



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - IB
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Ensino de Biologia.
LINHA DE PESQUISA: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA DENGUE PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA BASEADA NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)**

Gleydson Barros Ferreira
Mestrando

Prof. Dra. Veronica de Barros Slobodian Motta
Orientadora

BRASÍLIA – DF
2022

GLEYDSON BARROS FERREIRA

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA DENGUE PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA BASEADA NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS
(3MP).**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional-
PROFBIO, do Instituto de Ciências
Biológicas, da Universidade de Brasília, como
requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Biologia. Área de
concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof. Dra. Veronica de Barros
Slobodian Motta

BRASILIA

2022

PÁGINA DE INSERÇÃO DA FICHA CATALOGRÁFICA

Membros da banca

Dra. Veronica de Barros Slobodian Motta, orientadora

Dra. Nilda Maria Diniz Rojas, examinadora interna, PROFBIO-UnB

Dr. Luiz Antônio Wanderley Peixoto, examinador externo, UFPA

Dra. Alice Maria Ribeiro, suplente, PROFBIO-UnB

“A melhor maneira de pedir a Deus, é tornarmos merecedores do que desejamos”. Agradeço a todos que me ajudaram nesta jornada, principalmente a Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a minha família, em especial ao meu pai, Joaquim, homem de garra, que sempre demonstrou e ensinou a necessidade de lutar pelas coisas boas que a vida pode nos proporcionar. A minha mãe, Alice (*in memoria*), que permanece presente espiritualmente em minha vida através dos seus ensinamentos.

Ao meu filho Luan, que transformou minha vida desde o seu nascimento, trazendo alegria e uma experiência única na vida de um homem, que é ser pai.

As minhas irmãs Gláucia e Ana Júlia, agradeço pela presença em minha vida.

Ao professor Umberto Euzébio, por ter me orientado no início deste curso de mestrado.

A minha orientadora, a professora Veronica Slobodian, por me aceitar como seu orientando, pela paciência, pela ajuda, pelas palavras de apoio e incentivo, e por me ajudar a concluir este mestrado. A minha eterna gratidão à sua pessoa. Obrigado professora.

As professoras Mirtes Corrêa e Daniela Barcelos, respectivamente diretora e vice-diretora do Centro de Ensino Médio 12 de Ceilândia, por serem pessoas de caráter impar, atenciosas e pacientes diante de nossos problemas e os da escola. Vocês não são “chefes”, são líderes!

As professoras Caroline Rodrigues Cardoso e Paola Matos da Hora, pela disponibilidade, dicas e correções em meus textos. Agradeço de coração.

A Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEE-DF), por ter permitido a realização deste curso de mestrado, concedendo afastamento de parte de minha carga horária de trabalho para a realização de minhas atividades acadêmicas.

Aos meus colegas de turma do PROFBIO, pelos momentos de descontração e estudo. Em especial à minha colega Agisséia Maria, pelos papos virtuais, de alegria e tristeza, pelos desabafos e risadas.

A todos os professores da UnB que ministraram aulas para nossa turma durante o curso de mestrado, o meu agradecimento pelo conhecimento compartilhado.

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

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA DENGUE PARA O ENSINO DE BIOLOGIA BASEADA NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)

RESUMO

A dengue é uma virose transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, que se proliferam principalmente no ambiente urbano, em locais de água limpa e parada. Fatores como a ocupação desordenada do solo, somada à falta de serviços públicos básicos de saúde, levam ao avanço desta doença. Neste cenário, a educação em saúde da população pode ser benéfica ao combate à propagação do vetor, e por consequência da própria doença. A proposta deste trabalho é desenvolver uma sequência didática que vise à conscientização e a compreensão dos estudantes em relação à epidemia de dengue em regiões limítrofes de expansão urbana, desenvolvendo uma visão crítica sobre a temática abordada, e identificando situações que levem ao descontrole da doença. Esta sequência didática foi baseada na abordagem metodológica dos três momentos pedagógicos, desenvolvendo momentos de reflexão e diálogo entre os alunos sobre os problemas ambientais e sociais em sua comunidade, as causas da epidemia de dengue na região, além de identificar os problemas ambientais ocasionados pela ocupação irregular do solo. Para isso, a sequência didática propõe análises de imagens, saídas de campo e experimentações para o teste de substâncias popularmente utilizadas no combate às larvas do mosquito da dengue. Como forma de avaliação e divulgação dos seus trabalhos, ao final da sequência didática os alunos desenvolverão um vídeo relatando seus conhecimentos e aprendizados sobre o tema proposto. O desenvolvimento desta sequência didática se apresenta como proposta metodológica para ser empregada como Itinerário Formativo, na forma de disciplina eletiva, para o atual modelo de aprendizagem do Novo Ensino Médio, no âmbito do DF. Esta sequência didática buscou contextualizar o papel fundamental da escola em trabalhar a conscientização da comunidade local para com os cuidados referentes a esta doença, instruindo e colocando os estudantes como possíveis “agentes naturais de saúde”.

Palavras-chave: ensino por investigação, *Aedes aegypti*, educação em ciências.

A DIDACTIC SEQUENCE PROPOSAL FOR BIOLOGY ABOUT DENGUE BASED ON THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS (3MP)

ABSTRACT

Dengue is a viral disease transmitted by mosquitoes from the genus *Aedes*, which are prolific in the urban environment, in clean and steady water. This disease spreads due several factors, such as the urban expansion and the lack of public services, mainly health services. Given this scenario, educating the students on health issues can benefit the population affected by this disease, focusing in the elimination of the vector and thus the disease per se. This work presents a didactic sequence to enlighten the students on aspects related to dengue epidemic, mainly in border regions of urban expansion. The objective is to develop in the students a critical view regarding the topic, identifying the situations that result in the current uncontrolled dengue situation. This didactic sequence uses the Three Pedagogical Moments methodology, allowing observation, thinking and dialogue among students regarding the environmental and social issues of their community, and the causes for dengue epidemic. In order to do so, the didactic sequence uses image analyses, field trips and experimentation of substances used as larvicides for dengue. The students will be evaluated continuously during the activities, and at the end through the production of a video, in which they will expose and discuss the educational gains during the sequence. This didactic sequence can be executed during an elective class of the formative itinerary of the New Middle School, in the Federal District of Brazil. The sequence aims to contextualize the school role in bringing awareness to the local community regarding the dengue, turning the students into natural health agents.

Keywords: inquiry-based teaching, *Aedes aegypti*, Science education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação de dois mosquitos <i>Aedes aegypti</i> , sendo o macho (à esquerda) e fêmea (à direita).	13
Figura 2: Regiões Administrativas de Ceilândia (verde), Setor Habitacional Sol Nascente (roxo) e ARIS Pôr do Sol (amarelo).	20
Figura 3: Caminhão de coleta de lixo dos contêineres “papa-lixo”, Setor Habitacional Sol Nascente.	21
Figura 4: Áreas de contêineres “papa-lixo”, Setor Habitacional Sol Nascente.	22
Figura 5: Princípios que configuram as metodologias ativas de ensino.	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Demonstração gráfica dos números de casos confirmados de dengue dos últimos 10 anos no DF e na RA de Ceilândia.	23
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estruturação pedagógica do Novo Ensino Médio.	35
Quadro 2: Atividades propostas para as aulas do 1º momento pedagógico da sequência didática. 1º Momento Pedagógico – Da problematização sobre o tema dengue.	43
Quadro 3: Atividades propostas para as aulas do 2º momento pedagógico da sequência didática. 2º Momento Pedagógico – Da organização do conhecimento sobre o tema dengue.	44
Quadro 4: Atividades propostas para as aulas do 3º momento pedagógico da sequência didática. 3º Momento Pedagógico – Da aplicação do conhecimento sobre o tema dengue.	45
Quadro 5: Sequência de momentos das 1ª e 2ª aulas: Conhecimentos básicos sobre a dengue.	47
Quadro 6: Sequência de momentos das 3ª e 4ª aulas: Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada.	49
Quadro 7: Sequência de momentos das 5ª e 6ª aulas. Desenvolvimento de métodos alternativos de combate à dengue.	51
Quadro 8: Sequência de momentos das 7ª e 8ª aulas. Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue.	53
Quadro 9: Sequência de momentos das 9ª e 10ª aulas. Teste de substâncias populares contra as larvas do mosquito <i>A. aegypti</i>	55
Quadro 10: Sequência de momentos das 11ª e 12ª aulas. Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue.	57

Quadro 11: Sequência de momentos da 11^a e 12^a aula. Produção do vídeo sobre a dengue. . 57

Quadro 12: Sequência de momentos das 15^a e 16^a aulas. Finalização da sequência didática com a apresentação de um vídeo sobre a dengue. 59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
AC	Aplicação do conhecimento
ARIS	Área de Regularização de Interesse Social
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEI	Centro de Erradicação de Invasões
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade.
DF	Distrito Federal
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IAPI	Instituto de Pensão de Aposentadoria dos Industriários
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
NEM	Novo Ensino Médio
OC	Organização do Conhecimento
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio
PDAD	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios
PI	Problematização Inicial
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PSE	Programa Saúde na Escola
RA	Região Administrativa
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento do DF e entorno
SD	Sequência Didática
SES-DF	Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal
SHSN	Setor Habitacional Sol Nascente
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. RELATO DO MESTRANDO	12
2. INTRODUÇÃO	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 A Dengue no Brasil e no Distrito Federal	18
3.2 A escola como intermediadora da saúde pública local	23
3.3 Estratégias possíveis para o ensino sobre a dengue nas escolas	25
3.4 Os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco	31
3.4.1 A Problematização Inicial (PI)	31
3.4.2 A Organização do Conhecimento (OC)	32
3.4.3 A Aplicação Do Conhecimento (AC)	33
3.5 O potencial dos Três Momentos Pedagógicos no desenvolvimento de sequências didáticas que promovam o engajamento dos estudantes	34
3.6 Proposta de uma sequência didática para o Novo Ensino Médio.	35
3.7 O Ensino por Investigação	37
4. JUSTIFICATIVA	39
5. OBJETIVOS	40
5.1 Objetivo Geral	40
5.2 Objetivos Específicos	40
6. METODOLOGIA	40
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
8. CONCLUSÃO	59
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
10. APÊNDICES	73

1. RELATO DO MESTRANDO

Como professor da Secretaria de Educação do DF, e sempre lecionando na região de Ceilândia, presenciei em alguns momentos a ausência de alguns alunos no ambiente escolar por terem contraído dengue. A Região Administrativa (RA) de Ceilândia, além de ser uma das maiores do DF, apresenta muitas áreas de vulnerabilidade social, principalmente em sua periferia, como a Região Administrativa do Setor Habitacional Sol Nascente e ARIS (Área de Regularização de Interesse Social) Pôr do Sol. Visto que a população que habita nestas regiões apresenta índices de escolaridade baixa, além de não contarem com serviços públicos de qualidade, o desenvolvimento de atividades educacionais é importante para que se ampliem métodos preventivos e de controle de combate à dengue, com o objetivo de conscientizar e mobilizar a população, analisando as características geográficas e sociais da região, além de mitigar os efeitos da dengue em períodos de epidemia.

