

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA ENSINO DO CONTÉUDO DE VÍRUS E A IMPORTÂNCIA DAS PRÁTICAS DE IMUNIZAÇÃO

Kaillany Pinheiro Luna ¹
Marcia Miranda dos Santos ²
Helena Carolina Onody³
Rodrigo Ferreira de Morais⁴

RESUMO

No ensino por investigação o professor tem a intenção de engajar os alunos nas discussões e, ao estimular a busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica. Com o objetivo de contribuir para aprendizado sobre o conteúdo de vírus e a imunização por meio de vacinas, elaboramos e aplicamos uma Sequência Didática Investigativa, destinada aos estudantes do 2º ano do ensino médio, da escola Dr. Dionísio Rodrigues Nogueira, Corrente, PI. Na primeira aula apresentamos duas perguntas norteadoras: “O que vocês entendem por imunização?” e “Será que os vírus vivem sozinhos?”. Estas perguntas foram pertinentes para o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Neste primeiro momento foi solicitado aos alunos que anotassem as respostas no caderno para posterior debate. No segundo momento da aula, visando estimular a coleta de informações pelos alunos, foi solicitado a leitura do texto sobre origem e evolução das vacinas. Também foi solicitada a leitura do conteúdo do livro didático sobre ciclo de vida dos vírus. Na segunda aula, em posse das informações levantadas na primeira aula, foi realizada uma roda de conversa, onde foi utilizado um roteiro de perguntas para direcionar e, assim facilitar o raciocínio e confronto das ideias durante o debate. Por fim, para avaliação do aprendizado foi realizada uma atividade denominada de “quiz dos balões virais”. A avaliação consistiu na utilização de bexigas numeradas contendo perguntas relacionadas a problemas da vida cotidiana. Os alunos escolhiam e estouraram a bexiga e, respondiam à pergunta em um minuto. Verificamos ao final, que os alunos apresentavam conhecimento prévio sobre a temática. A SDI contribuiu para o aprendizado da composição genética dos vírus, ciclo de vida e transmissão e, ainda, sobre as tecnologias de produção e funcionamento das vacinas.

Palavras-chave: Vacinas, Impactos, Ciências, Tecnologia.

¹Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Kaillanypinheiroluna@gmail.com.br;

²Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, marciadossmiranda@aluno.uespi.br;

³Professor orientador: Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, helenacarolina@cte.uespi.br;

⁴Professor orientador: Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, rodrigoferreira@cte.uespi.br

INTRODUÇÃO

De acordo com Santos e Mortimer (2002), o ensino de ciências é o processo de transmitir conhecimentos e habilidades relacionadas a ciências da natureza aos alunos por meio de atividades educacionais adequados. A temática vírus se coloca como uma questão em destaque no atual cenário mundial, em diferentes âmbitos. Os vírus são organismos de grande interesse no ensino de ciências biológicas, principalmente na relação existente entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Conforme Teixeira (2020), os vírus são considerados parasitas intracelulares obrigatórios, ou seja, só sobrevivem e se desenvolvem em um hospedeiro. Os vírus se destacam principalmente pelas doenças causadas no homem, porém, não parasitam apenas células humanas, e podem também infectar qualquer ser vivo, desde as plantas até as bactérias.

O estudo dos vírus é de suma importância, pois através da análise da morfologia e comportamento de determinado vírus é possível entender seus mecanismos de ações e suas sazonalidades, e com isto torna-se possível tomar medidas contra a ação viral, além disso, é possível desenvolver vacinas e medicamentos para o combate destes organismos e, dentro deste contexto, a imunização tem um papel muito importante na sociedade, pois previne e evita milhões de mortes por ano elevando a expectativa de vida (MONTALVÃO et al., 2021).

Segundo Santos (2024), abordar essa temática em sala de aula promove a conscientização, esclarecimento e a percepção, guiando os alunos para promoção a saúde e destacando seus benefícios. As vacinas são substâncias que visam estimular o sistema imunológico, preparando o organismo para reconhecer e eliminar agentes patogênicos. Elas são formadas por uma substância que são os antígenos que reagem com os anticorpos do corpo. Compostas principalmente por proteína, as vacinas desempenham papel importante no sistema imunológico, ativando os anticorpos que atuam na defesa dos antígenos. O sistema imune produz células de memória que são capazes de trazer uma resposta rápida e eficaz. (TEVA, FERNANDEZ, SILVA, 2010).

