década de 1980, doença que ocasionou a contaminação de diversas pessoas e morte de outras em várias localidades do mundo.

Segundo dados do Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde/MS, foram diagnosticados 43.941 casos de contaminação pelo HIV e 37.161 casos da doença no Brasil no ano de 2018. No entanto, desde 2012 observou-se um decréscimo de 16,8% no total de casos (Brasil, 2019a). Ainda assim, a epidemia de HIV/AIDS apresenta dados alarmantes e acumula desde a década de 1980, até junho de 2019, quase 1 milhão de casos no país.

Recentemente, o MS lançou uma campanha para o carnaval com o objetivo de conscientizar a população acerca da necessidade de prevenção, principalmente durante a “festa da carne”. Essa campanha chama a atenção para o fato de ter havido aumento no número de casos de HIV/AIDS entre homens na faixa de 15 a 24 anos (Brasil, 2019b).

Neste cenário, o conteúdo de imunologia torna-se fundamental de ser ensinado na Educação Básica, visto que, segundo Manzoni-de-Almeida e



Trivelato (2015), a imunologia é importante, pois permite o conhecimento dos mecanismos de ação do sistema imune em uma situação de não-infecção e infecção e na manutenção da homeostase. Além disso, conhecer os mecanismos de ação do sistema imunológico possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico e da tomada de consciência dos discentes acerca das formas de prevenção contra doenças infecciosas, bem como das formas de tratamento. No entanto, o ensino de imunologia é desafiador, pois como afirma Fonseca (2018) esse assunto é abordado baseado em um modelo que prioriza a memorização de conceitos e mecanismos de ação que logo serão esquecidos, além da linguagem imunológica ser complexa e técnica, o que torna o ensino dessa área monótono, cansativo e desinteressante aos estudantes.

No que concerne à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a ser implementada no Ensino Médio a partir de 2021, o conteúdo dessa atividade investigativa contempla a competência específica 3, que preza pela análise de situações-problema para a avaliação dos conhecimentos científicos e de sua utilização para propor soluções e divulgação das informações geradas para a comunidade, além das habilidades EM13CNT301, que versa pela elaboração de hipóteses, previsões e estimativas para construção de soluções para a situação-problema; EM13CNT302, que trata da comunicação dos resultados obtidos para públicos diversos; e, EM13CNT303, que versa pela interpretação de textos científicos diversos para a resolução de problemas baseados em fontes confiáveis de informação (Brasil, 2018).

Além disso, o ensino por investigação é uma abordagem metodológica que consiste na incorporação do método científico de pesquisa no ensino de Biologia, tendo como objetivo tornar o aluno protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem de modo que ele possa construir o conhecimento por si próprio, tornando-o mais sólido. A BNCC para o Ensino Médio faz menção ao ensino por investigação ao afirmar, que “uma das premissas para a área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias é o aprofundamento da investigação científica iniciada no Ensino Fundamental” (Brasil, 2018, p. 538).



Assim, e considerando o aumento do número de casos de HIV/AIDS entre jovens (Brasil, 2019b), faz-se necessário a criação de metodologias e recursos para abordar o assunto de modo diferenciado que promovam o protagonismo juvenil e permitam aos alunos a construção e assimilação do conhecimento de modo mais concreto.

Dessa forma, a presente proposta de sequência didática investigativa traz como objetivos: (i) reconhecer a importância do sistema imunológico para o organismo humano; (ii) compreender o funcionamento do sistema imunológico; (iii) compreender o mecanismo de ação do vírus HIV sobre o sistema imunológico; (iv) compreender a ação do coquetel de medicamentos no tratamento de pessoas HIV positivas; (v) compreender as novas medidas profiláticas medicamentosas (PrEP e PEP) do HIV/AIDS; (vi) desenvolver o protagonismo discente de modo que ele possa atuar como multiplicador do conhecimento em sua realidade.

Desenvolvimento

A atividade investigativa poderá ser desenvolvida remota ou presencialmente a depender do contexto da pandemia da COVID-19. No caso de aplicação remota, será necessário o uso de computador, *tablet* ou outro equipamento que permita o acesso à internet e os discentes poderão utilizar recursos *online* como as Ferramentas Google (Documentos, Apresentação, *Jamboard* e *Meet*), além de editores de imagem e vídeo.