Primeiramente, este trabalho foi desenvolvido para ser aplicado com alunos do 2º ano do ensino médio em uma escola localizada na região de Ceilândia (P Norte), a qual recebe muitos alunos habitantes da região do Setor Habitacional Sol Nascente. Infelizmente, devido à pandemia do COVID-19, a aplicação dessa sequência didática não pôde ser realizada no momento para o qual intencionava, pois as etapas de experimentação, saídas de campo e interação presencial entre os alunos para desenvolvimento das atividades foram impossibilitadas devido à suspensão das aulas presenciais e a necessidade do distanciamento social.

Outro fator importante a se relatar é a introdução do Novo Ensino Médio (NEM) nas escolas do Brasil em pleno momento de pandemia do COVID-19. Além de ser um método de ensino totalmente novo, tanto para o professor quanto para o aluno, as adaptações de ambos agentes foram prejudicadas pelo momento de pandemia. O distanciamento social fez com que muitos alunos, principalmente os mais pobres e sem acesso à internet, não obtivessem o conteúdo que poderia ser ministrado de maneira virtual, segregando o conhecimento escolar. Analisando este cenário, a aplicação desta sequência didática não alcançaria o seu objetivo naquele momento, que é a conscientização e mobilização do máximo de alunos no combate à dengue.

2. INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença infecciosa causada por um vírus da família Flaviridae, do gênero *Flavivirus*, que possui um material genético composto por RNA (ácido ribonucleico), do qual são conhecidos quatro sorotipos (DENV-1, DENV2, DENV-3, DENV-4) (CONSOLLI; OLIVEIRA, 1994). O vírus é transmitido por um vetor, um mosquito da família Culicidae (**FIGURA 01**), do gênero *Aedes* (Meigen, 1818), com prevalência de duas espécies, provavelmente provenientes do continente africano *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) e da Ásia *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), sendo elas as principais responsáveis pela disseminação de arboviroses no nosso país (CONSOLLI; OLIVEIRA, 1994).

Figura 1: Representação de dois mosquitos *Aedes aegypti*, sendo o macho (à esquerda) e fêmea (à direita).



Fonte: https://unbCiência.unb.br/images/Noticias/2019/05-Mai/19fev2019_projetoaedes_divulgacao_01.jpg.
Junho/22.

As arboviroses são doenças causadas por vírus, transmitidas através de vetores, geralmente mosquitos, e estão presentes no Brasil de forma sistêmica, visto que as principais doenças causadas por este tipo de transmissão são: a Zika, a Chikungunya, a dengue e a febre amarela, todas transmitidas por mosquitos do gênero *Aedes* (LIMA-CAMARA, 2016).

Natal (2002) também caracteriza estas espécies como responsáveis pela disseminação de várias arboviroses, apresentando características mais comuns para a sua identificação: a presença de listras brancas e pretas pelo corpo e pernas (**FIGURA 01**).

A dengue é uma doença de predominância urbana, que se prolifera em locais com água limpa e parada (VILANI, 2014). Assim, tal doença avança sazonalmente, especialmente durante a época de chuvas, persistindo em ciclos epidêmicos por uma série de fatores favoráveis à proliferação de seu vetor, tais como: problemas de saneamento, armazenamento inadequado de água, lixo descartado de forma incorreta, avanço sobre áreas de mata, imóveis inadequados, fatores educacionais, entre outros (TEIXEIRA *et al.*, 2002; VILANI, 2014).

Apesar de tais fatores se distribuírem amplamente pelo território brasileiro, eles são

mais presentes em regiões marginalizadas, as quais sofrem mais com as consequências do crescimento urbano desordenado. Nessas regiões nas quais a presença do Estado é, geralmente, de opressão, há dificuldade de acesso aos domicílios para tratamento dos focos do vetor, demandando assim o desenvolvimento de estratégias especiais e contínuas para adesão da população às atividades do programa de combate à dengue (TEIXEIRA *et al.*, 2002).

Os aspectos clínicos e sintomatológicos da dengue são variados, podendo apresentar desde infecções inaparentes até quadros de hemorragia e choque, podendo evoluir para o óbito. A manifestação de febre alta (39° a 40°) é clássica, se apresentando como um dos principais sintomas no início da doença. Outros sintomas comuns são dores no corpo, nos ossos, nas articulações, manchas avermelhadas na pele, náuseas, vômitos, dores abdominais, sangramentos, presença de sangue na urina, entre outros sintomas. A doença geralmente dura de 5 a 7 dias, e com o desaparecimento da febre, há a regressão dos outros sintomas (TEIXEIRA *et al.*, 1999; BRASIL, 2002b; 2002c).

O *A. aegypti* é um mosquito de hábito diurno e adaptou-se ao ambiente urbano devido ao seu comportamento sinantrópico e antropofílico, sendo raramente encontrado em ambientes silvestres (LIRA-VIEIRA *et al.*, 2013). Desenvolve-se principalmente dentro dos domicílios, em ambientes com pouca luz, possuindo voos rasantes próximos ao solo, sendo que a fêmea é hematófaga, necessitando de sangue para a postura de seus ovos (NATAL, 2002). A cada postura destes, ela necessita novamente repor o seu estoque de sangue, para completar o seu ciclo de vida, tornando as fêmeas destas espécies, responsáveis pela disseminação do vírus (BRASIL, 2002b; NATAL, 2002). A deposição dos ovos geralmente ocorre em locais protegidos, em recipientes contendo água parada, limpa ou pouco poluída (NATAL, 2002; RODRIGUES; CARDOZO; ROJAS, 2018).

Os ovos são depositados nas paredes internas de recipientes contendo água, pouco acima da superfície líquida, e o desenvolvimento do embrião ocorre aproximadamente de 2 a 3 dias, adquirindo propriedades resistentes à dessecação, lhe conferindo a capacidade de resistir a períodos longos de estiagem, às vezes próximos há um ano. Sempre que estes recipientes entrarem em contato com a água, e houver ovos em suas paredes, eles serão estimulados a eclodirem, reiniciando o ciclo de reprodução do mosquito *A. aegypti* (NATAL, 2002).

Um dos fatores que favorece o aumento de recipientes propícios a se tornarem criatórios destes mosquitos é a grande utilização de recipientes descartáveis a base de plástico, que quando indevidamente são lançados na natureza, podem resistir à decomposição por anos, se tornando potenciais reservatórios permanentes de água (NATAL, 2002). Se não houver um

descarte adequado destes recipientes, ou não forem destinados a programas de reciclagem, podem se tornar um sério problema ambiental e de saúde pública. Neste quesito, o desenvolvimento de programas educativos com ênfase em saúde e meio ambiente é importante para a conscientização da população sobre o descarte correto do lixo doméstico, além de esclarecer à população do vínculo entre o descarte irregular destes recipientes com o desenvolvimento de doenças, principalmente de arboviroses.

Geralmente abordadas como temas transversais, a Educação Ambiental e a Saúde ainda são centralizadas nas disciplinas de ciências naturais e de biologia. Vinculadas a esses temas transversais, as denominadas doenças negligenciadas, como é o caso da dengue, devem ser debatidas em sala de aula, pois grande parte da população está presente ao ambiente escolar. Tal dinâmica torna a escola um local de multiplicação e construção de saberes, desenvolvendo políticas de promoção à saúde, prevenindo e controlando o surgimento destas doenças (ASSIS; ARAÚJO-JORGE, 2018).

Por estarem vinculadas às questões socioeconômicas, e por afetarem principalmente regiões mais pobres do país, as doenças negligenciadas devem ser observadas com certa atenção, principalmente no que compete à assistência básica em saúde e na prevenção de doenças (ARAÚJO-JORGE *et al.*, 2014). Em 2011, o Instituto Oswaldo Cruz (IOC) divulgou uma nota técnica ressaltando a emergência de se colocar em pauta no Plano Brasil sem Miséria a temática sobre doenças negligenciadas, destacando a necessidade de inclusão deste tema nos currículos de ensino básico. Naquela época, o Brasil já apresentava anualmente um aumento preocupante nos casos de dengue (BRASIL, 2011). Outros órgãos, como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), também indicaram a importância de se debater no ambiente escolar essas temáticas, mas sempre direcionando a função da escola como um ambiente de formação cidadã e não de controle social de doenças (ASSIS; ARAÚJO-JORGE *et al.*, 2018).

Gonçalves *et al.*, (2020) evidenciam em seu estudo que uma das principais medidas que apresentam um impacto positivo no combate à propagação ao vetor da dengue é a educação em saúde da população, visto que a propagação do vetor está diretamente relacionada aos modos de vida e organização das moradias nas áreas urbanas. Assim, o caráter sazonal das campanhas deve ser substituído por uma educação permanente, e que promova intervenções considerando a realidade social e cultural das pessoas (DA SILVA; MALLMANN; DE VASCONCELOS, 2015).

Fica claro que a educação associada à prevenção de dengue deve ser realizada de forma contínua e participativa, e não apenas nos períodos epidêmicos (DA SILVA; MARTINS;

SCHALL, 2013). Nélio, Miyazaki e Hardoim (2022), ressaltam a abordagem ecobiossocial sobre o tema dengue, ao qual aplicam conceitos e práticas relacionadas à educação social e ao cuidado com o meio ambiente como aliados ao controle do mosquito-vetor da doença, visto que esta abordagem pode ser conduzida por vários setores da comunidade, oferecida junto com temas de educação em saúde e meio ambiente, se utilizando de meios mecânicos, sem a necessidade do uso de meios químicos de controle epidêmico do vetor.

Portanto, desenvolver trabalhos sobre Educação Ambiental e Saúde nas escolas públicas contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e aptos a atuarem e decidirem sobre a realidade socioambiental de onde vivem. Para isso, é necessário mais do que conceitos e informações, mas que a escola trabalhe também atitudes com seus alunos, desenvolvendo valores, com mais ações práticas do que teóricas (ARAÚJO; VIEIRA E SILVA, 2019).

Como forma de estimular os estudantes a desenvolver o seu protagonismo no ensino e aprendizagem em ciências, é essencial introduzir estratégias e metodologias de ensino mais atrativas. Mesmo que a BNCC (BRASIL, 2018) não estipule um método de ensino para isto, ela contribui com referências para o desenvolvimento de metodologias, preservando os direitos de aprendizagem dos alunos (NÉLIO; MIYAZAKI; HARDOIM, 2022).

Para se desenvolver modos de reflexão, integração, generalização e elaboração de novas práticas educacionais, as metodologias ativas podem ser o ponto de partida para inovações no ensino, trazendo contribuições importantes para o desenvolvimento de soluções atuais na aprendizagem dos estudantes (MORÁN, 2018; NÉLIO; MIYAZAKI; HARDOIM, 2022).

