



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL – PROFBIO

POLLYANNA GONÇALVES DA COSTA BARBOSA

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA
SOBRE AS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

MACEIÓ, AL

2024

POLLYANNA GONÇALVES DA COSTA BARBOSA

**EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA
SOBRE AS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção de Grau de Mestre em Ensino de Biologia, na linha de pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Macroprojeto: Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Maria Danielle Araújo Mota.

MACEIÓ, AL

2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

B238e Barbosa, Pollyanna Gonçalves da Costa.
Educação em saúde : uma sequência didática investigativa sobre as
doenças tropicais negligenciadas / Pollyanna Gonçalves da Costa
Barbosa. – 2024.
134 f. : il. color.

Orientadora: Maria Danielle Araújo Mota.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade
Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde.
Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia em
Rede Nacional. Maceió, 2024.

Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 93-96.

Apêndices: f. 97-129.

Anexos: f. 130-134.

1. Biologia - Estudo e ensino. 2. Sequência didática investigativa. 4.
Doenças negligenciadas. I. Título.

CDU: 372.857

POLLYANNA GONÇALVES DA COSTA BARBOSA

**EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA
SOBRE AS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Curso de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, com parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia

Trabalho de Conclusão de Mestrado aprovado em 18 de julho de 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DANIELLE ARAÚJO MOTA**
Data: 29/08/2024 13:57:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Maria Danielle Araújo Mota.
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **AMANDA LYS DOS SANTOS SILVA**
Data: 26/08/2024 14:50:44-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Amanda Lys dos Santos Silva
Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
 **MULLER RIBEIRO ANDRADE**
Data: 27/08/2024 20:31:00-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Muller Ribeiro Andrade
Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
 **ANA PAULA SOLINO BASTOS**
Data: 29/08/2024 12:12:34-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Solino Bastos
(Membro externo) Universidade Federal de Alagoas/Sertão

MACEIÓ, AL

2024



RELATO DO(A) MESTRANDO(A)

Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Mestranda(o): Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa
Título do TCM: EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas
Data da defesa: 18/07/2024
<p>Ao iniciar meu trabalho na escola, recebi uma lista rígida de conteúdos de Biologia que deveriam ser abordados para preparar os estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Durante mais de quinze anos, dediquei-me a preparar aulas expositivas, aplicar avaliações escritas, corrigir atividades e atribuir notas para a aprovar ou reprovar os estudantes.</p> <p>Com a implementação do Novo Ensino Médio em 2023, que trouxe diferentes Itinerários Formativos e novos componentes curriculares, percebi a necessidade de repensar o que realmente deveria ser discutido em sala de aula e como abordar tanto conteúdo em uma carga horária reduzida de Biologia.</p> <p>Decidi aprimorar minha formação e iniciar um mestrado, o que me levou a pedir exoneração do cargo de bióloga no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da Prefeitura Municipal de Salvador. No CCZ, trabalhei principalmente nos programas de controle das arboviroses, mas também tive contato com os programas de controle da leishmaniose visceral canina, doença de Chagas, esquistossomose, leptospirose, raiva, febre amarela, controle de animais sinantrópicos e peçonhentos, além de participar das atividades de educação em saúde.</p> <p>Ao cursar o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) na Universidade Federal de Alagoas, fui apresentada ao Ensino por Investigação, o que transformou completamente minha prática docente. Essa abordagem centrada na aprendizagem do estudante, revelou elementos que eu nunca havia percebido como essenciais para o ensino e a aprendizagem da Biologia.</p> <p>Mudar o foco para o estudante foi desafiador, pois durante toda a minha formação acadêmica, fui orientada a ensinar todos os conceitos aprendidos na graduação para que os estudantes tivessem sucesso no ENEM, sem refletir se eles realmente compreendiam o que eu ensinava.</p> <p>A escolha deste tema para o Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) reflete minha experiência profissional como bióloga, onde percorri comunidades e bairros carentes de Salvador com recorrentes casos de doenças negligenciadas, e minha experiência como professora de escola pública, cheia de jovens carentes de melhores condições de vida e de conhecimento.</p> <p>O PROFBIO transformou minha forma de ensinar Biologia. As vivências que tive durante o mestrado me permitiram perceber que a sala de aula não era mais a mesma. As atividades investigativas que desenvolvi durante o curso agora fazem parte da minha rotina escolar, e a cada nova aula noto mais participação, interesse e aprendizado dos estudantes.</p> <p>Hoje, percebo que as longas viagens para me aperfeiçoar valeram a pena. Aprendi a ouvir, a pesquisar e a me reinventar.</p>

Dedico este trabalho aos meus filhos Murilo e
Melissa, fontes de inspiração em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por todas as bênçãos concedidas e por me permitir alcançar mais uma conquista e realizar este mestrado.

Aos meus pais, Maria de Fátima de Carvalho Gonçalves da Costa e Gervásio Rodrigues da Costa, por todo amor e pela ajuda nos diversos momentos em que precisei me ausentar para assistir as aulas do mestrado e para a escrita do texto. Sem o apoio de vocês, eu jamais teria conseguido.

Aos meus filhos Murilo da Costa Barbosa e Melissa da Costa Barbosa, os maiores amores da minha vida, que mesmo tão pequenos precisaram entender a ausência da mamãe. Ao meu esposo Leonam Nascimento Barbosa, pelo incentivo e parceria na criação de nossos filhos.

Ao meu irmão e historiador Igor de Carvalho Gonçalves da Costa, meu maior incentivador a estudar e realizar um mestrado. Gratidão pelas palavras e por me ajudar a refletir a relevância social da Biologia.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Maria Danielle Araújo Mota, pela paciência, orientação e por acreditar em mim. Obrigada por sua sensibilidade e ensinamentos. Minha eterna gratidão e admiração à pessoa e profissional que você é.

À gestão e professores do Colégio Estadual David Mendes, por todo apoio e incentivo para a realização deste mestrado. Aos meus queridos estudantes, inspiração para que eu seja cada dia uma professora melhor.

Aos meus colegas do PROFBIO/UFAL, por seguirmos unidos nessa jornada cheia de desafios, em especial a Adriana de Almeida Pena Silva, Ademilton Albuquerque Costa Junior e Carla Guedes de Mattos, meus parceiros de viagem, que tornaram a distância Salvador-Maceió mais curta e mais leve, compartilhando sorrisos e aventuras.

Aos professores e coordenadores do PROFBIO/UFAL, por compartilharem tanto aprendizado nas ricas discussões e reflexões.

Aos professores Daniel Leite Góes Gitaí, Amanda Lys dos Santos Silva, Muller Ribeiro Andrade e Ana Paula Solino Bastos por constituírem a banca examinadora e pelas contribuições ao meu trabalho.

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) por oferecer este programa e assim oportunizar aos professores da rede pública de ensino a titulação de mestres. A CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

“[...] O professor precisa compreender que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção”.

(Paulo Freire)

O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RESUMO

As reformulações no currículo do Novo Ensino Médio têm demandado reflexões por parte dos professores de Biologia sobre os conteúdos e as estratégias de ensino a serem adotadas. Nesse contexto, este estudo se propõe a investigar a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa sobre Doenças Tropicais Negligenciadas para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio. A pesquisa apresenta uma atividade elaborada com o intuito de proporcionar uma compreensão do tema e estimular a autonomia dos estudantes na construção de novos conhecimentos por meio da investigação. A metodologia adotada foi de cunho qualitativo, envolvendo a coleta de dados durante a execução da atividade, com registro das interações dos estudantes e avaliação dos materiais por eles produzidos, submetidos a uma análise de conteúdo baseada na abordagem de Bardin (2016). O estudo foi conduzido com uma turma da segunda série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual em Salvador/Bahia, composta por jovens com idade entre 15 e 18 anos. A atividade proposta foi distribuída ao longo de quatro aulas, além de tempo extraclasse dedicado à pesquisa e à produção de materiais pelos estudantes. Os resultados obtidos referem-se ao planejamento da Sequência Didática Investigativa, à avaliação da experiência de sua aplicação e à análise das contribuições do Ensino por Investigação para a compreensão do conteúdo. Percebeu-se que a sequência proposta estimulou discussões em sala de aula que levaram à criação de cartões informativos utilizados para verificar a compreensão dos temas abordados e disseminar o conhecimento na comunidade escolar. Observou-se que a Sequência Didática Investigativa promoveu maior autonomia, engajamento e interesse por parte dos estudantes, permitindo-lhes assumir um papel ativo na construção do conhecimento. Adicionalmente, ao analisar os cartões produzidos, percebeu-se a assimilação de conceitos de Biologia e a reflexão sobre a relevância do tema nos âmbitos político, social, econômico e cultural. Por fim, destaca-se que a Sequência Didática Investigativa desenvolvida neste estudo pode contribuir significativamente para a prática docente ao modificar a dinâmica das aulas, fomentando a motivação e facilitando o aprendizado dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Sequência Didática Investigativa. Doenças Tropicais Negligenciadas.

ABSTRACT

The reformulations in the New High School curriculum have demanded reflections on the part of Biology teachers about the contents and teaching strategies to be adopted. In this context, this study proposes to investigate the application of an Investigative Didactic Sequence on Neglected Tropical Diseases for the high school students learning. The research presents a designed activity with the aim of providing an understanding of the topic and stimulating students' autonomy in the construction of new knowledge through investigation. The methodology adopted was qualitative, involving data collection during the execution of the activity, recording student interactions and evaluating the materials they produced, subjected to a content analysis based on Bardin's (2016) approach. The study was conducted with a second grade high school class from a state public school in Salvador/Bahia, made up of young people aged between 15 and 18 years old. The proposed activity was distributed over five classes, in addition to extra-class time dedicated to research and production of materials by students. The results obtained refer to the planning of the Investigative Didactic Sequence, the evaluation of the experience of its application and the analysis of the contributions of Teaching by Investigation to the understanding of the content. It was noticed that the proposed sequence stimulated discussions in the classroom that led to the creation of information cards used to verify understanding of the topics covered and disseminate knowledge within the school community. It was observed that the Investigative Didactic Sequence promoted greater engagement and interest on the part of students, allowing them to take an active role in the construction of knowledge. Additionally, when analyzing the cards produced, it was noticed the assimilation of Biology concepts and reflection on the relevance of the topic in the political, social, economic and cultural spheres. Finally, it is highlighted that the Investigative Didactic Sequence developed in this study can significantly contribute to teaching practice by modifying the dynamics of classes, encouraging motivation and facilitating students learning.

Keywords: Biology Teaching. Investigative Didactic Sequence. Neglected Tropical Diseases.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Matriz Curricular da Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, Aprofundamento: Conexão Saúde.....	23
Figura 2 – Distribuição geográfica das DTN por Produto Interno Bruto (PIB) per capita	34
Figura 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 2016-2030, ONU	39
Figura 4 - Roteiro de pesquisa para estudantes sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas..	61
Figura 5 – Estudantes em grupo escrevendo as hipóteses nos post-its.....	71
Figura 6 – Professora aplicando a metodologia de árvore de problemas	72
Figura 7 – Cartaz construído com as hipóteses dos estudantes	73
Figura 8 – Exemplo de pesquisa dos estudantes sobre as DTN	79
Figura 9 – Informações apresentadas pela Equipe 1 sobre a leishmaniose e sintomas nos cães	82
Figura 10 – Resultado das entrevistas realizadas pela Equipe 1 sobre a leishmaniose	82
Figura 11 – Cartões informativos sobre prevenção à dengue apresentados pela Equipe 2	83
Figura 12 – Informativo sobre mobilização da comunidade para controle do vetor da dengue - Equipe 2.....	83
Figura 13 – Cartões informativos sobre a malária produzidos pela Equipe 3.....	84
Figura 14 – Estratégias para controle da malária produzidos pela Equipe 3.....	85
Figura 15 – Cartões informativos sobre a malária produzidos pela Equipe 4.....	85
Figura 16 – Estratégias para controle da malária produzidos pela Equipe 4.....	86
Figura 17 – Cartões informativos sobre a doença de Chagas produzidos pela Equipe 5	86
Figura 18 – Cartões informativos sobre o tracoma produzidos pela Equipe 6.....	87
Figura 19 – Cartões informativos sobre a hanseníase produzidos pela Equipe 7.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas e atividades da SDI	49
Quadro 2 – Categorias e respostas dos estudantes sobre as causas das Doenças Tropicais Negligenciadas.....	74
Quadro 3 – Categorias e respostas dos estudantes sobre as consequências das Doenças Tropicais Negligenciadas.....	77
Quadro 4 – Informações sobre as doenças apresentadas nos cartões informativos.....	81

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF/88	Constituição Federal de 1988
DCRB	Documento Curricular Referencial da Bahia
DIVEP	Diretoria de Vigilância Epidemiológica
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EnI	Ensino por Investigação
ICBS	Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MP	Medida Provisória
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PROFBIO	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
PSE	Programa Saúde na Escola
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
SESAB	Secretaria da Saúde do Estado da Bahia
SUVISA	Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA.....	19
2.1 Dispositivos legais para a construção do currículo do Novo Ensino Médio na Bahia	19
2.2 O ensino de Biologia no Novo Ensino Médio	24
2.3 O Ensino por Investigação.....	25
2.4 A elaboração de Sequências Didáticas Investigativas.....	28
3 A EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO FERRAMENTA DE CONTROLE DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS	32
3.1 Educação em saúde na escola.....	32
3.2 As Doenças Tropicais Negligenciadas	33
3.3 Panorama das Doenças Tropicais Negligenciadas na Bahia	40
3.4 Ensino e aprendizagem das Doenças Tropicais Negligenciadas	42
4 METODOLOGIA.....	44
4.1 Caracterização do campo.....	44
4.2 Coleta e análise de dados.....	45
4.2.1 Instrumentos de coleta.....	45
4.2.2 Análise de dados	45
4.3 Aspectos éticos	46
4.4 Elaboração da Sequência Didática Investigativa.....	47
5 PRODUTO EDUCACIONAL	53
5.1 Fundamentação teórica	53
5.2.1 Ensino por Investigação	54
5.2.2 Doenças Tropicais Negligenciadas	54
5.2.3 Educação em Saúde.....	56
5.3 Competências e Habilidades da BNCC (2018)	56
5.4 Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas	57
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICE A – Declaração da instituição e de infraestrutura	97

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para pais/responsáveis autorizando a participação do menor sob sua responsabilidade.....	98
APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para estudantes maiores de 18 anos.....	102
APÊNDICE D - Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) para maiores de 12 anos e menores de 18 anos	106
APÊNDICE E - PRODUTO EDUCACIONAL	108
ANEXO A – Aprovação com parecer consubstanciado.....	130
ANEXO B – Texto 1: Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas	132
ANEXO C - Texto 2: Mais países eliminam as Doenças Tropicais Negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso	133

1 INTRODUÇÃO

Entre as mudanças implementadas no Novo Ensino Médio está a definição de uma nova estrutura curricular com disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e a oferta de diferentes itinerários formativos, criados para o aprofundamento nas áreas escolhidas pelos estudantes.

Segundo informações da página oficial do Ministério da Educação¹, o Novo Ensino Médio permitirá que os estudantes tenham acesso a um currículo composto por uma formação geral e por uma parte flexível, que possibilitará o protagonismo estudantil na escolha das áreas do conhecimento com as quais mais se identificam.

No entanto, essa reformulação também trouxe muitas inquietações para os professores, incluindo esta pesquisadora. Entre as mudanças que mais impactaram a rotina docente está a diminuição da carga horária das disciplinas, como a Biologia, para a criação de componentes pertencentes aos itinerários formativos.

Dessa forma, o interesse para esta pesquisa surgiu da busca por novas metodologias que pudessem ser aplicadas em um tempo de aula reduzido pelas alterações ocasionadas pela reforma do Ensino Médio e que fossem capazes de inovar o ensino de conteúdos de Biologia e proporcionar maior interesse e aprendizado dos estudantes em um cenário que é comum que as aulas de Biologia ocorram de forma tradicional, demasiadamente expositivas e sem permitir que o estudante perceba ligação entre o que é visto em sala de aula e o seu cotidiano (Krasilchik, 2004).

No entanto, nos últimos anos, diversos educadores como Sasseron (2015), Scarpa e Campos (2018), Santana, Mota e Lorenzetti (2022) vêm discutindo a necessidade de romper com práticas descontextualizadas, nas quais o estudante recebe passivamente o que o professor ensina em sala de aula, em favor de uma mudança para um ambiente colaborativo, com mais interação para a construção de novos saberes.

Sob essa perspectiva, para ensinar Biologia o professor precisa repensar sua prática e permitir que o estudante tenha papel ativo na construção do seu conhecimento. Sasseron (2015) argumenta que para ensinar Ciências o professor deve possibilitar um ambiente de discussão em sala de aula com questões sobre o mundo em constantes transformações, em que não basta conhecer uma sequência de conteúdo, mas deve transbordar para o entendimento sobre os impactos que os fenômenos naturais tem na nossa sociedade.

¹ Disponível em <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em 07 abr. 2024.

Essa mudança de paradigma é percebida também na legislação educacional. A Lei de Diretrizes e Bases, por exemplo, expõe em seu artigo 35, inciso III que uma das finalidades do Ensino Médio é “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (Brasil, 1996, p. 27837). Nesse sentido, a abordagem de temas que promovam a educação em saúde se faz necessária dentro do espaço escolar. Temas relacionados à saúde individual e coletiva geralmente despertam a atenção dos estudantes e podem favorecer ricas discussões em sala de aula.

O debate de assuntos sobre a educação em saúde são necessários pois extrapolam a disciplina de biologia e o ambiente escolar e podem ser trabalhados de forma interdisciplinar, além de possuir proximidade com a realidade dos estudantes. Dessa forma, a escolha das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) para esta pesquisa foi motivada pela sua importância científica, econômica, política e social, pouco explorada até então na sala de aula desta pesquisadora.

O estudo destas doenças se justifica por permitir a aprendizagem de conceitos da Biologia, entender a relação saúde-doença e contribuir com a “formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 463)

As Doenças Tropicais Negligenciadas compõem uma lista de vinte e cinco enfermidades que acometem mais de um bilhão de pessoas no mundo, acometendo, em especial as comunidades e países mais pobres. (World Health Organization, 2024).

Na visão de Nascimento e Prata (2015) a forma como estas doenças são apresentadas direciona para o tipo de aprendizagem que se espera dos estudantes. Isso porque restringir o estudo apenas a aspectos biológicos da doença, sem considerar aspectos sociais e econômicos envolvidos na prevalência destas doenças pode impedir o desenvolvimento crítico dos estudantes.

Ademais, ao observar os livros didáticos de Biologia percebe-se que a abordagem deste tema é constantemente limitada ao estudo dos agentes transmissores e as doenças que causam (Assis; Jorge, 2014).

Diante disto, para repensar a forma de trabalhar as Doenças Tropicais Negligenciadas em sala de aula com foco na aprendizagem mais crítica do estudante, nesta pesquisa foi utilizada a abordagem de Ensino por Investigação.

Ao criar um ambiente investigativo, o professor pode conduzir os estudantes no processo de aprendizagem e na construção de seus próprios conhecimentos (Carvalho, 2013; Trivelato e Tonidandel, 2015).

Para isto, as sequências de ensino com cunho investigativo são apresentadas por Carvalho (2013) como uma sequência de aulas planejadas sobre um tema que fornecem condições para o estudante apresentar seus conhecimentos prévios, discutir com os colegas e o professor, produzirem suas hipóteses e gerar novos aprendizados.

Para a fundamentação teórica desta pesquisa, foi feita uma revisão da literatura realizada pela professora-pesquisadora para levantamento das produções científicas que abordassem o tema Doenças Tropicais Negligenciadas sob uma abordagem de Ensino por Investigação.

A busca por publicações, artigos, dissertações, teses, legislações e documentos normativos dos anos de 2013 a 2023 foi realizada no primeiro semestre de 2023, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no Banco de Teses e Dissertações do Portal CAPES e do portal *Scielo*. Os descritores utilizados foram: Ensino por Investigação ou Sequência Didática Investigativa ou Sequência de Ensino Investigativo e Doenças Negligenciadas ou Doenças Tropicais Negligenciadas.

Entretanto, foi encontrada apenas uma dissertação do ano de 2022 que apresentava as DTN e o Ensino por Investigação dentre os descritores utilizados, porém tinha como recorte as leishmanioses. As demais publicações encontradas sobre o estudo das DTN no Ensino Médio tinham como objeto de estudo apenas umas das doenças ou quando englobava um grupo de doenças, não apresentava uma abordagem investigativa.

No tocante à legislação encontrada, foram utilizados para a fundamentação teórica desta pesquisa a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases (1996), a Base Nacional Comum Curricular (2018), o Documento Curricular Referencial da Bahia para o Ensino Médio (2022) e o Panorama das Doenças Negligenciadas na Bahia (2023), além de notícias publicadas nos *sites* oficiais da Organização Mundial de Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz e Secretaria da Saúde do Estado da Bahia.

Dessa forma, após verificar a carência de publicações que discutam a importância de conhecer estas doenças em sala de aula com um viés investigativo e compreender as implicações que elas podem ter na sociedade e na formação do estudante surgiu a pergunta que conduziu esta pesquisa: Que contribuições uma Sequência Didática Investigativa pode promover no processo de aprendizagem de estudantes do Ensino Médio sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas?

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é investigar a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas para a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio. A pesquisa apresenta como objetivos específicos:

- (i) discutir o ensino e aprendizagem da Biologia em uma abordagem investigativa e suas relações com as novas orientações curriculares;
- (ii) discorrer sobre a importância da educação em saúde como ferramenta de controle às Doenças Tropicais Negligenciadas no ensino da Biologia;
- (iii) implementar uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas;
- (iv) identificar os limites e possibilidades de uma Sequência Didática Investigativa no ensino e na aprendizagem sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas.

Além disso, foi elaborada uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas como produto educacional com o propósito de auxiliar professores para a abordagem deste tema em uma perspectiva de Ensino Por Investigação.

A presente pesquisa foi dividida em sete capítulos. O primeiro é esta introdução, que apresenta a pergunta que norteou a pesquisa, a justificativa para seu estudo e os objetivos geral e específicos que se pretende alcançar. Em seguida, o segundo capítulo traz o referencial teórico sobre a construção do currículo de Biologia com uma abordagem de Ensino por Investigação. Apresenta e visa explorar documentos legais que nortearam a elaboração do currículo do Novo Ensino Médio na Bahia. Contempla o ensino de Biologia, o Ensino por Investigação e expõe elementos para a produção de Sequências Didáticas Investigativas que justificam a relevância da adoção de uma abordagem investigativa nas aulas de Biologia para a melhoria do ensino e aprendizagem desta disciplina.

Já o terceiro capítulo discorre sobre a educação em saúde e o estudo das Doenças Tropicais Negligenciadas. São apresentadas características e objetivos da educação em saúde no contexto escolar. Em seguida, são apresentadas cada uma das vinte e cinco doenças ou grupo de doenças que compõem a lista da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2024) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) que se pretende atingir com a eliminação destas doenças. Por fim, o texto discorre sobre os aspectos epidemiológicos das doenças que mais acometem o estado da Bahia e que justificam a importância do seu estudo nas escolas.

O quarto capítulo versa sobre a metodologia da pesquisa. Nele são apresentadas as características da pesquisa, local de aplicação da pesquisa, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta e análise de dados, aspectos éticos e como ocorreu a elaboração da

Sequência Didática Investigativa. No quinto capítulo há a apresentação do produto educacional decorrente da presente pesquisa, com a sua fundamentação teórica e discriminação das suas etapas.

O sexto capítulo traz os resultados e discussões acerca da experiência da elaboração e aplicação deste produto. Apresenta também uma análise do conteúdo do material produzido pelos estudantes durante as aulas da sequência, segundo a abordagem de Bardin (2016).

Por fim, no último capítulo são apresentadas as considerações finais sobre a experiência da aplicação da Sequência Didática Investigativa, suas contribuições e reflexões para novos estudos na área de educação em saúde que visem contribuir no ensino e aprendizagem da Biologia de forma mais crítica.

2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Este capítulo apresenta alguns marcos legais que embasaram a elaboração do currículo orientada pelo Documento Curricular Referencial da Bahia (Bahia, 2022) no contexto de mudanças geradas pela implantação do Novo Ensino Médio no estado da Bahia.

Em seguida, é apresentado o Ensino por Investigação como uma abordagem de ensino para o desenvolvimento do pensamento crítico e protagonismo estudantil previsto na legislação educacional. Mais adiante são indicadas etapas para a construção de uma Sequência Didática Investigativa que possa proporcionar uma aprendizagem mais efetiva de conteúdos da Biologia. Os referenciais escolhidos foram os estudos de Krasilchik (2004), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), Carvalho (2013), Sasseron (2015, 2018), Trivelato e Tonidandel (2015), Motokane (2015), Scarpa e Campos (2018), Brito, B., Brito, L. e Sales (2018), Camargo e Motokane (2020) e Almeida e Malheiro (2022). Zabala (1998)

2.1 Dispositivos legais para a construção do currículo do Novo Ensino Médio na Bahia

O Ensino Médio é um das etapas da Educação Básica que constantemente é alvo de discussões e reformas de políticas públicas no Brasil e o currículo escolar, segundo Costa e Carmo (2022) é reflexo do período em que ele está sendo implantado e que, embora seja regulamentado por leis, portarias ou outros textos normativos, devem ser consideradas as dimensões culturais e sociais para promoção da aprendizagem.

Dentre os dispositivos legais que regulamentam o ensino no Brasil, a Constituição Federal de 1988 (CF/88) é reconhecida pela sua importância para a educação brasileira e pelo impacto na estruturação do Ensino Médio, reforçando o compromisso do Estado para a promoção de uma educação inclusiva e de qualidade. Decerto, a CF/88 é considerada como a base para a transformação no sistema educacional, pois reforçou a importância da educação como um pilar imprescindível para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

Ao voltar o olhar para o Ensino Médio, nota-se que a CF/88 trouxe avanços significativos para esta etapa do ensino básico ao assegurar a educação como direito de todos e dever do Estado e pode ser considerada um marco para as políticas públicas educacionais.

Somado a isso, a CF/88 destaca a necessidade em preparar os estudantes para o exercício da cidadania e para o mercado de trabalho:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 1988, p. 123).

Dessa forma, a Constituição de 1988 apresentou alguns princípios que foram incorporados nas legislações subsequentes que tratam da educação no país, sendo de grande relevância na conquista deste direito (Machado, Ganzeli, 2018; Martins, 2018).

Um outro dispositivo fundamental para legislação educacional e construção do currículo escolar é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

A LDB (1996) trouxe em seu texto o termo Educação Básica pela primeira vez e incluiu o Ensino Médio como sua última etapa. No artigo 35 da LDB (1996), observa-se a preocupação da formação integral do estudante, preparando-o não apenas para o mercado de trabalho ou para a compreensão do conhecimento científico e suas aplicações, mas também para a promoção da cidadania e do respeito aos direitos humanos e à ética:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (Brasil, 1996, p. 18).

Com a LDB (1996), o currículo escolar passou a ter uma base nacional comum a ser complementada por uma parte diversificada (Brasil, 1996). Esta uniformização do currículo implica em estabelecer um conjunto de competências essenciais que devem ser desenvolvidas por todos os estudantes, garantindo equidade, independente da condição socioeconômica ou região geográfica em que estejam inseridos.

Somado a isso, há a flexibilização do currículo para melhor adaptação às necessidades e interesses dos estudantes, já que estes apresentam diferentes anseios e aptidões, tornando a educação mais personalizada e centrado no estudante o que pode levar a um aprendizado mais significativo.

Mais adiante, em 2016, a Medida Provisória (MP) nº 746/2016 foi publicada alterando artigos da LDB (1996). Posteriormente, a Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017, conhecida

como Lei da Reforma do Ensino Médio, trouxe novas mudanças para esta etapa da educação básica. Esta lei trouxe modificações significativas para o Ensino Médio, que passaram a ser implantadas com a homologação do texto final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018.

Dentre as mudanças na LDB (1996) trazidas pela Lei nº 13.415/2017, há a apresentação de uma nova organização do currículo para o Ensino Médio que passa a ser dividido entre uma Base Nacional Comum Curricular e a criação de Itinerários Formativos, com ênfase nas áreas do conhecimento:

Art. 4. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I - linguagens e suas tecnologias;
- II - matemática e suas tecnologias;
- III - ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV - ciências humanas e sociais aplicadas
- V - formação técnica e profissional. (Brasil, 2017, p.1)

Estas alterações trazidas pela Lei 13.415/17 apresentam um currículo do Ensino Médio que deve ser composto por uma parte de formação geral orientada pela Base Nacional Comum Curricular e outra por itinerários formativos, organizados pela oferta de diferentes arranjos curriculares, de acordo com a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino e que possibilitarão o aprofundamento da(s) área(s) do conhecimento em que o estudante mais se identifica.

De maneira geral, a BNCC (Brasil, 2018) é o documento que define “as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica” (Brasil, 2018, p. 07) e apresenta as normas para a organização do currículo e conteúdos em nível nacional, no contexto escolar.

Nesse documento aparecem as competências e habilidades que buscam promover a interdisciplinaridade e a formação do estudante em diferentes aspectos, destacando as diferentes aprendizagens e experiências e possibilitando a investigação e a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos que ajudarão o estudante a avaliar situações, elaborar argumentos, participar de discussões e propor alternativas para os mais diferentes problemas de saúde, éticos, sociais, econômicos ou ambientais:

[...] Cabe às escolas de Ensino Médio contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões

fundamentadas e responsáveis. Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes (Brasil, 2018, p. 463).