A Sequência Didática Investigativa (SDI) seguindo os parâmetros da BNCC (2018), é uma ferramenta de ensino que envolve a realização de atividades investigativas pelos alunos, visando a construção do conhecimento de forma ativa e participativa como também trazer o aluno como protagonista na construção do conhecimento. Dessa forma,

utilizamos essa estratégia de ensino e aprendizagem para abordar o conteúdo de vacinas, visando desenvolver o comportamento investigativo, criativo, reflexivo e crítico sobre a importância das vacinas na vida cotidiana dos alunos do 2º ano do CETI - DR. Dionísio Rodrigues Nogueira, no município de Corrente, Piauí. Com o método de ensino conseguimos alcançar a meta proposta, onde os alunos conseguiram fixar os conteúdos como também, trouxe alunos para ser protagonista na construção dos conhecimentos e promovendo uma mudança em seu modo de pensar sobre o assunto abordado na SDI.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido com base em conteúdos sobre microrganismos, especificamente vírus, e foi recomendado pelo professor e supervisor do subprojeto PIBID da UESPI, campus Corrente. A atividade investigativa foi realizada com 35 alunos do 2º ano do ensino médio integrado ao curso técnico de enfermagem, da escola Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Dr. Dionísio Rodrigues Nogueira, no município de Corrente-PI. A implementação do projeto ocorreu de forma presencial, com aulas teóricas dialogadas na sala de aula. A atividade investigativa foi realizada em duas aulas, conforme descrito a seguir:

Na primeira aula, os alunos foram questionados com duas perguntas introdutórias: “O que vocês entendem por imunização? E “será que o vírus vive sozinho?” com intuito de introduzir o assunto e fazer com que os alunos refletissem sobre o tema, fizessem analogias e relembressem os conhecimentos prévios sobre vírus, incluindo estrutura, doenças causadas e processo de replicação viral. Logo em seguida, foi recomendada a leitura do capítulo 2 do livro didático adotado pela escola (Linhares, Gewandsznajder, Pacca, 2016). O conteúdo abordado incluiu doenças causadas por vírus, como AIDS, COVID-19, gripe e poliomielite.

No primeiro momento da segunda aula foi disponibilizado um questionário (Tabela 1) aos alunos, destinados um tempo de vinte minutos para uma roda de conversa onde os alunos foram instigados a comunicar-se verbalmente na discussão direcionada, estimulando o comportamento investigativo, a expressividade e o compartilhamento de ideias entre os mesmos. Na segunda fase, foi proposto que a turma se dividisse em dois grupos para uma atividade dinâmica e avaliativa denominada de quiz dos balões virais, que consiste em uma dinâmica com questões investigativas (Tabela 2) contidas dentro de

bexigas cheias de ar e enumeradas de 1 a 8. Os grupos foram sorteados de forma aleatória pelos pibidianos para escolherem qual das bexigas estourar e responder às questões. Cada grupo teve um tempo estimado de no máximo um minuto para responder ou sendo a vez para o próximo grupo. O quiz tem como intuito fazer com que os grupos possam revisar os principais conceitos sobre o conteúdo de vírus, possibilitando a interatividade entre os colegas, aumentando o interesse pelo tema abordado e estimulando-os a pensar e argumentar sobre o tema e para construção do conhecimento científico, sendo também uma ferramenta de avaliação do conhecimento dos alunos sobre o tema.

Tabela 1. Questões Investigativas – Conhecimentos prévios

1. Você já ouviu falar em vírus de outras formas, não somente relacionados ao computador? Explique.
2. Por que é importante estudar sobre os vírus? Justifique.
3. Explique o que são infecções virais e se você ou alguém próximo a você já teve alguma.
4. Dê exemplos de alguma forma de se proteger ou combater as infecções virais?
5. Por que as infecções virais têm um alto poder de se alastrar rapidamente?
6. Explique por que devemos lavar as mãos com sabão como prevenção da contaminação de infecções virais.

Tabela 2. Questões Investigativas – Quiz

1. Como ocorre uma replicação viral? Explique.
2. Explique o que são vírus e cite no mínimo quatro exemplos.
3. Explique como é a estrutura geral da maioria dos vírus.
4. Explique quais os materiais genéticos são encontrados nos vírus.
5. Cite como é transmitido o vírus da Covid-19?
6. Cite algumas medidas protetivas utilizadas para combater o vírus da gripe.