Brito Silva e De Miranda Cerqueira (2020) atentam para a dificuldade e a complexidade de encontrar soluções inovadoras na qualidade de ensino das escolas públicas do país. Os autores indicam que não basta apenas o esforço dos professores em buscar propostas de ensino, nem a reestruturação de normas no ensino brasileiro, mas sim o desenvolvimento de medidas que envolvam um esforço conjunto de toda a comunidade escolar (BRITO SILVA; DE MIRANDA CERQUEIRA, 2020). Em se tratando da dengue, medidas unilaterais por parte do Governo ou que não apresentem apoio popular, conseqüentemente, não poderão contribuir de forma eficaz no controle epidêmico desta doença.

Nesse contexto, é importante que se leve às escolas a temática do combate à dengue, pois é importante que os alunos entendam dos mecanismos e as conseqüências da doença, aplicando o conhecimento desenvolvido no ambiente escolar em sua comunidade e na sociedade em geral (NÉLIO; MIYAZAKI; HARDOIM, 2022). Ademais, a dengue pode configurar-se um excelente tema gerador de debates nos espaços de saúde e educação ambiental, promovendo reflexões que transcendem o processo saúde-doença e impliquem

transformações no modo de viver e morar, bem como estimular movimentos promotores de maior equidade e responsabilidade social (SCHALL; DE ASSIS; PIMENTA, 2015).

Devido ao comportamento sinantrópico do *A. aegypti*, a ocupação irregular do solo além de ser uma ameaça constante aos recursos hídricos e ao meio ambiente como um todo, possui papel fundamental no avanço de doenças como a dengue (MESQUITA; SILVESTRE; STEINKE, 2017). O crescimento urbano desordenado é um dos principais fatores na diminuição da qualidade ambiental dos grandes centros urbanos, e o Distrito Federal (DF), apesar de se apresentar como uma região com altos índices de desenvolvimento urbano, sofre sérios impactos ambientais devido à ocupação urbana irregular, principalmente em sua periferia (PESSOA, 2009).

O Distrito Federal é resultado da união de várias Regiões Administrativas (RA), que incluem o Plano Piloto e um aglomerado urbano de diversos núcleos secundários, anteriormente chamados de “cidades satélites”, com uma extensa periferia que circunda o DF, chamada de RIDE (Região Integrada de Desenvolvimento do DF e entorno) (PESSOA, 2009). A necessidade que se teve em criar moradias na futura capital do país, com o intuito principalmente de transferir para a periferia os loteamentos que surgiam no Plano Piloto, fez surgir em 1971 RA de Ceilândia, que foi habitada primeiramente pelos habitantes da Vila IAPI (Instituto de Pensão de Aposentadoria dos Industriários) (PESSOA, 2009).

Em 2022, Ceilândia é a RA mais populosa do DF, e está subdividida em vários setores. Em sua periferia, no final dos anos 90, surgiram o Setor Habitacional Sol Nascente (SHSN) e a Área de Regularização de Interesse Social Pôr do Sol (ARIS Pôr do Sol) (SEVERO, 2014; PDAD, 2021a). O Setor Habitacional Sol Nascente e a ARIS Pôr do Sol são áreas que até a década de 90, eram ocupadas por chácaras e pequenas fazendas com variadas produções de origem agrícola, e estão inseridas em uma área de preservação ambiental (PESSOA, 2009). Ao final de 2009, a população estimada para essas regiões era de aproximadamente 75 mil habitantes, a maioria de baixa renda (PESSOA, 2009). Entretanto, tais áreas passaram por um crescimento urbano significativo na última década, alcançando atualmente mais de 92 mil habitantes (CODEPLAN - PDAD, 2021b).

Na última década, a região de Ceilândia apresentou um número acentuado de casos de dengue (**GRÁFICO 01**). Com a expansão urbana em sua periferia, os problemas ambientais e a falta de serviços públicos foram evidentes nesta região (NEGRET, 2018). Dado este cenário, a escola pode ser uma forte aliada no combate à dengue, principalmente em áreas marginalizadas e de crescimento urbano desordenado, como é o caso do exemplo trazido aqui para o Distrito Federal. Ações contínuas de educação, incluídas de forma permanente e

interativa nos espaços formais e informais de ensino, nos serviços de saúde e nas comunidades podem reverter para uma melhora da qualidade de vida da população, principalmente em locais de vulnerabilidade social e de pouca infraestrutura urbana (SCHALL: DE ASSIS; PIMENTA, 2015), como é o caso da região de Ceilândia no DF.

Assim, este projeto se propôs a apresentar uma sequência didática sobre o tema dengue para aplicação em regiões limítrofes da expansão ambiental e com casos permanentes de epidemia de dengue. Para tal, trago o exemplo da RA de Ceilândia e da RA do Setor Habitacional Sol Nascente e ARIS Pôr do Sol, sendo que esta última, é uma área periférica de Ceilândia e apresenta um crescimento urbano desordenado no DF, e que carece de atenção do governo. O desenvolvimento desta sequência didática traz questionamentos sobre a relação entre o crescimento urbano desordenado e a propagação de doenças como a dengue, podendo ser adaptada para outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*; uma compreensão sobre o ciclo de vida do mosquito vetor da dengue e como combater sua proliferação; e visa tornar os estudantes agentes de mudança nas suas comunidades.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Dengue no Brasil e no Distrito Federal

Os casos de dengue no Brasil se tornaram epidêmicos em 1970 (quando houve um descontrole da vigilância epidemiológica do vetor transmissor da doença) e no final da década de 1990 e início dos anos 2000 (quando ocorreu um aumento anual de casos da doença em todo o País), de forma que mesmo apresentando uma tendência à diminuição de casos nos anos de 2003 e 2004, estes números se mantiveram altos até o ano de 2008 (BRASIL, 2001; 2002b; 2002c; 2009a). Entre os anos de 2008 e 2012, os casos de dengue permaneceram altos, com destaque para o número de infecções na região Sudeste, especialmente no Estado do Rio de Janeiro, onde há grande abrangência de favelas e a falta de infraestrutura e saneamento básico nestas localidades (FACCO *et al.*, 2020).

A partir dos inúmeros casos de dengue no País o governo centralizou as ações de combate à dengue na Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que propunha o controle da dengue por meios químicos, sem uma grande mobilização e conscientização da população (BRASIL, 2002a, 2002b, 2002c). Entretanto, o uso do controle químico contra o vetor pode se tornar ineficaz ao longo do tempo, pois além de proporcionar uma agressão à saúde da população e ao meio ambiente, pode também induzir uma resistência química do mosquito-vetor (KHAN *et al.*, 2011), além de transmitir a idéia de que o problema pode ser resolvido sem participação e intervenções da população (BRASSOLATTI, 2002). Por isso, a ação

popular no combate ao mosquito ainda na sua forma larval, se torna importante para o controle da proliferação da dengue, impedindo principalmente a transmissão vertical do vírus e suas variantes, já detectadas em larvas coletadas naturalmente em grandes cidades (PESSANHA *et al.*, 2011).

Os dados de 2022 demonstram uma alta incidência da dengue no território nacional, superando o número de casos do ano de 2021, com um aumento de 175,1% nas infecções registradas pelo Ministério da Saúde, visto que o Centro-Oeste é a região do país que apresenta a maior taxa de registros de casos de dengue. Comparando com outras regiões do país, o Distrito Federal foi o Estado da Federação que apresentou o maior número de casos (2.158,6 casos/100 mil hab.), com 66.794 infecções registradas. (BRASIL, 2022).

Mas os números crescentes de casos de dengue não são novidades na capital federal. Os casos de dengue no Distrito Federal cresceram conjuntamente à sua expansão urbana e populacional, com as primeiras ocorrências de dengue no DF confirmadas em 1991 (DEGALLIER *et al.*, 1998; NEGRET, 2018). Em 1998 ocorreu o primeiro aumento significativo dos casos de dengue, com o registro de 500 notificações. Entretanto, o DF apresentou baixos índices de casos de dengue em suas RA (DEGALLIER *et al.*, 1998). Já a partir de 2001 o DF acompanhou o aumento de casos que ocorreu em todo o território nacional, apresentando no ano de 2002 contaminações até quatro vezes superiores que em 1998, ano da primeira epidemia local (CATÃO, *et al.*, 2009).

Há uma recorrente relação entre as condições sociais de certas regiões do DF, que possuem uma infraestrutura urbana precária, com as regiões mais atingidas pela dengue, apresentando maiores índices de casos e proliferação da doença (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009; PAIVA *et al.*, 2012). Este é o caso das áreas periféricas da RA de Ceilândia, como o Setor Habitacional Sol Nascente e a Área de Regularização de Interesse Social (ARIS) Pôr do Sol (**FIGURA 2**), que surgiram no início da década dos anos 2000 tiveram um crescimento desordenado, favorecendo o surgimento de doenças urbanas, como a dengue (NEGRET, 2018). Nessas regiões, que hoje contam com mais de 93 mil moradores, há uma carência de serviços básicos de infraestrutura urbana, como abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo adequado (CODEPLAN - PDAD, 2021b).

Figura 2: Regiões Administrativas de Ceilândia (verde), Setor Habitacional Sol Nascente (roxo) e ARIS Pôr do Sol (amarelo).



Fonte: Elaboração própria, a partir do *Google Earth*, maio/2022.

Devido à falta de planejamento urbano, o sistema de esgoto não foi completamente implantado no Setor Habitacional Sol Nascente, que também apresenta ruas estreitas e que carecem de pavimentação adequada, de maneira que o caminhão responsável pelo serviço de coleta de lixo é impossibilitado de transitar em certas ruas (SEVERO, 2014; NEGRET, 2018).

Assim, a coleta de lixo é realizada apenas nas esquinas das vias principais, e os moradores das ruas adjacentes são obrigados a levar o seu lixo até a avenida principal, depositando-o em locais denominados “papa lixo”, que são contêineres metálicos subterrâneos com capacidade de armazenar até cinco mil litros de resíduos (FIGURA 03) (SLU, 2022).

Figura 3: Caminhão de coleta de lixo dos contêineres “papa-lixo”, Setor Habitacional Sol Nascente.



Fonte: Elaborada pelo autor. Maio/22.

Infelizmente, o uso dos “papa-lixo” nestas regiões é uma solução paliativa, pois o crescimento populacional da região aumenta também a produção de lixo pelos moradores, gerando um acúmulo excessivo de resíduos nos contêineres, favorecendo em certos locais o descarte feito de forma errônea e inadequada pelos moradores (SOARES, *et al.*, 2017). O lixo descartado de forma inadequada junto ao “papa-lixo” acumula recipientes que podem concentrar água da chuva, formando focos de proliferação do mosquito-vetor da dengue, além de atrair a presença de pombos e outros animais que se alimentam dos restos do lixo (**FIGURA 04**) (SOARES, *et al.*, 2017).

Figura 4: Áreas de contêineres “papa-lixo”, Setor Habitacional Sol Nascente.



Fonte: Elaborada pelo autor. Maio/22.

Essas regiões estão localizadas em áreas ambientalmente frágeis, perto de córregos e cursos d’água, além de estarem perto de áreas que apresentam um relevo acidentado, erosões e trajetos de grande volume de águas das chuvas. Mesmo assim, esses setores crescem intensamente, geralmente em regiões periféricas, enquanto há omissão do poder público em tentar controlar este crescimento desordenado (AMARAL, 2018).