Com a homologação da BNCC (Brasil, 2018), os estados e municípios precisaram produzir documentos e publicar portarias que regulamentassem e auxiliassem na implementação da BNCC (Costa; Carmo, 2022).

No caso da Bahia, onde esta pesquisa foi realizada, o governo estadual publicou o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) para embasar os currículos escolares e definir as aprendizagens essenciais aos estudantes baianos durante o Ensino Médio (Bahia, 2022).

O DCRB (Bahia, 2022), apresenta os Temas Integradores a serem contemplados nos currículos, atuais e relevantes para a sociedade e que visam o bem-estar integral dos estudantes. São eles: “Educação em Direitos Humanos; Educação para a Diversidade; Educação para o Trânsito; Educação Ambiental; Saúde na Escola; Educação Financeira e para o Consumo; Educação Fiscal; Cultura Digital” (Bahia, 2022, p. 380).

No DCRB (Bahia, 2022) também são apresentadas as matrizes dos Itinerários Formativos do currículo baiano:

- a) 04 Itinerários Formativos por Área de Conhecimento - sendo que cada itinerário terá a possibilidade de dois aprofundamentos, totalizando oito matrizes diferentes;
- b) 06 Itinerários Formativos Integrados - integrando duas áreas de conhecimento;
- c) 01 Itinerário Formativo Integrado Transdisciplinar I - para o Ensino Médio Diurno ou Noturno;
- d) 01 Itinerário Formativo Integrado Transdisciplinar II para o Ensino Médio Noturno.

Assim, as escolas do Estado da Bahia tiveram que definir quais os itinerários seriam ofertados a partir de 2023 para que os estudantes pudessem optar pelos que mais tinham afinidade para seguir durante todo o Ensino Médio.

Quanto à área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, o DCRB (Bahia, 2022) estabelece duas matrizes para escolha focadas em duas diferentes áreas de aprofundamento: a primeira é Consumo, Energia e Sustentabilidade e a segunda, Conexão Saúde, esta última escolhida pelo corpo docente da unidade escolar onde ocorreu esta pesquisa.

O referido itinerário Conexão Saúde (Figura 1) é apresentado no DCRB (2022) como “uma proposta voltada ao corpo, ao ser vivo, o homem e suas relações: meio ambiente, sociedade e avanços tecnológicos” (Bahia, 2022, p. 282).

Figura 1 – Matriz Curricular da Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, Aprofundamento: Conexão Saúde

ENSINO MÉDIO EM TEMPO PARCIAL DIURNO									
ITINERÁRIO FORMATIVO POR ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS									
APROFUNDAMENTO 2: CONEXÃO SAÚDE									
Dias Letivos: 200		Semanas Letivas: 40		Dias Semanais: 5		Aula: 50 minutos		Nº de h/aula/dia: 5	
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	Área de Conhecimento	Componente Curricular	1ª série		2ª série		3ª série		CH Total
			Nº h/a	CH Anual	Nº h/a	CH Anual	Nº h/a	CH Anual	
	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	Língua Portuguesa	2	80	2	80	2	80	240
		Inglês	2	80	1	40	---	---	120
		Educação Física	1	40	1	40	---	---	80
		Arte	1	40	1	40	---	---	80
	MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	2	80	2	80	2	80	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Química	1	40	1	40	2	80	160
		Física	1	40	1	40	2	80	160
		Biologia	1	40	2	80	1	40	160
	CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS	História	1	40	1	40	2	80	160
		Geografia	1	40	1	40	2	80	160
		Filosofia	1	40	1	40	1	40	120
		Sociologia	1	40	1	40	1	40	120
SUBTOTAL			15	600	15	600	15	600	1800
PARTE DIVERSIFICADA	LEITURA E ESCRITA DE MUNDO		2	80	---	---	---	---	80
	PARA ALÉM DOS NÚMEROS		2	80	---	---	---	---	80
	INICIAÇÃO CIENTÍFICA		2	80	---	---	---	---	80
	HISTÓRIA E CULTURA INDÍGENA, AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA		2	80	---	---	---	---	80
	INICIAÇÃO CIENTÍFICA		---	---	3	120	---	---	120
	DO SOL AO SABOR		---	---	2	80	---	---	80
	O INVISÍVEL NA SAÚDE		---	---	2	80	---	---	80
	CIÊNCIA EM AÇÃO		---	---	---	---	3	120	120
	TIRA O PÉ DO CHÃO		---	---	---	---	2	80	80
	TECNOLOGIAS EM SAÚDE		---	---	---	---	2	80	80
	PROJETO DE VIDA		1	40	1	40	1	40	120
	COMPONENTE ELETIVO		1	40	2	80	2	80	200
SUBTOTAL			10	400	10	400	10	400	1200
TOTAL			25	1000	25	1000	25	1000	3000

Fonte: Bahia (2022, p.534)

Para este estudo, cabe destacar o componente “O invisível na saúde” que busca explorar “o micromundo das células, expandido a tecidos, órgãos e sistemas, passando por discussões

das correlações e convivência na sociedade, chegando a políticas públicas e ao fundamental papel biológico e social da mulher na sociedade contemporânea” (Bahia, 2022, p. 282), e traz em sua ementa:

Fundamentação de conhecimentos e habilidades para o autocuidado relacionado à saúde e prevenção das condutas de risco. Detalhamento de doenças negligenciadas e transmitidas por micro-organismos. Levantamento dos métodos físico-químicos para o controle da contaminação por micro-organismos. Caracterização de pandemias, endemias e epidemias, bem como o entendimento das suas manifestações ao longo da história. Reflexões sobre adolescência e saúde. IST, gravidez não planejada. Exame de questões sobre adolescência e vulnerabilidade às drogas. Investigação sobre violência e saúde. **Entendimento sobre a importância da prevenção de doenças, análise crítica de valores, hábitos, condições sociais e estilos de vida e seus impactos na saúde. Reflexões sobre saúde, desenvolvimento e políticas públicas** (Bahia, 2022, p. 284, grifo nosso).

Assim, no DCRB (Bahia, 2022), percebe-se que a temática educação em saúde se faz necessária e ao incluir o estudo Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), que será discutido no capítulo seguinte, é oportunizado aos estudantes uma visão holística sobre saúde, que envolve não apenas conceitos biológicos, mas também discussões na áreas social, econômica e política, capaz de auxiliar no desenvolvimento de uma compreensão crítica dos estudantes.

2.2 O ensino de Biologia no Novo Ensino Médio

Um ponto a ser considerado ao se pensar em construção do currículo é fazer uma reflexão sobre como as disciplinas são ensinadas nas escolas. Krasilchik (2004) afirma que o ensino de Biologia reflete o momento histórico no qual o currículo está sendo construído e que os temas a serem trabalhados devem ser abordados em diferentes dimensões como ambiental, cultural, filosófica, médica e ética.

O ensino de Biologia deve, portanto, proporcionar aos estudantes uma aprendizagem mais efetiva e que vá além da compreensão apenas de termos científicos. Krasilchik (2004) argumenta que a Biologia deve ter entre seus objetivos de ensino a aprendizagem de conceitos, a análise de como ocorre a investigação científica e as implicações da ciência e tecnologia no campo social. Dessa forma, considera-se que entre as diferentes disciplinas que compõem o currículo do estudante de Ensino Médio, a Biologia pode ter um papel relevante na formação destes jovens.

No entanto, embora os documentos oficiais apresentem que o ensino deve proporcionar o papel ativo dos estudantes, o que rotineiramente é observado são professores lecionando um tema, propondo atividades de fixação e estudantes que vão cumprindo as tarefas sem que nada

diferencie o trabalho em sala de aula, além dos conceitos específicos de cada componente curricular (Sasseron, 2018).

O ensino de Biologia pode, portanto, instigar a curiosidade dos estudantes e envolvê-los em suas próprias descobertas, proporcionar experiências em uma perspectiva interdisciplinar e formar indivíduos capazes de enfrentar os desafios científicos e sociais do mundo contemporâneo. Sasseron (2015, p. 63) argumenta que “conhecer sobre as ciências da natureza pode contribuir para que os estudantes desenvolvam não apenas entendimento sobre os conceitos, mas também, e sobretudo, habilidades cognitivas para a investigação de problemas que surjam em seu entorno”.

Scarpa e Campos (2018) apontam que o ensino de Ciências precisa ter um equilíbrio entre o aprender Ciências, focado na aprendizagem de conceitos e teorias, o aprender sobre ciências, para entendimento de como ocorre o desenvolvimento do pensamento científico, o papel das ciências e suas relações com tecnologia, sociedade e ambiente e o aprender a fazer ciências, em que há o envolvimento do estudante nas práticas científicas e resoluções de problemas. Para isso, é importante que o currículo seja estruturado e pensado a partir de temas que tragam significado para o estudante e não seja focado apenas na abordagem de conceitos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007).

O professor precisa, portanto, compreender que tem responsabilidade no planejamento de aulas contextualizadas com a realidade do estudante e que auxiliem no desenvolvimento de habilidades inerentes ao fazer científico e à resolução de problemas, pois, segundo Krasilchik (2004, p. 84), embora o professor perceba que precisa repensar sua forma de ensino, por “falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo” restringe-se ao livro didático.

Em outras palavras, o professor necessita compreender seu papel de planejar aulas e atividades que possibilitem o estudante aprender não apenas os conteúdos mas também entender o processo de construção do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007).

2.3 O Ensino por Investigação

Uma das propostas que pode auxiliar o professor no processo de sistematização da aprendizagem para a melhoria e inovação do ensino de Biologia é por meio da abordagem de Ensino por Investigação (EnI).

No EnI há a valorização dos conhecimentos prévios da turma e cabe ao professor o papel de orientador e condutor das reflexões dos estudantes sobre um problema apresentado em sala de aula. Neste tipo de abordagem, o erro é importante para a construção de novos

conhecimentos, o que destaca a função do professor na condução da aula, permitindo ao estudante compreender o problema, sua solução e como chegou a ela (Carvalho, 2013).

Sasseron (2015) considera que o Ensino por Investigação e as discussões em sala podem contribuir para que os estudantes entendam os conceitos, mas também, desenvolvam habilidades cognitivas para a investigação de problemas que surjam em seu cotidiano, acabando assim, com aulas sem contextualização. A autora define o Ensino por Investigação como:

uma abordagem didática que demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento. É um trabalho em parceria entre professor e estudantes. (Sasseron, 2015, p. 58)

Dessa forma, ao adotar o planejamento de suas atividades pedagógicas em uma abordagem investigativa, o professor demonstra o seu compromisso em evidenciar o papel do estudante na construção do conhecimento pois permite que ele participe de discussões, elabore hipóteses e resolva problemas, atitudes comuns na prática científica. Esta abordagem de ensino facilita a fixação de conteúdos e colabora para que os estudantes participem ativamente e despertem a criatividade, a participação e a vontade de aprender (Brito, B.; Brito, L.; Sales, 2018).

Somado a isto, no EnI, há maior interação entre os estudantes, facilitado com o estudo e trabalho em grupos, e mais proximidade na relação professor-aluno, quando o docente assume o papel de orientar os estudantes na resolução de problemas (Carvalho, 2013).

Essa importância de utilizar processos e práticas de investigação também é destacada no capítulo de Ciências da Natureza, apresentado na BNCC (Brasil, 2018). O texto diz que:

A dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, 2018, p. 550).

Desse modo, atividades práticas, experimentais e investigativas necessitam ser cada vez mais valorizadas por professores, educadores e pesquisadores pois podem contribuir para a

aproximação dos estudantes com a cultura científica e familiarização com suas práticas e construção do conhecimento (Trivelato; Tonidandel, 2015).

De acordo com Carvalho (2013) o professor que utiliza uma abordagem investigativa em suas aulas deve promover um espaço em que o estudante seja estimulado a pensar e discutir ideias, sendo capaz de compreender o que lê e de falar e escrever suas ideias de forma clara.

No EnI, o professor é um orientador da investigação, incentiva a formulação de hipóteses, promove condições para a busca de dados, auxilia as discussões e orienta atividades nas quais os alunos reconhecem os motivos daqueles procedimentos (Trivelato; Tonidandel, 2015, p. 110).

Sendo assim, o papel do educador é fundamental nesse processo em que ele atua como facilitador do aprendizado ao incentivar a participação ativa dos alunos e estimular o pensamento crítico. Ele assume a função de orientador ao levantar questões e incentivar discussões a fim de criar um espaço investigativo que envolva os estudantes em sua aprendizagem (Sasseron, 2015; Scarpa; Campos, 2018). Com essa abordagem, percebe-se que além de estudar e entender conceitos, os estudantes participam mais ativamente em sala e desenvolvem diferentes competências que permitem a atuação destes jovens de maneira reflexiva na sociedade.

Almeida e Malheiro (2022) também destacam o papel-chave do professor em sala de aula responsável por desenvolver atividades que criem um ambiente colaborativo e de autonomia do estudante, capaz de reconhecer a importância do erro para a construção do seu conhecimento, elaborar e contestar hipóteses na busca do acerto.

Na visão de Trivelato e Tonidandel (2013, p. 110) “no ensino por investigação, o professor é um orientador da investigação, incentiva a formulação de hipóteses, promove condições para a busca de dados, auxilia as discussões e orienta atividades nas quais os alunos reconhecem as razões de seus procedimentos”. Sendo assim, o professor deve estar presente em todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando os estudantes nas etapas da investigação para facilitar a compreensão do método científico e permitir avanços na construção dos conhecimentos.

Cabe considerar que no EnI não há a obrigatoriedade de atividades práticas e experimentais. Esta concepção errônea pode ser uma das justificativas que afastam o professor de adotar esta abordagem em sala de aula. A depender da pergunta ou da resposta que se pretende obter, o problema pode ser experimental ou pode ser proposto a partir de um texto, imagem, filme, notícia ou reportagem, sendo que o importante é que o estudante tenha

condições de desenvolver o seu raciocínio e conseguir responder a perguntas do tipo Como? e Por que? (Carvalho, 2013)

Desse modo, Oliveira *et al.* (2023) apontam para a elaboração de Sequências Didáticas (SD) para auxiliar o professor neste processo de organização do currículo em um formato de ensino inovador com atividades que despertam a atenção dos estudantes. Por fim, neste desafio que é ensinar Biologia de forma envolvente, adotar diferentes metodologias e estratégias de ensino se fazem necessárias.

2.4 A elaboração de Sequências Didáticas Investigativas

O uso de Sequências Didáticas (SD) pode se mostrar eficiente no ensino e compreensão de diferentes conteúdos e na promoção de uma articulação entre Ciências e Saúde. Zabala (1998, p. 18) define as Sequências Didáticas como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Segundo Camargo e Motokane (2020), educadores e pesquisadores em ensino de Ciências têm explorado a definição de sequência didática, para introduzir o conceito de Sequência Didática Investigativa (SDI). Estes autores definem as SDI como um conjunto estruturado de aulas projetadas para alcançar objetivos educacionais específicos relacionados ao ensino de Ciências, com a inserção da competência investigativa ao seu conceito. Essa integração é fundamental, pois propostas de ensino de ciências que envolvem ciclos de investigação proporcionam aos estudantes a oportunidade de se familiarizarem com as diversas fases da produção, avaliação e divulgação do conhecimento científico.

Assim, a investigação se torna um elemento essencial nas aulas de ciências. Entender o processo de construção do pensamento científico é um dos propósitos das disciplinas de ciências, pois habilita os estudantes a assumirem uma postura crítica e cidadã frente a problemas sociocientíficos que impactam suas comunidades (Camargo; Motokane, 2020).

Nesse contexto, sugere-se que na SDI sejam incluídos momentos para os estudantes se envolverem na resolução de problemas de relevância para a sociedade. Durante esse processo, é essencial que os alunos interajam com elementos característicos da investigação científica, como formular hipóteses, selecionar e analisar dados, negociar explicações, construir argumentos e trabalhar em equipe.

Dessa forma, o ensino de Biologia por meio de sequências de caráter investigativo fornecerá condições aos estudantes de apresentarem seus conhecimentos prévios, terem novas ideias e discutirem com seus colegas, promovendo a interação entre eles:

A partir do trabalho com dados, seja por meio de observações, experimentações ou fontes secundárias, a investigação em aulas de ciências leva a momentos em que os estudantes constroem conclusões. Quando desenvolvidos de forma coletiva, esses momentos ampliam as oportunidades de engajamento nas práticas do domínio social da ciência (Franco, 2021, p. 33).

Motokane (2015) comunga com a ideia de iniciar uma SDI com uma etapa de problematização e destaca a importância de uma sequência conter um problema de ordem científica que proporcione a construção de argumentos em sala de aula e que desperte no estudante o interesse em compreender a relevância do tema estudado para seu aprendizado sobre ciência. Nessa etapa de problematização é importante que o professor forneça condições aos estudantes de desenvolverem sua autonomia, construção do pensamento crítico e engajamento nas discussões em sala de aula.

Ressalta-se que o problema pode surgir de uma atividade experimental ou não e, portanto, o professor pode utilizar um experimento, a leitura de um texto, a apresentação de imagens ou a ideia de um estudante para a elaboração de uma questão problematizadora (Carvalho, 2013).

Dentre as características para a elaboração das SDI propostas por Motokane (2015), destacam-se:

- (i) a participação ativa do estudante para discutir ideias, propor problemas e resoluções e a livre troca de impressões com seus colegas;
- (ii) as atividades são estruturadas e planejadas de modo a ter um início, meio e fim em cada aula, permitindo fechamentos e sistematizações;
- (iii) a ênfase nos conceitos científicos, que devem estar claros para os estudantes e para os professores de forma a se integrar ao conteúdo programático das escolas para incentivar os docentes a adotarem as SDI em suas abordagens pedagógicas;
- (iv) a produção de textos escritos pelos estudantes, que são revisados e compartilhados em sala de aula e o professor deve oferecer retornos fundamentais para o desenvolvimento da linguagem científica;
- (v) a leitura de textos para aprofundar os conteúdos apresentados em aula, organizar o conhecimento gerar novas indagações ou contextualizar os temas à realidade

dos alunos, além de poder servir como base para debates e encorajar os alunos a formarem opiniões diante de questões científicas ou sociocientíficas;

- (vi) as atividades se iniciam com um problema autêntico ou situação problematizadora, com potencial para serem solucionadas pelos próprios estudantes;
- (vii) os estudantes têm acesso a um conjunto claro de dados para fundamentar suas conclusões, as quais devem ser uma interpretação desses dados adquiridos por meio de atividades experimentais ou teóricas;
- (viii) a variedade de materiais de apoio, como vídeos, páginas da internet, buscadores de informação, textos impressos e imagens, já que as atividades de leitura e escrita que são essenciais para o desenvolvimento das SDI e os estudantes as utilizam para fundamentar suas justificativas no campo do conhecimento científico;
- (ix) o professor desempenha o papel de mediador, ajustando a linguagem dos alunos para que empreguem terminologias e conceitos apropriados, facilitando o compartilhamento dessas produções entre os colegas;
- (x) as SDI têm flexibilidade para inclusões e adaptações necessárias para atender às demandas específicas de cada escola e sala de aula, levando em consideração sua realidade.

Nessa perspectiva, ao planejar uma SDI, é importante destacar que nem todo conteúdo de Biologia é adequado para ser abordado por meio de uma investigação e o professor precisa ter a percepção e compreensão dessa realidade. Ele deve considerar cuidadosamente a natureza do conteúdo a ser ensinado e avaliar se ele é propício para uma abordagem investigativa. Isso requer um equilíbrio entre os objetivos de aprendizagem, a complexidade do conteúdo e a capacidade dos estudantes de engajarem-se efetivamente em atividades investigativas.

Sendo assim, como estratégia de ensino, o professor deve planejar suas aulas com atividades que visem contextualizar o conteúdo abordado com as experiências pessoais dos estudantes, de forma a despertar o interesse pela disciplina e evitar apenas a memorização de termos e conceitos que podem não fazer sentido para eles.

Para Krasilchik (2004, p. 57) “a palavra só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e suficientes oportunidades para usá-las, construindo sua própria moldura de associações”. Dessa forma, para uma aprendizagem significativa o estudante precisa ver relevância no conteúdo estudado para perceber que aquele conhecimento científico o ajudará a solucionar problemas e tomar decisões de maneira mais crítica e reflexiva.

Além disso, atividades investigativas condizem com o que é preconizado na BNCC (2018) pois adota uma abordagem que permite ao estudante vivenciar os fundamentos da construção do conhecimento científico, contextualizar conteúdos que aproximam a Biologia da realidade destes jovens e que podem tornar a aprendizagem mais integrada e efetiva.

Assim, o Ensino por Investigação e o uso de Sequências Didáticas Investigativas pode proporcionar ao estudante uma compreensão de como ocorre uma investigação científica. A adoção dessa abordagem pode promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a criatividade e o pensamento crítico do estudante e assim, estimulá-lo a buscar melhores soluções para situações do seu dia a dia.

3 A EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO FERRAMENTA DE CONTROLE DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

Neste capítulo será discutida a educação em saúde e sua importância no contexto escolar. Em seguida serão apresentadas as Doenças Tropicais Negligenciadas e sua relação com as comunidades mais pobres. Mais adiante são apresentados aspectos epidemiológicos destas doenças no estado da Bahia. Por fim, são apresentadas orientações para a melhoria do ensino e aprendizagem das Doenças Tropicais Negligenciadas na sala de aula.

3.1 Educação em saúde na escola

A educação em saúde possui um importante papel na formação dos estudantes, pois pode extrapolar a aprendizagem de conceitos científicos e permitir uma discussão mais ampla dos aspectos biológicos no cotidiano do estudante.

Assim, abordar o tema saúde no espaço escolar destaca a função da escola na preparação de estudantes mais críticos, capaz de promover a formação de sujeitos mais engajados para atuarem na sociedade e permite maior participação da comunidade escolar.

Miranda, March e Koifman (2019) discutem a necessidade de ampliar esse debate sobre a saúde no espaço escolar, para que além da abordagem médica e dos aspectos biológicos das doenças normalmente trabalhados na disciplina de Biologia, haja uma discussão dos determinantes sociais que influenciam o processo saúde-doença.

Dessa forma, inserir educação em saúde nas escolas pode levar ao empoderamento dos estudantes na construção de novos conhecimentos, capacitando-os a entender questões de saúde pública, adotar escolhas saudáveis e optar por medidas que possam promover mudanças positivas em sua comunidade.

Evidencia-se aqui a necessidade do docente buscar diferentes recursos e estratégias que auxiliem em uma discussão mais crítica e reflexiva sobre saúde no contexto escolar. Embora o livro didático seja ainda um dos recursos mais utilizados em sala de aula, Rudek e Hermel (2021) realizaram um estudo sobre publicações que avaliaram como a educação em saúde é apresentada nos livros didáticos. As autoras identificaram três tipos principais de abordagens: a biomédica, mais tradicional e consolidada nos currículos, a comportamental, que sinaliza as alterações para adoção de estilo de vida mais saudável e, a socioecológica, que considera o contexto social e visa debater ações para promoção da saúde de forma coletiva.

No entanto, para pensar em educação em saúde na escola, o professor não pode ficar preso apenas ao livro didático. Ele deve incluir o planejamento de atividades que visem a construção crítica de conhecimentos e que evitem a discussão sobre saúde da forma que geralmente é trabalhada nas escolas que “objetivam mudanças imediatas de comportamentos nos indivíduos, constituindo uma visão totalmente desconectada de uma compreensão global sobre saúde, suas relações, fatores e condicionantes” (Venturi; Mohr, 2021, p. 61).

Sendo assim, para Venturi e Mohr (2021, p. 72) a educação em saúde na escola deve ter como objetivos “alfabetizar cientificamente os indivíduos para o exercício da cidadania, promover o entendimento do que é ciência e de seus processos de construção, enriquecer os perfis conceituais dos indivíduos fortalecendo o conhecimento científico nos modos de pensar e, proporcionar a construção de modelos de representação de mundo que contribuam para a autonomia para uma tomada de decisão consciente e responsável”.

Nesse contexto, ao visar a adoção de práticas escolares que contribuam para o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico dos estudantes e promover ações que transcendam o simples tratamento curativo, em 2007 foi lançado o Programa Saúde na Escola (PSE), resultado da colaboração entre os Ministérios da Saúde e da Educação.

O PSE tem o objetivo de promover uma série de atividades envolvendo a comunidade escolar, realizadas por profissionais de saúde da atenção básica para que aliado às disciplinas do currículo escolar, particularmente as de Ciências, apresenta-se como um campo crucial para abordar as doenças negligenciadas (Assis; Jorge, 2014).

Desse modo, o PSE apresenta-se como um modelo de política de educação em saúde que articula a saúde e a educação de maneira mais abrangente e como pilares fundamentais para uma formação cidadã que garanta o pleno exercício dos direitos humanos por crianças e adolescentes.

3.2 As Doenças Tropicais Negligenciadas

Um dos temas que podem ser ricamente explorados para abordar a educação em saúde no contexto escolar são as Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN). O estudo das Doenças Tropicais Negligenciadas é justificado como uma forma de proporcionar que os estudantes desenvolvam a criticidade ao discutir temas de impacto na sociedade, economia e política, atendendo assim ao orientado na legislação educacional voltada para o Ensino Médio.

Desse modo, abordar estas doenças em sala de aula permite contemplar os conteúdos tradicionalmente trabalhados pelos professores em sala de aula, geralmente restrito às aulas de

microbiologia, mas que podem ser relacionados às competências e às habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (2018, p. 544-545):

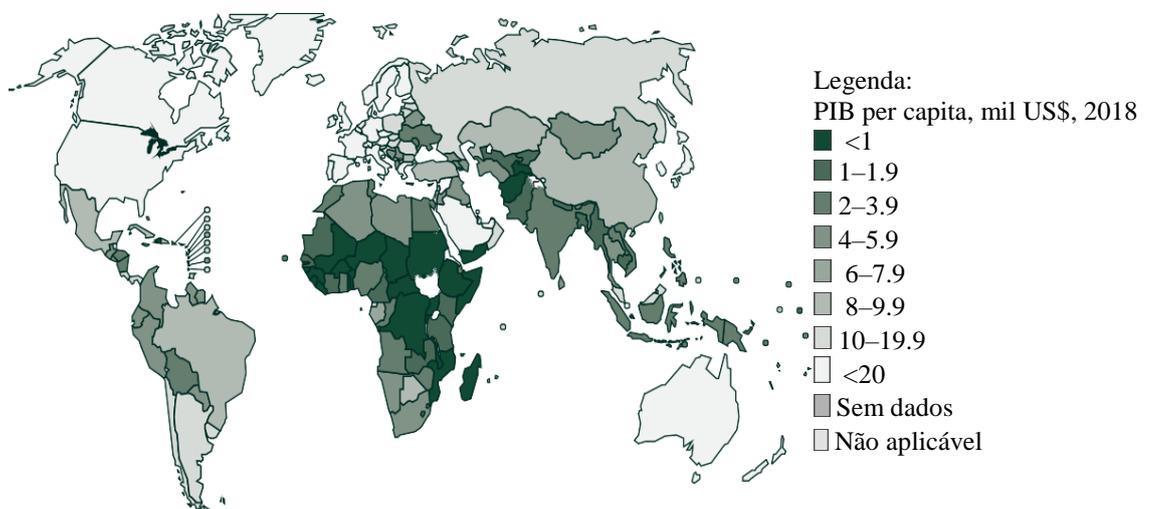
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2018, p. 544).

HABILIDADE: (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 promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (Brasil, 2018, p. 545).

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) são um grupo de doenças causadas por diferentes patógenos, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos que atingem mais de um bilhão de pessoas no planeta e que possuem em comum o seu impacto em populações mais pobres (World Health Organization, 2020).

As DTN são encontradas principalmente nos países de zona tropical e subtropical, acometendo pessoas que vivem na pobreza em países de menor renda ou em comunidades menos favorecidas em países de renda média (Figura 2). Possuem pouco investimento em pesquisa, produção de medicamentos e estratégias de controle, tornando-se um fardo para a saúde pública e afetando mais de um bilhão de pessoas pelo mundo, segundo dados de 2020 da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2020).