Caso a aplicação seja presencial, o professor necessitará de materiais xerocopiados com o texto motivador para a etapa de problematização. Nas demais etapas da atividade os alunos poderão utilizar livros didáticos diversos, sites de notícias e de organizações governamentais e não governamentais para realização de suas pesquisas, além de artigos que podem ser disponibilizados pelo professor para facilitar o trabalho dos discentes.

A sequência didática foi pensada para ser realizada em grupo sendo proposto a formação de 5 grupos e a quantidade de alunos será definida de acordo com o total de alunos da turma. Como o mundo encontra-se em uma situação de pandemia causada pelo Sars-CoV-2, causador da COVID-19,



recomenda-se a realização da atividade de modo remoto com utilização das ferramentas Google (*Meet*, Documentos, Apresentação, *Jamboard*), deixando claro para os discentes que outros recursos podem ser utilizados.

Na **primeira etapa**, o professor iniciará a aula discutindo com os alunos o termo imunodeficiência para averiguar se eles sabem o que significa. Caso os alunos apresentem dificuldade em definir imunodeficiência, o professor poderá guiar os alunos para a formação da palavra imunodeficiência para que cheguem ao conceito em si. Em seguida, apresentará uma situação problema que consiste em um fragmento de uma reportagem retirada do site do MS sobre o aumento do número de homens contaminados com o HIV nos últimos anos (Figura 1). Esse será o ponto de partida para que o professor levante a discussão sobre HIV/AIDS e possa introduzir o seguinte questionamento: “*Por que e como o HIV promove a imunodeficiência?*”. A partir desse ponto, o docente abrirá espaço para que os discentes exponham as suas hipóteses e as registrará, no *Jamboard* ou *Google* Documentos, para consulta posterior. Propõe-se que essa etapa seja realizada em uma aula de 50 minutos, mas o professor pode ampliar para duas aulas, se achar necessário.

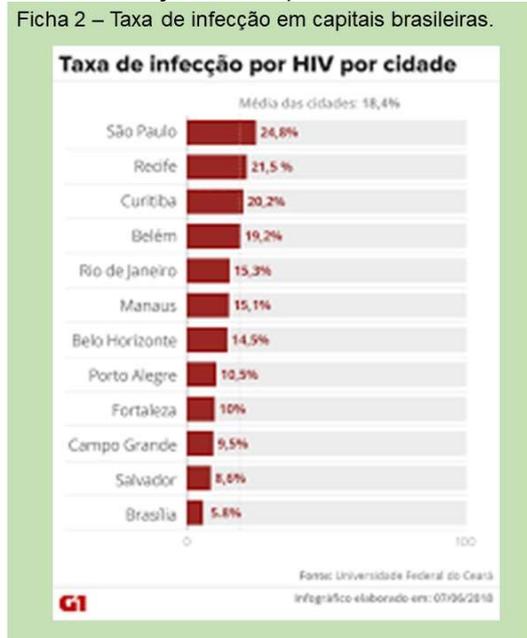
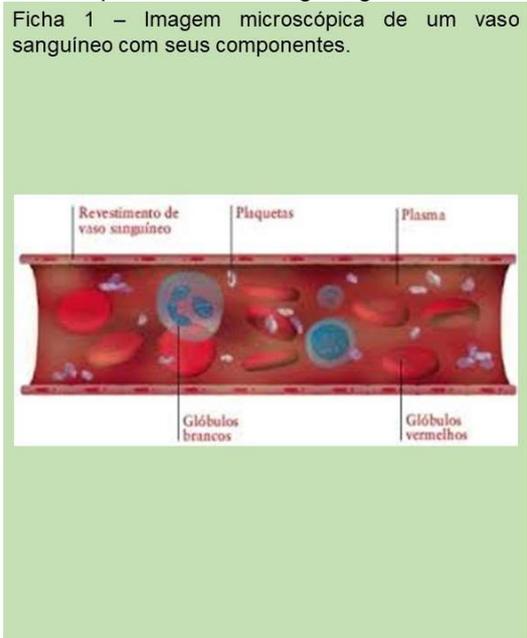
Figura 1. Texto motivador que fala sobre o aumento do número de casos de HIV/AIDS em homens.