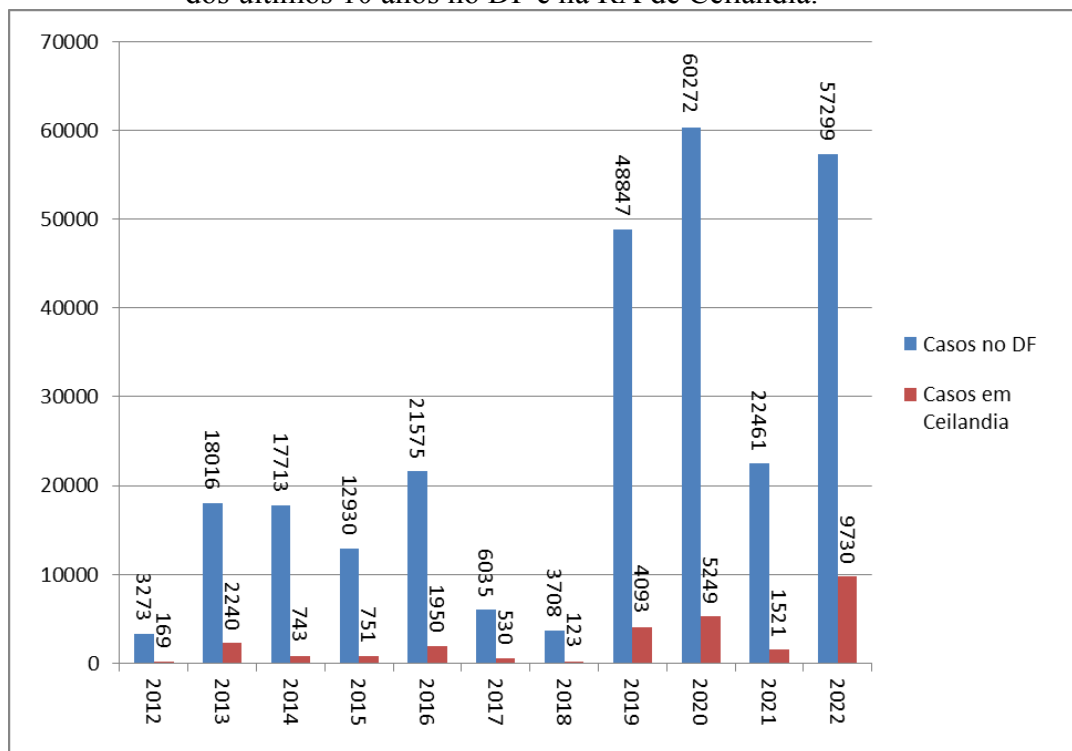
O exemplo trazido pela região periférica de Ceilândia demonstra como grupos sociais mais vulneráveis geralmente sofrem maiores perdas em epidemias e pandemias devido às infraestruturas sociais precárias, e menor respaldo do poder público (inclusive, como é observado na pandemia de COVID-19) (e.g. ORELLANA *et al.*, 2021). A carência de escolarização (com percentual superior a 30 % da população de analfabetos, semialfabetizados e nível fundamental incompleto em Ceilândia, e.g. CODEPLAN – PDAD, 2018), bem como a falta de informação primária sobre saúde e saneamento básico, pode refletir no comportamento desta comunidade, na conscientização de problemas ambientais da região, como o despejo de lixo em locais inadequados, fato este que é observado em vários pontos desta região (ESCALDA *et al.*, 2013).

Diante disso, podemos observar um aumento significativo no número de casos de dengue no DF nos últimos dez anos, em especial na região de Ceilândia (**GRÁFICO 01**). De 2012 a 2015, Oliveira e Ramos (2017) mencionam um novo aumento de casos de dengue no DF, bem como a presença de casos de dengue hemorrágica, que é o tipo mais grave e agressivo da doença.

Apesar de uma queda nos casos confirmados nos autos de 2017 e 2018, houve um novo

crescimento em 2019, e no ano de 2020 houve o maior número de ocorrências, com mais de 60.000 casos confirmados, configurando a região de Ceilândia como campeã de casos notificados nos anos de 2017, 2019, 2020 e 2021 (INFORMATIVO EPIDEMIOLOGICO nº 52, 2018; INFORMATIVO EPIDEMIOLÓGICO nº28, 2019; BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO nº45, 2020; BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO nº52, 2022).

Gráfico 1: Demonstração gráfica dos números de casos confirmados de dengue dos últimos 10 anos no DF e na RA de Ceilândia.



Fonte: Dados dos Boletins e Informativos Epidemiológicos emitidos pela Secretaria de Saúde do DF (SES-DF), de 2012 a 2022.

Em suma, regiões periféricas são espaços geralmente estigmatizados pela má qualidade e/ou insuficiência dos serviços públicos que lhe são prestados pelo Estado, principalmente no que concerne os serviços de saúde, educação, assistência social, segurança pública (CASTEL, 2008). Essa carência de serviços pode estar correlacionada com a propagação de doenças negligenciadas, como a dengue. Por outro lado, as regiões periféricas também são o local de socialização e formação da comunidade que ali vive, tendo a escola papel fundamental nesses quesitos (DUARTE, 2014).

3.2 A escola como intermediadora da saúde pública local

A escola proporciona um ambiente favorável para a divulgação e conscientização da população quando se trata de saúde pública (BRASIL, 2009b). A mobilização de estudantes é fundamental para que propague o que aprenderam na escola para a sua vida. Por viverem em

um mundo exacerbadamente pragmático, Duarte (2014) menciona o desejo, principalmente de jovens estudantes, de se apropriarem de conhecimentos que supostamente tenham para eles alguma utilidade imediata, contribuindo para o enfrentamento cotidiano desses agentes em seus territórios. Assim, é útil que a escola instrua e oriente os estudantes, que os motive e incentive no combate a doenças, pois o diálogo entre eles é fundamental para que discutam sobre os problemas de sua comunidade (RODRIGUES, 2019).

Ao dialogar de forma efetiva e propositiva com as culturas juvenis a escola pode funcionar como uma catalisadora na reflexão social (DUARTE, 2014), tendo um papel mais profundo que uma mera instrumentalização de técnicas de cuidado com a saúde, abrindo espaços para discussão sobre cenários que levam a existência destas doenças na população. É o local que lhe poderá fornecer conteúdos importantes, lhe possibilitando a capacidade de aprender, aprimorar, discutir e aplicar conhecimentos (THOMAZ; OLIVEIRA, 2009). Portanto, é preciso que a escola se coloque como protagonista da formação do cidadão, fazendo conexão entre os saberes formais e sua vivência.

Com o intuito de unir as informações sobre saúde e o ensino, o Programa Saúde na Escola (PSE) é considerado uma estratégia de desenvolvimento de ações individuais e coletivas voltadas à saúde, unindo ações assistenciais, preventivas e promocionais (SILVA; SILVA, FERREIRA; 2021). Criado em 2007 pelo Governo Federal, é um programa de grande relevância e está alinhada com a Política Nacional de Promoção de Saúde (PNPS) de 2006, tendo como base a integração de outros programas locais de apoio à saúde familiar e à escola, além de substanciar promoção a saúde aos estudantes (CAVALCANTI, LUCENA; LUCENA; 2015; SILVA; SILVA, FERREIRA; 2021).

Com a introdução do PSE nas escolas, a educação formal assume um espaço que também promove mudanças de hábitos do indivíduo em relação à saúde. O PSE foca um conjunto de fatores que pode trazer qualidade de vida à população através de ações e condutas na prevenção de doenças, trazendo melhorias para a comunidade a partir de uma abordagem inovadora no ambiente escolar (SILVA; SILVA; FERREIRA, 2021). A promoção da saúde e a educação devem ser prioridades no exercício da cidadania, com a participação da comunidade junto à escola, instruindo sempre a população em cuidar da saúde individual e coletiva, respeitando a cultura local, identificando e introduzindo práticas educativas de saúde que sejam específicas e efetivas para cada região (SILVA; SILVA; FERREIRA, 2021).

Entretanto, o PSE infelizmente carece de fortalecimento nos setores responsáveis pela sua execução (CAVALCANTI; LUCENA; LUCENA, 2015). Nota-se que o PSE tem atuado com êxito em ações pontuais pelo país, alcançando objetivos importantes em certas

comunidades (SANTIAGO *et al.*, 2012). Esses avanços são potencializados apenas por iniciativas pessoais de profissionais que atuam no programa, carecendo da participação social, empoderamento popular, estratégias e expansão do programa (CAVALCANTI; LUCENA; LUCENA, 2015).

Além disso, em certas metodologias adotadas pelo programa, em que se tenta adotar novas estratégias à saúde escolar, acaba produzindo um discurso tendencioso e errôneo de responsabilização da população, dos profissionais de educação e da saúde, decorrentes de possíveis falhas de aplicação e desenvolvimento do programa. Talvez estes pontos sejam, ainda, um grande desafio a ser enfrentado por este programa, havendo a necessidade de estabelecer novas metodologias e metas para o PSE, com o intuito de agregar mais conhecimento e importância deste nas escolas do país (CAVALCANTI; LUCENA; LUCENA, 2015).

3.3 Estratégias possíveis para o ensino sobre a dengue nas escolas

Uma das formas de divulgação dos conhecimentos relacionados à dengue para a população nas escolas é por meio dos livros didáticos e cartilhas informativas. O livro didático é um dos recursos mais utilizados no Brasil (BRASIL, 2002a, 2006), e por ser parte do PNLD (Plano Nacional do Livro Didático), são distribuídos gratuitamente aos estudantes da educação básica. Além dos currículos obrigatórios estipulados no PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio), temas transversais devem estar incluídos em seu conteúdo, como a Educação Ambiental e sobre Programas de Saúde (BRASIL, 2002a).

Entretanto, uma análise feita em livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) demonstrou que a informação contida nestes livros sobre a dengue era parcial, apresentando apenas aspectos relacionados à transmissão, diagnóstico e tratamento da doença (NUNES *et al.*, 2021). Isto demonstra que a dengue é uma doença razoavelmente negligenciada até nos livros didáticos, sendo que estes apresentam o tema apenas de forma superficial e pouco atrativa aos alunos, omitindo informações importantes referentes ao ciclo reprodutivo do mosquito transmissor da dengue e do perfil da população mais atingida pela doença, as quais poderiam resultar no desenvolvimento mais crítico e científico dos estudantes.

Para os livros atribuídos ao ensino médio a situação não é muito diferente. Muitos apresentam visões distorcidas acerca dos conhecimentos científicos sobre o tema dengue, erros conceituais, retratando falhas e incoerências nos conteúdos, ilustrações distorcidas com o texto referido, proporcionando uma menor compreensão por parte dos discentes e docentes,

gerando um prejuízo no aprendizado de forma geral (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013). Estes livros didáticos apresentam um conteúdo muito semelhante aos livros do ensino fundamental, focando principalmente em descrições patológicas da doença e citações de normas técnicas, contrariando recomendações do PCN e do PCNEM de auxiliar o aprendizado dos alunos através de informações e conhecimentos úteis e que possam ser adaptados à prática social dos estudantes (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013).