7. Por que não é recomendado tomar antibióticos para tratar os vírus? Explique.
8. De que modo podemos combater doenças causadas por vírus, como a dengue e a gripe?
9. Explique por que o uso de vacinas é uma das principais formas de se prevenir de doenças virais.
10. Explique por que o vírus do tipo bacteriófago é um dos vírus mais estudados.
11. Cite e explique quais são as fases do ciclo de vida de um vírus.
12. Como o vírus entra na célula hospedeira? Explique.
13. Explique por que os vírus precisam de uma célula hospedeira para sobreviver.
14. Explique e dê exemplos do que é pandemia e epidemia.
15. Explique como ocorre o ciclo lítico.
16. Explique como ocorre o ciclo lisogênico
17. Quais as formas que os vírus podem assumir? Explique.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Silva et. al (2023) os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, necessitando de uma célula hospedeira para se replicarem. Para persistirem e se disseminarem no ambiente, requerem a transmissão de um organismo hospedeiro para outro, seja da mesma espécie (intraespécie) ou não (interespecie).

Desde os primórdios da civilização, as doenças infecciosas têm sido uma preocupação constante para a humanidade. Os vírus e as viroses têm sido foco de intensas investigações em diversos campos, como Ciências Biológicas, Agricultura e Medicina, ao longo de milênios. As pesquisas em Virologia têm sido tanto uma fonte de desafios quanto de triunfos para a humanidade, moldando nosso entendimento das doenças e impulsionando avanços significativos na saúde pública (SANTOS;2018). Apesar dos avanços na ciência e da vasta base de índices científicos disponíveis para a criação de novas vacinas, ainda é espantosa a persistência das doenças infecciosas em nosso ambiente. Essas enfermidades desafiam constantemente nossos esforços de controle e prevenção, adaptando-se às mudanças ambientais, comportamentais e

epidemiológicas. Além disso, a rápida evolução e mutação de agentes patogênicos podem apresentar desafios significativos para o desenvolvimento de vacinas eficazes e duradouras.

Há mais de 200 anos a vacinação tem sido uma ferramenta muito efetiva na prevenção de doenças infecciosas e juntamente com o saneamento básico, o efeito prático da vacinação pode ser considerado o maior benefício à saúde pública do século XX. (PINTO; MATTA; DA-CRUZ, 2011, p:2). No entanto nem sempre a vacinação foi bem recebida pela população, questões relacionadas à segurança, eficácia e desconfiança em relação às instituições de saúde já levaram a movimentos antivacinação em várias partes do mundo. Um caso notável que ilustra essa mudança de perspectiva em relação à história da vacinação é o episódio brasileiro conhecido como Revolta da Vacina:

Trata-se da semana sangrenta no Rio de Janeiro, em 1904, durante a qual o governo federal enfrentou uma verdadeira insurreição. A guerra da vacina como mostraram magnificamente os historiadores brasileiros era, para além da recusa da vacinação, a explosão de uma profunda oposição aos programas de higienização do espaço urbano. Os novos planos dos engenheiros não levaram em conta as necessidades do pequeno comércio informal e substituíram a densa rede das vielas da capital federal que encarnava as solidariedades, flexíveis e fortes, do povo por um espaço aberto e purificado à Hausmann (Benchimol, 1990).

O Brasil possui um dos programas de imunização mais completos do mundo, o Programa Nacional de Imunização (PNI). Ao longo de quatro décadas, o PNI tem sido reconhecido mundialmente por suas campanhas de imunização bem-sucedidas. No entanto, nos últimos anos, a aceitação de algumas vacinas diminuiu consideravelmente. A introdução de novas vacinas, como a contra a COVID-19, sem uma campanha adequada de esclarecimento, tem contribuído para o aumento da resistência e hesitação vacinal. A hesitação vacinal refere-se à recusa ou ao atraso na aceitação de vacinas, apesar de sua disponibilidade, e é influenciada por fatores como confiança, complacência e conveniência. Esse cenário desafia o sucesso contínuo do PNI e ressalta a importância de campanhas educativas para manter a alta cobertura vacinal. (SOUTO; KABAD, 2020)