Figura 2 – Distribuição geográfica das DTN por Produto Interno Bruto (PIB) per capita



Fonte: Adaptado de Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030 (2020, p. 3, **tradução nossa**)

As vinte e cinco doenças ou grupo de doenças conhecidas como Doenças Tropicais Negligenciadas são:

- a) úlcera de Buruli: infecção causada pela bactéria *Mycobacterium ulcerans*, produtora de uma toxina que leva à necrose de tecidos, formando úlceras na pele, tecidos moles e ossos. Como o modo de transmissão ainda é desconhecido, não existe prevenção contra a doença, devendo ser diagnosticada precocemente para evitar incapacidades (Boleira, M. *et al.*, 2010);
- b) doença de Chagas: infecção causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, que apresenta períodos sintomáticos ou não, sendo potencialmente fatal. A transmissão pode ocorrer através do contato com fezes de triatomíneos, por ingestão de alimentos contaminados, transmissão congênita, transfusão de sangue contaminado, transplante de órgãos ou acidentes laboratoriais. Quando não tratados, os pacientes podem desenvolver alterações cardíacas, digestivas, neurológicas ou mistas e a destruição dos sistemas muscular e nervoso podem levar a arritmias, insuficiência cardíaca e morte súbita (World Health Organization, 2020);
- c) dengue: a dengue é causada pela infecção por quatro sorotipos distintos de vírus da família Flaviviridae. A doença apresenta quadro de febre, dores musculares e nas articulações, erupções cutâneas e dores de cabeça. Os vírus são transmitidos pela picada das fêmeas dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Os casos mais graves de dengue podem levar a hemorragia e morte. (World Health Organization, 2020);
- d) dracunculíase: doença parasitária causada pela infecção por *Dracunculus medinensis* - o verme da Guiné. É transmitida pela água contaminada com pulgas d'água infectadas por parasitas e, após o verme ficar adulto, a fêmea emerge da pele para expelir suas larvas. (World Health Organization, 2020);
- e) equinococose: a doença é resultante de infecção por tênia do gênero *Echinococcus*. Possui período assintomático e após anos, aparecem cistos em órgãos, principalmente fígado e pulmões, podendo ser fatal, se não tratada. A transmissão acontece pela ingestão de ovos eliminados nas fezes de animais selvagens e cães (World Health Organization, 2020);
- f) trematodíases de origem alimentar: grupo de doenças causadas por vermes trematódeos adquiridas ao ingerir alimentos crus ou mal cozidos contaminados

- com larvais (peixes, crustáceos e vegetais). Pode resultar em complicações no fígado e pulmões (World Health Organization, 2020);
- g) tripanossomíase humana africana (doença do sono): conhecida como doença do sono, esta doença é causada pelo *Trypanosoma brucei gambiense* e transmitida pela picada da mosca tsé-tsé infectada do género *Glossina*. Causa uma inflamação no sistema nervoso central, levando a dificuldades neurológicas e podendo ir a óbito (World Health Organization, 2020);
- h) leishmanioses: podem ser do tipo cutânea ou visceral e são transmitidas pela picada de fêmeas de flebotomíneos que carregam o protozoário *Leishmania*. A leishmaniose cutânea causa úlceras na pele, cicatrizes e incapacidade. A leishmaniose visceral atinge órgãos internos e pode levar a óbito em mais de 95% dos casos (World Health Organization, 2020);
- i) hanseníase: antigamente conhecida como lepra, é uma doença causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae* e atinge a pele e nervos periféricos, podendo causar danos permanentes, deficiências, incapacidades e exclusão (World Health Organization, 2020);
- j) filariose linfática (elefantíase): também conhecida como elefantíase, é uma infecção helmíntica transmitida por diferentes mosquitos (géneros *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia* e *Aedes*) e causada pelos parasitas *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* e *B. timori* que se reproduzem no sistema linfático. Caracterizada pelas dores geradas pela inflamação e aumento dos membros e órgãos genitais (World Health Organization, 2020);
- k) micetoma: doença inflamatória crônica, de origem fúngica ou bacteriana, que atinge a pele, tecido conjuntivo, músculos e ossos, levando a incapacidades (World Health Organization, 2020);
- l) oncocercose: conhecida como cegueira dos rios, é causada pelo verme *Onchocerca volvulus*, e transmitida pela picada do inseto *Simulium* (borrachudo) infectado por larvas do parasita. A doença causa coceira intensa, e lesões oculares que podem levar à deficiência visual e resultar em cegueira permanente (World Health Organization, 2020);
- m) raiva: doença viral transmitida por meio de mordidas de mamíferos infectados, principalmente cães. Causa inflamação progressiva e fatal do cérebro e medula espinhal (World Health Organization, 2020);

- n) escabiose: a escabiose (sarna) e outras ectoparasitoses são causadas pela infecção de ácaros, pulgas ou piolhos que se enterra na pele, onde põe ovos e causa coceira intensa e erupção na pele (World Health Organization, 2020);
- o) esquistossomose: doença parasitária causada pela infecção por trematódeos *Schistosoma*. A transmissão ocorre quando larvas (cercárias) são liberadas de caramujos de água doce e penetram na pele do homem em contato com a água infestada, ao nadar ou lavar roupa, por exemplo. Leva ao comprometimento do fígado, baço e sistema urogenital (World Health Organization, 2020);
- p) helmintíases transmitidas pelo solo: causadas por infecção por parasitas intestinais (*Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*), ancilostomídeos (*Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*) e lombrigas (*Strongyloides stercoralis*) e transmitidas pelo solo contaminado com ovos ou larvas nas fezes humanas. Estas doenças levam à dores abdominais, diarreia, anemia, desnutrição e prejudicam o desenvolvimento físico e cognitivo (World Health Organization, 2020);
- q) envenenamento por picada de cobra: causada pela picada de uma cobra venenosa ou pulverização do veneno por algumas espécies de cobras. O envenenamento pode levar à danos aos tecidos, amputação de membros, choque, paralisia, parada respiratória, hemorragia e morte (World Health Organization, 2020);
- r) teníase e cisticercose: causadas pela infecção pela tênia *Taenia solium*. A teníase é normalmente assintomática e causada por tênia adulta que se instalam no intestino do homem, podendo causar dor abdominal, náusea, diarreia ou constipação e é adquirida ao ingerir carne de porco contaminada e mal cozida e contaminada. A cisticercose ocorre após a ingestão de ovos do parasita por via fecal-oral, contaminação das mãos e alimentos ou água contaminados, que se instalam em tecidos, incluindo o cérebro. Este quadro leva à neurocisticercose e pode causar dores de cabeça crônicas, epilepsia, hipertensão intracraniana e outros sintomas neurológicos (World Health Organization, 2020);
- s) tracoma: infecção causada pela bactéria *Chlamydia trachomatis*. Pode causar danos à córnea e cegueira (World Health Organization, 2020);

- t) boubá: doença crônica causada pela bactéria espiral *Treponema pallidum* subespécie pertenue. Ela afeta a pele, os ossos e a cartilagem e causa desfiguração e debilitação (World Health Organization, 2020).
- u) noma: doença gangrenosa severa que afeta a boca e o rosto, principalmente em crianças pequenas subnutridas em áreas de extrema pobreza. Inicia-se como uma inflamação nas gengivas que, se não tratada, se espalha rapidamente, destruindo tecidos e ossos faciais. Frequentemente leva à morte, e os sobreviventes sofrem de grave desfiguração (World Health Organization, 2024).
- v) tungíase (bicho do pé): causada por pulgas de areia que penetram na pele, principalmente nos pés. Provoca dor intensa e coceira, dificultando caminhar, dormir e se concentrar na escola ou no trabalho (World Health Organization, 2024).
- w) cromoblastomicose: infecção subcutânea causada por fungos, desfigurante, que provoca lesões cutâneas semelhantes a verrugas, espalhando-se lentamente para áreas adjacentes. Pode causar desfiguração e incapacidade, e em raros casos, evoluir para câncer de pele (World Health Organization, 2024).
- x) podoconiose: inchaço não infeccioso nas pernas, conhecido como linfodema, causado pela exposição prolongada dos pés descalços a solos ásperos. Provoca incapacidade devido ao inchaço e deformidade dos pés e pernas, além de ataques agudos de dor (World Health Organization, 2024).
- y) esporotricose: infecção subcutânea causada por diferentes espécies do fungo *Sporothrix*. A espécie *Sporothrix brasiliensis* causa infecções zoonóticas transmitidas por gatos. A esporotricose pode se espalhar e, em casos raros, causar meningite, artrite e infecção respiratória.

Dentre os mais atingidos pelas DTN, encontramos as populações de baixa renda, que vivem com acesso restrito à saúde de qualidade e abastecimento de água potável, sem sistema de esgotamento sanitário, limpeza e gerenciamento de resíduos sólidos (Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, 2021).

Embora a OMS aponte alguns avanços registrados na última década, as DTN persistem como importante problema global de saúde pública devido a “falhas no diagnóstico, tratamento e implementação das ações, questões como aumento das desigualdades sociais, mudanças climáticas, conflitos, emergência de doenças, como a pandemia de COVID-19, além da

restrição de acesso aos serviços de saúde e a direitos humanos” (Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, 2021).

Atenta a isso, em janeiro de 2021 a OMS lançou oficialmente o roteiro para as Doenças Tropicais Negligenciadas para o período 2021-2030 apresentado na 73ª Assembleia Mundial da Saúde. Este documento apresenta metas e marcos globais para prevenção, controle, eliminação ou erradicação de 20 doenças ou grupos de DTN e coloca as pessoas e as comunidades no centro dos esforços para melhoria da sua saúde e bem-estar (World Health Organization, 2020).

Somado a isso, atingir os objetivos deste roteiro para as DTN implica também em estar mais perto de alcançar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 (Figura 3).

Dentre os ODS, o objetivo 3 – Saúde e Bem-estar, menciona a importância de “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” e estabelece em sua meta 3.3 um prazo para “**até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas**, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis” (ONU, 2015, **grifo nosso**).

Figura 3 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 2016-2030, ONU



Fonte: Organização das Nações Unidas/Brasil, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 03 jan. 2024.

De fato, para atingir os ODS, as metas previstas para as DTN precisam ser alcançadas, haja vista que se as estratégias contra as DTN forem bem sucedidas, outros ODS podem ser atingidos, como erradicação da pobreza e da fome (Objetivos 1 e 2), acesso e permanência na

escola (Objetivo 4), produtividade no trabalho (Objetivo 8) e redução das desigualdades (Objetivos 5 e 10) já que estas doenças estão associadas às comunidades mais carentes e leva ao afastamento da escola e do trabalho (World Health Organization, 2020).

Por outro lado, assegurar os ODS ajuda no controle e eliminação das DTN, como o acesso a água potável e saneamento (Objetivo 6), a construção de infraestruturas resilientes (Objetivo 9) para fortalecimento da pesquisa científica e produção de medicamentos, as mudanças para tornar as cidades sustentáveis (Objetivo 11) e a adoção de medidas para combater as alterações climáticas (Objetivo 13) auxiliam no controle de vetores de doenças (World Health Organization, 2020).

Em comunicado à imprensa² em 30 de janeiro de 2023, Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas, a OMS publicou o Relatório Global sobre Doenças Tropicais Negligenciadas 2023 informando os avanços na última década, como a “redução em 600 milhões de pessoas em risco para DTN, 42 países tendo eliminado pelo menos uma DTN e outros com registro de eliminação de várias DTN, e dos programas globais terem tratado sistematicamente milhões de pessoas por ano durante o período 2015-2019”, mas apesar do esforços as DTN ainda permanecem como um problema mundial de saúde pública (World Health Organization, 2023).

Dentre as DTN que mais atingem a população nas Américas encontram-se a hanseníase, dengue, leishmaniose, esquistossomose, raiva e doença de Chagas (OPAS, 2021). No Brasil, são as regiões Norte e Nordeste que concentram o maior número delas.

Em 2021, o Ministério da Saúde (MS), através da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), publicou um Boletim Epidemiológico sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas para apresentar a situação epidemiológica e as ações do Ministério da Saúde contra estas doenças e salientar o impacto social que elas provocam. Dentre as estratégias apresentadas, aparecem as ações de educação em saúde e a parceria com as Secretarias Municipais de Educação, pois muitas das DTN acometem e são disseminadas por crianças e jovens em idade escolar, tirando as chances de permanecerem na escola.

3.3 Panorama das Doenças Tropicais Negligenciadas na Bahia

² Comunicado de imprensa disponível em <https://www.who.int/news/item/30-01-2023-more-countries-eliminate-neglected-tropical-diseases-but-investments-key-to-sustain-progress>. Acesso em 03 Jan. 2024.

Em 2023, a Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVEP), integrante da Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde (SUVISA) da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB), publicaram o Panorama das Doenças Negligenciadas na Bahia (2023) com a análise de oito doenças negligenciadas de notificação compulsória, selecionadas pelo seu grau de relevância epidemiológica. São elas: doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmaniose tegumentar e visceral, leptospirose, malária, tracoma e tuberculose.

Quanto às doenças escolhidas para esta pesquisa e em uma análise da situação epidemiológica da Bahia, alguns dados foram considerados para justificar o estudo destas doenças em jovens em idade escolar.

No que se refere à doença de Chagas, o Panorama das Doenças Negligenciadas na Bahia (2023) aponta a Bahia como o quarto ente federado brasileiro com maior taxa de mortalidade por doença de Chagas e destaca que 151 casos foram notificados na faixa etária de 15 a 19 anos, que caso confirmados, podem ter boa resposta ao tratamento, caso seja disponibilizado com brevidade.

A respeito da hanseníase, na Bahia foram registrados mais de 1000 casos em menores de 15 anos no período de 2012 a 2021, o que justifica o monitoramento do agravo. Além disso, foi identificado o grande número de crianças e jovens com alto grau de incapacidade física por conta da doença, sinalizando o diagnóstico tardio da doença (Bahia, 2023).

O Panorama das Doenças Negligenciadas na Bahia (2023) informa também que 16,8% dos casos confirmados de leishmaniose visceral e mais de 20% dos casos de leishmaniose tegumentar, foram na faixa etária de 10 a 19 anos no período de 2011 a 2021. Isso pode estar relacionado à desnutrição e pobreza, além de apontar o fato do vetor estar dentro das residências (Bahia, 2023).

Quanto à malária, o relatório aponta que embora o número de casos fora da região amazônica seja menor que 1% do total de casos notificados no país, a letalidade é 100 vezes maior que a registrada naquela região, provavelmente por não suspeitarem da doença e pouco conhecerem sobre seu diagnóstico e seu tratamento. Na Bahia, nos últimos 20 anos, foram registrados seis surtos de malária, nos anos de 2000, 2003, 2008, 2018, 2020 e 2021, sendo neste último ano registrados 61 casos, com 10 óbitos no período de 2011 a 2020 (Bahia, 2023).

No que diz respeito ao tracoma, a maioria dos casos foram na faixa etária de 5 a 9 anos (40,7%) e de 10 a 14 anos (36,2%) durante os anos de 2012 a 2022, implicando na necessidade de diagnóstico precoce para evitar implicações no rendimento escolar e sequelas da doença (Bahia, 2023).

Por fim, o Panorama das Doenças Negligenciadas na Bahia (2023) considera a importância da educação em saúde para a população e educação permanente para os profissionais, ampliação do saneamento básico, investimento em pesquisas, controle de vetores e das zoonoses e redução da pobreza e das desigualdades sociais (Bahia, 2023).

3.4 Ensino e aprendizagem das Doenças Tropicais Negligenciadas

Ao analisar a situação epidemiológica e a implicação das DTN na sociedade, em especial, na vida de crianças e jovens, percebe-se que o tema das Doenças Tropicais Negligenciadas precisa, segundo Assis e Jorge (2018, p. 125), transcender o setor da saúde e sua abordagem deve estar presente também no ensino. Entretanto, o que se percebe é que quando as DTN são apresentadas em sala de aula ou citadas nos livros didáticos, aparecem apenas com enfoque no ciclo evolutivo do causador da doença.

Bonney (2013) defende a necessidade de aumentar o foco no ensino sobre as DTN devido ao impacto que elas têm na saúde e na economia mundial. O ensino sobre essas enfermidades pode favorecer a conscientização sobre a necessidade de programas de financiamento da pesquisa e de campanhas de saúde pública, o que já justificam a atenção a elas nas salas de aula.

Além disso, o fato de que aprender sobre as DTN pode ser uma experiência para a conexão da Biologia com outras disciplinas, promove o engajamento da comunidade escolar e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Para abordar esse tema nas aulas de Biologia os professores podem dar ênfase maior na prevenção e controle das DTN, envolvendo a discussão de medidas de saneamento básico, vacinação, controle de vetores, educação em saúde comunitária e promoção de práticas de higiene adequadas, enquanto que outras disciplinas podem promover uma compreensão mais ampla e holística das questões de saúde.

Como exemplos, o estudo das DTN tem potencial de promover discussões na Sociologia, Geografia e História, analisar sua distribuição geográfica e como essas doenças implicaram na sociedade e na economia, afetaram a história dos países ao longo do tempo e na criação de políticas públicas voltadas para a saúde. A análise de dados e gráficos sobre a epidemiologia das doenças podem ser discutidos com o auxílio da Matemática. Estudos da Química podem ser relevantes para a farmacologia dos medicamentos, ao tempo que as aulas de Artes despertam a criatividade e se fazem necessárias para a análise e produção de materiais

visuais, como animações, vídeos, imagens e desenhos. Ademais, as disciplinas de Português e Redação podem colaborar na interpretação e produção de textos.

É importante que os estudantes percebam que falar sobre saúde envolve questões diversas, que no caso das DTN está associado às condições precárias de vida da população, que vive em locais sem abastecimento regular de água, sem saneamento básico, má alimentação, baixas condições de higiene e acesso a um atendimento médico de qualidade.

Por consequência, as sequelas causadas pela doença levam os estudantes ao baixo rendimento escolar e a se ausentarem da escola, enquanto que seus pais e responsáveis podem diminuir sua produtividade no trabalho ou perderem seus empregos, levando a uma redução na renda familiar.

Sabendo dos prejuízos que as DTN podem causar, é fundamental que os professores estejam atentos às doenças que mais atingem a população da sua região e inserir no seu planejamento escolar, diferentes atividades e ações que visem proporcionar aos estudantes a compreensão da saúde enquanto direito de todos.

Dessa forma, o ensino interdisciplinar das DTN precisa ser considerado pelos professores que, conforme Nascimento e Prata (2015) não pode ficar restrito aos aspectos biológicos e de higiene, sem considerar que estão ligadas à pobreza, a más condições de vida, à desigualdade social e ao descaso político.

Nesse contexto, é muito importante estudar a relação saúde e educação a fim de desenvolver um olhar crítico para identificar o impacto das Doenças Tropicais Negligenciadas na qualidade de vida da população e poder permitir o protagonismo estudantil e a construção do conhecimento científico a partir de questões sobre a saúde da população.

Por fim, considera-se que dissociar as DTN dos contextos históricos, sociais, políticos, econômicos e culturais é ir na direção oposta da educação para a cidadania prevista na legislação educacional brasileira.

4 METODOLOGIA

Este trabalho segue uma abordagem de pesquisa qualitativa que, para Creswell (2007), permite ao pesquisador múltiplas coletas de dados com o objetivo principal de desenvolver temas a partir deles, sendo sua análise um processo contínuo durante a pesquisa.

As etapas aqui definidas buscaram responder a pergunta de pesquisa: Que contribuições uma Sequência Didática Investigativa pode promover no processo de aprendizagem de estudantes do Ensino Médio sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas?

4.1 Caracterização do campo

A escola escolhida para a aplicação desta pesquisa está localizada na cidade de Salvador e pertence à rede pública estadual de ensino do Estado da Bahia. O prédio em que está instalada possui quatro andares, com 24 salas de aula, uma biblioteca, um auditório, uma sala multimídia, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, uma secretaria, uma sala dos professores, uma sala da coordenação, uma sala de atendimento de educação especial, uma sala da direção, uma sala da vice-direção, uma sala de reprografia, uma cozinha, um refeitório, um depósito para alimentos, um almoxarifado, uma quadra poliesportiva, três vestiários e onze banheiros.

O atual quadro de funcionários é composto por uma diretora, duas vice-diretoras, uma secretária, uma bibliotecária, três coordenadoras pedagógicas, uma profissional de atendimento de educação especial, 25 funcionários temporários contratados em Regime Especial de Direito Administrativo (REDA) divididos entre as atividades de serviços gerais, cozinha, auxiliar de disciplina e portaria e 63 professores do quadro efetivo distribuídos por área do conhecimento e regime de contrato, conforme tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Distribuição dos professores da escola por área do conhecimento

ÁREA DO CONHECIMENTO/ REGIME DE CONTRATO	ESTATUTÁRIO	REDA	TOTAL
Linguagens e suas Tecnologias	15	4	19
Matemática e suas Tecnologias	11	1	12
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	10	4	14
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	15	5	20

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

A escola possui aproximadamente 1700 estudantes matriculados, funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno e oferta as modalidades de ensino regular e de Educação de Jovens, Adultos e Idosos. A atividade proposta nesta pesquisa foi aplicada com 21 estudantes com idade entre 16 e 18 anos, sem distinção de raça, classe, orientação sexual ou grupo social a que pertençam.

Os critérios de seleção para a escolha desta turma foram por ser composta de estudantes que optaram pelo Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, cujo currículo apresentado no DCRB (2022) engloba o estudo das viroses, protozoonoses, bacterioses, saúde da população e epidemiologia dentre os objetos de conhecimento da 2ª série do Novo Ensino Médio e pelo fato da professora pesquisadora ser a regente da disciplina de Biologia nesta turma.

4.2 Coleta e análise de dados

4.2.1 Instrumentos de coleta

A coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2023 durante a aplicação da SDI por meio da observação-participante, definida por Minayo (2007, p.70) como um processo em que o pesquisador aparece como observador para realizar uma pesquisa científica, permanecendo em relação direta com o grupo e quando possível, participando da rotina dele em seu ambiente, porém com o intuito de coletar dados e compreender o contexto da pesquisa. A autora defende que a observação permite mais flexibilidade ao pesquisador, sem necessitar de instrumento rígido para a coleta de dados, podendo alterar questões à medida que convive com o grupo estudado.

O registro das observações foi realizado com anotações escritas e fotografias pela pesquisadora, durante as aulas da SDI. Seguindo o que é orientado por Lüdke e André (2018), em que são anotados a descrição dos sujeitos, dos locais, das atividades, de eventos especiais que possam ocorrer, os comportamentos do observador com os participantes e feita a reconstrução de diálogos.

4.2.2 Análise de dados

Os dados obtidos nesta pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016), estruturada nas fases de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Na visão de Sousa e Santos (2020), a Análise de Conteúdo de forma sistematizada orienta o pesquisador na obtenção de respostas confiáveis na pesquisa qualitativa.

A etapa de pré-análise correspondeu à organização e exploração do material coletado e escolhido para esta pesquisa: as hipóteses registradas nos *post-its* durante a etapa de problematização e os cartões informativos produzidos ao final da aplicação da SDI. Para esta etapa a autora sugere a realização de uma leitura flutuante de todo o material a fim de ter uma visão geral dos dados coletados, estabelecer hipóteses e possíveis categorias de análise (Bardin, 2016).

Na fase de exploração do material, foram separadas as unidades de registro, que correspondem às codificações e são palavras que aparecem de forma recorrente, com características ou ideias semelhantes e relacionadas aos objetivos desta pesquisa, seguida da fase de tratamento dos resultados e interpretação (Bardin, 2016).

As categorias foram definidas a partir das respostas obtidas durante as etapas da SDI, sendo observados pontos de convergência para organização e classificação dos dados e elaboração dos quadros de resultados apresentados no próximo capítulo.

4.3 Aspectos éticos

Para realização da pesquisa foram seguidos os preceitos éticos contidos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS (BRASIL, 2012) que rege a pesquisa com seres humanos no Brasil. A unidade escolar foi informada da pesquisa e concedeu autorização para sua realização. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas - CEP/UFAL sob CAEE 67826223.2.0000.5013 e a pesquisa iniciada após parecer substanciado favorável nº 6.317.092 em 21 de setembro de 2023.

Os estudantes foram informados de como ocorreria a pesquisa, seus objetivos, benefícios e possíveis riscos e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), encontrados nos apêndices A e B, para pais ou responsáveis e para os estudantes maiores de dezoito anos, respectivamente, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), disponível no apêndice C para os menores de dezoito anos, que foram assinados e devolvidos à pesquisadora.

Dentre os critérios de inclusão e exclusão, foram considerados participantes da pesquisa os estudantes regularmente matriculados no turno matutino, na 2ª série do Ensino Médio de uma escola pertencente à rede pública do Estado da Bahia, no ano letivo de 2023, que desejaram participar voluntariamente da pesquisa e que entregaram assinados os termos de consentimento, sendo excluídos aqueles que não desejaram participar da pesquisa, os menores de idade que não tiveram autorização dos pais ou responsáveis e aqueles estudantes que mesmo com autorização, desistiram de participar da pesquisa a qualquer momento.

Como a pesquisa poderia apresentar incômodos e riscos mínimos ao estudante de origem psicológica e/ou intelectual decorrente da possibilidade de constrangimento causado pelo registro das falas ou das fotografias pela pesquisadora, houve esclarecimento prévio dos objetivos da pesquisa, ficando assegurados a proteção da imagem, a confidencialidade e a privacidade dos estudantes, e resguardado o direito do estudante escolher participar ou não da pesquisa, esclarecendo que eles não seriam prejudicados pela sua escolha ou pela não autorização dos seus responsáveis. Foi informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma científica na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo.

Dentre os benefícios da pesquisa temos a construção do conhecimento ao abordar as Doenças Tropicais Negligenciadas, o seu impacto social e na saúde da população e o esclarecimento sobre possíveis dúvidas referentes a estas doenças que acometem em especial as comunidades mais pobres.

Esta pesquisa pode facilitar o processo de Alfabetização Científica, resultando em melhores tomadas de decisão e o desenvolvimento de habilidades, como a construção de publicações semelhantes às produzidas nas campanhas de saúde pública. Somado a isto, o trabalho pode contribuir ainda para a dinamização do processo de aprendizagem destacando o papel da escola na formação de um sujeito mais crítico e mais ativo na construção do seu saber.

4.4 Elaboração da Sequência Didática Investigativa

Uma das formas para implementar o EnI em sala de aula é com a construção de Sequências Didáticas Investigativas, que compreendem uma sequência de atividades sobre um tópico específico da disciplina construída de forma organizada e planejada que auxiliam o professor no seu trabalho em sala de aula e possibilitam que o estudante possa construir novos conhecimentos (Scarpa; Campos, 2018, p. 30).

Desse modo, este trabalho apresenta como produto de pesquisa uma Sequência Didática Investigativa para o ensino de Biologia com a finalidade de auxiliar o estudante na análise de situações do seu cotidiano e na compreensão de problemas de caráter social e econômico pois, como defende Motokane (2015), a Sequência Didática Investigativa permite resolver um problema e contempla aplicações de diferentes objetos e metodologias, o que caracteriza uma das formas de produção do conhecimento científico.

A temática escolhida para este estudo foram as Doenças Tropicais Negligenciadas que traz conteúdos de Microbiologia abordados durante a elaboração e aplicação da Sequência Didática Investigativa (SDI), cujas características são apresentadas por Motokane (2015): apresentação de situação problematizadora, participação ativa do estudante em atividades diversificadas mediadas por professores que incluem o debate, a leitura e produção de textos, planejamento das atividades, pesquisa em diferentes materiais de apoio para construção das justificativas, promoção da aprendizagem de conceitos científicos, exposição de conclusões com dados interpretados e a possibilidade de inclusões e adaptações necessárias para o bom andamento das aulas. Foram adicionadas etapas de contextualização social e avaliação para aprofundamento do conteúdo e confirmar o aprendizado dos estudantes (Carvalho, 2013).

A aplicação deste trabalho pode estimular diferentes habilidades previstas na BNCC (2018), tais como interpretar textos de divulgação científica, o que permite desenvolver a habilidade EM13CNT303, elaborar textos para promover discussões em torno de temas científicos que colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CNT302 e interpretar dados para o enfrentamento da situação-problema sob uma perspectiva científica que contribui para o desenvolvimento da habilidade EM13CNT301.

As etapas e atividades que compreendem a SDI proposta estão resumidas no quadro 1. Para atingir os objetivos propostos foram necessárias nove etapas distribuídas em quatro aulas com duração de cinquenta minutos cada e do tempo extraclasse utilizado pelos estudantes para complementar as atividades propostas em sala de aula, durante o segundo semestre de 2023.

O registro das aulas e suas etapas, datas, número de estudantes presentes, atividades, hipóteses, falas dos estudantes e intervenções foi feito em caderno de uso próprio da pesquisadora.

Quadro 1 – Etapas e atividades da SDI

AULA	ETAPAS	ATIVIDADES	TEMPO DE AULA
1	I Apresentação de situação problematizadora II Discussão de ideias	Árvore de problemas	50 minutos
---	III Pesquisa de conceitos científicos	Pesquisa em diferentes fontes e materiais	Extraclasse
2	IV Leitura de texto	Leitura de texto e discussão	50 minutos
---	V Produção de textos	Produção de texto e cartões informativos	Extraclasse
3	VI Divulgação	Apresentação dos cartões informativos	50 minutos + extraclasse
4	VII Contextualização social do conhecimento	Leitura de texto	50 minutos

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

No Ensino por Investigação, algumas etapas e elementos devem estar presentes na construção de uma sequência de ensino com cunho investigativo. Na primeira etapa da SDI foi apresentado um problema inicial (ETAPA I) que é um ponto importante para o início da construção do conhecimento (Carvalho, 2013; Motokane, 2015; Trivelato e Tonidandel, 2015). Carvalho (2013) destaca a importância de apresentar um problema contextualizado, teórico ou experimental, para iniciar a sequência e permitir a criação de hipóteses para resolução do problema.

Para isto, utilizou-se a metodologia de árvore de problemas, apresentada por Camargo e Daros (2018). Esta técnica consiste em dividir a turma em grupos com três a cinco integrantes para serem feitas algumas perguntas problematizadoras e analisar o quanto eles conhecem sobre o tema. O problema principal é colocado no centro do quadro branco (tronco da árvore). Para esta pesquisa, o problema apresentado foi “Como as Doenças Tropicais Negligenciadas afetam a sociedade e o que deve ser feito para controlá-las?”.

Assim, a turma foi dividida em grupos e cada estudante recebeu duas cores diferentes de *post-its* para que eles discutissem e registrassem em uma cor de *post-it* os efeitos ou consequências derivadas do problema, para serem colados representando as folhas e galhos, enquanto que abaixo do problema central, com outra cor, eles colocassem as causas que levaram àquele problema (raízes da árvore).

Nessa etapa, o professor deve atuar como mediador e fazer questionamentos aos estudantes para perceber se eles conhecem o que é uma doença negligenciada e o porquê dela ser considerada assim.

A construção da árvore de problemas, ocorrida na ETAPA II, permitiu a discussão de ideias, etapa fundamental por permitir a participação ativa do estudante, e a elaboração de hipóteses que surgiam como possíveis soluções para o problema apresentado e permitiram à professora identificar os conhecimentos prévios dos estudantes adquiridos em sua experiência de vida (Motokane, 2015; Trivelato e Tonidandel, 2015).