Dado este cenário, é importante o desenvolvimento de práticas pedagógicas complementares ao uso do livro didático. Nestas práticas, os professores podem desenvolver métodos que tornem seu trabalho mais atrativo ao estudante, estimulando sua curiosidade e proporcionando uma melhor aprendizagem (AMÉRICO; SILVA, 2020).

O método de aulas expositivas no ambiente escolar coloca o professor como figura central e de autoridade sobre o aluno. No entanto, várias mudanças sociais causaram alterações no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Entre elas, o desenvolvimento das chamadas metodologias ativas de ensino e aprendizagem, que surgiram como uma ferramenta optativa de ensino que torna o aluno protagonista central do aprendizado (LOVATO *et al.*, 2018). Os métodos ativos de aprendizagem visam estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante em pesquisar, refletir e analisar prováveis situações para tomada de decisões, sendo o papel do professor aquele de contribuir neste processo, num papel de facilitador (**FIGURA 5**).

Figura 5: Princípios que configuram as metodologias ativas de ensino.



Fonte: Diesel; Baldez; Martins, 2017.

Para o ensino de ciências, as metodologias ativas baseadas na resolução de problemas e em estudos de caso são bastante utilizadas, pois contribuem para o desenvolvimento de

situações que estimulam os alunos a buscarem soluções de contextos reais e hipotéticos no seu cotidiano (SEGURA; KALHIL, 2015). Estes métodos exigem que o aluno apresente ações e construções mentais variadas, como a leitura, a pesquisa, a comparação, a observação, a obtenção e a organização de dados, a elaboração e a confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análises e tomadas de decisões. (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Além disso, a comunicação entre os próprios alunos também apresenta uma importância maior no aprendizado. Com a troca de informações, os alunos participam mais ativamente das atividades, solucionam desafios, executam projetos e avaliam-se conjuntamente. Todas estas ações já acontecem fora da escola, principalmente em redes sociais, onde esses estudantes compartilham interesses e vivências, utilizando de tecnologias, mídias digitais e trocas rápidas de informações (LOVATO *et al.*, 2018).

Associado ao uso de metodologias ativas, o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pode ser um grande aliado dos docentes, em virtude da popularização de instrumentos facilmente utilizados em sala de aula, como, por exemplo, computadores, celulares, câmeras digitais, *internet*, entre outros meios tecnológicos. O uso de TDIC pode ser benéfico ao aproximar os sistemas escolares das culturas juvenis, especialmente se levado em consideração à realidade vivenciada por esses agentes em seu cotidiano (DUARTE, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) requerem que os alunos possam ser capazes de saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos para o seu aprendizado (BRASIL, 1998, p.56). Isto demonstra a necessidade do professor e dos profissionais de educação de se aprimorarem e desenvolverem novas competências pedagógicas que acompanhem o uso de metodologias ativas, entre elas, o uso das TDIC em sala de aula (LAURINDO *et al.*, 2020).

Complementarmente, a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) direciona para a necessidade de adoção de novas metodologias com intenções de atingir o que se espera das competências (objetivos) e habilidades para os estudantes, e com isso, melhorar os índices de desempenho dos alunos do ensino médio no Brasil (PIFFERO, *et al.*, 2020). Para isso, as metodologias ativas podem ser uma estratégia facilitadora nesse processo (PIFFERO *et al.*, 2020).

Mesquita *et al.*, (2019) afirmam que quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, eles se tornam distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos. Isto porque, primeiramente, a aula expositiva com métodos

conservadores e tradicionais não atende totalmente às necessidades da geração atual. A vasta investigação na área de educação em ciências mostra evidências claras que ambientes de ensino passivos, focados na exposição verbal do docente são ineficazes, quer para aprendizagem de conceitos concretos, quer para o desenvolvimento de competências essenciais para a vida futura (MOTA; ROSA, 2018). As metodologias ativas perfazem uma gama de práticas pedagógicas que têm a capacidade de estimular a curiosidade, à medida que os alunos se incluem na teorização e trazem conceitos novos, ainda não apresentados nas aulas ou na própria visão do professor (BERBEL, 2011).

Práticas pedagógicas adequadas ajudam a melhorar a interação professor/aluno (CORRADINI; MIZUKAMI, 2013), além de favorecer o trabalho de metodologias ativas que oportunizem tanto ao professor quanto ao aluno uma possibilidade de unir estratégias diversas, mudando paradigmas de ensino-aprendizagem, tendo como base um aprendizado expressivo e democrático (DE SOUZA; ANTONELLI; DE OLIVEIRA, 2016). Neste quesito, Nébias (1999) sugere que, para que as práticas pedagógicas sejam mais adequadas à formação de conceitos científicos, sejam observadas determinadas questões. Algumas delas são:

“[...] as ideias que o aluno traz para a escola são necessárias para a construção de significados; A resistência para substituir alguns conceitos só é superada se o conceito científico trouxer maior satisfação: for significativo, fizer sentido e for útil; O diálogo com os alunos possibilita o diagnóstico de suas ideias em vários momentos da aprendizagem; Provocar conflito com contraexemplos pode gerar dúvidas e insatisfação, levando os alunos a testarem suas concepções; Resolver problemas com um plano de atividades cognitivas deve ser estimulado, uma vez que a simples nomeação das características essenciais e a repetição de definições não garantem a formação de conceito; Deve-se possibilitar ao aluno retomar seu processo de trabalho, explicando suas ideias e analisando a evolução das mesmas; Nem todo conceito é passível de experimentação, daí o valor de meios variados: filmes, explorações de campo etc. (NEBIAS, 1999)”.

A autora cita, portanto, a importância da participação ativa do aluno em trazer suas ideias do cotidiano para o ambiente escolar. Isto é importante para que tais ideias sejam relacionadas aos conhecimentos científicos ministrados em sala de aula e, dessa maneira, demonstrar ao aluno que os aprendizados científicos estão inseridos despercebidamente na sua vida cotidiana. Porém, pode haver resistência, por parte dos alunos, em substituir alguns conceitos ou ideias (NÉBIAS, 1999).

Vivemos em uma era digital em que a informação se tornou algo instantâneo. Entretanto, muitas notícias relacionadas à ciência são distorcidas em forma de “*fake news*” (notícias falsas), de forma que convencer o aluno de que falsos métodos ou conceitos são ineficazes, ou que não possuem embasamento na ciência, transformou-se em algo desafiador para o ambiente educacional e científico (DIOGO, 2019). Com isso, é fundamental investigar

sobre a notícia, a fim de construir um conhecimento alimentado pelo senso crítico e diminuir a influência dessas notícias sobre o indivíduo. A ciência tem como base a utilização de metodologias científicas que possam comprovar ou não o quesito hipotetizado (SANTOS; CHAGAS; PORTO, 2019). A aplicação de metodologias científicas em sala de aula pode ser feita com o uso de atividades práticas em laboratório.

Para a realização de práticas de laboratório, como atividades experimentais, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados e, na falta deles, é possível que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir dos materiais existentes e ainda utilize materiais de baixo custo e fácil acesso (SEREIA; PIRANHA, 2010). Alguns experimentos podem ser realizados com materiais e espaços alternativos, como saídas de campo, análises de vídeos etc. Tais procedimentos podem, inclusive, contribuir para desenvolver outras habilidades, como a de selecionar e aproveitar materiais não consagrados (GIOPPPO; SCHEFFER; NEVES, 1998). Além disso, as atividades práticas experimentais são um exemplo nos quais podem ser aplicadas metodologias ativas, com o processo de aprendizagem centrado no aluno, o que pode levar à efetiva melhoria no ensino (PIFFERO *et al.*, 2020).

Piffero *et al.*, (2020) revelam em seu trabalho que professores reconhecem a importância do uso de metodologias ativas para a promoção da aprendizagem, mas apontam não se sentirem preparados para utilizá-las devido à maioria não ter participado de ações formativas sobre a temática. Eles destacam ainda que há a necessidade não só de materiais teóricos que os embasem na sua utilização, como também de modelos, roteiros ou aprofundamentos de como desenvolver as metodologias ativas. Neste quesito, as sequências didáticas podem ser utilizadas por professores que desejem aumentar o uso de metodologias ativas em sala de aula, mas se sentem inseguros para elaborá-las.

As sequências didáticas (SD) são conjuntos de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, que possibilitam a estruturação de atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004; ARAÚJO, 2013). As SD são, assim, unidades de análise que permitem a avaliação sob uma perspectiva processual, incluindo as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998). Dessa forma, as SD são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática que permite uma interação mais direta com os estudantes (ZABALA, 1998; MORAN, 2018).

Uma SD constitui-se como uma proposta de organização do ensino que possa ser contextualizado em situações didáticas que abordem a relação entre teoria e prática no

processo de aprendizagem. Embora diferentes modalidades organizativas de aula possam contribuir nesse sentido, tais como trabalho de campo, jogos, brincadeiras, projetos e resolução de problemas, cabe ressaltar a flexibilidade e o caráter estratégico da SD, que pode estar presente em qualquer um dos momentos dessas intervenções educativas, bem como ser incluída em suas etapas ou em outras modalidades (CASTELLAR; MACHADO, 2016).

Zabala (1998) propõe que, primeiramente, a SD deve apresentar atividades ordenadas, de forma sequencial, para atender um objetivo educativo a que se destina. Desta forma, é necessário que no planejamento de uma SD sejam definidas as atividades introdutórias, as intermediárias e as que assinalam o fim de suas intervenções. Em outras palavras, em uma SD tenta-se minimizar a ocorrência de improvisações nas aulas, a não ser quando estritamente necessário ou desejável durante a sua aplicação, bem como de conflitos entre os alunos e entre professor-alunos, tendo em vista o contrato estabelecido e, a consciência de todos os envolvidos com o fim estabelecido, além de com os meios pelos quais se chegará a esse fim (CASTELLAR; MACHADO, 2016).

As SD devem detalhar suas atividades, as tarefas em si, bem como os enunciados das questões, imagens, figuras, tabelas, entre outros, permitindo que temas complexos e interdisciplinares sejam trabalhados com maior organização (CASTELLAR; MACHADO, 2016). Entretanto, para se trabalhar temas interdisciplinares no ambiente escolar, é necessário, além de organização, o uso de metodologias que envolvam problematizações como aspecto norteador das discussões em sala de aula (CRESTANI *et al.*, 2020). As problematizações podem ser referentes a situações cotidianas dos alunos, envolvendo aspectos sociais e/ou culturais em sua comunidade.

Assim, ao problematizar um tema que se encontra inserido na vida dos educandos, o “mundo da vida” adentra o “mundo da escola” e proporciona-lhes a participação, o diálogo e o interesse pelo que é discutido (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018). As problematizações de situações reais tornam-se, portanto, o pontapé inicial na construção de uma educação dialógica e problematizadora, pois, a partir destas, os educandos inserem-se e sentem-se parte do processo de ensino e aprendizagem.