<p>“O HIV é um vírus que possui o RNA como material genético que pode causar a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA ou AIDS). Ele já causou diversas mortes ao redor do planeta, principalmente nas décadas de 70 e 80 quando houve uma explosão nos casos de contaminação por ele. Atualmente, graças às campanhas de conscientização promovidas pelo Ministério da Saúde e ao coquetel medicamentoso desenvolvido, pessoas HIV positivas conseguem levar uma vida normal e raros são os casos em que a AIDS se manifesta.</p> <p>A AIDS se caracteriza por promover a queda da imunidade, capacidade que o organismo possui de se defender contra doenças, o que abre espaço para o desenvolvimento de diversas enfermidades que podem levar o paciente à morte.</p> <p>Dados do Boletim Epidemiológico do HIV/AIDS de 2017, divulgado pelo Ministério da Saúde, mostram que houve um aumento no número de casos de HIV em pessoas do sexo masculino afetando, principalmente, jovens de</p>	<p>15 a 24 anos. (Ministério da Saúde, 2019). Outro dado que chama atenção nesse boletim é o fato de ter havido um aumento de 133% nos casos de HIV em homens de 20 a 24 anos no período de 2007 a 2017.”</p> <p>Fonte: Ministério da Saúde. Ministério da Saúde lança campanha para conter avanço de HIV em homens. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/ministerio-da-saude-lanca-campanha-para-conter-avanco-de-hiv-em-homens#:~:text=Estima%2Dse%20que%20866%20mil,100%20mil%20habitantes%2C%20em%202017.->. Acesso em: 21. Out. 2020.</p> <p>A grande questão quando se fala de HIV/AIDS é entender como esse vírus age no organismo desde o momento do contágio até o desenvolvimento da doença. Nesse sentido, a grande pergunta a ser respondida é:</p>
<p>Por que e como o HIV promove a imunodeficiência?</p>	

Fonte: Leite *et al.*, 2021.

Encerrada a primeira etapa, inicia-se a **segunda etapa** que consiste no levantamento de informações e dados para sustentação das hipóteses levantadas pelos alunos. Nessa fase é importante que o professor se faça presente no sentido de orientar os estudantes sobre fontes de pesquisa que sejam mais confiáveis e menos suscetíveis à disseminação de *fake news*, de modo que os alunos possam compreender e trazer para suas pesquisas dados reais e verídicos, além de indicar possíveis assuntos a serem pesquisados como mecanismos de ação do sistema imunológico e o papel das diversas células de defesa que atuam nesse sistema. Caso o professor ache necessário, poderá utilizar fichas informativas (figuras 2, 3, 4 e 5) para orientar a pesquisa dos discentes. Durante todo esse percurso, o docente estará à disposição dos grupos para conferências das informações pesquisadas, esclarecimento de dúvidas, mas sempre atuando como mediador e incentivador para que os alunos cheguem às suas próprias conclusões. Essa etapa está prevista para ser realizada no período de uma a duas aulas, o que daria uma semana de aula, mais ou menos, mas esse prazo poderá ser alterado conforme a demanda do professor e dos alunos.

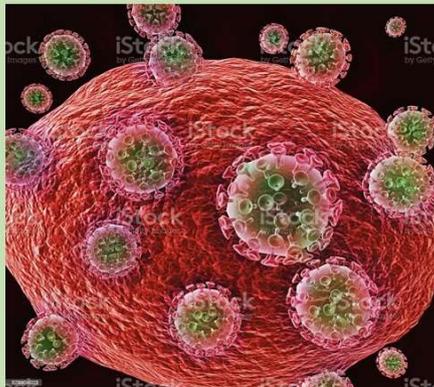
Figura 2. Fichas informativas 1 e 2: imagem microscópica de um vaso sanguíneo e os componentes do sangue; gráfico mostrando a taxa de infecção nas capitais brasileiras.



Fonte: Leite et al., 2021.

Figura 3. Fichas informativas 3 e 4: vírus HIV parasitando células humanas; Gráfico mostrando a distribuição dos diagnósticos de HIV/AIDS por região.

Ficha 3 – Vírus HIV parasitando células humana.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/foto/c%C3%A9lula-ataque-de-v%C3%ADrus-hiv-gm529904023-54326420>. Acesso em: 09 Ago. 2021.

Ficha 4 – Distribuição regional de diagnósticos entre 1980 e 2018.



Fonte: Leite *et al.*, 2021.

Figura 4. Fichas informativas 5 e 6: texto sobre a importância dos leucócitos; texto sobre o HIV.

Ficha 5 – Texto sobre a importância dos leucócitos

“Os leucócitos, muito conhecidos como glóbulos brancos, são células arredondadas e nucleadas. São produzidos na medula óssea e na maioria das vezes são bem maiores do que as hemácias.