Após essa atividade, os grupos foram desfeitos para uma discussão geral e seguir para a uma sistematização coletiva, apontada por Carvalho (2013) importante por permitir uma mudança da ação manipulativa para a ação intelectual, onde os estudantes vão apontando as hipóteses elaboradas, validando-as ou não.

Ao final da aula, foi solicitado à turma que se dividissem em seis grupos para realizarem pesquisas sobre as DTN (ETAPA III) em horário extraclasse. Esse tempo fora de sala de aula foi necessário, pois com a carga horária reduzida da disciplina, a SDI ficaria muito extensa.

As doenças negligenciadas selecionadas que aparecem no DCRB (Bahia, 2022) são a leishmaniose, doença de Chagas, tracoma, hanseníase, malária e parasitoses. Optou-se por incluir a dengue dentre os temas a serem discutidos e excluir as parasitoses, pois o intuito desta pesquisa é trabalhar apenas com as DTN causadas por vírus, bactérias e protozoários.

A etapa seguinte (ETAPA IV) foi destinada à leitura de texto para testar as hipóteses criadas pelos estudantes. Foi apresentado o texto publicado pela Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz/Bahia) (Anexo A) que diz “Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas”. Os estudantes foram estimulados a discutir e comparar o que escreveram durante a etapa anterior com o texto recebido para relacionar o tema com o seu cotidiano e qual o impacto dessas doenças na vida social.

Após as discussões, os estudantes foram orientados a produzir seu texto para sistematização do conhecimento individual (ETAPA V), uma das etapas a serem realizadas em uma abordagem de Ensino por Investigação (Carvalho, 2013; Motokane, 2015).

Os estudantes foram incentivados a procurar dados epidemiológicos do município, explorar *sites* na área de saúde pública e coletar notícias publicadas nos meios de comunicação sobre a doença que ficou definida para seu grupo. Os estudantes deveriam buscar informações que justificassem a importância de conhecer as Doenças Tropicais Negligenciadas, sua prevenção, transmissão e relevância para a Saúde Pública.

Na ETAPA VI, a professora observou o resultado dos textos e informações coletadas e orientou os grupos na elaboração de conteúdo digital para divulgar dados sobre a doença pesquisada e as estratégias e propostas de intervenção na comunidade para controlar o aumento

de casos das DTN. Este material produzido foi utilizado para postagem nas mídias sociais da escola e divulgação para a comunidade escolar.

O texto³ “Mais países eliminam as doenças tropicais negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso” (Anexo B) foi utilizado na ETAPA VII para contextualização do conhecimento. Para que o estudante perceba a relevância do tema estudado e sua aplicação do ponto de vista social, Carvalho (2013) orienta a inclusão de uma etapa para a contextualização do que foi discutido em sala com o cotidiano do estudante.

Essa atividade de leitura de textos é destacada por Motokane (2015) como fundamental, pois é capaz de promover o surgimento de novos questionamentos e de aproximar o conteúdo da realidade dos estudantes, permitindo debates diante de questões sociais ou científicas. Sendo assim, o objetivo foi que os estudantes percebessem que essas doenças estão ligadas pela falta de saneamento básico e a pobreza, sendo possível combatê-las com maiores investimentos, além da parceria entre governo e comunidade.

Outro passo importante na adoção de uma abordagem de Ensino por Investigação é a avaliação. Esta não precisa ser formal, com caráter somativo, mas pode ser realizada para acompanhar o desempenho e evolução da aprendizagem dos estudantes, partindo da observação da participação deles durante as etapas da sequência didática e dos registros do professor sobre a turma (Carvalho, 2013).

Para esta pesquisa, a avaliação da aprendizagem dos estudantes foi feita de forma processual, como parte integrante do processo educativo. Para este propósito, foram observados a participação nas etapas, a capacidade dos estudantes em apontar os microrganismos e as doenças a que estão relacionados, discutir textos, criar material digital e refletir sobre os produtos produzidos.

Durante cada etapa da SDI, a turma era observada para que fossem avaliadas as contribuições que o Ensino por Investigação pode trazer para a aprendizagem dos estudantes sobre conteúdos de Biologia.

Carvalho (2013) reforça que a avaliação deve ser não apenas dos conteúdos conceituais mas também dos processuais e atitudinais, que são parte integrante do Ensino por Investigação. Dessa forma, a avaliação foi realizada observando a aprendizagem de conceitos da Biologia, como agente etiológico e ciclo de vida, vetor, hospedeiros intermediário e definitivo, transmissão, profilaxia, vacinação, sintomas, tratamento e dados epidemiológicos; como

³ Texto traduzido e retirado do *site* da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2023) disponível em <<https://www.who.int/news/item/30-01-2023-more-countries-eliminate-neglected-tropical-diseases-but-investments-key-to-sustain-progress>>. Acesso em 24 out. 2023.

também a postura em sala de aula, interesse dos estudantes em solucionar o problema e a criação de cartões informativos sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas.

Ao final desta pesquisa a Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas aplicada foi reavaliada e teve algumas de suas atividades reestruturadas após a experiência de aplicação e observação de seus problemas e dificuldades. Motokane (2015) orienta que nas elaborações de SDI, o professor possa fazer alterações que se adequem à realidade do professor, da escola e de cada sala de aula.

A SDI resultante desta pesquisa está apresentada como produto educacional no capítulo seguinte e disponibilizada no apêndice D. Espera-se que com a utilização dessa SDI, os professores possam inserir o Ensino por Investigação em suas aulas, para promover a participação ativa, a autonomia, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades de pesquisa dos estudantes. Como a SDI não se limita a aspectos biológicos da DTN, pretende-se também que haja a integração de aspectos biológicos, sociais e políticos promovendo a interdisciplinaridade e oferecendo uma visão holística e contextualizada do tema. Além disso, com a produção de materiais educativos para a comunidade escolar, os estudantes não apenas consolidam seu aprendizado, mas também contribuem para a sensibilização coletiva e promoção da importância da prevenção e controle das DTN.

Por fim, o processo de aprendizagem é avaliado continuamente, permitindo ajustes, adaptações e melhorias contínuas na Sequência Didática Investigativa afim de possibilitar ao estudante a construção de novas aprendizagens e uma formação crítica e reflexiva.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional elaborado traz a importância do Ensino por Investigação para a discussão das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), que representam um desafio significativo para a saúde pública global, por afetar milhões de pessoas principalmente nas regiões mais pobres do mundo. Ele foi desenvolvido para auxiliar professores a adotarem essa abordagem para promover maior engajamento dos estudantes e para que a sala de aula se transforme em um espaço dinâmico de aprendizagem onde a investigação é incentivada e há o estímulo à construção de novas aprendizagens.

Um dos objetivos deste produto é engajar os estudantes ativamente no processo de aprendizagem, para que desenvolvam habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração.

Além disso, o produto educacional foi projetado para ser flexível e adaptável à realidade de diferentes contextos escolares. As atividades propostas podem ser ajustadas de acordo com os recursos disponíveis e o nível de conhecimento prévio dos estudantes, garantindo que todos possam se beneficiar da abordagem investigativa. Com essa abordagem investigativa, os estudantes são levados a refletir sobre as desigualdades sociais e as barreiras ao acesso à saúde, ao explorar questões reais que afetam comunidades ao seu redor. Isso não apenas enriquece seu conhecimento científico, mas também promove a empatia e o compromisso com a justiça social, trazendo um valor imenso na formação cidadã dos estudantes.

Por fim, o produto educacional visa apresentar uma maneira envolvente de abordar as DTN no ensino de Biologia, através de uma Sequência Didática Investigativa. Ele auxilia professores com estratégias didáticas que fomentam a investigação e o pensamento crítico, ao mesmo tempo que proporciona aos estudantes uma experiência de aprendizagem significativa e transformadora, para que possam atuar de forma crítica e reflexiva na construção de um mundo mais justo e saudável.

O produto educacional foi elaborado como parte da pesquisa da autora durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) ofertado pela Universidade Federal de Alagoas e realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

5.1 Fundamentação teórica

5.2.1 Ensino por Investigação

As aulas de Biologia costumam ser demasiadamente expositivas, ocorrendo de forma tradicional, com o(a) professor(a) ensinando conceitos e termos que parecem ser de difícil compreensão pelos estudantes e sem permitir que eles percebam a ligação do que é visto em sala de aula e o seu cotidiano.

Nos últimos anos, diversos educadores vêm discutindo a necessidade de romper com estes tipos de práticas sem contextualização, em que o estudante recebe de maneira passiva o que é transmitido pelo professor para uma mudança a um ambiente colaborativo, com mais interação para construção de novos saberes. (Sasseron, 2015; Scarpa; Campos, 2018; Santana; Mota; Lorenzetti, 2022).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a responsabilização das escolas de Ensino Médio na contribuição da “formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 463).

Sob essa perspectiva, para ensinar Biologia o professor precisa repensar sua prática e permitir que o estudante tenha papel ativo na construção do seu conhecimento.

Diante disto, o professor precisa reavaliar como os conteúdos de Biologia são trabalhados em sala de aula. Uma das formas é utilizar uma abordagem de Ensino por Investigação.

Ao criar um ambiente investigativo, o professor pode conduzir os estudantes no processo de aprendizagem e na construção de seus próprios conhecimentos (Carvalho, 2013; Trivelato e Tonidandel, 2015).

Nesse contexto, o uso de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) pode ser uma importante estratégia metodológica para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes e assim, estimular o estudante a buscar melhores soluções para situações do seu dia a dia.

5.2.2 Doenças Tropicais Negligenciadas

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) são exemplos de temas abordados nas aulas e nos livros didáticos de Biologia constantemente limitadas ao estudo dos agentes transmissores e as doenças que causam (Assis; Araújo-Jorge, 2014).

Estas doenças compõem uma lista de enfermidades que acometem mais de um bilhão de pessoas no mundo, acometendo, em especial as comunidades e países mais pobres. (WHO, 2020). A lista das DTN (WHO, 2024) é apresentada abaixo:

- a) Úlcera de Buruli
- b) Doença de Chagas
- c) Dengue
- d) Dracunculíase
- e) Equinococose
- f) Trematodíases transmitidas por alimentos
- g) Tripanossomíase africana humana (doença do sono)
- h) Leishmanioses
- i) Hanseníase
- j) Filariose linfática (elefantíase)
- k) Micetoma
- l) Oncocercose (cegueira dos rios)
- m) Raiva
- n) Escabiose
- o) Esquistossomose
- p) Envenenamento por picada de cobra:
- q) Helminthíases transmitidas pelo solo:
- r) Teníase e cisticercose
- s) Tracoma
- t) Noma
- u) Tungíase (bicho do pé)
- v) Cromoblastomicose
- w) Podoconiose
- x) Esporotricose
- y) Boubá

Um resumo das 25 DTN pode ser encontrado na página da Organização Mundial de Saúde (OMS), disponível em <https://news.un.org/pt/story/2024/01/1827002> (Acesso em: 06 jun. 2024). Desde 2021, a OMS estabeleceu a data de 30 de janeiro para aumentar a visibilidade

das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) para que líderes e comunidades de todo o mundo se unam e atuem para enfrentar as desigualdades que perpetuam essas doenças.

5.2.3 Educação em Saúde

Inserir educação em saúde nas escolas pode levar ao empoderamento dos estudantes na construção de novos conhecimentos, capacitando-os a entender questões de saúde pública, adotar escolhas saudáveis e optar por medidas que possam promover mudanças positivas em sua comunidade.

A forma como as DTN são apresentadas direciona para o tipo de aprendizagem que se espera dos estudantes (Nascimento, 2015). Isso porque restringir o estudo apenas a aspectos biológicos da doença, sem considerar aspectos sociais, históricos, econômicos e culturais envolvidos na prevalência destas doenças pode impedir o desenvolvimento crítico dos estudantes.

Por isso, é muito importante estudar a relação saúde e educação a fim de desenvolver um olhar crítico para identificar o impacto das Doenças Tropicais Negligenciadas na qualidade de vida da população e poder permitir o protagonismo estudantil e a construção do conhecimento científico a partir de questões sobre a saúde da população.

5.3 Competências e Habilidades da BNCC (2018)

Dentre as competências e habilidades previstas na BNCC (Brasil, 2018, p. 542-545) que a aplicação desta SDI pode promover ao ser aplicada com os estudantes estão:

- a) Competência Específica 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
 - i. (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.

- b) Competência Específica 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
- i. (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 – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
 - ii. (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.

5.4 Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas

Esta SDI foi elaborada para o componente curricular Biologia e o público alvo são estudantes da 2ª série do Ensino Médio. O conteúdo abordado são as Doenças Tropicais Negligenciadas e podem ser discutidos conceitos da Microbiologia. Estão previstas quatro aulas com 50 minutos cada, além de tempo extraclasse para a execução das atividades. Para a sua aplicação serão necessários como recursos: papel metro, quadro branco, piloto, post-its de duas cores diferentes, canetas, *data-show*, impressão dos textos anexos. Dentre os objetivos de aprendizagem estão:

- Identificar os agentes etiológicos, vetores, mecanismos de transmissão, sintomas, tratamento e medidas de prevenção das Doenças Tropicais Negligenciadas;
- Desenvolver habilidades de pesquisa científica;
- Promover a reflexão crítica sobre as implicações sociais, econômicas e políticas das DTN;
- Estimular a participação ativa e colaborativa dos estudantes;
- Desenvolver a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes;
- Sensibilizar os estudantes sobre a importância da prevenção e do controle das DTN.

Esta SDI permite a participação de professores de outras áreas. Como sugestões, seguem alguns temas para uma discussão interdisciplinar sobre as DTN:

- **Biologia:** prevenção e controle das DTN, discussão de medidas de saneamento básico, vacinação, controle de vetores, educação em saúde comunitária e promoção de práticas de higiene adequadas.
- **Sociologia, Geografia e História:** análise da distribuição geográfica e como essas doenças implicaram na sociedade e na economia, afetaram a história dos países ao longo do tempo e na criação de políticas públicas voltadas para a saúde.
- **Matemática:** análise de dados e gráficos sobre a epidemiologia das doenças.
- **Química:** farmacologia dos medicamentos
- **Artes:** análise e produção de materiais visuais, como animações, vídeos, imagens e desenhos.
- **Português e Redação:** interpretação e produção de textos.

Serão necessárias quatro aulas com 50 minutos cada e mais o tempo extraclasse para que os estudantes realizem as atividades propostas na SDI. As etapas estão detalhadas a seguir:

- ETAPA I: Apresentação de situação problematizadora
- ETAPA II: Discussão de ideias
- ETAPA III: Pesquisa
- ETAPA IV: Leitura de texto
- ETAPA V: Produção de textos
- ETAPA VI: Divulgação
- ETAPA VII: Contextualização social do conhecimento

1) AULA 01: ETAPAS I, II e III

Tempo de aula: 50 minutos.

ETAPA I: Apresentação de situação problematizadora

A aula deve ser iniciada com o(a) professor(a) fazendo perguntas sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas ou uma situação-problema que envolva as DTN, destacando a importância e urgência do tema.

Seguem algumas sugestões de questões disparadoras:

- Vocês já ouviram falar nas Doenças Tropicais Negligenciadas?
- Por que elas são negligenciadas?
- O que tem em comum entre elas?
- Podem dizer o nome de algumas dessas doenças?

Caso os estudantes não conheçam as doenças, o(a) professor(a) pode citar algumas das DTN e ir conduzindo as discussões.

Em seguida, o(a) professor(a) deve dividir a sala em grupos para aplicar a metodologia de árvore de problemas (Camargo e Daros, 2018). Evite grupos grandes. Em grupos menores a comunicação é melhor. O(A) professor(a) deve desenhar uma árvore com galhos e raízes em papel metro ou no quadro branco e o problema principal é colocado no tronco da árvore: **Como as Doenças Tropicais Negligenciadas afetam a sociedade e o que pode ser feito para controlá-las?**

ETAPA II: Discussão de ideias

Essa etapa tem o objetivo de incentivar os estudantes a formular hipóteses sobre as causas e consequências das DTN, bem como possíveis soluções para seu controle.

Cada estudante da equipe deverá receber pelo menos duas cores diferentes de *post-its*.

Nos galhos e folhas deverão ser registrados os efeitos ou consequências derivadas do problema, enquanto que nas raízes, as causas que levaram a essa situação.

Cada estudante deve discutir com sua equipe, criar suas hipóteses e colar os *post-its* na árvore.

Após a elaboração das hipóteses, os grupos deverão ser desfeitos e, preferencialmente em círculo, discutir sobre o que colocaram na árvore. O professor(a) pode ler o que os estudantes registraram e fazer perguntas do tipo “Como?” ou “Por que?” escreveram aquela

hipótese ou utilizar o “se/então/portanto” para auxiliá-los na sistematização coletiva do conhecimento (Carvalho, 2013).

ETAPA III: Pesquisa

Tempo de aula: extraclasse.

Esta etapa visa coletar e analisar dados para que os estudantes possam relacionar com as hipóteses formuladas anteriormente. Para isso, cada grupo deve escolher uma doença para realizar pesquisas em diferentes fontes e materiais e será realizada em horário extraclasse, em casa, biblioteca ou laboratório de informática da escola. O professor deve avaliar qual o intervalo de tempo necessário para os estudantes realizarem suas pesquisas e sugere-se pelo menos, uma semana para o cumprimento dessa tarefa.

Para garantir a mediação do professor durante as pesquisas, mesmo que em sua ausência, o roteiro a seguir pode ser entregue aos estudantes para auxiliá-los nesta etapa. Ele foi elaborado para orientar os estudantes na condução de uma pesquisa detalhada sobre as DTN, promovendo o Ensino por Investigação e desenvolvendo competências essenciais para a formação de um pensamento científico, crítico e reflexivo. Através dessa atividade, espera-se que os estudantes não apenas adquiram conhecimento sobre o tema, mas também se tornem agentes ativos na promoção da saúde e no enfrentamento dos desafios relacionados às doenças negligenciadas.

O roteiro de pesquisa (Figura 4) tem como objetivos:

- Promover a compreensão profunda das doenças tropicais negligenciadas, abordando aspectos etiológicos, modos de transmissão, vetores, sintomas, tratamentos e impacto socioeconômico.
- Estimular o desenvolvimento do pensamento científico e crítico através da investigação ativa.
- Fomentar a autonomia dos estudantes na condução de pesquisas e na construção do conhecimento.
- Incentivar a capacidade de conectar conhecimentos teóricos à realidade social e ambiental.

Figura 4 - Roteiro de pesquisa para estudantes sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas

Roteiro de Pesquisa para Estudantes sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas

Caro estudante,

A pesquisa é uma ferramenta essencial para a construção do pensamento científico. Ao realizar uma investigação sobre as doenças negligenciadas, você desenvolve habilidades importantes como a análise crítica, a capacidade de formular hipóteses, a interpretação de dados e a elaboração de conclusões fundamentadas. Essa atividade também estimula a curiosidade e o interesse pelo conhecimento, promovendo um aprendizado significativo e contextualizado. Além disso, ao conectar a pesquisa com questões reais, você pode perceber a importância da ciência na resolução de problemas sociais e de saúde pública, desenvolvendo uma postura cidadã e responsável. As perguntas a seguir vão ajudá-lo na sua pesquisa.

Perguntas Problemáticas:

1. O que são doenças negligenciadas e por que recebem esse nome?
2. Escolha uma Doença Tropical Negligenciada para focar: comece selecionando uma doença específica para aprofundar sua pesquisa.
3. Investigue o agente etiológico: procure informações detalhadas sobre o agente causador da doença, como seu ciclo de vida, habitat e características principais.
4. Identifique os vetores e modos de transmissão: descubra quais são os vetores responsáveis pela transmissão da doença (se houver) e como ela é transmitida para os seres humanos.
5. Sintomas e diagnóstico: liste os sintomas mais comuns, complicações mais frequentes
6. Diagnóstico: busque informações sobre como é realizado o diagnóstico da doença.
7. Tratamento e prevenção: investigue os tratamentos disponíveis e as principais medidas preventivas.
8. Impacto socioeconômico: analise como a doença afeta as comunidades em termos de saúde, economia e qualidade de vida.
9. Conexão com a realidade local: relacione a doença com a realidade de sua comunidade ou região, identificando possíveis casos ou fatores de risco presentes. Analise de que forma a falta de infraestrutura e saneamento básico contribuem para a disseminação dessa doença.
10. Conclusão e reflexão: elabore uma conclusão que sintetize os principais achados da pesquisa e reflita sobre a importância da educação em saúde e da conscientização na prevenção e controle dessas doenças.

Dicas de Fontes de Pesquisa:

1. Livros de Biologia disponíveis na biblioteca da escola
2. Sites Confiáveis na Internet, como:
 - Organização Mundial da Saúde (OMS): www.who.int
 - Ministério da Saúde: www.saude.gov.br
 - Fiocruz: <https://portal.fiocruz.br>
 - Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC): www.cdc.gov
 - PubMed: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
3. Revistas e Periódicos Científicos que podem ser encontrados no Google Acadêmico: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>
4. Documentários e Vídeos Educativos: busque documentários que abordem a realidade das Doenças Tropicais Negligenciadas e entrevistas com especialistas.

2) AULA 02: ETAPAS IV e V

ETAPA IV: Leitura de texto

Tempo de aula: 50 minutos.

Esta aula poderá ser iniciada com a leitura do texto 1 “[Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas](#)” ou outro de escolha do(a) professor(a) para auxiliar no teste de hipóteses.

Para que essa leitura do texto tenha caráter investigativo, o professor deve utilizar estratégias que incentivem os estudantes a interagir com o material e a buscar respostas para perguntas específicas. Antes de iniciar a leitura, o professor deve fazer perguntas que incentivem a análise e a interpretação crítica do texto, questionando os estudantes a procurarem no texto informações como quais as DTN que são tratadas no texto, o grupo de risco apresentado, fatores que levam ao aparecimento dessas doenças e por que são de relevância para a saúde pública.

O professor deve incentivar os estudantes que, durante a leitura, façam anotações e destaquem partes importantes do texto ou ainda, que escrevam perguntas ou comentários nas margens para que mantenham o foco na leitura e estimular a reflexão crítica. Ao final da leitura, o professor deve organizar discussões para que os estudantes possam compartilhar suas anotações e discutir suas respostas às perguntas iniciais para proporcionar o aprofundamento do entendimento do tema. O professor pode auxiliar os estudantes a relacionarem o tema com o seu cotidiano e a perceberem qual o impacto dessas doenças no âmbito social, econômico, histórico e cultural.

ETAPA V: Produção de textos

Tempo de aula: extraclasse

Após as discussões, os estudantes devem ser orientados a produzir seu texto para sistematização do conhecimento individual em horário extraclasse.

Depois dessas etapas, dê um tempo, de pelo menos duas semanas, para que os estudantes possam confeccionar um produto com informações sobre a doença pesquisada que justifiquem a importância de conhecer as Doenças Tropicais Negligenciadas, sua prevenção, transmissão e relevância para a Saúde Pública, economia e vida social.

Para que esta etapa tenha uma abordagem investigativa, o professor pode desafiar os estudantes a identificar uma questão ou problema após a análise das causas da DTN pesquisada como, por exemplo, questionar os fatores que são importantes para a disseminação da DTN de estudo em regiões específicas ou como a má nutrição agrava os impactos das DTN ou ainda, como as políticas públicas atuais estão lidando com essas doenças.

Os estudantes devem também ser incentivados a coletar dados de fontes diversas, discutirem com seus colegas de grupo a compartilhar suas descobertas e análises, produzir gráficos, tabelas ou outros tipos de dados visuais que ajudem a ilustrar e reforçar os pontos principais sobre a doença e refletir sobre como os novos conhecimentos adquiridos podem ser aplicados para resolver problemas reais.

Deixe os estudantes livres para escolherem o que gostariam de produzir. Podem ser cartões informativos, fanzines, jogos, filmes, ilustrações, etc. com dados sobre a doença pesquisada e as estratégias e propostas de intervenção na comunidade para controlar o aumento de casos das DTN.

Este material poderá ser apresentado na sala de aula ou em feiras de ciências, murais da escola ou postagem nas mídias sociais da escola para divulgação para a comunidade escolar.

3) AULA 03: ETAPA VI

ETAPA VI: Divulgação

Tempo de aula: 50 minutos.

Nesta etapa, estudantes devem apresentar o material produzido e socializar os resultados. Pode ser apresentado na sala de aula, em feiras de ciências, culminância de projetos, divulgado nos murais da escola ou utilizado como postagem nas mídias sociais da escola para divulgação para a comunidade escolar.

4) AULA 04: ETAPA VII

ETAPA VII: Contextualização social do conhecimento

Tempo de aula: 50 minutos.

O texto 2 “[Mais países eliminam as doenças tropicais negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso](#)” pode ser utilizado para contextualização do conhecimento.

O objetivo é que os estudantes percebam que alguns dos elos que ligam todas essas doenças são a falta de saneamento básico e assistência médica adequada devido às condições de pobreza em que vivem, sendo possível combatê-las com maiores investimentos, além da parceria entre governo e comunidade. Para isso o(a) professor(a) pode questionar aos estudantes: Por que é importante pesquisar e aprender mais sobre as DTN para a construção do pensamento científico? Como entender as DTN pode nos ajudar a criar melhores soluções para esses problemas de saúde pública? Dessa forma, o(a) professor(a) incentiva os estudantes a refletirem sobre a importância da pesquisa científica na compreensão profunda das DTN, além de destacarem como o conhecimento adquirido pode ser aplicado na prática para encontrar soluções e promover a saúde pública.

5) AVALIAÇÃO

Para este propósito, o professor deve considerar uma abordagem mais ampla e que vá além da simples verificação de conhecimentos adquiridos. Sendo assim, a avaliação deve ser contínua, processual e contemplar diferentes dimensões do aprendizado, como o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de formular hipóteses, a habilidade de trabalhar colaborativamente e a aplicação prática do conhecimentos.

Carvalho (2013) reforça que a avaliação deve ser não apenas dos conteúdos conceituais mas também dos processuais e atitudinais, que são parte integrante do Ensino por Investigação.

Dessa forma, sugere-se que o professor considere na avaliação:

- (i) a compreensão e apropriação dos conceitos: o professor deve observar se os estudantes conseguem compreender os conceitos principais relacionados ao tema e se são capazes de aplicá-los em diferentes contextos.
- (ii) capacidade de investigar e formular questões: o professor deve avaliar se os estudantes conseguem identificar problemas relevantes, formular questões investigativas e propor hipóteses, já que o estímulo à curiosidade e à formulação de perguntas é uma característica central do Ensino por Investigação.
- (iii) processo de argumentação e justificação: o professor deve observar se os estudantes conseguem justificar suas respostas com base em dados coletados ou informações discutidas durante as atividades, pois uma argumentação bem

estruturada e a capacidade de refinar suas próprias ideias são indicativos de um aprendizado significativo.

- (iv) colaboração e trabalho em equipe: o professor deve considerar como os estudantes interagem e colaboram com os colegas, observando se o estudante tem participação ativa, sua contribuição para o trabalho coletivo e o respeito às ideias dos outros.
- (v) produção e apresentação de resultados: o professor deve analisar os produtos finais gerados pelos estudantes e observar se tem clareza, precisão das informações e a capacidade de comunicar os resultados de forma eficaz.

Em resumo, a avaliação no contexto do ensino por investigação deve ser ampla, focando não apenas no resultado final, mas também no processo de aprendizagem. O professor deve estar atento ao desenvolvimento das competências investigativas e à forma como os estudantes aplicam o conhecimento para resolver problemas, argumentar e refletir sobre suas próprias experiências.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência de aplicação da Sequência Didática Investigativa proposta neste estudo para a aprendizagem de estudantes de Biologia do Ensino Médio sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas, conforme apresentado no Documento Curricular Referencial da Bahia (2022), foi analisada em dois momentos: a aplicação e avaliação da experiência de execução da SDI e a verificação das contribuições do Ensino por Investigação na aprendizagem do conteúdo.

Inicialmente, a pesquisadora planejou uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas. A escolha do tema e da abordagem investigativa foi baseada na análise do Documento Curricular Referencial da Bahia (2022), que orienta as escolas da Bahia na seleção dos Itinerários Formativos para o Novo Ensino Médio. Até então, as DTN não faziam parte do conteúdo programático de Biologia da escola onde o estudo foi aplicado nem eram discutidas no formato proposto.

Para abordar este tema em sala de aula e promover melhores resultados de participação e aprendizado dos estudantes, foi escolhida a abordagem de Ensino por Investigação, que na Base Nacional Comum Curricular (2018), em seu capítulo de Ciências da Natureza, já destaca a importância dos processos e práticas de investigação:

A dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (Brasil, 2018, p. 550).

Para o planejamento da Sequência Didática Investigativa deste trabalho, foi essencial garantir que as etapas propostas por Motokane (2015) fossem seguidas. Isso incluiu a participação ativa dos estudantes, a presença de atividades programadas, a proposição de situações problematizadoras, o estudo de conceitos científicos, a leitura e produção de textos, o uso de diferentes materiais de apoio e a mediação do professor.

Na semana anterior ao início da SDI, a professora-pesquisadora explicou aos estudantes que eles participariam de uma sequência de aulas com o propósito de levar eles a um ambiente de discussão sobre as DTN e a importância de seu estudo na escola.

Os estudantes foram informados de que essas aulas faziam parte de uma pesquisa de mestrado e que a professora registraria as discussões em sala para sua pesquisa. Para isso, eles

precisariam preencher um termo de consentimento e levar outro para casa para que seus responsáveis também concordassem. Todos os estudantes e responsáveis deram seu consentimento, permitindo o início da pesquisa. No geral, durante a aplicação da SDI, os estudantes mostraram grande motivação para participar das atividades e não apresentaram problemas de comportamento relevantes.