Embora muitos países tenham erradicado algumas doenças, ainda há uma certa resistência das comunidades aos programas de vacinação, devido à publicação diária de inúmeras fake news nas redes sociais. A proliferação de informações falsas com a intenção de desinformar a população tem aumentado. Combater essas falsas informações é extremamente complicado, e penalizar os responsáveis é ainda mais difícil, o que tem contribuído para o aumento do número de pessoas que recusam ou hesitam em se vacinar. No final dos anos 1990, um artigo que associava a vacina tríplice viral ao autismo e a doenças intestinais crônicas causou grande repercussão entre pesquisadores, médicos e o público em geral. Embora essas alegações tenham sido desmentidas posteriormente, a publicação teve um impacto negativo na confiança nas vacinas, um efeito que ainda é sentido, especialmente durante a pandemia de Sars-Cov-2. Nos Estados Unidos, por exemplo, as autoridades federais e estaduais estão procurando maneiras de incentivar a vacinação diante dessa desconfiança persistente. (NOBRE; GUERRA; CARNUT, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a primeira aula, os alunos foram questionados com duas perguntas introdutórias: “O que vocês entendem por imunização?” e “Será que o vírus vive sozinho?”. Nas perguntas introdutórias, os alunos mostraram-se engajados e souberam definir o que é a imunização e como sistema imunológico do corpo e agir contra o vírus. No entanto, muitos não relacionaram a imunização diretamente com as vacinas, focando mais no sistema de defesa. Quanto aos vírus, eles corretamente identificaram que precisam de um hospedeiro para sobreviver. Apesar do bom entendimento sobre o tema, percebemos que alguns alunos estavam cautelosos em relação as vacinas, influenciados por Fake News e desinformação, acreditando que elas não eram eficientes.

Na segunda aula, foi disponibilizado um questionário aos alunos, e em seguida, foi realizada uma roda de conversa de 20 minutos para que os alunos discutissem e expressassem suas ideias sobre os temas abordados. Essa atividade estimulou o comportamento investigativo, a expressividade e o compartilhamento de ideias. A maioria dos alunos mostrou-se bem entendido sobre as questões e souberam responder, demonstrando uma boa compreensão sobre o que são os vírus, como funcionam e suas aplicações. O engajamento foi positivo, refletindo um bom domínio sobre as questões que envolvia a virologia. Na fase seguinte, os alunos foram divididos em dois grupos para

participar do "Quiz dos Balões Virais", uma dinâmica com questões investigativas dentro de balões numerados. Os grupos escolhiam e estouravam os balões para responder às questões. O quiz, que foi uma atividade dinâmica e avaliativa, permitiu aos alunos revisarem os principais conceitos sobre vírus, interagir com os colegas e argumentar sobre o tema, contribuindo para a construção do conhecimento científico. Nesse momento os alunos acertaram a maioria das perguntas, especialmente as relacionadas a vírus, mostram-se bem-informados sobre o tema.

Os resultados mostraram que os 35 alunos participaram ativamente das atividades, demonstrando interesse pelo tema. As perguntas iniciais foram eficazes para estimular o pensamento crítico e o diálogo sobre o tema. A leitura do material didático reforçou o conhecimento dos alunos, que foram capazes de identificar e descrever corretamente várias doenças causadas por vírus, suas formas de transmissão e medidas de prevenção. A atividade do "Quiz dos Balões Virais" foi particularmente bem recebida pois atividades lúdicas ajuda os alunos a se aproximar do conteúdo de maneira divertida e interativa, e revisando os conceitos.

O desempenho nos questionários indicou que a maioria dos alunos compreendeu os conteúdos abordados, com maior acerto nas questões relacionadas à replicação viral e às medidas de prevenção contra infecções virais. As aulas teóricas dialogadas e as atividades dinâmicas foram eficazes para envolver os alunos no processo de aprendizado, promovendo um ambiente colaborativo e lúdico. No entanto, alguns alunos apresentaram dificuldades em conceitos mais complexos, como o ciclo lisogênico dos vírus e a diferença entre epidemia e pandemia, sugerindo a necessidade de visitar esses temas em futuras aulas.

Conclui-se que o projeto foi bem-sucedido em seus objetivos de ensinar sobre microrganismos e promover a compreensão dos alunos sobre o tema. A combinação de abordagens teóricas e práticas criou um ambiente de aprendizado envolvente e eficaz. No futuro, seria benéfico explorar formas de apoiar ainda mais os alunos que têm dificuldades com conceitos mais abstratos ou complexos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática investigativa (SDI) aplicada para o ensino sobre vírus e imunização mostrou-se uma estratégia eficaz, tanto para estimular o aprendizado ativo quanto para desmistificar conceitos errôneos sobre vacinas e a ciência por trás delas. A

abordagem dinâmica, interativa e investigativa, com atividades como o quiz dos balões virais, favoreceu a participação ativa dos alunos, promovendo não apenas a fixação dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas, reflexivas e colaborativas.