França, Abreu e Siqueira (2004) afirmam que o papel do cidadão está longe de ser mero cumpridor de ações ditadas por técnicos e autoridades públicas, pois ele é também um ‘sujeito sanitário’ crítico e responsável pelos processos coletivos de construção da saúde. Neste sentido, o papel da escola pode ser fundamental construção de um cidadão mais participativo em sua comunidade, por meio do aprendizado e do despertar de sua criticidade.

As orientações didático-pedagógicas e de organização curricular anteriormente

mencionadas, que visam uma participação ativa dos estudantes em resposta às problematizações apresentadas e com o uso de metodologias ativas, estão presentes na proposta desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), denominada de os “Três Momentos Pedagógicos” (3MP).

3.4 Os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco

A dinâmica dos 3 MPs é resultante da transposição de conceitos retirados da teoria de Paulo Freire para o contexto da educação escolar (SOUZA; VALADARES, 2022). Portanto, possui como princípios fundamentais a dialogicidade, a problematização e o trabalho coletivo e interdisciplinar (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV; MUENCHEN, 2014).

A proposta de Paulo Freire é essencialmente uma pedagogia humanista, pois considera que a educação é um processo humanizador que está ancorada na geração e na transmissão de valores voltados para a promoção de homens e mulheres livres. A proposta é uma educação embasada em práticas dialógicas, isto é, inserir os alunos em contextos argumentativos sobre a temática em desenvolvimento (SOUZA; VALADARES, 2022).

No desenvolvimento dos momentos pedagógicos, organizados por Delizoicov (1991, 2008) e por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a Problematização Inicial (PI) caracteriza-se por apresentar situações reais que os alunos presenciam em seu cotidiano. Nesse momento, eles são desafiados a expor os seus conhecimentos sobre certas situações significativas que são demonstrações de contradições legais (FREIRE, 1987) e que fazem parte de suas práticas comuns (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

3.4.1 A Problematização Inicial (PI)

A PI é o momento em que o professor parte de alguma situação que contemple a realidade dos alunos, normalmente trazida por eles para a sala de aula. Este é o momento em que os alunos devem ser desafiados a compartilhar o que pensam e/ou sabem sobre o assunto. O professor tem o papel de mediar à discussão, coordenar, levantar questionamentos e dúvidas sobre o assunto, fortalecendo o debate, tendo um papel de questionador e não de portador de respostas. O objetivo desse momento é que o aluno tenha uma visão geral e crítica sobre o assunto (CRESTANI *et al.*, 2020).

Souza e Valadares (2022) relatam na conclusão de seu trabalho, que a PI se mostrou um espaço singular na proposição de uma configuração curricular para a sua sequência didática. Esse é o momento de trazer uma situação-problema ou a proposição de um estudo da realidade local como um possível caminho para se pensar as continuidades e rupturas ao longo do desenvolvimento da sequência didática. São durante a problematização que se

percebem os desejos, as lacunas e a vontade de aprender os conteúdos, além de estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade (SOUZA; VALADARES, 2022).

Assim, o papel do professor durante a PI é apenas diagnosticar o que os estudantes sabem e pensam sobre uma determinada situação, organizando a discussão, não para fornecer explicações prontas, mas, sim, buscar o questionamento das interpretações assumidas pelos estudantes (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012). A PI é o momento em que o professor apresenta situações reais, conhecidas e vivenciadas pelos alunos, e que são introduzidos os conhecimentos científicos, além de ser o momento no qual os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre o assunto (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015). Neste momento o professor possui uma função de coordenador, e irá concentrar-se em questionar e problematizar estes conhecimentos, criando discussões e gerando dúvidas aos alunos. O objetivo principal é fazer com que o aluno faça uma análise crítica, interpretando situações propostas pelo professor.

A introdução dos conteúdos a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes pode ser feita, durante a problematização inicial, tendo a função de: 1) fortalecer a interação professor-aluno e aluno-aluno, facilitando as relações entre os conceitos e o dia-a-dia; 2) servir de base para o planejamento das intervenções posteriores, facilitando o estabelecimento de relações entre os conhecimentos prévios e as novas informações, estimulando o desenvolvimento de habilidades e levantamento de hipóteses, elaboração de ideias, resoluções de problemas e autonomia a partir da prática (MOREIRA; DE SOUZA, 2016).

3.4.2 A Organização do Conhecimento (OC)

O segundo momento pedagógico é denominado de “Organização do Conhecimento” (OC), que compreende o estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial (PI) (DELIZOICOV, 1991; 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Nesta etapa, são estudados os conhecimentos científicos necessários para melhor compreensão dos temas abordados, recorrendo a materiais didáticos e atividades que permitam instigar no aluno a vontade de aprender, de buscar solução ao problema apresentado (CRESTANI, *et al.*, 2020). Ressalta-se que a seleção dos conhecimentos científicos a serem abordados na organização do conhecimento é realizada antes desses serem desenvolvidos em sala de aula, ou seja, o educador já possui um planejamento prévio dos conceitos científicos a serem trabalhados com os alunos (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

No segundo momento, o papel do professor na Organização do Conhecimento (OC)

consiste em desenvolver diversas atividades para que os alunos compreendam cientificamente as situações problematizadas (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015). Entre essas atividades está à leitura de textos, resolução de problemas, produção escrita envolvendo a narrativa, utilização de tecnologias da informação e comunicação, dinâmica discursiva e quaisquer outras atividades que desempenharão uma função formativa na apropriação de conhecimentos (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012; GIACOMINI; MUENCHEN, 2015).

3.4.3 A Aplicação Do Conhecimento (AC)

O terceiro e último momento pedagógico é denominado “Aplicação do Conhecimento” (AC), que configura a sistematização do conhecimento do estudante (SOUZA; VALADARES, 2022). O momento de aplicação do conhecimento se destina à implementação de atividades em sala de aula, caracterizada também pela “planificação de atividades que demonstrem as construções de conhecimento” (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018). Neste momento o aluno deve compreender que o conhecimento é historicamente construído, deve ser acessível a todos e aplicado nas mais diversas situações que envolvam a problemática abordada (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; SOUZA; VALADARES, 2022). Nesse momento são analisadas e interpretadas às situações estudadas, e os alunos devem estar capacitados para empregar seus conhecimentos, articulando a conceituação científica desenvolvida no primeiro e no segundo momento com situações reais (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015).

Desta forma, trabalhos desenvolvidos a partir dos 3MP têm por objetivo problematizar, a partir do diálogo, o mundo dos educandos, explorando as questões menos evidentes pelos estudantes, de maneira mais efetiva e potencializando o processo de aprendizagem (MOREIRA; DE SOUZA, 2016; ARAÚJO; MUENCHEN, 2018). A utilização dos 3MP como norteadores do planejamento de intervenção pedagógica pode ser uma estratégia eficaz, na organização das abordagens e das atividades de ensino, tornando o planejamento flexível às dificuldades dos estudantes, identificadas em cada momento (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018).

Além disso, a dinâmica dos 3MP possibilita a interdisciplinaridade, pois as práticas educativas podem ser construídas por equipes de professores, que de forma coletiva, abordem as informações, facilitando a compreensão dos temas debatidos e se afastando da visão fragmentada de construção do conhecimento que cada disciplina possa oferecer (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018).

3.5 O potencial dos Três Momentos Pedagógicos no desenvolvimento de sequências didáticas que promovam o engajamento dos estudantes

Ao trabalhar metodologias educacionais que favoreçam a conscientização dos alunos na promoção à saúde, o uso sequências didáticas pode proporcionar caminhos práticos em se alcançar um aprendizado mais objetivo (ALVES, 2018).

A proposta dos Três Momentos Pedagógicos, desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) foi escolhida para este trabalho por possibilitar ao professor desenvolver uma forma de alcançar objetivos específicos e transversos de um tema dentro da sequência didática, além de favorecer a incorporação de metodologias ativas, proporcionando a interdisciplinaridade e ampliando os conhecimentos dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico. Com a possibilidade de reunir um conjunto de alternativas pedagógicas dentro de um processo de aprendizagem, a sequência didática elaborada dentro dos três momentos pedagógicos tende a engajar o estudante a desenvolver o seu próprio conhecimento, baseando principalmente na sequência de atividades instrucionais, transmitindo conhecimento e desenvolvendo habilidades científicas (MUENCHEN; DELIZOICOV; 2014).

Giacomini e Muenchen (2015) afirmam que a proposta dos três momentos pedagógicos pode atuar como auxiliador de um processo formativo, atuando como ferramenta essencial para o desenvolvimento de um estilo curricular que compreenda contextos históricos, sociais, culturais e organizacionais da comunidade escolar, ressaltando a promoção do trabalho coletivo e interdisciplinar que possa ser desenvolvido pelos participantes desta proposta pedagógica.

Araújo e Muenchen (2018) fazem uma análise dos três momentos pedagógicos como uma das formas de proporcionar aos docentes um espaço de construção de currículos e planejamentos de aulas. Nesta análise, os autores demonstram que a utilização dos 3MP com temas que apresentem identidade com fatos locais favorece a discussão, a participação, o diálogo, e a transformação de suas comunidades, desenvolvendo uma mudança de postura pelos educandos e o aumento do interesse e na curiosidade pelos temas abordados.

Ferreira e Pereira (2019) concluem em seu trabalho sobre polímeros que a proposta dos três momentos pedagógicos fornece vários pontos favoráveis para o processo de ensino e aprendizagem, despertando o interesse por conhecimentos científicos pelos alunos, além de induzir o pensamento em questões sociais e a tomada de decisões.

Viana (2019) conclui que uma sequência didática baseada em uma perspectiva investigativa, dentro da proposta dos três momentos pedagógicos, se demonstra eficaz na promoção e reflexão de situações reais que sirvam de questionamentos aos estudantes,

provocando nestes a necessidade de outros saberes, além de desenvolver estratégias diversificadas que favoreçam a construção de conhecimentos, além de coordenar os conceitos científicos com a vivência dos estudantes.

Portanto, neste trabalho a sequência didática sobre o tema dengue será estruturada na proposta didática dos três momentos pedagógicos (3MP). O uso desta proposta com o tema dengue visa proporcionar um desenvolvimento crítico dos estudantes sobre a doença, uma conscientização do papel de cada um diante da epidemia, além de sensibilizar estes estudantes a incentivar outros membros da comunidade a reduzir os focos do mosquito-vetor da doença. Tal sequência didática é proposta para a aplicação no paradigma do Novo Ensino Médio – NEM, sendo apresentada na forma de eletiva, dentro dos Itinerários Formativos.

3.6 Proposta de uma sequência didática para o Novo Ensino Médio.

A atual reforma do ensino médio surgiu a partir da conversão da Medida Provisória 746/16 na Lei nº 13.415/2017, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, na qual a carga horária anual obrigatória dos estudantes do ensino médio foi elevada de 800 para 1400 horas, modificando também a organização curricular. O Novo Ensino Médio propõe a flexibilização do currículo, que passa a ser dividido em um eixo de Formação Geral Básica e os Itinerários Formativos (**QUADRO 01**), de maneira a contemplar a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (NOVO ENSINO MÉDIO, 2022).