A primeira aula da aplicação da SDI foi dividida nas etapas I e II, com o objetivo de apresentar a situação problematizadora e discutir ideias que auxiliassem os estudantes na elaboração de hipóteses.

A ETAPA I teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as DTN e promover a argumentação fundamentada em evidências. Esta etapa incluiu momentos de problematização e sistematização, oferecendo mais oportunidades para que os estudantes expressassem suas ideias sobre o problema e as confrontassem com as dos colegas (Motokane, 2015).

A professora iniciou a primeira aula perguntando aos estudantes se eles conheciam as Doenças Tropicais Negligenciadas. A resposta foi positiva, e os estudantes explicaram que o professor de uma das disciplinas do itinerário de Ciências da Natureza já havia abordado o assunto. A professora então prosseguiu questionando sobre quais DTN eles conheciam:

Professora: – Quais as Doenças Tropicais Negligenciadas que vocês conhecem?

Estudantes: – Dengue. (cinco estudantes citaram esta doença).

Estudante: – A de Chagas.

Estudante: – A do barbeiro, né?

Professora: – Isso. Como vocês conheceram a dengue?

Estudante: – A dengue aparece no jornal.

Estudante: – É. E tem aquele pessoal da dengue que vai nas casas.

Estudante: – Eu já tive dengue.

Professora: – Mais alguma que vocês lembram? Nunca ouviram falar de malária, leishmaniose ou hanseníase?

Estudante: – Malária o outro professor disse, só não me lembro o que é.

Estudante: – Ele falou da leishmaniose também. A do cachorro, né?

Professora: – Também. Mas e lepra? Tem certeza que não sabem o que é?

Estudante: – Lepra já. Aparece nos filmes.

Professora: – Verdade. Naqueles filmes medievais sempre aparece mesmo. Pois é, a lepra é o outro nome da hanseníase.

Estudante: – Ahhh..

Professora: – E tracoma? Vocês conhecem?

Estudante: – Não. Nunca ouvi falar.

Professora: – Pois é. Durante as próximas aulas vamos conhecer um pouco mais sobre essas doenças..

Ao analisar as respostas dos estudantes, percebe-se que a dengue pode ter sido a doença mais citada por ser mais conhecida já que é mais comum de aparecerem na mídia campanhas para o controle ao mosquito vetor, há um grande número de casos no território nacional e os estudantes conhecem o trabalho dos agentes de combate às endemias que visitam as residências da cidade.

Ao perguntar se eles conheciam a hanseníase, a resposta foi negativa, no entanto ao falar o nome lepra, um dos estudantes sinalizou que conhecia a doença por ver em filmes, o que foi confirmado pela professora por ser comum a doença aparecer em filmes que retratam a Idade Média.

Questionados sobre a leishmaniose e malária, os estudantes responderam que desconheciam como eram as doenças, embora o outro professor já tivesse falado sobre elas. Quanto ao tracoma, eles informaram desconhecer totalmente a doença.

A aula prosseguiu com questionamentos sobre as causas e consequências das DTN:

Professora: – Vocês sabem por que estas doenças são conhecidas como negligenciadas?

Estudantes: – Não. (resposta da maioria dos estudantes)

Estudante: – O outro professor disse que eram doenças que afetam os mais pobres.

Professora: – Sim. Podemos dizer que são doenças esquecidas pela sociedade e seus governantes e que acabam afetando os mais carentes. Vamos agora pensar como elas surgem. Vamos pensar no caso da dengue que vocês falaram mais e todos conhecem. Como é que a gente contrai a doença?

Estudante: – Com a picada do mosquito da dengue.

Professora: – Isso, mas como esse mosquito aparece e qual o nome dele?

Estudante: – Aedes aegypti.

Estudante: – Com água parada que fica acumulada.

Professora: – E onde fica essa água acumulada?

Estudante: – Vasos de plantas, garrafas...

Estudante: – Tampinhas, latas...

Estudante: – Tanque descoberto.

Estudante: – Balde.

Professora: – Pronto. Chegamos a um ponto. Se vocês sabem que a água não pode ficar acumulada, pensem no porquê das pessoas continuarem deixando esta água ali reservada.

Estudante: – Pra quando falta água.

Professora: – Certo. E de quem é a culpa?

Estudante: – Da EMBASA⁴.

Professora: – Somente dela? Vocês falaram que os baldes e tanques ficam descobertos. Ela que faz isso?

Estudante: – Não. Aí é a gente mesmo.

Professora: – Pois então. Estão vendo que o problema não é tão simples assim? Que não dá para apontar só um culpado? Mas não pensem somente na dengue. Pensem nas outras doenças que falamos aqui, no que elas tem em comum, no motivo destas doenças aparecerem mais nas comunidades pobres. Além disso, quero que vocês me digam quais são os problemas que elas vão causar. Pensem comigo. Se a gente adoecer, o que acontece?

Estudante: – Morre!

Professora: – Nem sempre! Se vocês estiverem doentes, vamos lá, o que muda na rotina de vocês?

Estudante: – Não venho pra escola.

Professora: – Isso. Acaba tendo um prejuízo no seu aprendizado já que não poderá frequentar as aulas. E se os pais de vocês adoecem?

Estudante: – Aí não vai para o trabalho.

Professora: – E se não tiver trabalho?

Estudante: – Aí fica sem dinheiro, não paga as contas.

Professora: – Agora imagine se muita gente adoecer ao mesmo tempo? É nisso que quero vocês pensem. Pensem que um problema gera outro que gera outro e por aí vai.

A pesquisadora sentiu a necessidade de conduzir a discussão para auxiliar os estudantes na elaboração das hipóteses dos estudantes, seguindo a visão de Carvalho (2013) que destaca o

⁴ EMBASA: Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. É responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, compreendendo a captação, tratamento e distribuição de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos de quase todo o Estado da Bahia.

papel do professor no sentido de orientar e direcionar as reflexões dos estudantes na construção do conhecimento. Segundo a autora, “as questões do professor devem levá-los a buscar evidências em seus dados, justificativas para suas respostas, fazê-los sistematizar raciocínios como ‘se’ / ‘então’ / ‘portanto’.” (Carvalho, 2013, p. 7).

Dessa forma, quando a professora perguntou por que a água se acumulava em residências ou nas ruas, a intenção era que os estudantes refletissem quem eram os responsáveis por essa água estar armazenada nesses locais. Percebeu-se que os estudantes compreendiam a responsabilidade das próprias pessoas ao descartar o lixo de forma inadequada ou armazenar água de maneira irregular criando potenciais criadouros de mosquitos.

Assim, a intenção era que os estudantes percebessem que o problema não era apenas a presença do mosquito, a falta de abastecimento ou o descuido de uma pessoa, mas que havia vários agentes e variáveis que levavam ao aparecimento de casos de dengue ou de outra DTN qualquer.

Quando questionados sobre o que eles entendiam por doenças negligenciadas, já que tinham tido aula com outro professor, um dos estudantes disse que eram doenças que afetavam pessoas pobres. Assim, a professora apresentou o conceito de DTN e explicou que eles deveriam pensar não apenas em como a doença surge e se espalha, mas também nos prejuízos para a saúde, a vida social e economia da população.

Em seguida, a professora escreveu no quadro branco o problema inicial: “Como as Doenças Tropicais Negligenciadas afetam a sociedade e o que deve ser feito para controlá-las?” (ETAPA I). Motokane (2015, p. 133) ressalta que, em uma SDI, deve haver “um problema claro e explícito baseado em problemas da ciência. O ponto de partida das atividades é uma situação problematizadora ou um problema autêntico”. Do mesmo modo, Carvalho (2013) destaca a importância da apresentação de um problema em uma abordagem de ensino por investigação para a construção de novos saberes. Este problema deve proporcionar condições para o raciocínio e a construção do conhecimento pelo estudante, atribuindo ao professor um papel de orientador das reflexões dos estudantes e não apenas na exposição de novos conteúdos.

Após essas discussões, a turma foi dividida em seis pequenos grupos (Figura 5), com três estudantes cada, conforme proposto por Carvalho (2013), já que em grupos menores, os estudantes se sentem mais à vontade para expor suas opiniões aos seus colegas, evitando que se sintam envergonhados em falar diante da sala toda ou para a professora. A professora colou no quadro branco um cartaz feito em papel metro com uma árvore desenhada e entregou *post-its* de cores diferentes para os estudantes. Foi explicado que nesses *post-its*, após discutirem

com seus colegas de grupo, eles deveriam registrar suas hipóteses para explicar o aparecimento das DTN e suas consequências (ETAPA II).

Figura 5 – Estudantes em grupo escrevendo as hipóteses nos *post-its*



Elaborado pela autora (2024)

Para esta etapa foi escolhida a metodologia de árvore de problemas (Camargo e Daros, 2018). Assim, ficou estabelecido que cada estudante deveria escrever nos *post-its* de cor rosa, representando a raiz do problema, as causas que levam ao aparecimento das DTN, enquanto que nos *post-its* de cor amarela eles deveriam registrar os efeitos e consequências dessas doenças para a sociedade e colá-los nas folhas da árvore. No tronco foi colocado o tema da aula e o cartaz havia sido elaborado previamente pela pesquisadora. Uma alternativa, caso o professor não possua *post-its* disponíveis, é desenhar a árvore no próprio quadro e os estudantes registrarem ali suas respostas.

Cabe destacar que essa metodologia foi escolhida porque muitos estudantes se sentem intimidados ao expressar o que pensam diante dos colegas e temem ser censurados. É uma metodologia interessante que auxilia na compreensão de temas complexos, apresentando uma visualização estruturada dos problemas, suas causas e consequências. Dessa forma, mesmo os estudantes mais tímidos podem participar ativamente, contribuindo com suas ideias e permitindo a sistematização do conhecimento, já que podem identificar problemas e possíveis soluções. Observou-se uma grande participação e interesse dos estudantes na realização da atividade, evidenciado pelo grande número de *post-its* que foram colados, pois os estudantes ficaram livres para criar suas hipóteses, não sendo determinado um limite máximo de *post-its* por grupo.

Nesse momento, o professor deve abrir espaço para que os estudantes expressem suas ideias, validando as terminologias que eles empregam e incentivando o surgimento de novas questões (Motokane, 2015). Além disso, o professor deve estimular o raciocínio lógico, permitindo que os estudantes formulem dúvidas e conversem entre si para explicar fenômenos. Essa prática não só promove a participação ativa dos estudantes, mas também ajuda a entender que, na produção do conhecimento científico, a livre circulação de ideias é essencial para o progresso da ciência.

A percepção da professora foi de que a atividade foi bastante produtiva e resultou em um rico cartaz com as hipóteses dos estudantes, após as discussões em seus grupos. A turma colaborou com a disciplina em sala e foi bastante participativa. Os registros desta aula estão representados nas figuras 6 e 7.

Figura 6 – Professora aplicando a metodologia de árvore de problemas



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Figura 7 – Cartaz construído com as hipóteses dos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A apreciação dos resultados e a análise das respostas que os estudantes registraram nos *post-its* e nos cartões produzidos foram realizadas utilizando o método de análise de conteúdo temática por frequência proposto por Bardin (2016).

Após a leitura das respostas dos estudantes registradas nos *post-its*, emergiram cinco categorias, escolhidas pelas semelhanças e palavras mais utilizadas para apontar as possíveis

causas e responsáveis pelas DTN: vetores e mecanismos de transmissão, administração pública e serviços básicos, condições socioeconômicas, fatores ambientais e educação e conscientização, que estão apresentadas no quadro 2:

Quadro 2 – Categorias e respostas dos estudantes sobre as causas das Doenças Tropicais Negligenciadas

CATEGORIAS	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES
1 – Vetores e mecanismos de transmissão	R01 - Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> R02 - Causada pela urina do rato R03 - Causada pelas fezes do inseto barbeiro R04 - Infecção bacteriana R05 - Infecção de vermes parasitas R06 - Falta de controle do vetor
2 - Administração Pública e Serviços Básicos	R07 - Falta de verba pública R08 - Falta de medicamentos R09 - Falta de fornecimento de medicamentos para as infecções R10 a R16 - Falta de saneamento básico (7 respostas) R17 - Acesso limitado a água limpa R18 - Falta de água encanada R19 - Falta de limpeza das ruas R20 - Falta de limpeza urbana R21 - Falta de acesso à saúde
3 - Condições Socioeconômicas	R22 - Pobreza R23 - Condição precária R24 - Má condição de vida R25 - Desigualdade R26 - Aumento da população por causa do fluxo migratório R27 - Má alimentação R28 - Desidratação
4 – Fatores Ambientais	R29 - Terreno baldio R30 - Poluição ao meio ambiente R31 - Acúmulo de lixo em terreno baldio
5 – Educação e Conscientização	R32 - Falta de informação R33 - Água descoberta; qualquer objeto que possa armazenar água de chuva R34 - “Centralização” de água parada R35 - Água armazenada em local aberto R36 - Água parada R37 - Entupimento R38 - Falta de conscientização R39 - Falta de educação R40 a 44 - Falta de higiene (5 respostas) R45 - Irresponsabilidade

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Foram um total de 45 *post-its* com as causas das DTN, representados no quadro exatamente com a grafia feita pelos estudantes, sendo que as únicas respostas que se repetiram foram a “Falta de saneamento básico” com sete repetições e a “Falta de higiene”, que se repetiu cinco vezes.

Os estudantes apontaram que os principais culpados pelos casos de DTN são, respectivamente, a administração pública e serviços básicos (15 respostas), a falta de educação e conscientização (14 respostas), as condições socioeconômicas (7 respostas), os agentes e mecanismos de transmissão (6 respostas) e por último, os fatores ambientais (3 respostas).

Ao analisarmos este primeiro bloco de respostas, na Categoria 1, é possível perceber que os estudantes registraram respostas específicas de uma doença, embora a pergunta tenha sido para que eles refletissem sobre a raiz do problema, isto é, eles deveriam buscar causas em comum para o adoecimento de pessoas pelas DTN e não apenas de uma doença específica. As respostas apresentadas refletem o conhecimento dos estudantes sobre a importância do controle de vetores e ressaltam a necessidade de intervenções mais eficazes para prevenir a disseminação dessas doenças. Outra informação importante que pode ser inferida é que surgiram respostas sobre alguns agentes biológicos e as doenças que causam, que não foram mencionadas durante a discussão prévia na aula (R02, R04, R05). Isso pode estar ligado ao fato de que alguns estudantes não se sentem à vontade para expressar sua opinião em um grupo maior, mas em grupos menores conseguem participar de forma mais ativa, como aponta Carvalho (2013).

Na Categoria 2 evidencia-se a interdependência entre a gestão pública e a eficácia dos serviços básicos para a prevenção de doenças. Percebeu-se que os estudantes veem a administração pública como uma dos principais responsáveis pela prevalência das DTN e destacam uma série de questões relacionadas à falta de recursos e à deficiência nos serviços essenciais prestados pelo governo. A falta de verba pública (R07) e de fornecimento de medicamentos (R08, R09) são apontadas como resposta à carência de investimentos financeiros adequados na eliminação das doenças negligenciadas e na produção e acesso à medicamentos, o que pode resultar em dificuldades na implementação de programas de prevenção, tratamento e controle dessas doenças (OPAS, 2022).

Ainda nesta categoria, os estudantes destacaram a ausência ou deficiência dos serviços de saneamento básico (R10 a R16) e acesso à água limpa (R17, R18). A falta de tratamento de água e esgoto e do gerenciamento de resíduos sólidos (R19, R20) pode contribuir significativamente para a propagação das DTN, já que condições precárias de higiene e saneamento favorecem a proliferação de vetores e agentes infecciosos. A dificuldade em obter acesso à serviços de saúde (R22) também foi apontada e é um fator relevante pois o diagnóstico

tardio e o tratamento inadequado das DTN podem agravar ainda mais a situação de saúde pública.

A Categoria 3 reuniu os problemas associados às condições sociais e econômicas das populações mais vulneráveis às DTN, como a pobreza (R22, R23, R24), fator determinante na propagação das DTN e que limita o acesso a condições de vida mais adequadas, como moradia, alimentação, água potável e cuidados de saúde. A desigualdade apontada na R25 demonstra as disparidades que podem influenciar na prevenção e tratamento das DTN, educação e oportunidades de emprego para aqueles acometidos por essas doenças. A dieta inadequada e desnutrição (R27, R28) também são fatores que aumentam a suscetibilidade a infecções e podem agravar os efeitos das DTN. Nesta categoria também foram incluídos os desafios causados pelo aumento da população devido ao fluxo migratório, que pode sobrecarregar os sistemas de saúde e de infraestrutura existentes, dificultando o controle e tratamento das DTN.

Na Categoria 4 foram apontados fatores ambientais que criam condições favoráveis para a reprodução de vetores e a disseminação de doenças (R29, R30, R31), como o acúmulo de lixo, a presença de água parada e a vegetação densa que serve de abrigo para vetores e que podem dificultar a detecção de criadouros, necessitando assim, de intervenções para diminuir os riscos de propagação das DTN.

A Categoria 5 revelou a percepção dos estudantes sobre a importância da educação e da conscientização pública na prevenção e controle das DTN. A falta de conhecimento sobre essas doenças (R32) destaca a necessidade de fornecer informações adequadas sobre medidas preventivas e sintomas, o que pode levar à diminuição de comportamentos de risco e à propagação dessas doenças. As respostas R33 a R37 revelam a importância de conhecer os possíveis criadouros de mosquitos e adotar práticas de eliminação dos recipientes. A falta de conscientização (R38, R39) aponta a necessidade de campanhas e programas educacionais para aumentar a compreensão das DTN, seus fatores de risco e medidas preventivas. Uma das soluções é trabalhar com a educação em saúde nas escolas e comunidades para auxiliar na adoção de comportamentos saudáveis e na higiene pessoal e ambiental (R40 a R44), além de promover uma cultura de responsabilidade individual e coletiva (R45) na prevenção e controle das DTN.

Para a análise das consequências das DTN, as categorias foram divididas em quatro grupos: consequências físicas e de saúde, consequências para o sistema de saúde, consequências sociais e consequências econômicas, que se referem aos prejuízos trazidos pelas DTN registrados pelos estudantes nos *post-its*, que podem ser observados no quadro 3:

Quadro 3 – Categorias e respostas dos estudantes sobre as consequências das Doenças Tropicais Negligenciadas

CATEGORIAS	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES
1 – Consequências físicas e de saúde	R01 - Gerar maiores complicações na saúde da pessoa R02 - Dor R03 - Dor de cabeça R04 - Desidratação R05 - Febre R06 - Perda de apetite R07 - Desconforto R08 – Fragilidade R09 - Comprometimento de órgãos vitais R10 - As pessoas terem algum tipo de sequela pós recuperação R11 - Sequelas graves R12 - Tendência a desenvolver novas doenças R13 - Se a doença não for tratada com rapidez, pode levar à morte R14 - Morte
2 – Consequências para o sistema de saúde	R15 - Superlotação nas emergências R16 - Aglomeração de pessoas doentes em postos de saúde R17 - Hospitais cheios R18 - Diminui doações de sangue R19 - Alto índice de “contaminação” de doenças R20 - Aumento de mortes
3 – Consequências sociais	R21 - Adoecimento da vizinhança R22 - Morte de crianças menos favorecidas R23 - Afetam profundamente a qualidade de vida e geram impactos socioeconômicos negativos R24 - Destruição das famílias carentes R25 - Vulnerabilidade social
4 – Consequências econômicas	R26 - As pessoas não poderem trabalhar R27 - Desemprego R28 - Falta de emprego R29 - Causa impacto em todos os setores da economia

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Ao todo, os estudantes deram 29 respostas sobre as consequências das DTN, sendo que na Categoria 1, foram registradas 14 respostas relacionadas às consequências físicas e à saúde do indivíduo; na Categoria 2, as 6 respostas apresentadas tratavam do impacto para o sistema de saúde; na Categoria 3, foram escritas as consequências sociais (5 respostas); enquanto que na Categoria 4, as consequências econômicas (4 respostas).

Era esperado que a maior parte das respostas fosse relacionada aos danos causados à saúde individual (Categoria 1), pois, como descrito por Nascimento e Prata (2015) é comum que os livros didáticos aos quais os estudantes estão acostumados apresentem uma abordagem biomédica, focada no agente etiológico, formas de transmissão, sintomas e prevenção. Os

estudantes registraram uma variedade de complicações causadas pelas DTN, desde sintomas leves, como dor e desconforto (R02, R03, R07), até condições mais graves, como o comprometimento de órgãos vitais (R09), surgimento de novas doenças (R12) e morte (R13, R14). Cabe observar que, ao registrarem termos como “fragilidade” (R08) e “sequela” (R10, R11), os estudantes reconhecem o potencial das DTN em causarem danos prolongados à saúde dos indivíduos, mesmo após a recuperação inicial, evidenciando a urgência da identificação da doença e do seu tratamento adequado.

Ao observar a Categoria 2, percebe-se que há uma preocupação dos estudantes com a doença se espalhar e os centros de saúde não conseguirem atender toda a demanda de pacientes (R15, R16, R17) e diminuir as doações de sangue (R18), afetando indiretamente outros pontos críticos do sistema de saúde.

Na Categoria 3, os estudantes apresentaram respostas relacionadas às consequências sociais, que afetam não apenas indivíduos, mas também suas famílias e comunidades. Ao se referirem ao “adoecimento da vizinhança” (R21) e à “morte de crianças menos favorecidas” (R22), percebe-se a vulnerabilidade das populações mais marginalizadas e acometidas pelas DTN.

A Categoria 4 trouxe respostas relacionadas às consequências econômicas, geradas pela perda de produtividade e incapacidade de trabalhar. Além disso, ocorre aumento dos gastos com saúde e custos do tratamento, comprometendo a renda familiar. As respostas R26, R27 e R28 poderiam também ser incluídas na Categoria 3, haja vista que a incapacidade de trabalhar ou a ausência de emprego pode levar à exclusão social, gerar um sentimento de impotência e aumentar problemas de saúde mental e bem-estar social. No entanto, optou-se por colocar essas respostas na Categoria 4, pelo impacto direto e dominante que a ausência do trabalho pode gerar para a economia, já que a incapacidade de trabalhar e o desemprego afetam a capacidade de geração de renda e a sustentabilidade econômica das famílias, podendo levar à dependência de assistência social e aumentar a carga econômica sobre o governo e a sociedade.

Com a metodologia de uso da árvore de problemas, foi possível coletar respostas dos estudantes que, a princípio, estavam mais tímidos para participar em sala de aula. Os estudantes foram estimulados a pensar criticamente e de forma colaborativa, a considerar múltiplas perspectivas e a refletir sobre os impactos das DTN, o que traz relevância contextual, aumenta a motivação e interesse em participar e torna o aprendizado mais significativo.

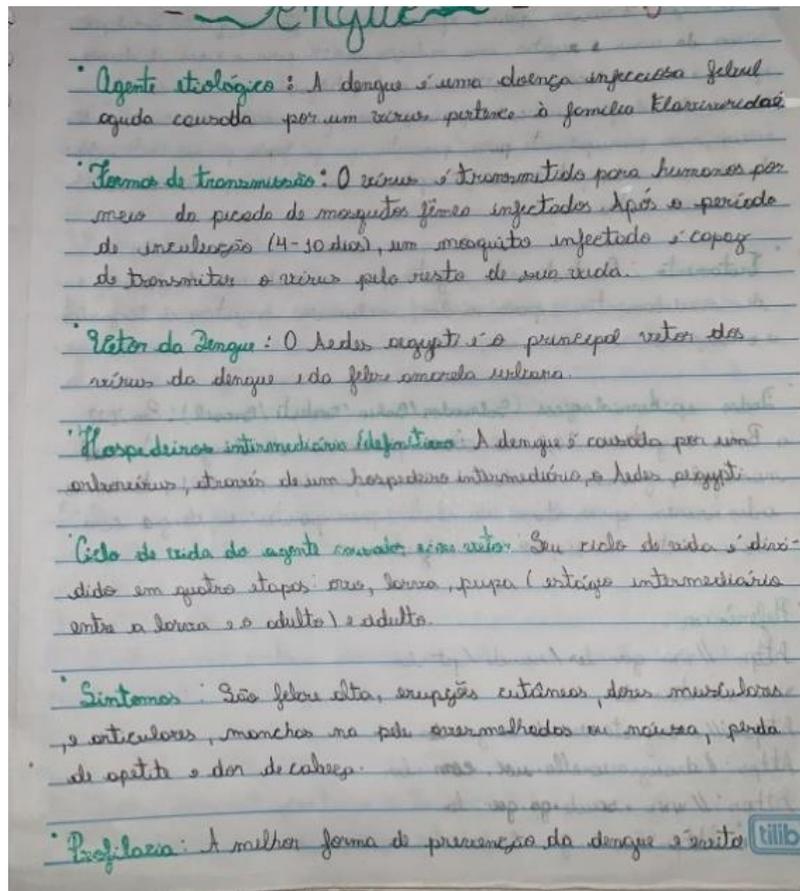
Ao avaliar essas primeiras etapas, percebeu-se que os estudantes conseguiram identificar problemas relevantes e propor hipóteses sobre as causas e consequências das DTN.

Este ponto é de grande relevância no Ensino por Investigação, já que o estímulo à curiosidade e à formulação de perguntas é uma característica central dessa abordagem.

Ao final da aula, os estudantes foram orientados a se dividirem em seis grupos para realizarem pesquisas em casa ou no laboratório de informática da escola sobre as DTN: leishmaniose, doença de Chagas, tracoma, hanseníase, malária e dengue. Cada grupo optou pelo seu tema, sendo que alguns escolheram pela familiaridade com o tema, pois já haviam contraído a doença ou existiam casos de alguma destas DTN na família.

Para a pesquisa, a professora orientou os estudantes a buscarem em diferentes fontes informações sobre o agente etiológico, ciclo de vida, sintomas, tratamento, prevenção e dados epidemiológicos da doença selecionada (Figura 8). Segundo Motokane (2015), o uso de diferentes materiais de apoio torna-se importante, pois a pesquisa é uma das etapas fundamentais para a construção do pensamento científico e pode auxiliar na capacidade dos estudantes em propor soluções eficazes para problemas de saúde pública.

Figura 8 – Exemplo de pesquisa dos estudantes sobre as DTN



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Na segunda aula, ao todo, foram entregues 17 pesquisas que abordavam aspectos biológicos, mas apenas 3 destas pesquisas continham dados epidemiológicos da doença estudada. Uma provável para o baixo número de dados relacionados à epidemiologia das doenças pode ser a ausência desse tipo de informação nos *sites* e livros que os estudantes costumam usar como referência. Geralmente essas informações são mais comuns de serem encontrados em doenças amplamente divulgadas nos meios de comunicação, como a dengue, por exemplo.

Os textos foram lidos, comentados e feitos alguns questionamentos para despertar nos estudantes uma visão mais ampla sobre a importância de estudar as DTN e para que pudessem incluir no material produzido aspectos históricos, econômicos e sociais relacionados à doença estudada.

Com esse resultado, percebeu-se a necessidade de maior direcionamento dos estudantes na realização de suas pesquisas, especialmente quando estão sem a orientação do professor. Como as pesquisas realizadas pelos estudantes se restringiram aos itens que a professora colocou no quadro, foi elaborado um roteiro de estudos para que outros professores possam aplicar essa SDI e obter os resultados esperados no Ensino por Investigação. Este roteiro foi incluído no produto educacional, disponível no apêndice D.

Na terceira aula, a professora entregou o texto 1 (Anexo A), uma matéria publicada no *site* da Fiocruz que fala do número de casos de jovens acometidos pelas DTN, para que os estudantes fizessem leitura individual seguida de discussão em grupo. Os estudantes tiveram 30 minutos realizar essa atividade. A leitura do texto, auxilia na complementação das informações das aulas, na sistematização do conhecimento, na promoção de novas perguntas e na contextualização do conteúdo (Motokane, 2015).

Com esse texto, os estudantes puderam aprofundar o conhecimento e compreender que as DTN geram problemas que afetam diferentes áreas da sociedade. Além disso, o texto pode auxiliá-los na etapa de sistematização do conhecimento, permitindo que comparem suas hipóteses com um texto escrito, por exemplo, e o professor pode retomar o que foi discutido nas etapas anteriores, ou propor novas indagações para o surgimento de outras ideias (Carvalho, 2013). No entanto, o tempo de aula para esta atividade foi reduzido o que dificultou a utilização plena da abordagem de Ensino por Investigação. Embora tenha havido uma tentativa de discutir mais sobre o texto lido, não foi possível registrar as percepções dos estudantes devido à falta de tempo de aula suficiente para escutá-los.

Ao final da terceira aula, os estudantes foram orientados a se reunir com seus grupos para produzir textos e informações relevantes que seriam colocados nos cartões informativos.

Para esta atividade, os estudantes foram questionados: “Como podemos informar e promover a conscientização da comunidade escolar sobre as DTN e quais as medidas de prevenção necessárias para controlar sua disseminação?”. O objetivo foi que os estudantes refletissem sobre a importância da educação em saúde e fossem desafiados a comunicar de forma eficaz informações críticas para a prevenção e controle das DTN. Esta atividade foi orientada para que os seis grupos se reunissem fora do horário de aula e, para isso, a professora deu um prazo de 15 dias para sua conclusão.