Essas células são responsáveis pela defesa do nosso organismo, formando um verdadeiro exército contra microrganismos patógenos e qualquer outra substância estranha que venha a se instalar em nosso corpo, como vírus, bactérias, parasitas ou proteínas diferentes das do corpo. Os leucócitos também são responsáveis pela limpeza do organismo, destruindo células mortas e restos de tecidos.

Uma pessoa saudável apresenta em seu sangue de 5 a 10 mil leucócitos a cada mm³ de sangue, sendo que, quando há alguma infecção, o número de leucócitos no sangue pode aumentar, desencadeando uma condição que chamamos de leucocitose. Já a diminuição no número de leucócitos no sangue gera uma condição chamada de leucopenia, que pode ocorrer pelo uso de alguns medicamentos.

Os leucócitos são classificados, de acordo com a sua estrutura vista em microscópio óptico, em **granulosos** e **agranulosos**. Existem três tipos de leucócitos **granulosos**: os **neutrófilos**, os **eosinófilos** e os **basófilos**; enquanto os leucócitos **agranulosos** podem ser de dois tipos: os **monócitos** e os **linfócitos**.

Fonte: Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/leucocitos.htm>. Acesso em: 09 Ago. 2021.

Ficha 6 – Texto que fala sobre o HIV

“O que é HIV?”

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.

[...]

Ter o HIV não é a mesma coisa que ter aids. Há muitos soropositivos que vivem anos sem apresentar sintomas e sem desenvolver a doença. Mas podem transmitir o vírus a outras pessoas pelas relações sexuais desprotegidas, pelo compartilhamento de seringas contaminadas ou de mãe para filho durante a gravidez e a amamentação, quando não tomam as devidas medidas de prevenção. Por isso, é sempre importante fazer o teste e se proteger em todas as situações.

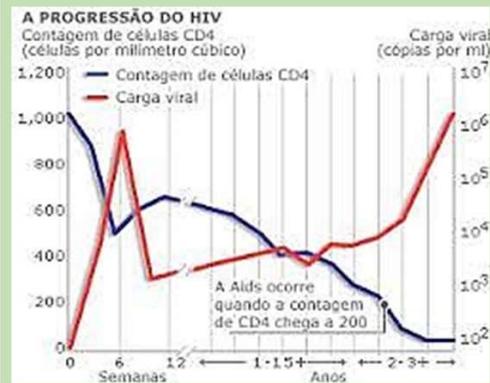
O HIV é um retrovírus, classificado na subfamília dos *Lentiviridae*. Esses vírus compartilham algumas propriedades comuns: período de incubação prolongado antes do surgimento dos sintomas da doença, infecção das células do sangue e do sistema nervoso e supressão do sistema imune.

Fonte: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/o-que-e-hiv>. Acesso em: 09 Ago. 2021.

Fonte: Leite *et al.*, 2021.

Figura 5. Fichas informativas 7 e 8: gráficos mostrando a evolução do HIV/AIDS no organismo humano; imagens comparativas entre linfócitos e pessoa sadia e pessoa com HIV/AIDS.

Ficha 7 – Gráfico da evolução do HIV/AIDS após a infecção, mostrando o número de linfócitos CD4/mL.



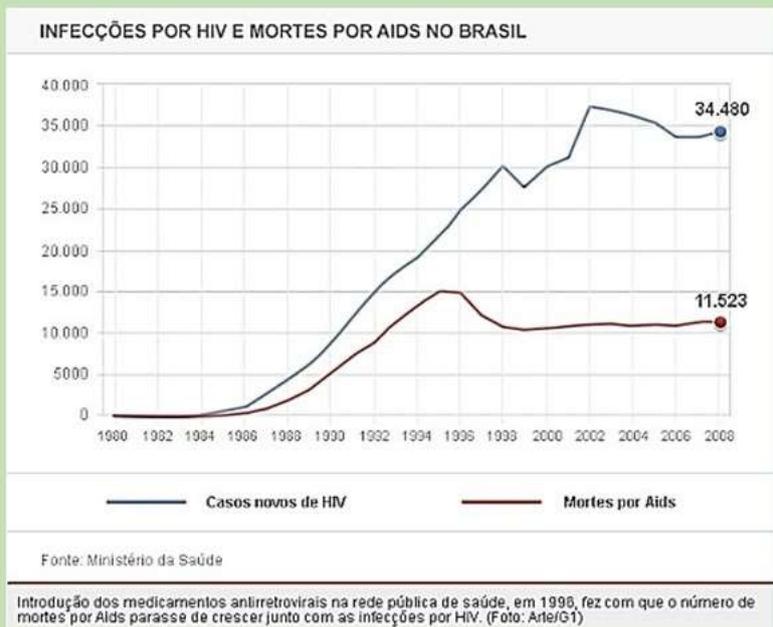
Ficha 8 – Imagens comparativas entre linfócitos de pessoa sadia e pessoa com HIV/AIDS



Fonte: Leite *et al.*, 2021.