Quadro 1: Estruturação pedagógica do Novo Ensino Médio.

Formação Geral Básica	Itinerários Formativos		
	Projeto de Vida	Trilhas de Aprendizagem	Eletivas Orientadas
Línguas e suas tecnologias (Arte, Educação Física, Inglês e Português). Matemática e suas Tecnologias (Matemática). Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia). Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química).	Constitui uma das bases da formação integral, onde deve ser oferecido um trabalho continuado que busca a construção da formação do aluno, visando os aspectos físicos, cognitivos e sócios emocionais.	As Trilhas de Aprendizagem são compostas por uma sequência de quatro unidades curriculares e possuem a duração total de quatro semestres, cursadas a partir do terceiro, que possibilita o aprofundamento progressivo das aprendizagens em uma área do conhecimento.	Serão disponibilizadas aos estudantes ao longo de todo o Ensino Médio, a partir de um catálogo construído pelas Instituições Educacionais e aprovado pela sua mantenedora, possibilitando a utilização de diversas estratégias pedagógicas, respeitando o interesse dos estudantes, assim como a autonomia da instituição educacional, segundo sua capacidade de oferta.

Fonte: BNCC, adaptado pelo autor.

A Formação Geral Básica corresponde a 60% da carga horária do NEM, sendo composta por competências e habilidades obrigatórias previstas na BNCC. Os 40% restantes são compostos pelos Itinerários Formativos, os quais apresentam um elemento flexível a ser escolhido pelo estudante dentre as possibilidades oferecidas pela escola, e que podem se aprofundar em uma área do conhecimento ou na formação técnica profissional (BRASIL, 2017; NOVO ENSINO MÉDIO, 2022).

Com as mudanças, o aprendizado será focado na formação integral do aluno, desenvolvendo a responsabilidade do estudante para desenvolver o seu aprendizado e conhecimento, proporcionando-lhe trilhar um caminho de aprendizagem que mais se adequa ao seu perfil e expectativas educacionais. Essa proposta deve estar voltada para o contexto social da comunidade na qual o aluno vive em adequação ao Projeto Público Pedagógico da escola (PPP), e ao que o mercado atual exige como conhecimento para desenvolver novas atividades (COSTA; SILVA, 2019; NOVO ENSINO MÉDIO, 2022).

Os Itinerários Formativos são alternativas educacionais que o estudante pode seguir durante sua jornada acadêmica e formação para a vida, e como uma sequência de etapas que compõem o planejamento que uma instituição pode oferecer para a Educação Profissional (TEIXEIRA *et al.*, 2017). A organização de itinerários formativos possibilita ao estudante uma educação sequencial, passando pela Formação Inicial e Continuada, podendo concluir o Ensino Médio em um curso técnico integrado (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Este modelo de estruturação de ensino não é ofertado apenas no Brasil, pois já é presente em outros países, como Estados Unidos, França, Alemanha e Inglaterra, os quais apresentam também uma flexibilização curricular em suas propostas educacionais (VASCONCELOS, 2021).

De acordo com a Resolução nº3, de 21 de novembro de 2018, a partir das áreas do conhecimento e da formação técnica e profissional, os itinerários formativos poderão ser ofertados dentro das seguintes áreas:

- a) Áreas do conhecimento: trabalha as aprendizagens dentro das quatro áreas do conhecimento (*Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais aplicadas*), considerando as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino e as aplicabilidades no cenário educacional local (art. 12, inciso I a IV);
- b) Formação técnica profissional: concentram-se na formação técnica de nível médio, com habilitação profissional dos estudantes, visando o trabalho contemporâneo e suas transformações, considerando as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino e as aplicabilidades no cenário educacional local (art. 12, inciso V);
- c) Integrado: Poderão ser ofertados por meio de arranjos curriculares que combinem mais de uma área de conhecimento e da formação técnica profissional (art. 12, §3º).

Ainda em seu art. 12, §1º, a Resolução observa a necessidade dos itinerários formativos atentaram-se às necessidades e demandas do mundo contemporâneo, os interesses dos estudantes e sua inserção na sociedade e no contexto local.

De acordo com o §12 da Lei 13.415/2017, que instituiu o NEM, é dever da escola que os alunos sejam orientados na escolha dos itinerários formativos, dentro das respectivas áreas de conhecimento. Portanto, é importante que as instituições de ensino desenvolvam meios ou espaços para que os estudantes discutam e conheçam as opções dos itinerários ofertados na sua escola. Teixeira *et al.*, (2017) observa justamente que a Lei 13.415/2017 deixa todas as discussões e ações de implementação para deliberação das instituições de ensino. De certa forma, a ideia de que os estudantes escolhem o que estudar é de fato errônea, já que obrigatoriamente as instituições de ensino devem ofertar minimamente um único itinerário formativo (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Portanto, é importante que as instituições de ensino ofertem uma quantidade considerável de itinerários, para que os estudantes possam ter realmente a capacidade de escolher o que querem estudar.

A despeito das críticas que envolvem este modelo de ensino (CORRÊA; FERRI; OLIVEIRA, 2022), a flexibilização curricular propõe propiciar autonomia ao estudante na construção dos seus interesses, enquanto oferece ao professor um maior espaço para abordagens interdisciplinares que relacionem teoria e prática como é sugerido pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014).

Com isso, as ofertas de disciplinas eletivas orientadas na área de saúde e ecologia são de grande importância para o ensino de ciências, como é o caso proporcionado pela eletiva “Doenças da Atualidade” (SEE-DF, 2022). Em se tratando de doenças epidêmicas como a dengue, oferecer um itinerário formativo com esta doença atual como foco pode ser de grande importância como formação científica, permitindo sequências didáticas que envolvam metodologias ativas e o ensino por investigação (PIFFERO *et al.*, 2020).

3.7 O Ensino por Investigação

O ensino por investigação propõe o desenvolvimento de um ambiente investigativo, no qual o professor lidera os estudantes em um processo sintetizado do trabalho dos cientistas, com o objetivo de estender seus conhecimentos científicos e a cultura científica (BENEVIDES, 2018). Assim, além das atividades desenvolvidas oferecerem um caráter investigativo, a ação do professor é importante no desenvolvimento da proposta, logo deve apresentar uma posição questionadora e motivar o processo de construção do conhecimento pelos estudantes. Progressivamente, os alunos adquirem a forma e dominam as características

da cultura científica, construindo assim conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais condizentes com o método científico (BENEVIDES, 2018). Ao desenvolver atividades investigativas, se coloca o estudante como desenvolvedor do seu conhecimento, estimulando-o a idealizar atitudes conscientes de como agir em sociedade (DOS SANTOS; WATERLOO, s.d.).

Portanto, a importância do ensino por investigação, é proporcionar ao aluno o protagonismo do seu aprendizado. É fazer com que ele questione, trabalhe em cima de possíveis soluções e, através de seu trabalho, aprenda a trilhar seus caminhos científicos (BRITO; SANTOS BRITO; SALES, 2018). O professor se desloca da figura detentora dos conceitos doutrinadores, assumindo a postura de orientador do ensino investigativo, conduzindo os conhecimentos do aluno no processo de aprendizagem, sempre questionando os alunos sobre os seus entendimentos durante este processo (ARAGÃO; DA SILVA; MENDES, 2019).

De acordo com o anteriormente exposto, a temática da dengue se apresenta como uma ótima oportunidade para aplicar estratégias de ensino por investigação, por propiciar aos estudantes se apropriarem de seus conhecimentos prévios sobre a temática, elaborando hipóteses e realizando práticas para testá-las. O ensino por investigação com a temática dengue já foi abordado anteriormente por Cavalcanti, Lemos e Chrispino (2012), focando no senso comum dos alunos, e buscando a cidadania e a melhoria da qualidade de vida. Utilizando metodologias investigativas, os autores trabalharam o conhecimento empírico dos seus alunos dentro de um contexto real, mas tendo procedimentos norteadores pré-especificados durante toda a pesquisa. Em seus resultados, os autores ressaltam que no controle de endemias, as atividades educativas são necessárias para que a população compreenda a sua participação no contexto de disseminação da doença, dentre outros setores da sociedade, como o governo e o sistema de saúde como um todo (CAVALCANTI; LEMOS; CHRISPINO, 2012).

Ademais, a temática da dengue se faz apropriada para discussão devido à importância da doença, que muitas vezes é ignorada por segmentos da sociedade, inclusive pelos próprios estudantes. Araújo (2006) relata em sua pesquisa que um baixo número de alunos do ensino médio tem a percepção de que a dengue é uma doença grave. Isto é preocupante, pois a dengue é uma doença que acomete todo o país, com picos epidêmicos em épocas sazonais, e que necessita da participação popular no seu controle.

A conscientização da população para com os cuidados com a sua saúde individual e coletiva é de suma importância quando se vive em sociedade. Este entendimento se fortalece

com o aumento da população principalmente nos grandes centros urbanos, pois a grande concentração de pessoas em determinadas regiões é um dos motivos relacionados ao surgimento de epidemias, endemias e surtos de determinadas doenças (PEREIRA; LEMES, 2018).

Neste cenário, a escola pode ser uma ferramenta de transformação social por viabilizar a interatividade dos alunos com a sua comunidade, a atenção com o desenvolvimento sustentável do local, e propor o desenvolvimento de um estilo de vida mais saudável e ético, transmitindo conceitos atuais e inovadores aos alunos e moradores da região. No caso da dengue, a escola pode facilitar a informação dos estudantes sobre o tema, motivando-os e mobilizando-os sobre os cuidados para com esta doença (CAVALCANTI; LEMOS; CHRISPINO, 2012).

4. JUSTIFICATIVA

Dados da literatura apresentados apontam que áreas de expansão urbana irregulares, que carecem de planejamento e infraestrutura urbana, como esgoto encanado, água tratada e encanada, e coleta regular de lixo, apresentam altos índices de casos de dengue, principalmente por estas regiões apresentarem falta de serviços públicos adequados à população. Com a inércia do poder público, é importante desenvolver dispositivos que conscientizem e mobilizem os moradores a desenvolverem mecanismos que impeçam o avanço desta doença nessas novas áreas urbanas.

A escola é um dos espaços que se oportuniza a desenvolver a conscientização da população quando se trata de saúde pública. É nela que, através do conhecimento e de práticas educacionais, pode-se abrir caminhos para debates e o planejamento de ideias que irão promover o engajamento de toda comunidade. Com isso, é importante que haja o desenvolvimento e aplicação de metodologias pedagógicas que ajudem na conscientização dos alunos em relação ao tema dengue em sua comunidade, formando cidadãos críticos e atuantes na melhoria da qualidade de vida, e que, através dos conhecimentos absorvidos no ambiente escolar, sensibilizem outras pessoas para evitar o avanço da epidemia de dengue.