Embora o projeto tenha sido bem-sucedido em sua maioria, um desafio identificado foi a resistência inicial dos alunos em relação ao tema de vacinas, especialmente devido à influência de fake news e informações equivocadas. No entanto, através do diálogo e da roda de conversa, foi possível enfrentar essas crenças e, em muitos casos, mudá-las. A metodologia investigativa foi essencial para esse processo, uma vez que deu voz aos alunos, permitindo que expressassem suas dúvidas e inseguranças, enquanto eram guiados a uma reflexão mais fundamentada e científica.

As atividades propostas não apenas consolidaram o conhecimento teórico sobre os vírus e as vacinas, mas também demonstraram a importância de conectar o ensino com questões sociais relevantes, como a vacinação em tempos de pandemias. A avaliação lúdica através do quiz mostrou ser uma ferramenta poderosa para revisar e avaliar os conteúdos de forma divertida e engajadora, motivando os alunos a participarem e interagirem.

Para trabalhos futuros, sugere-se a exploração de tecnologias e métodos que possam facilitar o entendimento de conceitos mais complexos, como o ciclo lisogênico dos vírus e a distinção entre epidemias e pandemias. Isso pode incluir a utilização de simulações digitais ou vídeos explicativos que ajudem a visualização desses processos, facilitando a compreensão. Além disso, seria interessante expandir a discussão sobre as vacinas, incluindo mais detalhes sobre como são desenvolvidas e testadas, abordando as preocupações comuns com evidências científicas.

Por fim, o sucesso dessa SDI reforça a importância de utilizar metodologias ativas e investigativas no ensino de Ciências, que não só transmitem conhecimento, mas também formam alunos mais críticos, informados e preparados para enfrentar questões de saúde pública e cidadania.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pelas bolsas concedidas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e ao supervisor Joadson de Araújo Vieira

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MOULIN, A. M. A hipótese vacinal: por uma abordagem crítica e antropológica de um fenômeno histórico. ****História, Ciências, Saúde- Manguinhos****, v. 10, suplemento 2, p. 499-517, 2003.

MONTALVÃO, A. L. N.; MORAES, F. N.; MORAIS, W. R. A produção da vacina da COVID-19: um olhar para o discurso de ansiedade veiculado pelas notícias de jornal. In: **Encontro de divulgação científica e cultura**, 7, 2020, Campinas: Unicamp. **Caderno de Resumos**, p. 73-75, out. 2020

NOBRE, R.; GUERRA, L. D. S.; CARNUT, L. Hesitação e recusa vacinal em países com sistemas universais de saúde: uma revisão integrativa sobre seus efeitos. **Rio de Janeiro**, v. 46, n. Especial 1, p. 303-321, mar. 2022

PINTO, F.; ESTELA, N.; DA-CRUZ, A. M.; et al. Vacinas: progressos e novos desafios para o controle de doenças imunopreveníveis. **Acta Biológica Colombiana**, v. 16, n. 3, p. 197-212, 13 maio 2024. ISSN: 0120-548X.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.

SANTOS, V.S; dos. Bioquímica. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/bioquimica.htm>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SANTOS, N. S. O. Novos desafios no ensino da Virologia. **Rev. Pan-Amaz. Saude**, v. 9, n. 1, p. 7-8, jan.-mar. 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232018000100001>.

SILVA, A. S.; DELATORRE, E. O.; LEON, L. A. A.; et al. Propriedades gerais dos vírus. In: LEMOS, E. R. S.; VILLAR, L. M.; LEON, L. A. A.; GUIMARÃES, M. (Eds.). **Tópicos em Virologia**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2023, p. 29-45. ISBN: 978-65-5708-151-8.

SOUTO, E. P.; KABAD, K. Hesitação vacinal e os desafios para enfrentamento da pandemia de COVID-19 em idosos no Brasil. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, 23 maio 2020.

IMPORTANTE:

Após publicados, os arquivos de trabalhos não poderão sofrer mais nenhuma alteração ou correção.

Após aceitos, serão permitidas apenas correções ortográficas. Os casos serão analisados individualmente.