Figura 6. Ficha informativa 9: gráfico comparativo entre o número de casos de HIV e mortes por AIDS.

Ficha 9 – Gráfico comparativo do número de casos de HIV e mortes por AIDS no período 1980 – 2008.



Fonte: Leite *et al.*, 2021.

A **terceira etapa**, denominada de “*Sistematização do Conhecimento Coletivo*”, será realizada pelos grupos que irão se reunir e compartilhar os resultados de suas pesquisas para a elaboração dos argumentos que poderão sustentar ou não as suas hipóteses. O professor deve deixar claro para os alunos que o importante não é ter a hipótese corroborada, mas sim a construção do conhecimento e o entendimento que o erro faz parte desse processo. Nesse momento, o docente poderá aconselhar os grupos a apresentarem suas conclusões de formas diversificadas (seminários, vídeos, encenações, charges, panfletos, jogos, entre outros) de modo a aguçar e estimular a criatividade dos discentes. Essa etapa pode ser realizada em uma aula, mas o professor pode dispor de um tempo maior se achar necessário.

Na **quarta etapa**, denominada de “*Sistematização do Conhecimento Individual*”, o professor iniciará com uma roda de conversa na qual os alunos poderão expor suas opiniões sobre a atividade realizada, os conhecimentos adquiridos, informações que já conheciam, ou seja, falarão sobre como a atividade investigativa modificou a percepção deles sobre o assunto HIV/AIDS. É importante que nesse momento o professor aborde alguns tópicos que, porventura, os grupos não tenham abordado, tais como: mecanismos de ação do coquetel medicamentoso no tratamento do HIV/AIDS e as profilaxias pré e pós-exposição (PrEp e PEP, respectivamente) a fim de complementar o assunto tratado e ampliar o conhecimento dos estudantes. Propõe-se que essa última etapa seja realizada em uma a duas aulas de 50 minutos.

No entanto, devido ao contexto da pandemia ocasionada pelo Covid-19 que promoveu grande alteração nos sistemas educacionais no ano de 2020 e, provavelmente, nos próximos anos, a presente atividade não pôde ser aplicada aos alunos, nem remota e nem presencialmente. Isso porque, após o retorno às aulas presenciais na rede estadual de ensino, houve baixa adesão por parte dos alunos e, mesmo nos momentos de aulas remotas a adesão pelo *Google Meet* também foi insuficiente para aplicação da atividade. Optou-se, assim, por uma abordagem fundamentalmente teórica acerca da viabilidade dessa sequência didática.



Considerações Finais

Apesar de não ter havido aplicação da sequência didática, a presente atividade pode se configurar como uma boa ferramenta para abordagem do assunto sistema imunológico no ensino médio, visto que traz uma abordagem investigativa, na qual o discente atua como protagonista do processo de busca e construção do seu conhecimento.

A atividade em questão apresenta viés investigativo na medida em que o discente é o responsável pela construção do seu conhecimento através do levantamento de hipóteses para a questão levantada (*“Por que e como o HIV promove a imunodeficiência?”*) e a busca por dados e informações que possam corroborar ou não essas hipóteses tendo o professor apenas o papel de mediador, orientador e direcionador da busca pelas informações que embasarão os argumentos.

Vale ressaltar que a atividade, apesar de apresentar um percurso metodológico a ser trabalhado, é flexível e pode ser modificada para se adequar a diferentes realidades. Considerando que, primordialmente, a atividade foi planejada para uma aplicação remota, a terceira etapa, por exemplo, pode ser alterada para um contexto presencial no qual, ao invés dos alunos realizarem as pesquisas em casa, elas poderão ser realizadas na escola, desde que possua laboratório de informática para tal. Em caso de regiões carentes, nas quais as escolas não possuam laboratório de informática e os alunos não tenham acesso a computadores, os professores podem oferecer materiais impressos diversos para facilitar a busca de informações. Dentre as diversas fontes de pesquisas, pode-se utilizar reportagens presentes no site do MS (O que é HIV?), da UNAIDS, do Grupo de Incentivo à Vida (GIV), Minha Vida, Organização Pan-Americana de Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), entre vários outros disponíveis na internet, além de livros didáticos.