O objetivo da quarta aula foi apresentar os cartões informativos produzidos pelos estudantes com informações sobre as doenças pesquisadas. Foram apresentados sete trabalhos diferentes, pois no dia em que as equipes foram divididas, na primeira aula, três estudantes estavam ausentes e acabaram formando uma nova equipe. Esses estudantes, que apresentavam baixa frequência e não acompanharam as aulas anteriores, foram informados pelos demais colegas, sobre a necessidade de apresentar os cartões informativos e, por escolha própria, optaram por abordar o tema malária.

O quadro 4 apresenta as informações encontradas nos cartões informativos produzidos pelos estudantes. Foram selecionadas informações relevantes e apresentadas nos textos dos cartões informativos. De forma geral, na avaliação dos cartões informativos, percebeu-se que os estudantes trouxeram informações sobre conceitos biológicos e fatores relacionados às DTN, que serão discutidos mais adiante.

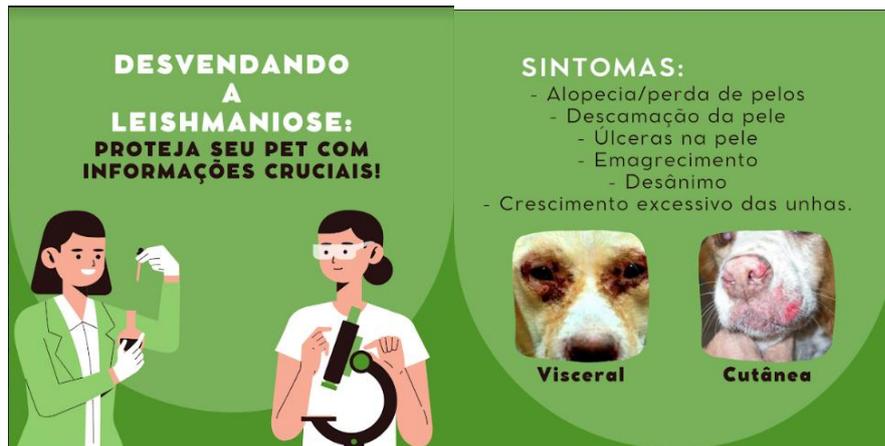
Quadro 4 – Informações sobre as doenças apresentadas nos cartões informativos

Informações sobre a doença	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Agente etiológico	X		X	X	X	X	X
Vetor		X	X	X	X		
Formas de transmissão			X	X	X	X	
Profilaxia	X	X	X	X	X	X	X
Sintomas	X		X		X		X
Tratamento	X					X	
Dados epidemiológicos			X				
Responsabilidade social		X	X	X	X	X	X
Responsabilidade política			X		X		

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Ao examinar as informações contidas nesses cartões percebemos que a Equipe 1 (Figura 9), que abordou a leishmaniose, apresentou um trabalho sem discutir os prejuízos da doença à saúde humana, focando apenas nas manifestações clínicas e nos cuidados com os cães, como pode ser observado nos cartões abaixo:

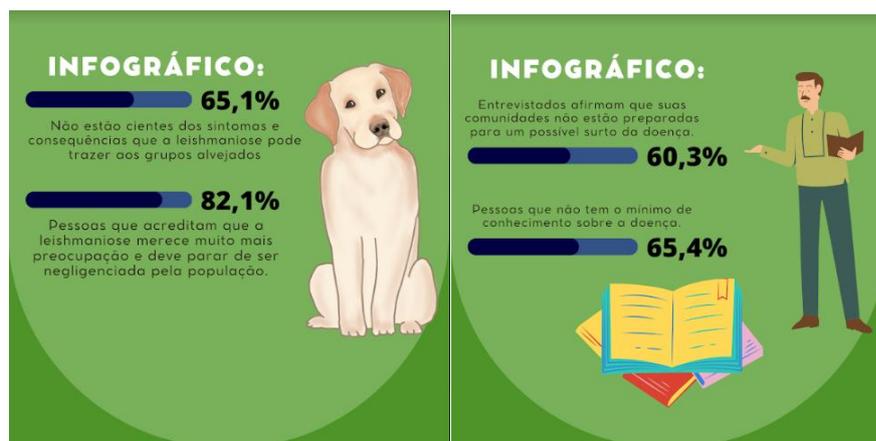
Figura 9 – Informações apresentadas pela Equipe 1 sobre a leishmaniose e sintomas nos cães



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os estudantes da Equipe 1 informaram que realizaram entrevistas com estudantes de outras turmas e séries para avaliar o conhecimento da comunidade escolar sobre a doença e, como resultado obtiveram que a leishmaniose ainda é desconhecida pela maioria das pessoas (Figura 10):

Figura 10 – Resultado das entrevistas realizadas pela Equipe 1 sobre a leishmaniose



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quando questionados sobre as implicações na saúde humana ou no âmbito social e econômico, os estudantes da Equipe 1 disseram que esqueceram de incluir essas informações, mas que iriam corrigir. No entanto, a equipe não apresentou as correções, pois estava no final

do ano letivo e os estudantes estavam envolvidos nos projetos de Consciência Negra previstos no calendário da escola.

A Equipe 2 apresentou cartões informativos sobre a dengue, focados exclusivamente na prevenção da doença (Figura 11), com ênfase na eliminação de focos. Isso pode ser atribuído ao que eles veem nos noticiários e campanhas de controle da doença. Foi também a única equipe que não informou o agente etiológico e, quando questionados sobre a ausência dessa informação, responderam que “todo mundo sabe”, por acreditar que é uma doença bastante divulgada.

Figura 11 – Cartões informativos sobre prevenção à dengue apresentados pela Equipe 2



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quanto à responsabilidade social, a Equipe 2 destacou a necessidade de mobilizar a comunidade para ajudar na eliminação de depósitos que podem se tornar focos da doença (Figura 12).

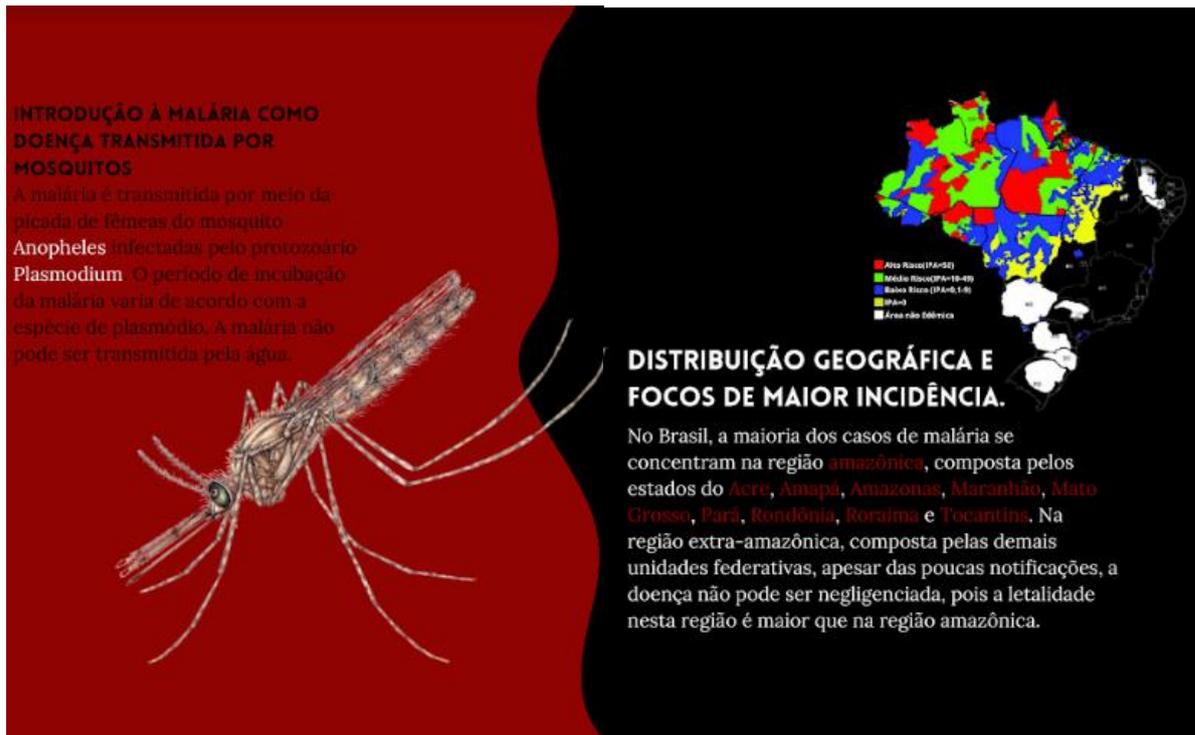
Figura 12 – Informativo sobre mobilização da comunidade para controle do vetor da dengue - Equipe 2



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Duas equipes apresentaram trabalhos sobre a malária. A Equipe 3 apresentou o maior número de informações em seu trabalho, abordando aspectos biológicos da doença e informações sobre os estados mais atingidos, sem minimizar os cuidados e a responsabilidade que devem ter os locais com menor prevalência da doença (Figura 13).

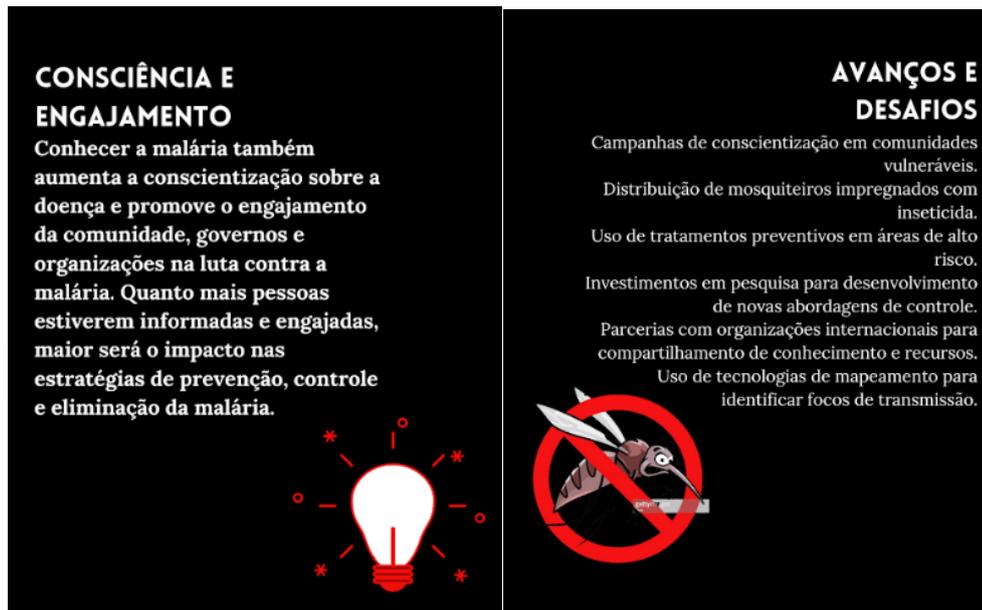
Figura 13 – Cartões informativos sobre a malária produzidos pela Equipe 3



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Equipe 3 também destacou a importância de um trabalho conjunto entre a comunidade, o governo e organizações para maior eficiência no controle da doença, além de citar estratégias para a eliminação da malária, como campanhas de saúde, combate ao mosquito, investimentos em pesquisa e parcerias com organizações para compartilhamento de conhecimentos e recursos (Figura 14). O trabalho mais completo apresentado por esta equipe era esperado, já que durante toda a aplicação da SDI, os estudantes mostraram-se mais engajados nas discussões.

Figura 14 – Estratégias para controle da malária produzidos pela Equipe 3



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os componentes da Equipe 4 estiveram ausentes durante as primeiras aulas da SDI, o que pode ter influenciado na qualidade do produto apresentado, já que não acompanharam as etapas de problematização e teste de hipóteses. Eles relataram que os colegas informaram que deveriam produzir um material sobre uma das DTN e, por isso, também apresentaram seu trabalho sobre a malária. Eles entrevistaram os colegas sobre o que conheciam acerca da doença e utilizaram as respostas para trazer informações sobre os agentes causadores da doença, a forma de transmissão e as estratégias de prevenção e controle da doença (Figura 15).

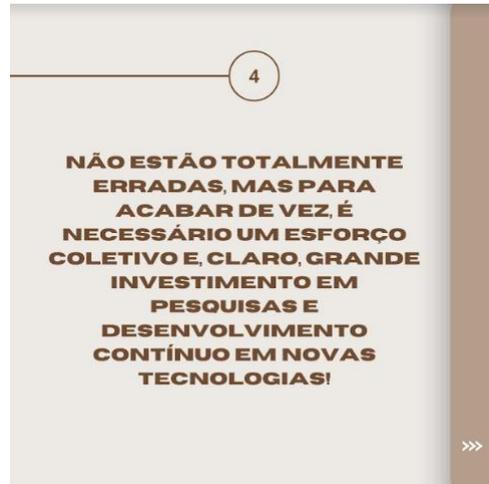
Figura 15 – Cartões informativos sobre a malária produzidos pela Equipe 4



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Em um dos cartões informativos produzidos pela Equipe 4, destacaram a necessidade do trabalho coletivo, investimento em pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias para o controle da malária (Figura 16).

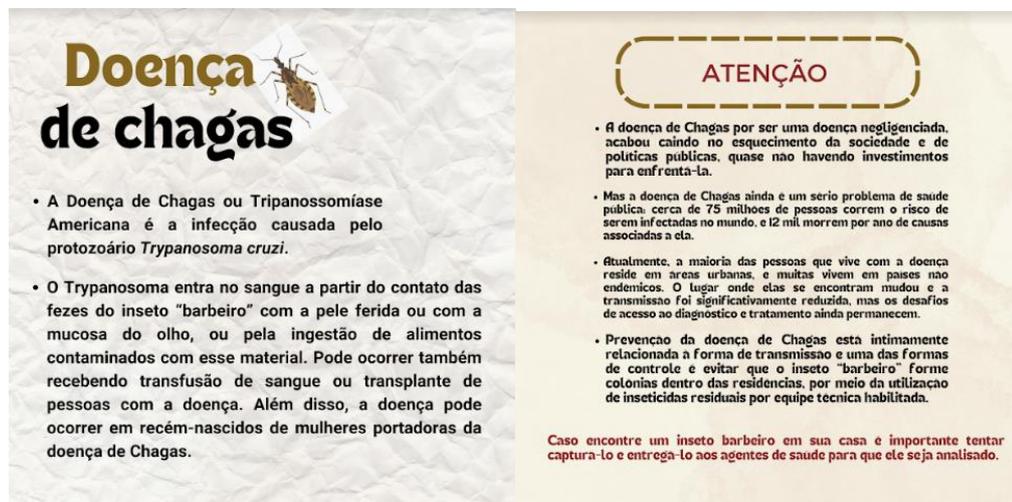
Figura 16 – Estratégias para controle da malária produzidos pela Equipe 4



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Equipe 5 foi responsável pela produção de cartões informativos sobre a doença de Chagas (Figura 17) e apresentou informações sobre o agente etiológico, vetor, sintomas e prevenção da doença. Embora não tenham citado estratégias para diminuição dos casos, destacaram que é uma doença sem visibilidade social e com ausência de políticas públicas para seu enfrentamento.

Figura 17 – Cartões informativos sobre a doença de Chagas produzidos pela Equipe 5



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Sobre o tracoma, a Equipe 6 trouxe informações sobre a doença, sua forma de transmissão, prevenção e tratamento (Figura 18). Entre as informações, destacaram que é uma doença negligenciada que acomete as populações mais carentes, informando a necessidade de acesso à água potável e saneamento básico para evitar a disseminação da doença.

Figura 18 – Cartões informativos sobre o tracoma produzidos pela Equipe 6



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Equipe 7 apresentou seu trabalho sobre a hanseníase, com informações sobre o agente etiológico, sintomatologia e prevenção da doença. Os estudantes informaram também que hábitos saudáveis, alimentação adequada, prática de atividade física e condições básicas de higiene são importantes para controlar a doença. Apresentaram também a campanha “Janeiro Roxo”, que tem o objetivo de alertar a população sobre a doença.

Figura 19 – Cartões informativos sobre a hanseníase produzidos pela Equipe 7



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os resultados obtidos revelaram que, embora se esperasse que os estudantes apresentassem mais informações sobre as implicações sociais, econômicas e políticas relacionadas às DTN, muitos ainda focaram predominantemente nos aspectos tradicionais como causador, transmissão, prevenção, sintomas e tratamentos. Isso demonstra que os estudantes ainda estão acostumados a abordar as doenças de uma maneira mais simplista e fragmentada, sem considerar a complexidade e a interconexão dos fatores envolvidos.

Diante dessa constatação, a SDI precisou ser ajustada para melhorar os resultados em futuras aplicações. Para tanto, a pesquisadora elaborou um roteiro impresso para orientar os estudantes na produção de seus cartões informativos. Esse roteiro foi desenvolvido para assegurar que as etapas do Ensino por Investigação fossem plenamente alcançadas, com a mediação do professor desempenhando um papel importante no processo.

A proposta do roteiro visa garantir que os estudantes explorem não apenas os aspectos biológicos das DTN, mas também suas dimensões sociais, econômicas e políticas. Com isso, espera-se que os alunos desenvolvam uma compreensão mais holística e crítica sobre o tema, promovendo uma abordagem mais eficaz na educação em saúde e uma melhor capacidade de propor soluções para os problemas enfrentados pela comunidade.

No entanto, cabe destacar que, na percepção própria enquanto professora e pesquisadora, houve avanços significativos com a aplicação da SDI, especialmente no aumento da participação, colaboração e interação entre os estudantes, observados durante os momentos em sala de aula nas discussões em equipe. Uma possível falha foi o período escolhido para a execução das atividades da SDI, que ocorreu entre as aplicações de provas do ENEM e os projetos de Consciência Negra. Esse contexto pode ter comprometido a qualidade dos produtos esperados e dificultado um acompanhamento mais próximo por parte da professora.

Para finalizar a aplicação da sequência, foi discutido o texto 2 (Anexo B), que permitiu a contextualização do conhecimento, citada por Carvalho (2013, p. 17) como “um aprofundamento onde serão introduzidos novos conceitos correlatos que serão importantes para o desenvolvimento de novas SEIs”.

Do mesmo modo, Motokane (2015, p. 118) diz que a contextualização é importante para a alfabetização científica dos estudantes, sendo capaz de formar cidadãos críticos ao proporcionar a “1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente”.

O texto 2 traz informações sobre como as DTN se perpetuam em ciclos de pobreza e apresenta estratégias que têm sido eficazes na sua erradicação. Ele também destaca o impacto da pandemia da Covid-19, que afetou os esforços de enfrentamento dessas doenças e a importância de investimentos e parcerias multissetoriais para alcançar as metas de erradicação até 2030. Assim, os estudantes são incentivados a refletir criticamente sobre os desafios e soluções relacionados a essas doenças. O texto auxiliou também para que percebam que a participação ativa dos estudantes é fundamental, promovendo discussões, propondo problemas e suas resoluções e compartilhando suas impressões de forma colaborativa, alinhando-se aos princípios do Ensino por Investigação.

Para verificar as contribuições do Ensino por Investigação na aprendizagem do conteúdo, foi avaliado o processo de aplicação da SDI e o acompanhamento do desempenho e aprendizagem dos estudantes. Para isso, Motokane (2015) reforça que é essencial garantir que os alunos estejam envolvidos ativamente em todas as fases do processo investigativo, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e reflexivo, além de habilidades práticas de investigação científica. Para esta SDI, além da observação da participação em sala de aula e da interação com os colegas, foi verificado se o estudante conseguiu trazer para a sala de aula aspectos biológicos da doença, bem como as discussões sobre os aspectos sociais abordados em diferentes momentos da SDI.

Por fim, a aplicação da SDI não apenas proporcionou uma compreensão mais profunda do conteúdo biológico das DTN, mas também promoveu uma reflexão crítica sobre as implicações sociais e políticas dessas doenças. Além disso, espera-se que a reestruturação da SDI, apresentada como produto educacional final desta pesquisa possa assegurar que a abordagem do Ensino por Investigação seja plenamente alcançada em futuras aplicações dessas atividades.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao planejar a Sequência Didática Investigativa apresentada nesta pesquisa, notou-se uma carência de estudos que abordassem as Doenças Tropicais Negligenciadas com atividades de cunho investigativo. Isso pode ser preocupante pois o estudo dessas doenças pode estar sendo restrito à disciplina de Biologia, focada apenas em conhecer o agente causador, seu ciclo de vida, sintomas e tratamento, sem discutir questões políticas, econômicas e sociais que levam ao surgimento dessas doenças.

A produção da SDI como produto educacional teve como objetivo auxiliar o trabalho docente e fornecer sugestões de atividades que abordassem o tema com estratégias e recursos variados, proporcionando aos estudantes diferentes momentos de estudo, seja ele individual, em grupo ou em debate com toda a classe.

Outro ponto considerado foi demonstrar para outros professores que as aulas de Biologia não precisam ser apenas experimentais para que tenham um viés investigativo. Essa escolha foi feita para permitir que professores que lecionam em escolas sem laboratórios de ciências possam trabalhar com o Ensino por Investigação, mesmo com recursos limitados.

Quanto às discussões promovidas durante esta experiência de aplicação da SDI, percebeu-se que os estudantes, quando estimulados a construir novos conhecimentos, podem apresentar elementos comuns na prática científica, criando e testando hipóteses para resolver um problema apresentado.

Assim, uma sequência de atividades bem planejadas, como em uma SDI, proporciona o engajamento dos estudantes na realização das tarefas sugeridas e a compreensão de como o trabalho científico ocorre.

Constatou-se que o Ensino por Investigação se apresenta como uma abordagem didática que auxilia o professor na mudança de sua prática. Com essa abordagem os conhecimentos prévios dos estudantes são trazidos para a sala de aula e valorizados quando o professor promove interação entre os estudantes, situação percebida durante os momentos de discussão ao ser apresentado o problema a ser trabalhado.

No entanto, cabe destacar a importância da formação continuada dos professores para implementar efetivamente abordagens inovadoras, como o Ensino por Investigação. Recomenda-se também a participação dos professores em cursos e programas para seu desenvolvimento profissional ou em comunidades de prática onde possam compartilhar conhecimento e trocar experiências e recursos.

Este estudo pretendeu auxiliar os professores de Biologia a adotarem uma nova estratégia para promover mais debates sobre temas de saúde na sala de aula, com uma visão mais holística do processo saúde-doença, utilizando atividades planejadas, com diferentes estratégias, metodologias e recursos para a promoção da aprendizagem dos estudantes.

Dentre as contribuições trazidas após a aplicação da SDI, percebeu-se um ganho na aprendizagem dos estudantes ao observar a participação em sala, o cumprimento das atividades e a apresentação dos produtos que discutiram as DTN no campo biológico e social, onde os estudantes puderam ter autonomia e liberdade na elaboração de seus cartões informativos.

Uma das dificuldades que podem ser encontradas na aplicação desta SDI é o número de aulas disponíveis, considerando que, com a reforma do novo ensino médio, o tempo de aula para a disciplina de Biologia foi reduzido. Uma solução pode ser o uso das aulas eletivas e itinerários, além de instigar professores de outras áreas a debaterem o tema em suas disciplinas.

Outro empecilho que pode surgir é o tempo necessário para atividades extraclasse, em que o estudante faz pesquisas em *sites* e artigos disponíveis eletronicamente. Caso os estudantes não possuam acesso à internet em casa, pode ser interessante reservar uma ou duas aulas para que realizem a pesquisa no laboratório de informática ou na biblioteca da escola. Outra alternativa é o professor levar artigos e notícias impressos para leitura em casa e discussão nas aulas.

A aplicação desta pesquisa foi um pouco comprometida pelo período em que foi realizada, apresentando intervalos longos entre cada aula. Por ocorrer no período de aplicação de provas do ENEM, momento que deixa os estudantes ansiosos e que há suspensão de aulas devido à preparação da escola como local de prova, e durante o mês de novembro, quando ocorrem as preparações para a apresentação do projeto sobre Consciência Negra na escola, a construção do trabalho com os estudantes foi um prejudicada pelas interrupções para outras atividades pedagógicas. Sugere-se, então, que o professor esteja atento ao calendário escolar para alcançar os resultados esperados de construção do conhecimento sobre as DTN.

Percebeu-se que a pesquisa alcançou seus objetivos, já que foi possível desenvolver e aplicar a Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas, apesar dos limites de tempo e da falta de interesse de alguns estudantes.

Por fim, a análise da experiência de aplicação desta SDI foi positiva, refletindo na prática desta pesquisadora, que passou a adotar a abordagem de Ensino por Investigação em suas aulas. Quanto à aprendizagem dos estudantes, percebeu-se que a SDI permitiu o protagonismo dos estudantes e maior interação entre eles. Além disso, a escolha de abordar as DTN, doenças marcadas pela falta de investimentos e associadas a comunidades carentes,

trouxe uma discussão sobre o papel da Biologia enquanto ciência, capaz de fornecer subsídios para que o estudante compreenda o mundo e sua função enquanto cidadão.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W. N. C; MALHEIRO, J. M. S. Pressupostos teóricos e diferentes abordagens do ensino de Ciências por investigação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 12, n. 2, p. 71-83, mai/ago, 2022.
- ASSIS, S. S; JORGE, T. A. As doenças negligenciadas e a promoção da saúde: possibilidades e limites para a articulação entre os currículos de Ciências e o Programa Saúde na Escola (PSE). **RevistaSBEnBio**, n.7, p. 6853-6864, out. 2014.
- _____. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas?: aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 125-140, 2018.
- BAHIA. Secretaria da Saúde do Estado da Bahia. **Panorama das Doenças Negligenciadas no Estado da Bahia**. Salvador: SESAB/SUVISA/DIVEP, 2023. 168 p.
- _____. Secretaria de Estado da Educação. **Documento curricular referencial da Bahia para o Ensino Médio**. vol 2. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2022. 563 p.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOLEIRA, M. *et al.* **Anais Brasileiros de Dermatologia**. Junho 2010; 85(3):281-301 <https://doi.org/10.1590/S0365-05962010000300002>
- BONNEY, Kevin. An Argument and Plan for Promoting the Teaching and Learning of Neglected Tropical Diseases. **Journal of microbiology & biology education: JMBE**. v. 14. n. 2. p 183-188, 2013.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.
- _____. **Lei nº. 13.415/2017**. Dispõe sobre a reforma do ensino médio brasileiro, Brasília DF, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=17/02/2017>. Acesso em: 16 ago. 2024.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC; SEB, 2018.
- _____. **Lei nº 9394/1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal, 2005. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.
- BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. **Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia**. Revista Vivências em Ensino de Ciências, 2ª Ed. Especial, v. 2, n. 1, 2018.1.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage do Brasil, 2013, p. 1-20.

CAMARGO, F.; DAROS, T. A sala de aula inovadora [recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMARGO, G. H.; MOTOKANE, M. T. O processo de produção e validação de uma Sequência Didática Investigativa para o Ensino de Ciências. In: Anais do II Encontro de Ensino De Ciências Por Investigação. Belo Horizonte: UFMG, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/eneci2020/246827-o-processo-de-producao-e-validacao-de-uma-sequencia-didatica-investigativa-para-o-ensino-de-ciencias>. Acesso em: 14/05/2024

COSTA, J. G. M; CARMO, E. M. Produção do Currículo Bahia e a disciplina escolar Ciências: uma análise centrada nos temas integradores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, e22057, 2022. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220057>

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Luciane de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FRANCO, L. G. (Org.). **Ensinando Biologia por investigação: propostas para inovar a ciência na escola**. São Paulo: Na Raiz, 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MACHADO, C. GANZELI, P. Gestão educacional e materialização do direito à educação: avanços e entraves. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, v. 34, n. 68, p. 49-63, mar./abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.57215>. Acesso em: 19 out. 2023.

MARTINS, P. S. Constituinte, financiamento e direito à educação: a voz dos protagonistas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 39, nº. 145, p.823-845, out.-dez., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302018193871>. Acesso em: 19 out. 2023.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MIRANDA, D. N.; MARCH, C.; KOIFMAN, L. Educação e saúde na escola e a contrarreforma do ensino médio: resistir para não retroceder. **Trabalho, Educação e saúde**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, 2019.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação No Ensino De Ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 115–138, 2015.

NASCIMENTO, M. S.; PRATA, R. V. Doenças negligenciadas dos livros didáticos de ciências: uma análise a partir das abordagens de saúde. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, L. K. S. *et al.* **Reflexões dos docentes da educação básica sobre o uso de sequências didáticas no ensino de ciências e biologia**. Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/97360>>. Acesso em: 29/01/2024

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 fev. 2024.

OPAS. Doenças Tropicais Negligenciadas: OPAS pede fim dos atrasos no tratamento nas Américas. **Organização Pan-Americana da Saúde**, 2022. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/28-1-2022-doencas-Tropicais-Negligenciadas-OPAS-pede-fim-dos-atrasos-no-tratamento-nas-Américas>>. Acesso em: 19 set. 2022.

RUDEK, K.; HERMEL, E. E. S. Educação em saúde nos livros didáticos de Ciências e Biologia brasileiros: um panorama das teses e dissertações (1994 – 2018). **Revista Sustinere**, v. 9, p. 3–20, 2021. DOI: 10.12957/sustinere.2021.57488. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/57488>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SANTANA, A.; MOTA, M.; LORENZETTI, L. Ensino por investigação no ensino de Biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, p. 393-419, fev. 2022. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12981>. Acesso em 23 jan. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 23 jan. 2024.

_____. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 14 fev. 2024.

SCARPA, D.; CAMPOS, N. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjmY7MX7Q5DChvN5N/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL. OMS lança novo roteiro 2021-2030 para as Doenças Tropicais Negligenciadas. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2021. Disponível em: <https://www.sgmt.org.br/portal/oms-lanca-novo-roteiro-2021-2030-para-as-doencas-Tropicais-Negligenciadas/>>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1396–

1416, 2020. DOI: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31559. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559>. Acesso em: 6 jan. 2023.