Agradecimentos

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



Financiamento 001 e do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO). Agradecemos também a Gleice Gonçalves Pedruzzi pela tradução do título e do resumo para língua inglesa.

Referências

161

BARRAL, A.; BARRAL-NETTO, M. **Uma breve perspectiva da Imunologia no Brasil e na Bahia**. Gazeta médica da Bahia, 2, 241-244, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Ministério da Educação, Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29. Nov. 2020.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico HIVAIDS 2019**. Brasília, DF, p. 9, 2019a. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-de-hivaids-2019>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

BRASIL. **Ministério da Saúde lança campanha para conter avanço de HIV em homens**. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45246-ministerio-da-saude-lanca-campanha-para-conter-avanco-de-hiv-em-homens>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

BRASIL. **O que é HIV?**. Ministério da Saúde, Departamento de Doenças Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/o-que-e-hiv>. Acesso em: 13 Out. 2021.

FONSECA, R. D. **Avaliação do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o possível impacto no processo de ensino/aprendizagem dos conceitos de Imunologia nos cursos de Ensino Superior**. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ. Rio de Janeiro, p. 51. 2018.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **HIV: Sintomas, transmissão e prevenção**. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/sintomas-transmissao-e-prevencao-nat-hiv>. Acesso em: 13 Out. 2021.

GRUPO DE INCENTIVO À VIDA. **O que é AIDS?**. Disponível em: <http://giv.org.br/HIV-e-AIDS/O-Que-%C3%A9-a-AIDS/index.html>. Acesso em: 13 Out. 2021.

MANZONI-DE-ALMEIDA, D.; TRIVELATO, S. L. F. **Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos B**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2015.



MARTÍNEZ, A. C.; ALVAREZ-MON, M. **O sistema imunológico (I): Conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 5(3): 120-125, 1999.

MINHA VIDA. **AIDS: O que é, sintomas, tratamentos e prevenção.** Disponível em: <<https://www.minhavidacom.br/saude/temas/aids>>. Acesso em: 13 Out. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. HIV/AIDS. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/hiv aids>>. Acesso em: 13 Out. 2021.

UNAIDS. **Você sabe o que é HIV e o que é AIDS?** Disponível em: <<https://unaidsonline.org/pt/2017/03/voce-sabe-o-que-e-hiv-e-o-que-e-aids/>>. Acesso em: 13 Out. 2021.

Sobre os autores

Adriano Flôres Leite

adriano.leite@educador.educacao.gov.br

<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-4231-9568>

Possui graduação em Ciências Biológicas, especialização em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestrando no Programa de Pós-graduação em Rede Nacional de Ensino de Biologia (ProfBio) pela mesma universidade citada. Atualmente é professor de biologia do Instituto de Educação Professor Agenor Roris e de ciências na UMEF Senador João de Medeiros Calmon, ambas localizadas no município de Vila Velha, ES.

Marco Antônio Andrade de Souza

marco.souza@ufes.br

Possui graduação em Farmácia e especialização em Análises Clínicas pela Universidade Federal de Ouro Preto (1995), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal de Ouro Preto (2000), doutorado em Ciências (Parasitologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006) e pós-doutorado em Informática Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2017). Atuou como Pesquisador Visitante da Fundação Oswaldo Cruz em Recife - PE (2006-2008) e Membro da Câmara de Assessoramento, na área de Ciências da Vida, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (2014-2016). Professor Associado III da Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus, e atual Coordenador do Colegiado do Curso de Farmácia. Avaliador Externo do SINAES para o ato autorizativo de credenciamento Institucional (BASIS/INEP/MEC). Editor-Chefe da Revista Health and Biosciences. Sócio da Sociedade Brasileira de Parasitologia. Atua como docente permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de parasitologia humana e veterinária, com ênfase em esquistossomose, malacologia, utilização de veículos aéreos não tripulados



(DRONES) como novos instrumentos em inquérito malacológico, caracterização de larvas de trematódeos e epidemiologia das doenças parasitárias.

Diógina Barata

diogina@gmail.com

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2001), mestrado (2004) e doutorado (2008) em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica de São Paulo. Atualmente exerce o cargo de professor adjunto no Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Taxonomia de Criptógamos, atuando principalmente nos seguintes temas: Taxonomia, Filogenia e Ecologia Algas Marinhas Bentônicas. Publica trabalhos na área de ensino de Biologia e Ciências, principalmente Ensino de Botânica, Filogenética e Evolução.