TRIVELATO, Sílvia; TONIDANDEL, Sandra. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17 n. especial, p. 97-114, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 24 jan 2024.

VENTURI, T.; MOHR, A. Ensinar e aprender ciências: reflexões e implicações para a educação em saúde na escola. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 27, n. 2, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **More countries eliminate neglected tropical diseases but investments key to sustain progress**. Geneva: World Health Organization; 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/30-01-2023-more-countries-eliminate-neglected-tropical-diseases-but-investments-key-to-sustain-progress>. Acesso em: 02 jan. 2024.

_____. **Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030**. Geneva: World Health Organization; 2020.

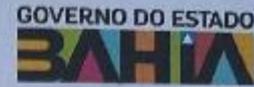
_____. **Dia Mundial reforça luta contra desigualdades por trás de doenças negligenciadas**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/01/1827002>. Acesso em: 06 jun. 2024.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – Declaração da instituição e de infraestrutura



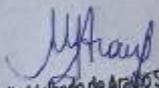
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO
NÚCLEO TERRITORIAL DE EDUCAÇÃO – NTE 26



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que recebemos informações pertinentes ao projeto intitulado **Educação em Saúde: uma sequência didática investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas**, e que a instituição dispõe de todos os recursos físicos e estruturais necessários para o desenvolvimento da pesquisa. Dessa forma, autorizo que a professora-pesquisadora desenvolva o projeto nesta instituição, realizando análises pertinentes ao projeto de mestrado da docente **Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa**, sob a responsabilidade de cumprir com todos os requisitos exigidos pelo comitê de ética da instituição proponente.

Salvador, 27 de Fevereiro de 2023


Marília Malhado de Araújo Santos
Diretora Col. Est. David Mendes Pereira
Portaria SAB/16 D.O. 30/01/15
Autorização 28A/22 NTE 26

Col. Estadual David Mendes
Rua Carlos Mariguela, s/n, Pau da Lima
Tel (71) 3393-3357

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para pais/responsáveis autorizando a participação do menor sob sua responsabilidade



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
– PROFBIO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA PAIS/RESPONSÁVEIS AUTORIZANDO A PARTICIPAÇÃO DO MENOR SOB SUA RESPONSABILIDADE

Seu (sua) filho (a), aluno (a) pelo (a) qual você é responsável, está sendo convidado (a) a participar como voluntário de um Projeto de Pesquisa **EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas** da pesquisadora Professora Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) na turma de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), responsável por sua execução. Leia as informações sobre a sua participação de seu filho(a) neste projeto de pesquisa:

- 1.** O objetivo deste estudo é desenvolver situações de aprendizagem, utilizando as Doenças Tropicais Negligenciadas, na perspectiva que possibilite ao aluno consolidar novos aprendizados e não apenas reproduzir ações errôneas adquiridas no dia a dia.
- 2.** Sua importância é a de contribuir para o desenvolvimento da educação, refletindo sobre a temática educação em saúde, no âmbito de promoção de esclarecimento de dúvidas pertinentes aos adolescentes.
- 3.** Pretende-se desenvolver e aplicar uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas para melhoria da aprendizagem de estudantes do Ensino Médio e discutir as suas contribuições de para a promoção da Alfabetização Científica.

4. A coleta de dados ocorrerá nos meses de outubro e novembro de 2023 e só acontecerá após a aprovação do projeto junto ao Comitê de Ética/UFAL, uma vez que este não se responsabilizará por qualquer coleta de dados realizada sem a sua anuência prévia.
5. O estudo será feito por meio de coleta de dados, levantamento bibliográfico e observação participante.
6. A participação do(a) estudante acontecerá durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa, em quatro aulas de cinquenta minutos e nos momentos de produção das atividades extraclasse.
7. A pesquisa pode apresentar incômodos e riscos mínimos ao estudante de origem psicológica e/ou intelectual decorrente da possibilidade de constrangimento causado pelo registro das falas pela pesquisadora. Para prevenir estes riscos, haverá esclarecimento prévio dos objetivos da pesquisa, ficarão assegurados a confidencialidade e a privacidade dos estudantes, e resguardado o direito do estudante escolher participar ou não da pesquisa, esclarecendo que não será prejudicado pela sua escolha ou pela não autorização dos seus responsáveis. Será informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma científica na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo.
8. Dentre os benefícios da pesquisa temos a construção do conhecimento ao abordar as Doenças Tropicais Negligenciadas e o seu impacto social e na saúde da população e o esclarecimento sobre possíveis dúvidas referentes a estas doenças que acometem em especial as comunidades mais pobres. Este projeto facilitará também no processo de alfabetização científica, resultando em melhores tomadas de decisão e o desenvolvimento de habilidades, como a construção de publicações semelhantes às produzidas nas campanhas de saúde pública. O trabalho pode contribuir ainda para a dinamização do processo de aprendizagem destacando o papel da escola na formação de um sujeito mais crítico e mais ativo na construção do seu saber.
9. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade Federal de Alagoas, durante a defesa da dissertação, prevista para o mês de março de 2024. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador, em arquivo físico ou digital, por um período de cinco anos após o término da pesquisa.
10. Ao final do projeto, você será informado (a) do resultado final da pesquisa através de seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa na própria Unidade Escolar onde o estudo foi desenvolvido. Sempre que desejar poderá também receber esclarecimentos sobre qualquer etapa do estudo.

11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuidade da participação de seu filho(a) do estudo e, também, poderá retirar este termo de consentimento, sem trazer qualquer penalidade ou prejuízo.
12. A identificação do estudante será apenas para a equipe de pesquisa. Além disso, a divulgação das informações mencionadas só será feita entre os profissionais do assunto após a sua autorização.
13. Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.
14. Você será indenizado (a) por qualquer dano que o estudante venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.
15. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante da pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone (82) 3214-1041 ou e-mail cep@ufal.br. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é o responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas (Res. CNS 466-12, CNS 510/16 e complementares).
16. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu....., responsável pelo menor que foi convidado a participarda pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implicam, concordo em autorizar a participação do menor e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

<p>Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO): Instituição: Universidade Federal de Alagoas Endereço: Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. Cidade/CEP: Maceió-AL Telefone: (82) 3021-4399 Ponto de referência: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS)</p>
--

Contato de urgência: Pesquisadora Professora Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa
 Instituição: Universidade Federal de Alagoas
 Endereço: Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.
 Cidade/CEP: Maceió-AL
 Telefone: (82) 3021-4399
 E-mail: pollyanna.barbosa@icbs.ufal.br
 Ponto de referência: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS)

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:
 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
 Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária
 Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.
 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Salvador, ____ de _____ de 2023.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para estudantes maiores de 18 anos



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
– PROFBIO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA
ESTUDANTES MAIORES DE 18 ANOS**

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas** da pesquisadora Professora Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) na turma de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), responsável por sua execução. Leia as informações sobre a sua participação neste projeto de pesquisa:

- 1.** O objetivo deste estudo é desenvolver situações de aprendizagem, utilizando as Doenças Tropicais Negligenciadas, na perspectiva que possibilite ao aluno consolidar novos aprendizados e não apenas reproduzir ações errôneas adquiridas no dia a dia.
- 2.** Sua importância é a de contribuir para o desenvolvimento da educação, refletindo sobre a temática educação em saúde, no âmbito de promoção de esclarecimento de dúvidas pertinentes aos adolescentes.
- 3.** Pretende-se desenvolver e aplicar uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas para melhoria da aprendizagem de estudantes do Ensino Médio e discutir as suas contribuições de para a promoção da Alfabetização Científica.
- 4.** A coleta de dados ocorrerá nos meses de outubro e novembro de 2023 e só acontecerá após a aprovação do projeto junto ao Comitê de Ética/UFAL, uma vez que este não se responsabilizará por qualquer coleta de dados realizada sem a sua anuência prévia.
- 5.** O estudo será feito por meio de coleta de dados, levantamento bibliográfico e observação participante.

6. A sua participação acontecerá durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa, em quatro aulas de cinquenta minutos e nos momentos de produção das atividades extraclasse.
7. A pesquisa pode apresentar incômodos e riscos mínimos ao estudante de origem psicológica e/ou intelectual decorrente da possibilidade de constrangimento causado pelo registro das falas pela pesquisadora. Para prevenir estes riscos, haverá esclarecimento prévio dos objetivos da pesquisa, ficarão assegurados a confidencialidade e a privacidade dos estudantes, e resguardado o direito do estudante escolher participar ou não da pesquisa, esclarecendo que não será prejudicado pela sua escolha ou pela não autorização dos seus responsáveis. Será informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma científica na comunidade acadêmica mantendo a identidade dos participantes em sigilo.
8. Dentre os benefícios da pesquisa temos a construção do conhecimento ao abordar as Doenças Tropicais Negligenciadas e o seu impacto social e na saúde da população e o esclarecimento sobre possíveis dúvidas referentes a estas doenças que acometem em especial as comunidades mais pobres. Este projeto facilitará também no processo de alfabetização científica, resultando em melhores tomadas de decisão e o desenvolvimento de habilidades, como a construção de publicações semelhantes às produzidas nas campanhas de saúde pública. O trabalho pode contribuir ainda para a dinamização do processo de aprendizagem destacando o papel da escola na formação de um sujeito mais crítico e mais ativo na construção do seu saber.
9. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade Federal de Alagoas, durante a defesa da dissertação, prevista para o mês de março de 2024. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador, em arquivo físico ou digital, por um período de cinco anos após o término da pesquisa.
10. Ao final do projeto, você será informado (a) do resultado final da pesquisa através de seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa na própria Unidade Escolar onde o estudo foi desenvolvido. Sempre que desejar poderá também receber esclarecimentos sobre qualquer etapa do estudo.
11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuidade da participação do estudo e, também, poderá retirar este termo de consentimento, sem trazer qualquer penalidade ou prejuízo.
12. A sua identificação será apenas para a equipe de pesquisa. Além disso, a divulgação das informações mencionadas só será feita entre os profissionais do assunto após a sua autorização.
13. Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.

14. Você será indenizado (a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.

15. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante da pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone (82) 3214-1041 ou e-mail cep@ufal.br. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é o responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas (Res. CNS 466-12, CNS 510/16 e complementares).

16. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu,, fui convidado a participarda pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implicam, concordo em participar da pesquisa SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):
 Instituição: Universidade Federal de Alagoas
 Endereço: Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.
 Cidade/CEP: Maceió-AL
 Telefone: (82) 3021-4399
 Ponto de referência: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS)

Contato de urgência: Pesquisadora Professora Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa
 Instituição: Universidade Federal de Alagoas
 Endereço: Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.
 Cidade/CEP: Maceió-AL
 Telefone: (82) 3021-4399
 E-mail: pollyanna.barbosa@icbs.ufal.br
 Ponto de referência: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS)

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:
 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
 Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária
 Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.
 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Salvador, ____ de _____ de 2023.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) (rubricar as demais páginas)	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

APÊNDICE D - Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) para maiores de 12 anos e menores de 18 anos



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL –
PROFBIO**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA MAIORES DE 12 ANOS E MENORES DE 18 ANOS

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **“EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas”**, da professora Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa. Seus responsáveis permitiram que você participasse.

Este estudo tem como objetivo possibilitar experiências para contribuir para o desenvolvimento da educação, refletindo sobre a temática educação em saúde.

Você só participa da pesquisa se quiser e não terá nenhum problema caso desista.

A pesquisa será feita no Colégio Estadual David Mendes Pereira, onde os estudantes participarão das seguintes etapas: discussões em sala de aula acerca do tema apresentado, leitura e interpretação de textos, realização de pesquisas e produção de textos e vídeos para as mídias sociais da escola.

A pesquisa pode apresentar incômodos e riscos mínimos ao estudante de origem psicológica e/ou intelectual decorrente da possibilidade de constrangimento causado pelo registro das falas pela pesquisadora. Para prevenir estes riscos, haverá esclarecimento prévio dos objetivos da pesquisa, ficarão assegurados a confidencialidade e a privacidade dos estudantes, e resguardado o direito do estudante escolher participar ou não da pesquisa, esclarecendo que não será prejudicado pela sua escolha ou pela não autorização dos seus responsáveis. Será informado que os dados coletados nesta pesquisa serão divulgados e discutidos de forma científica na Universidade Federal de Alagoas, durante a defesa da dissertação, prevista para o mês de março de 2024e mantendo a identidade dos participantes em sigilo.

Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda da pesquisadora, em arquivo físico ou digital, por um período de cinco anos após o término da pesquisa.

Ao final do projeto, você, seus pais e/ou responsáveis serão informados (as) do resultado final da pesquisa através de seminário organizado pela pesquisadora na própria Unidade Escolar onde o estudo foi desenvolvido. Sempre que desejar, você poderá também receber esclarecimentos sobre qualquer etapa do estudo.

Os benefícios esperados com o desenvolvimento do presente estudo é a construção do conhecimento científico ao abordar o impacto econômico e social das Doenças Tropicais Negligenciadas.

Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.

As informações geradas por meio da sua participação não permitirão a sua identificação, exceto para a equipe de pesquisa. Além disso, a divulgação das informações mencionadas só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa **“EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas”**. Entendi as coisas boas e ruins que podem acontecer. Entendi que posso participar, mas que, a qualquer momento, posso desistir e que isso não me causará problemas. A professora-pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Salvador, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do menor

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE E - PRODUTO EDUCACIONAL



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



PRODUTO EDUCACIONAL

Educação em saúde: uma sequência didática investigativa sobre as

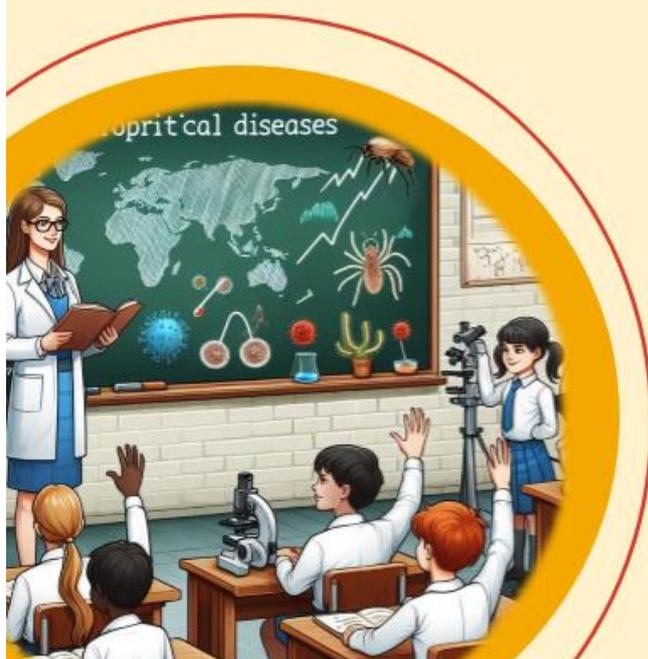
DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

Autora:

Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa

Profª Orientadora:

Drª Maria Danielle Araújo Mota



Maceió, AL
2024

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a):

Este produto traz a importância do Ensino por Investigação para a discussão das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), que representam um desafio significativo para a saúde pública global, por afetar milhões de pessoas principalmente nas regiões mais pobres do mundo. Ele foi desenvolvido para auxiliar professores a adotarem essa abordagem para promover maior engajamento dos estudantes e para que a sala de aula se transforme em um espaço dinâmico de aprendizagem onde a investigação é incentivada e há o estímulo à construção de novas aprendizagens.



Um dos objetivos deste produto é engajar os estudantes ativamente no processo de aprendizagem, para que desenvolvam habilidades essenciais como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração.

Além disso, este produto educacional foi projetado para ser flexível e adaptável à realidade de diferentes contextos escolares. As atividades propostas podem ser ajustadas de acordo com os recursos disponíveis e o nível de conhecimento prévio dos estudantes, garantindo que todos possam se beneficiar da abordagem investigativa. Com essa abordagem investigativa, os estudantes são levados a refletir sobre as desigualdades sociais e as barreiras ao acesso à saúde, ao explorar questões reais que afetam comunidades ao seu redor. Isso não apenas enriquece seu conhecimento científico, mas também promove a empatia e o compromisso com a justiça social, trazendo um valor imenso na formação cidadã dos estudantes.

Por fim, este produto educacional visa apresentar uma maneira envolvente de abordar as DTN no ensino de Biologia, através de uma Sequência Didática Investigativa. Ele auxilia professores com estratégias didáticas que fomentam a investigação e o pensamento crítico, ao mesmo tempo que proporciona aos estudantes uma experiência de aprendizagem significativa e transformadora, para que possam atuar de forma crítica e reflexiva na construção de um mundo mais justo e saudável.

Este produto educacional foi elaborado como parte da pesquisa da autora durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) ofertado pela Universidade Federal de Alagoas.

**O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001**

SUMÁRIO

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	4
DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS	5
EDUCAÇÃO EM SAÚDE	6
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES BNCC	7
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA	8
Orientações gerais	8
Objetivos de aprendizagem	9
Recursos necessários	9
ETAPAS DA SDI	10
METODOLOGIA	11
Etapa I: Apresentação do problema	11
Etapa II: Discussão de ideias	12
Etapa III: Pesquisa	13
Etapa IV: Leitura de textos	15
Etapa V: Produção de textos	16
Etapa VI: Divulgação	17
Etapa VII: Contextualização social do conhecimento.....	17
AVALIAÇÃO	18
ANEXOS	19
Texto 1	19
Texto 2	20
REFERÊNCIAS	22

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

As aulas de Biologia costumam ser demasiadamente positivas, ocorrendo de forma tradicional, com o(a) professor(a) ensinando conceitos e termos que parecem ser de difícil compreensão pelos estudantes e sem permitir que eles percebam a ligação do que é visto em sala de aula e o seu cotidiano.

Nos últimos anos, diversos educadores vêm discutindo a necessidade de romper com estes tipos de práticas sem contextualização, em que o estudante recebe de maneira passiva o que é transmitido pelo professor para uma mudança a um ambiente colaborativo, com mais interação para construção de novos saberes. (Sasseron, 2015; Scarpa; Campos, 2018; Santana; Mota; Lorenzetti, 2022).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a responsabilização das escolas de Ensino Médio na contribuição da “formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 463).

Sob essa perspectiva, para ensinar Biologia o professor precisa repensar sua prática e permitir que o estudante tenha papel ativo na construção do seu conhecimento.

Diante disto, o professor precisa reavaliar como os conteúdos de Biologia são trabalhados em sala de aula. Uma das formas é utilizar uma abordagem de Ensino por Investigação.

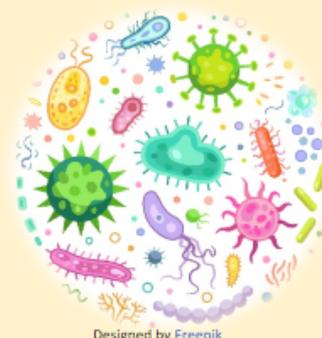
Ao criar um ambiente investigativo, o professor pode conduzir os estudantes no processo de aprendizagem e na construção de seus próprios conhecimentos (Carvalho, 2013; Trivelato e Tonidandel, 2015).



Nesse contexto, o uso de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) pode ser uma importante estratégia metodológica para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes e assim, estimular o estudante a buscar melhores soluções para situações do seu dia a dia.

DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) são exemplos de temas abordados nas aulas e nos livros didáticos de Biologia constantemente limitadas ao estudo dos agentes transmissores e as doenças que causam (Assis; Araújo-Jorge, 2014).



Estas doenças compõem uma lista de enfermidades que acometem mais de um bilhão de pessoas no mundo, acometendo, em especial as comunidades e países mais pobres. (WHO, 2020).

A lista das DTN (WHO, 2024) é apresentada no quadro:

- Úlcera de Buruli
- Doença de Chagas
- Dengue
- Dracunculíase
- Equinococose
- Trematodíases transmitidas por alimentos
- Tripanossomíase africana humana (doença do sono)
- Leishmanioses
- Hanseníase
- Filariose linfática (elefantíase)
- Micetoma
- Oncocercose (cegueira dos rios)
- Raiva
- Escabiose
- Esquistossomose
- Envenenamento por picada de cobra:
- Helmintíases transmitidas pelo solo:
- Teníase e cisticercose
- Tracoma
- Noma
- Tungíase (bicho do pé)
- Cromoblastomicose
- Podoconiose
- Esporotricose
- Buba

Um resumo das 25 DTN pode ser encontrado na página da Organização Mundial de Saúde, através do [link](#). 



**Dia Mundial das
Doenças Tropicais
Negligenciadas**

A data de 30 de janeiro foi estabelecida em 2021 para aumentar a visibilidade das DTN.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Inserir educação em saúde nas escolas pode levar ao empoderamento dos estudantes na construção de novos conhecimentos, capacitando-os a entender questões de saúde pública, adotar escolhas saudáveis e optar por medidas que possam promover mudanças positivas em sua comunidade.

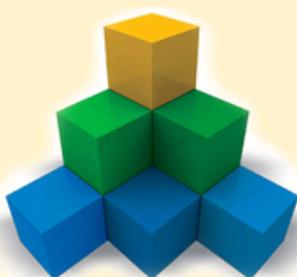


A forma como as DTN são apresentadas direciona para o tipo de aprendizagem que se espera dos estudantes (Nascimento, 2015). Isso porque restringir o estudo apenas a aspectos biológicos da doença, sem considerar aspectos sociais, históricos, econômicos e culturais envolvidos na prevalência destas doenças pode impedir o desenvolvimento crítico dos estudantes.

Por isso, é muito importante estudar a relação saúde e educação a fim de desenvolver um olhar crítico para identificar o impacto das Doenças Tropicais Negligenciadas na qualidade de vida da população e poder permitir o protagonismo estudantil e a construção do conhecimento científico a partir de questões sobre a saúde da população.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES BNCC

Competência Específica 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.



(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.

Competência Específica 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(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 – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(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.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

ORIENTAÇÕES GERAIS



Componente Curricular/Área do Conhecimento

Biologia / Ciências da Natureza e suas tecnologias



Público alvo

Estudantes da 2ª série do Ensino Médio



Duração

4 aulas (50 minutos cada) + tempo extraclasse



Conteúdo abordado

Doenças Tropicais Negligenciadas/Microbiologia

Que tal convidar professores de outras disciplinas para a abordagem do tema?



Seguem algumas sugestões para uma discussão interdisciplinar sobre as DTN:

Biologia: prevenção e controle das DTN, discussão de medidas de saneamento básico, vacinação, controle de vetores, educação em saúde comunitária e promoção de práticas de higiene adequadas.

Sociologia, Geografia e História: análise da distribuição geográfica e como essas doenças implicaram na sociedade e na economia, afetaram a história dos países ao longo do tempo e na criação de políticas públicas voltadas para a saúde.

Matemática: análise de dados e gráficos sobre a epidemiologia das doenças.

Química: farmacologia dos medicamentos

Artes: análise e produção de materiais visuais, como animações, vídeos, imagens e desenhos.

Português e Redação: interpretação e produção de textos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM



- Identificar os agentes etiológicos, vetores, mecanismos de transmissão, sintomas, tratamento e medidas de prevenção das Doenças Tropicais Negligenciadas;
- Desenvolver habilidades de pesquisa científica;
- Promover a reflexão crítica sobre as implicações sociais, econômicas e políticas das DTN;
- Estimular a participação ativa e colaborativa dos estudantes;
- Desenvolver a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes;
- Sensibilizar os estudantes sobre a importância da prevenção e do controle das DTN.



RECURSOS NECESSÁRIOS

- Papel metro;
- Quadro branco;
 - Piloto;
- *Post-its* de duas cores diferentes;
 - Canetas;
 - Data-show;
- Impressão dos textos.

ETAPAS DA SDI

AULA 01

ETAPA I

Apresentação de situação problematizadora

ETAPA II

Discussão de ideias

ATIVIDADE EXTRACLASSE

ETAPA III

Pesquisa de conceitos científicos

AULA 02

ETAPA IV

Leitura de texto

ATIVIDADE EXTRACLASSE

ETAPA V

Produção de textos

AULA 03

ETAPA VI

Divulgação

AULA 04

ETAPA VII

Contextualização social do conhecimento

METODOLOGIA

ETAPA I: APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Tempo de aula sugerido para as etapas I e II: 50 minutos

A aula deve ser iniciada com o(a) professor(a) fazendo perguntas sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas ou uma situação-problema que envolva as DTN, destacando a importância e urgência do tema.

Seguem algumas sugestões de questões disparadoras:

- **Vocês já ouviram falar nas Doenças Tropicais Negligenciadas?**
- **Por que elas são negligenciadas?**
- **O que tem em comum entre elas?**
- **Podem dizer o nome de algumas dessas doenças?**



Caso os estudantes não conheçam as doenças, o(a) professor(a) pode citar algumas das DTN e ir conduzindo as discussões.



Em seguida, o(a) professor(a) deve dividir a sala em grupos para aplicar a metodologia de árvore de problemas (Camargo e Daros, 2018). Evite grupos grandes. Em grupos menores a comunicação é melhor. O(A) professor(a) desenha uma árvore com galhos e raízes em papel metro ou no quadro branco. O problema principal é colocado no tronco da árvore:

Como as Doenças Tropicais Negligenciadas afetam a sociedade e o que deve ser feito para controlá-las?

METODOLOGIA

ETAPA II: DISCUSSÃO DE IDEIAS

Essa etapa tem o objetivo de incentivar os estudantes a formular hipóteses sobre as causas e consequências das DTN, bem como possíveis soluções para seu controle. Cada estudante da equipe deverá receber pelo menos duas cores diferentes de *post-its*.

Nos galhos e folhas deverão ser registrados os efeitos ou consequências derivadas do problema, enquanto que nas raízes, as causas que levaram a essa situação. Cada estudante deve discutir com sua equipe, criar suas hipóteses e colar os *post-its* na árvore.



Após a elaboração das hipóteses, os grupos deverão ser desfeitos e, preferencialmente em círculo, discutir sobre o que colocaram na árvore. O professor(a) pode ler o que os estudantes registraram e fazer perguntas do tipo “Como?” ou “Por que?” escreveram aquela hipótese ou utilizar o “se/então/portanto” para auxiliá-los na sistematização coletiva do conhecimento (Carvalho, 2013).

METODOLOGIA

ETAPA III: PESQUISA

Tempo de aula sugerido para a etapa III: extraclasse

Esta etapa visa coletar e analisar dados para que os estudantes possam relacionar com as hipóteses formuladas anteriormente. Para isso, cada grupo deve escolher uma doença para realizar pesquisas em diferentes fontes e materiais e será realizada em horário extraclasse, em casa, biblioteca ou laboratório de informática da escola. O professor deve avaliar qual o intervalo de tempo necessário para os estudantes realizarem suas pesquisas e sugere-se pelo menos, uma semana para o cumprimento dessa tarefa.

Para garantir a mediação do professor durante as pesquisas, mesmo que em sua ausência, o roteiro a seguir pode ser entregue aos estudantes para auxiliá-los nesta etapa. Ele foi elaborado para orientar os estudantes na condução de uma pesquisa detalhada sobre as DTN, promovendo o Ensino por Investigação e desenvolvendo competências essenciais para a formação de um pensamento científico, crítico e reflexivo. Através dessa atividade, espera-se que os estudantes não apenas adquiram conhecimento sobre o tema, mas também se tornem agentes ativos na promoção da saúde e no enfrentamento dos desafios relacionados às doenças negligenciadas.

O roteiro de pesquisa tem como objetivos:

- Promover a compreensão profunda das doenças tropicais negligenciadas, abordando aspectos etiológicos, modos de transmissão, vetores, sintomas, tratamentos e impacto socioeconômico.
- Estimular o desenvolvimento do pensamento científico e crítico através da investigação ativa.
- Fomentar a autonomia dos estudantes na condução de pesquisas e na construção do conhecimento.
- Incentivar a capacidade de conectar conhecimentos teóricos à realidade social e ambiental.

METODOLOGIA

Roteiro de Pesquisa para Estudantes sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas

Caro estudante,

A pesquisa é uma ferramenta essencial para a construção do pensamento científico. Ao realizar uma investigação sobre as doenças negligenciadas, você desenvolve habilidades importantes como a análise crítica, a capacidade de formular hipóteses, a interpretação de dados e a elaboração de conclusões fundamentadas. Essa atividade também estimula a curiosidade e o interesse pelo conhecimento, promovendo um aprendizado significativo e contextualizado. Além disso, ao conectar a pesquisa com questões reais, você pode perceber a importância da ciência na resolução de problemas sociais e de saúde pública, desenvolvendo uma postura cidadã e responsável.

As perguntas a seguir vão ajudá-lo na sua pesquisa.

Perguntas Problemadoras:

1. O que são doenças negligenciadas e por que recebem esse nome?
2. Escolha uma Doença Tropical Negligenciada para focar: comece selecionando uma doença específica para aprofundar sua pesquisa.
3. Investigue o agente etiológico: procure informações detalhadas sobre o agente causador da doença, como seu ciclo de vida, habitat e características principais.
4. Identifique os vetores e modos de transmissão: descubra quais são os vetores responsáveis pela transmissão da doença (se houver) e como ela é transmitida para os seres humanos.
5. Sintomas e diagnóstico: liste os sintomas mais comuns, complicações mais frequentes
6. Diagnóstico: busque informações sobre como é realizado o diagnóstico da doença.
7. Tratamento e prevenção: investigue os tratamentos disponíveis e as principais medidas preventivas.
8. Impacto socioeconômico: analise como a doença afeta as comunidades em termos de saúde, economia e qualidade de vida.
9. Conexão com a realidade local: relacione a doença com a realidade de sua comunidade ou região, identificando possíveis casos ou fatores de risco presentes. Analise de que forma a falta de infraestrutura e saneamento básico contribuem para a disseminação dessa doença.
10. Conclusão e reflexão: elabore uma conclusão que sintetize os principais achados da pesquisa e reflita sobre a importância da educação em saúde e da conscientização na prevenção e controle dessas doenças.

Dicas de Fontes de Pesquisa:

1. Livros de Biologia disponíveis na biblioteca da escola
2. Sites Confiáveis na Internet, como:
 - Organização Mundial da Saúde (OMS): www.who.int
 - Ministério da Saúde: www.saude.gov.br
 - Fiocruz: <https://portal.fiocruz.br>
 - Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC): www.cdc.gov
 - PubMed: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
3. Revistas e Periódicos Científicos que podem ser encontrados no Google Acadêmico: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>
4. Documentários e Vídeos Educativos: busque documentários que abordem a realidade das Doenças Tropicais Negligenciadas e entrevistas com especialistas.

METODOLOGIA

ETAPA IV: LEITURA DE TEXTO

Tempo de aula sugerido para a etapa IV: 50 minutos

Esta aula poderá ser iniciada com a leitura do texto 1 "[Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas](#)" ou outro de escolha do(a) professor(a) para auxiliar no teste de hipóteses.

Para que essa leitura do texto tenha caráter investigativo, o professor deve utilizar estratégias que incentivem os estudantes a interagir com o material e a buscar respostas para perguntas específicas. Antes de iniciar a leitura, o professor deve fazer perguntas que incentivem a análise e a interpretação crítica do texto, questionando os estudantes a procurarem no texto informações como quais as DTN que são tratadas no texto, o grupo de risco apresentado, fatores que levam ao aparecimento dessas doenças e por que são de relevância para a saúde pública.



O professor deve incentivar os estudantes que, durante a leitura, façam anotações e destaquem partes importantes do texto ou ainda, que escrevam perguntas ou comentários nas margens para que mantenham o foco na leitura e estimular a reflexão crítica. Ao final da leitura, o professor deve organizar discussões para que os estudantes possam compartilhar suas anotações e discutir suas respostas às perguntas iniciais para proporcionar o aprofundamento do entendimento do tema. O professor pode auxiliar os estudantes a relacionarem o tema com o seu cotidiano e a perceberem qual o impacto dessas doenças no âmbito social, econômico, histórico e cultural.

METODOLOGIA

ETAPA V: PRODUÇÃO DE TEXTOS

Tempo de aula sugerido para a etapa V: extraclasse

Após as discussões, os estudantes devem ser orientados a produzir seu texto para sistematização do conhecimento individual em horário extraclasse.

Depois dessas etapas, dê um tempo, de pelo menos duas semanas, para que os estudantes possam confeccionar um produto com informações sobre a doença pesquisada que justifiquem a importância de conhecer as Doenças Tropicais Negligenciadas, sua prevenção, transmissão e relevância para a Saúde Pública, economia e vida social.

Para que esta etapa tenha uma abordagem investigativa, o professor pode desafiar os estudantes a identificar uma questão ou problema após a análise das causas da DTN pesquisada como, por exemplo, questionar os fatores que são importantes para a disseminação da DTN de estudo em regiões específicas ou como a má nutrição agrava os impactos das DTN ou ainda, como as políticas públicas atuais estão lidando com essas doenças.

Os estudantes devem também ser incentivados a coletar dados de fontes diversas, discutirem com seus colegas de grupo a compartilhar suas descobertas e análises, produzir gráficos, tabelas ou outros tipos de dados visuais que ajudem a ilustrar e reforçar os pontos principais sobre a doença e refletir sobre como os novos conhecimentos adquiridos podem ser aplicados para resolver problemas reais.

Deixe os estudantes livres para escolherem o que gostariam de produzir. Podem ser cartões informativos, fanzines, jogos, filmes, ilustrações, etc. com dados sobre a doença pesquisada e as estratégias e propostas de intervenção na comunidade para controlar o aumento de casos das DTN.

Este material poderá ser apresentado na sala de aula ou em feiras de ciências, murais da escola ou postagem nas mídias sociais da escola para divulgação para a comunidade escolar.

METODOLOGIA

ETAPA VI: DIVULGAÇÃO

Tempo de aula sugerido para a etapa V: 50 minutos

Nesta etapa, estudantes devem apresentar o material produzido e socializar os resultados. Pode ser apresentado na sala de aula, em feiras de ciências, culminância de projetos, divulgado nos murais da escola ou utilizado como postagem nas mídias sociais da escola para divulgação para a comunidade escolar.



ETAPA VII: CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIAL

Tempo de aula sugerido para a etapa V: 50 minutos

O texto 2 "[Mais países eliminam as doenças tropicais negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso](#)" pode ser utilizado para contextualização do conhecimento.

O objetivo é que os estudantes percebam que alguns dos elos que ligam todas essas doenças são a falta de saneamento básico e assistência médica adequada devido às condições de pobreza em que vivem, sendo possível combatê-las com maiores investimentos, além da parceria entre governo e comunidade. Para isso o(a) professor(a) pode questionar aos estudantes: Por que é importante pesquisar e aprender mais sobre as DTN para a construção do pensamento científico? Como entender as DTN pode nos ajudar a criar melhores soluções para esses problemas de saúde pública? Dessa forma, o(a) professor(a) incentiva os estudantes a refletirem sobre a importância da pesquisa científica na compreensão profunda das DTN, além de destacarem como o conhecimento adquirido pode ser aplicado na prática para encontrar soluções e promover a saúde pública.

AVALIAÇÃO

Para este propósito, o professor deve considerar uma abordagem mais ampla e que vá além da simples verificação de conhecimentos adquiridos. Sendo assim, a avaliação deve ser contínua, processual e contemplar diferentes dimensões do aprendizado, como o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de formular hipóteses, a habilidade de trabalhar colaborativamente e a aplicação prática do conhecimentos.

Carvalho (2013) reforça que a avaliação deve ser não apenas dos conteúdos conceituais mas também dos processuais e atitudinais, que são parte integrante do Ensino por Investigação.

Dessa forma, sugere-se que o professor considere na avaliação:

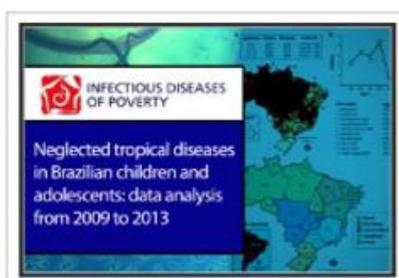
- **a compreensão e apropriação dos conceitos:** o professor deve observar se os estudantes conseguem compreender os conceitos principais relacionados ao tema e se são capazes de aplicá-los em diferentes contextos.
- **capacidade de investigar e formular questões:** o professor deve avaliar se os estudantes conseguem identificar problemas relevantes, formular questões investigativas e propor hipóteses, já que o estímulo à curiosidade e à formulação de perguntas é uma característica central do Ensino por Investigação.
- **processo de argumentação:** o professor deve observar se os estudantes conseguem justificar suas respostas com base em dados coletados ou informações discutidas durante as atividades, pois uma argumentação bem estruturada e a capacidade de refinar suas próprias ideias são indicativos de um aprendizado significativo.
- **colaboração e trabalho em equipe:** o professor deve considerar como os estudantes interagem e colaboram com os colegas, observando se o estudante tem participação ativa, sua contribuição para o trabalho coletivo e o respeito às ideias dos outros.
- **produção e apresentação de resultados:** o professor deve analisar os produtos finais gerados pelos estudantes e observar se tem clareza, precisão das informações e a capacidade de comunicar os resultados de forma eficaz.

Em resumo, a avaliação no contexto do ensino por investigação deve ser ampla, focando não apenas no resultado final, mas também no processo de aprendizagem. O professor deve estar atento ao desenvolvimento das competências investigativas e à forma como os estudantes aplicam o conhecimento para resolver problemas, argumentar e refletir sobre suas próprias experiências.

Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas, diz estudo



Publicado em 27/03/2018



Doença de Chagas aguda, leishmaniose, malária e esquistossomose fazem parte do grupo de Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) que ainda constituem um grave problema de saúde pública no Brasil. Uma pesquisa desenvolvida na Fiocruz Bahia mapeou a incidência de casos dessas infecções, de 2009 a 2013, através do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), que monitora as doenças do Brasil. O estudo realizado pelo pesquisador Fred Luciano Neves Santos, fruto de parceria entre instituições brasileiras e argentinas, identificou que crianças e adolescentes, de até 19 anos, estão mais propensos a adquirir estes parasitas, nas regiões mais pobres do país.

De acordo com o artigo *Neglected tropical diseases in Brazilian children and adolescents: data analysis from 2009 to 2013*, publicado na revista *Infectious Diseases of Poverty*, a má nutrição e deficiência cognitiva são fatores que

influenciam no desenvolvimento dessas doenças em crianças. Só o Brasil detém 95% dos casos de leishmaniose entre os 12 países que compõem a América Latina. Essas vulnerabilidades sanitárias proporcionam a infecção também por leishmaniose, malária e esquistossomose.

Para avaliar a efetividade das estratégias de controle dessas doenças, foram investigados os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal. Ao todo, foram 65 mil casos divididos por microrregião, faixa etária, gênero, evolução e desordem clínica e co-infecção por HIV. A faixa de adolescentes de 15 a 19 anos teve a maior quantidade de casos, 21 mil, seguido por indivíduos de 10 a 14 anos, com 13 mil. Com menor incidência, 11 mil crianças de 5 a 9 anos foram afetadas pelas DTNs citadas. Na faixa de até 19 anos de idade, os indivíduos de 12 anos, representando 40 mil crianças, tiveram maior incidência das doenças. A maioria, de 62% dos casos, era formada por meninos.

A leishmaniose cutânea foi demonstrada como a infecção negligenciada de maior impacto, identificada em 49% dos casos, principalmente em meninos de 15 a 19 anos. O maior número de casos foi registrado em Valença, no interior da Bahia. Em segundo lugar foi a esquistossomose, com 34% dos resultados, ocorrendo principalmente em crianças de 10 a 14 anos, e repete o padrão das outras doenças com maior incidência nos meninos, mais identificada no eixo Norte-Nordeste. Em terceiro lugar, a leishmaniose visceral soma 16% dos casos, e malária, em quarto, com 0,66%. A doença de Chagas aguda representou com 0,36% dos casos investigados, com 233 pessoas infectadas.

Segundo os autores, o levantamento serviu para comprovar que essas quatro doenças ainda representam um problema grave de saúde pública no Brasil e demonstra a necessidade de ser desenvolvido um estudo para reformulação social, econômica e nas políticas de saúde pública. Além disso, os índices estatísticos e geográficos podem servir para estabelecer prioridades e embasar iniciativas para controle e eliminação desses patógenos.

Disponível neste [link](#)

TEXTO 2

Mais países eliminam as doenças tropicais negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso

30 de Janeiro de 2023 | Comunicado de imprensa | Tempo de leitura: 3 min (819 palavras)

Hoje, no [Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas \(DTN\)](#), a OMS divulga um novo relatório de progresso, intitulado "[Relatório global sobre doenças tropicais negligenciadas 2023](#)", destacando o progresso e os desafios na prestação de cuidados de DTN em todo o mundo, num contexto de perturbações relacionadas com a COVID-19.

As DTN continuam a afectar desproporcionalmente os membros mais pobres da comunidade global, principalmente em áreas onde a segurança da água, o saneamento e o acesso aos cuidados de saúde são inadequados. Embora 179 países e territórios tenham notificado pelo menos um caso de DTN em 2021, 16 países foram responsáveis por 80% da carga global de DTN. Estima-se que cerca de 1,65 mil milhões de pessoas necessitem de tratamento para pelo menos uma DTN, a nível mundial.

O novo relatório de progresso mostra que o número de pessoas que necessitam de intervenções para DTN diminuiu 80 milhões entre 2020 e 2021, e oito países foram certificados ou validados como tendo eliminado uma DTN só em 2022. Em Dezembro de 2022, 47 países tinham eliminado pelo menos uma DTN e mais países estavam em vias de atingir esta meta.

As realizações alcançadas em 2021-2022 baseiam-se numa década de progressos significativos. Em 2021, menos 25% de pessoas necessitaram de intervenções contra as DTN do que em 2010, e mais de mil milhões de pessoas foram tratadas contra as DTN todos os anos entre 2016 e 2019 através de intervenções de tratamento em massa.

"Em todo o mundo, milhões de pessoas foram libertadas do fardo das doenças tropicais negligenciadas, que as mantêm presas em ciclos de pobreza e estigma", afirmou o Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Diretor-Geral da OMS. "Mas, como mostra este relatório de progresso, ainda temos muito trabalho a fazer. A boa notícia é que temos as ferramentas e o conhecimento não só para salvar vidas e prevenir o sofrimento, mas também para libertar comunidades e países inteiros destas doenças. É hora de agir agora, agir em conjunto e investir nas DTN."

O relatório também observa o impacto significativo que a COVID-19 teve nas intervenções comunitárias e no acesso às instalações de saúde, bem como nas cadeias de abastecimento de produtos de saúde. Isto levou a que menos 34% de pessoas recebessem tratamento para DTN entre 2019 e 2020, mesmo que a retoma geral das actividades tenha permitido um aumento de 11% na recuperação em 2021, quando aproximadamente 900 milhões de pessoas foram tratadas.

Aja agora. Ajam juntos. Investir em doenças tropicais negligenciadas

TEXTO 2

O novo relatório enfatiza maiores esforços e investimentos necessários para reverter atrasos e acelerar o progresso rumo às metas do roteiro para as DTN até 2030. A promoção da apropriação e responsabilização por parte dos países, bem como a sustentabilidade e previsibilidade do financiamento, incluindo um financiamento interno mais robusto, são fundamentais para alcançar cumprir os objetivos do roteiro para as DTN e permitir que os países cumpram os seus compromissos de prestação de serviços de qualidade para as DTN às populações afectadas.

A colaboração e as parcerias multisectoriais são vitais para que isto aconteça. Na semana passada, a OMS e a Gilead Sciences assinaram um novo acordo para a doação de 304.700 frascos de AmBisome (anfotericina B lipossomal injetável) para o tratamento da leishmaniose visceral nos países mais afetados pela doença, estendendo o acordo anterior até 2025. O novo acordo a colaboração de três anos está estimada em 11,3 milhões de dólares e também prevê apoio financeiro à OMS.

A OMS insta mais parceiros e doadores a avançarem e colmatarem as lacunas existentes que impedem a implementação em grande escala das actividades relativas às DTN a nível global e local. Ainda esta semana, a 152ª sessão do Conselho Executivo da OMS considerará a admissão do Centro Carter em relações oficiais com a OMS.

O trabalho da OMS em matéria de DTN em 2021 e 2022 resultou em mais de 100 orientações científicas, ferramentas e outros produtos de informação, para ajudar a comunidade mundial de DTN, incluindo os países necessitados. A plataforma aberta da OMS iniciou um canal sobre DTN que oferece 36 cursos de formação para profissionais de saúde sobre 19 assuntos distintos. A OMS continua a avaliar e aprovar novos medicamentos para tratar doenças tropicais negligenciadas e trabalha firmemente para garantir a equidade e os direitos humanos em todos os serviços de DTN.

No Dia Mundial das DTN sob o tema "Agir agora. Ajam juntos. Investir em doenças tropicais negligenciadas", a OMS apela a todos, incluindo líderes e comunidades, para enfrentarem as desigualdades que impulsionam as DTN e para fazerem investimentos ousados e sustentáveis para libertar as comunidades mais vulneráveis do mundo afectadas pelas DTN de um ciclo vicioso de doença e pobreza. .

Notas para o editor:

As doenças tropicais negligenciadas (DTN) constituem um grupo diversificado de 20 condições predominantemente prevalentes em áreas tropicais. As DTN são causadas por uma variedade de patógenos, incluindo vírus, bactérias, parasitas, fungos e toxinas. Estas doenças causam consequências devastadoras para a saúde, sociais e económicas e, quando não são mortais, muitas vezes causam estigma social ao longo da vida e consequentes dificuldades económicas.

As DTNs incluem: úlcera de Buruli, doença de Chagas, dengue e chikungunya, dracunculíase, equinococose, trematodíases de origem alimentar, tripanossomiase humana africana, leishmaniose, lepra, filariose linfática, micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas, oncocercose, raiva, sarna e outras ectoparasitoses, esquistossomose, solo-helmintíases transmitidas, envenenamento por picada de cobra, teníase/cisticercose, tracoma e boubá.

Em 2020, a Assembleia Mundial da Saúde (AMS) aprovou o roteiro para as DTN para 2021-2030. Em 2021, a WHA anunciou que o dia 30 de janeiro ^{será} reconhecido todos os anos como o Dia Mundial das DTN.

Disponível neste [link](#)

REFERÊNCIAS

ASSIS, S. S.; ARAUJO-JORGE, T. C. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas?: aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 125-140, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC; SEB, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage do Brasil, 2013, p. 1-20.

NASCIMENTO, M. S. PRATA, R. V. Doenças negligenciadas dos livros didáticos de ciências: uma análise a partir das abordagens de saúde. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, 2015.

SANTANA, A.; MOTA, M.; LORENZETTI, L. Ensino por investigação no ensino de Biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, p. 393-419, fev. 2022. Disponível em:

<https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12981>. Acesso em 23 jan. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 23 jan. 2024.

SCARPA, D.; CAMPOS, N. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvmY7MX7Q5DChvN5N/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

TRIVELATO, Sílvia; TONIDANDEL, Sandra. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17 n. especial, p. 97-114, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 24 jan 2024

WHO. World Health Organization. **Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030**. Geneva: World Health Organization; 2020

WHO. World Health Organization. **Dia Mundial reforça luta contra desigualdades por trás de doenças negligenciadas**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/01/1827002>. Acesso em: 06 jun. 2024.

ANEXO A – Aprovação com parecer consubstanciado

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EDUCAÇÃO EM SAÚDE: Uma Sequência Didática Investigativa sobre as Doenças Tropicais Negligenciadas

Pesquisador: Pollyanna Gonçalves da Costa Barbosa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 67826223.2.0000.5013

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.317.052

Apresentação do Projeto:

A implementação do Novo Ensino Médio (NEM) pode demandar novas abordagens na forma como os assuntos de Biologia são rotineiramente trabalhados em sala de aula. Para fazer as mudanças necessárias no currículo escolar e adequar ao proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que reúne competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes nesta etapa no ensino básico, é importante que o jovem veja aproximação dos conteúdos trabalhados em sala de aula com a sua realidade, de forma a tornar o aprendizado mais eficiente. As competências e habilidades listadas na BNCC (2018) buscam promover a interdisciplinaridade e a formação do estudante em diferentes aspectos, destacando as diferentes aprendizagens e experiências e possibilitando a investigação e a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos que ajudarão o estudante a avaliar situações, elaborar argumentos, participar de discussões e propor alternativas para os mais diferentes problemas de saúde, éticos, sociais, econômicos ou ambientais. [...] Cabe às escolas de Ensino Médio contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis. Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes (BRASIL, 2018, p. 463). A BNCC (2018) apresenta

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: cep@ufal.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**



Continuação do Parecer: 6.317/092

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_POLLYANNA.pdf	22/08/2023 14:14:32	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS_POLLYANNA.pdf	22/08/2023 14:14:17	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maiores18_POLLYANNA.pdf	22/08/2023 14:13:44	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DTN_POLLYANNA_3.pdf	22/08/2023 14:12:11	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	22/08/2023 14:08:49	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	27/02/2023 15:50:46	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_cumprimento_das_normas_da_resolucao_46612_e_resolucao_n_5102016.pdf	27/02/2023 15:44:34	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_infraestrutura.pdf	27/02/2023 15:41:12	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoPROFBIO_assinado_Polyana_Barbosea__assinado.pdf	25/02/2023 12:31:57	Polyanna Gonçalves da Costa Barbosa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 21 de Setembro de 2023

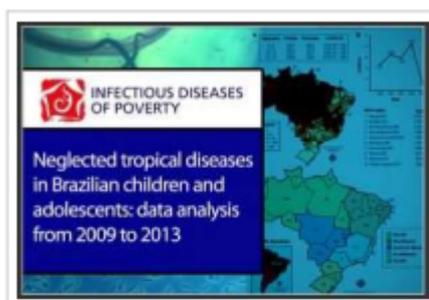
Assinado por:
Carlos Arthur Cardoso Almeida
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cap@ufal.br

ANEXO B – Texto 1: Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas

Jovens estão mais vulneráveis a Doenças Tropicais Negligenciadas, diz estudo

Publicado em 27/03/2018



Doença de Chagas aguda, leishmaniose, malária e esquistossomose fazem parte do grupo de Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) que ainda constituem um grave problema de saúde pública no Brasil. Uma pesquisa desenvolvida na Fiocruz Bahia mapeou a incidência de casos dessas infecções, de 2009 a 2013, através do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), que monitora as doenças do Brasil. O estudo realizado pelo pesquisador Fred Luciano Neves Santos, fruto de parceria entre instituições brasileiras e argentinas, identificou que crianças e adolescentes, de até 19 anos, estão mais propensos a adquirir estes parasitas, nas regiões mais

pobres do país.

De acordo com o artigo *Neglected tropical diseases in Brazilian children and adolescents: data analysis from 2009 to 2013*, publicado na revista *Infectious Diseases of Poverty*, a má nutrição e deficiência cognitiva são fatores que influenciam no desenvolvimento dessas doenças em crianças. Só o Brasil detém 95% dos casos de leishmaniose entre os 12 países que compõem a América Latina. Essas vulnerabilidades sanitárias proporcionam a infecção também por leishmaniose, malária e esquistossomose.

Para avaliar a efetividade das estratégias de controle dessas doenças, foram investigados os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal. Ao todo, foram 65 mil casos divididos por microrregião, faixa etária, gênero, evolução e desordem clínica e co-infecção por HIV. A faixa de adolescentes de 15 a 19 anos teve a maior quantidade de casos, 21 mil, seguido por indivíduos de 10 a 14 anos, com 13 mil. Com menor incidência, 11 mil crianças de 5 a 9 anos foram afetadas pelas DTNs citadas. Na faixa de até 19 anos de idade, os indivíduos de 12 anos, representando 40 mil crianças, tiveram maior incidência das doenças. A maioria, de 62% dos casos, era formada por meninos.

A leishmaniose cutânea foi demonstrada como a infecção negligenciada de maior impacto, identificada em 49% dos casos, principalmente em meninos de 15 a 19 anos. O maior número de casos foi registrado em Valença, no interior da Bahia. Em segundo lugar foi a esquistossomose, com 34% dos resultados, ocorrendo principalmente em crianças de 10 a 14 anos, e repete o padrão das outras doenças com maior incidência nos meninos, mais identificada no eixo Norte-Nordeste. Em terceiro lugar, a leishmaniose visceral soma 16% dos casos, e malária, em quarto, com 0,66%. A doença de Chagas aguda representou com 0,36% dos casos investigados, com 233 pessoas infectadas.

Segundo os autores, o levantamento serviu para comprovar que essas quatro doenças ainda representam um problema grave de saúde pública no Brasil e demonstra a necessidade de ser desenvolvido um estudo para reformulação social, econômica e nas políticas de saúde pública. Além disso, os índices estatísticos e geográficos podem servir para estabelecer prioridades e embasar iniciativas para controle e eliminação desses patógenos.

Clique aqui (<https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-017-0369-0>) para ler, na íntegra, o artigo publicado em novembro de 2017.

ANEXO C - Texto 2: Mais países eliminam as Doenças Tropicais Negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso

Mais países eliminam as doenças tropicais negligenciadas, mas os investimentos são essenciais para sustentar o progresso

30 de janeiro de 2023 | Comunicado de imprensa | Tempo de leitura: 3 min (819 palavras)

Hoje, no [Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas \(DTN\)](#), a OMS divulga um novo relatório de progresso, intitulado "[Relatório global sobre doenças tropicais negligenciadas 2023](#)", destacando o progresso e os desafios na prestação de cuidados de DTN em todo o mundo, num contexto de perturbações relacionadas com a COVID-19.

As DTN continuam a afectar desproporcionalmente os membros mais pobres da comunidade global, principalmente em áreas onde a segurança da água, o saneamento e o acesso aos cuidados de saúde são inadequados. Embora 179 países e territórios tenham notificado pelo menos um caso de DTN em 2021, 16 países foram responsáveis por 80% da carga global de DTN. Estima-se que cerca de 1,65 mil milhões de pessoas necessitem de tratamento para pelo menos uma DTN, a nível mundial.

O novo relatório de progresso mostra que o número de pessoas que necessitam de intervenções para DTN diminuiu 80 milhões entre 2020 e 2021, e oito países foram certificados ou validados como tendo eliminado uma DTN só em 2022. Em Dezembro de 2022, 47 países tinham eliminado pelo menos uma DTN e mais países estavam em vias de atingir esta meta.

As realizações alcançadas em 2021-2022 baseiam-se numa década de progressos significativos. Em 2021, menos 25% de pessoas necessitaram de intervenções contra as DTN do que em 2010, e mais de mil milhões de pessoas foram tratadas contra as DTN todos os anos entre 2016 e 2019 através de intervenções de tratamento em massa.

"Em todo o mundo, milhões de pessoas foram libertadas do fardo das doenças tropicais negligenciadas, que as mantêm presas em ciclos de pobreza e estigma", afirmou o Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Diretor-Geral da OMS. "Mas, como mostra este relatório de progresso, ainda temos muito trabalho a fazer. A boa notícia é que temos as ferramentas e o conhecimento não só para salvar vidas e prevenir o sofrimento, mas também para libertar comunidades e países inteiros destas doenças. É hora de agir agora, agir em conjunto e investir nas DTN."

O relatório também observa o impacto significativo que a COVID-19 teve nas intervenções comunitárias e no acesso às instalações de saúde, bem como nas cadeias de abastecimento de produtos de saúde. Isto levou a que menos 34% de pessoas recebessem tratamento para DTN entre 2019 e 2020, mesmo que a retoma geral das actividades tenha permitido um aumento de 11% na recuperação em 2021, quando aproximadamente 900 milhões de pessoas foram tratadas.

Aja agora. Ajam juntos. Investir em doenças tropicais negligenciadas

O novo relatório enfatiza maiores esforços e investimentos necessários para reverter atrasos e acelerar o progresso rumo às metas do roteiro para as DTN até 2030. A promoção da apropriação e responsabilização por parte dos países, bem como a sustentabilidade e previsibilidade do financiamento, incluindo um financiamento interno mais robusto, são fundamentais para alcançar cumprir os objectivos do roteiro para as DTN e permitir que os países cumpram os seus compromissos de prestação de serviços de qualidade para as DTN às populações afectadas.

A colaboração e as parcerias multisectoriais são vitais para que isto aconteça. Na semana passada, a OMS e a Gilead Sciences assinaram um novo acordo para a doação de 304.700 frascos de AmBisome (anfotericina B lipossomal injetável) para o tratamento da leishmaniose visceral nos países mais afetados pela doença, estendendo o acordo anterior até 2025. O novo acordo a colaboração de três anos está estimada em 11,3 milhões de dólares e também prevê apoio financeiro à OMS.

A OMS insta mais parceiros e doadores a avançarem e colmatarem as lacunas existentes que impedem a implementação em grande escala das actividades relativas às DTN a nível global e local. Ainda esta semana, a 152ª sessão do Conselho Executivo da OMS considerará a admissão do Centro Carter em relações oficiais com a OMS.

O trabalho da OMS em matéria de DTN em 2021 e 2022 resultou em mais de 100 orientações científicas, ferramentas e outros produtos de informação, para ajudar a comunidade mundial de DTN, incluindo os países necessitados. A plataforma aberta da OMS iniciou um canal sobre DTN que oferece 36 cursos de formação para profissionais de saúde sobre 19 assuntos distintos. A OMS continua a avaliar e aprovar novos medicamentos para tratar doenças tropicais negligenciadas e trabalha firmemente para garantir a equidade e os direitos humanos em todos os serviços de DTN.

No Dia Mundial das DTN sob o tema "Agir agora. Ajam juntos. Investir em doenças tropicais negligenciadas", a OMS apela a todos, incluindo líderes e comunidades, para enfrentarem as desigualdades que impulsionam as DTN e para fazerem investimentos ousados e sustentáveis para libertar as comunidades mais vulneráveis do mundo afectadas pelas DTN de um ciclo vicioso de doença e pobreza. .

Notas para o editor:

As doenças tropicais negligenciadas (DTN) constituem um grupo diversificado de 20 condições predominantemente prevalentes em áreas tropicais. As DTN são causadas por uma variedade de patógenos, incluindo vírus, bactérias, parasitas, fungos e toxinas. Estas doenças causam consequências devastadoras para a saúde, sociais e económicas e, quando não são mortais, muitas vezes causam estigma social ao longo da vida e consequentes dificuldades económicas.

As DTNs incluem: úlcera de Buruli, doença de Chagas, dengue e chikungunya, dracunculíase, equinococose, trematodíases de origem alimentar, tripanossomiase humana africana, leishmaniose, lepra, filariose linfática, micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas, oncocercose, raiva, sarna e outras ectoparasitoses, esquistossomose, solo -helmintíases transmitidas, envenenamento por picada de cobra, teníase/cisticercose, tracoma e boubá.

Em 2020, a Assembleia Mundial da Saúde (AMS) aprovou o roteiro para as DTN para 2021-2030. Em 2021, a WHA anunciou que o dia 30 de janeiro ^{será} reconhecido todos os anos como o Dia Mundial das DTN.