Como ferramenta pedagógica, tem-se a expectativa de que uma proposta de sequência didática venha a contribuir para o aprendizado e desenvolvimento dos alunos do ensino médio de escolas públicas e favoreça a expressão e opiniões de uma forma mais crítica sobre o tema dengue. Assim, os estudantes poderão agir de forma vigilante no combate à dengue em sua comunidade, e que alertar outras pessoas sobre os perigos e os cuidados da proliferação do mosquito-vetor da doença.

Por fim, almejamos que esta proposta didática possa oferecer aos professores do ensino médio mais uma ferramenta que favoreça o trabalho didático-pedagógico nas escolas públicas sobre o tema dengue. Apesar da proposta aqui apresentada focar no cenário de Ceilândia, no Distrito Federal, esta pode ser adaptada para outros locais com condições socioambientais semelhantes: regiões limítrofes de expansão urbana, sobre áreas de preservação e geralmente negligenciadas pelo poder público.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

a) Propor uma sequência didática sobre a dengue que integre com as perspectivas pedagógicas do Novo Ensino Médio, para a eletiva “Doenças da Atualidade”.

5.2 Objetivos Específicos

a) Propor discussões na sequência didática que possibilitem um olhar para a relação entre expansão urbana desordenada e dengue.

b) Planejar uma atividade de experimentação na sequência didática que teste a eficácia de substâncias utilizadas popularmente no combate à proliferação do mosquito-vetor da dengue.

c) Propor uma atividade avaliativa para a sequência didática na forma de material audiovisual sobre a dengue.

6. METODOLOGIA

Esta pesquisa é do tipo descritiva, de caráter qualitativo, contemplando principalmente o estudo teórico sobre estratégias pedagógicas, além de dados publicados sobre o tema dengue, para a formulação de uma Sequência Didática.

A área de aplicação proposta para a SD é em escolas que se localizem em regiões limítrofes de expansão urbana e com epidemia de dengue. Para exemplificar tal tipo de área no contexto deste trabalho foi utilizada a região de Ceilândia, no DF. Foram consideradas para a formulação da sequência didática as questões sociais, ambientais, econômicas e educacionais da região, elucidando principalmente os impactos ambientais, os efeitos a curto e longo prazo do crescimento urbano e populacional das regiões em análise, e da epidemia de dengue na região.

O público-alvo da proposta é de alunos do ensino médio regular (preferencialmente da segunda série). Para sua execução, foram planejadas dezesseis (16) aulas (preferencialmente oito aulas duplas), com duração de 50 minutos, para serem ofertadas na forma de um

itinerário formativo, ministrado como disciplina eletiva orientada para o Novo Ensino Médio. A sugestão é de que seja ofertada como a eletiva “Doenças da Atualidade”, dentre aquelas disponibilizadas pelo catálogo de eletivas da SEE-DF.

Nesta proposta, a competência específica a ser trabalhada é “Investigar 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” (NOVO ENSINO MÉDIO, 2022).

O conteúdo científico abordado correlaciona os temas transversais “saúde” e “meio ambiente”, tangenciando os seguintes aspectos: conhecimentos básicos sobre dengue; impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada; métodos científicos de combate ao vetor da dengue. Para tal, as habilidades trabalhadas nesta SD são:

“(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 (BNCC, 2018, p. 545)”.

“(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental (BNCC, 2018, p. 545)”.

“(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (BNCC, 2018, p. 545)”.

“(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (BNCC, 2018, p. 545)”.

Para a construção e abordagem do processo de ensino e aprendizagem neste trabalho se propõe uma sequência didática investigativa baseada nos três momentos pedagógicos (3MP). O primeiro momento (Da problematização) compreende as aulas 01 a 04, e busca analisar os

impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada e sua correlação com a dengue. O segundo momento (Da organização do conhecimento), compreende as aulas 05 a 10, e pretende instigar os alunos a analisar os locais de proliferação da larva do mosquito vetor nos seus locais de vivência, bem como instiga-los a pensar métodos de combate a essa larva, incluindo uma atividade experimental que teste a eficiência de substâncias usadas popularmente. Por fim, no terceiro momento (Da aplicação do conhecimento), que compreende as aulas 11 a 16, se intenciona que os alunos reúnam os conhecimentos obtidos nos primeiros momentos para elaborar um vídeo, voltado à sua comunidade, sobre a proliferação e combate do mosquito da dengue. Neste momento se dará a finalização da avaliação formativa, a qual acompanha os alunos desde o primeiro momento, com a elaboração de um portfólio (ou diário de bordo) ao final de cada aula, anotando os pontos debatidos e levantados em cada momento da sequência didática. Este será base para a elaboração de um roteiro para filmagem de um vídeo sobre o tema dengue. O vídeo será apresentado e avaliado como trabalho final dessa sequência didática.

O detalhamento desta sequência didática é apresentado nos quadros 02, 03 e 04 abaixo, e nos apêndices A a F relacionados. A análise da sequência é apresentada no tópico “Resultados e discussão”, debatida de acordo com sua aderência à proposta pedagógica dos 3MP (Delizoicov *et al.*, 2002; 2009), com as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), e para aplicação no modelo do Novo Ensino Médio, delimitado pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018), e demais literatura pertinente. O produto educacional final é apresentado no apêndice G, com a SD completa que pode ser disponibilizada para aplicação.

Quadro 2: Atividades propostas para as aulas do 1º momento pedagógico da sequência didática. 1º Momento Pedagógico – Da problematização sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Conhecimentos básicos sobre a dengue.	Conceituar os conhecimentos prévios sobre a dengue. Correlacionar os problemas ambientais e sociais com a dengue	Debate entre os alunos. Análise de mapas e imagens. Resolução de questionários. Elaboração de um relatório ao final da aula.	Uso de mapas e imagens Uso de projetores e Datashow Questionários orientados.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários. Resolução de atividades propostas. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada	Analisar os impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada e correlacionar com os casos de dengue	Debate entre os alunos. Análise de mapas e imagens. Resolução de questionários. Elaboração de um diário de bordo ao final da aula.	Uso de mapas e imagens Uso de projetores e Datashow Questionários orientados.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários. Resolução de atividades propostas. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3: Atividades propostas para as aulas do 2º momento pedagógico da sequência didática. 2º Momento Pedagógico – Da organização do conhecimento sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Desenvolvimento de métodos alternativos de combate ao mosquito da dengue	Consolidar os conhecimentos sobre a dengue. Estimular nos alunos o desenvolvimento de alternativas ecologicamente viáveis no combate ao mosquito transmissor.	Aula expositiva. Resolução de situação-problema.	Quadro ou projetor. Lápis, borracha, caneta, papel, computador, celular, internet etc.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Focos de proliferação do mosquito da dengue.	Reconhecer locais na comunidade que apresentam ser potenciais focos de proliferação do mosquito da dengue. Identificar e coletar larvas do mosquito.	Saída de campo com os alunos; Identificação e coleta de larvas de mosquitos; Registros fotográficos e filmagens dos locais; Debates sobre a saída de campo; Elaboração de um relatório ao final da aula.	Máquinas fotográfica e/ou celulares. Materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, tubos de ensaio com água limpa)	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno na saída de campo. Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Teste de eficiência química e biológica de produtos utilizados contra a proliferação do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Verificar a eficiência de substâncias utilizadas comercialmente e popularmente contra o mosquito <i>Aedes aegypti</i> . Qualificação e quantificação de substâncias com ação possivelmente inseticida <i>versus</i> eficiência de ação biológica contra o <i>Aedes aegypti</i> .	Atividade investigativa experimental para teste da eficácia de substâncias usadas popularmente como larvicidas no combate ao <i>Aedes aegypti</i> . Elaboração de um relatório ao final da aula.	Materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, placas de petri, béquer, tubos de ensaio com água limpa). Substâncias líquidas ou sólidas, mas que possam ser dissolvidas em água, utilizadas popularmente no combate à dengue.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno no ambiente do laboratório. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4: Atividades propostas para as aulas do 3º momento pedagógico da sequência didática. 3º Momento Pedagógico – Da aplicação do conhecimento sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Elaboração do roteiro do filme	Organizar uma sequência de ideias sobre a dengue em forma de roteiro, para a elaboração de um vídeo.	Análise dos relatórios, questionários, fotos, imagens, mapas e roteiros das aulas anteriores.	Computador de mesa, notebook ou celular.	Participação do aluno na elaboração do roteiro e das atividades propostas.
02 aulas	Filmagem do vídeo	Realizar a filmagem obedecendo ao roteiro elaborado na aula anterior	Os alunos devem realizar suas filmagens de preferência em locais em que possam exemplificar suas ideias mencionadas no roteiro.	Máquinas fotográficas digitais, celulares, câmeras digitais, filmadoras, computadores para edição.	Participação do aluno na produção do vídeo.
02 aulas	Exposição e divulgação dos vídeos	Interação e troca de ideias dos alunos participantes da SD com os outros alunos da Instituição de Ensino (IE).	Divulgação dos vídeos no ambiente escolar a outros alunos da IE. Debate entre os alunos sobre o tema dengue.	Auditório, pátio ou área ampla da IE. Datashow, televisão, internet.	Avaliar os critérios solicitados anteriormente à elaboração do vídeo (APÊNDICE F).

Fonte: Elaborado pelo autor

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção é apresentada e discutida, de forma pormenorizada, a Sequência Didática (SD) elaborada como produto deste Trabalho de Conclusão de Mestrado. Como a SD foi construída de acordo com a proposta de 3MP, as etapas apresentadas abaixo abordarão separadamente cada um desses momentos.

Dentro de cada etapa são apresentadas as aulas, em duplas, com o tema abordado no seu título, e demais informações sobre os objetivos, metodologia, recursos didáticos e avaliação. A discussão sobre cada uma das aulas é apresentada no seu próprio tópico, de acordo com os parâmetros elencados na Metodologia.

1ª Etapa – Da construção e problematização inicial do tema.

Esta etapa foi dividida em quatro aulas. Neste momento, a perspectiva é de levantar conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema dengue, buscando a sua problematização, principalmente no que concerne a relação entre expansão urbana desordenada e a propagação da dengue. Estas aulas poderão ser destinadas a momentos de debates entre os estudantes, resolução de questionários, entre outras atividades, com o intuito de oportunizar aos alunos

um maior entendimento e interação sobre o tema dengue.

Aulas 01 e 02: Conhecimentos básicos sobre a dengue

Com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos e problematizações sobre o tema, devem ser abordados os conhecimentos e possíveis situações que os alunos já tenham presenciado sobre a dengue em sua comunidade. Para tal, o professor deve guiar os alunos a elencarem os conhecimentos prévios que apresentam sobre a dengue, elaborando conjuntamente um mapa mental no quadro. Um resumo dessas primeiras aulas é apresentado no Quadro 05.

A dengue é uma doença epidêmica de grande repercussão e importância no Brasil. Por ser considerada uma doença negligenciada, esta contribui para o quadro de desigualdade. Além da dengue, outras doenças como: a doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, leishmaniose, malária e a tuberculose, também apresentam certo desinteresse pelo poder público em desenvolver medidas efetivas de contenção (DE PRIORIDADES, 2010). Mesmo possuindo um orçamento público para o monitoramento e controle destas doenças, a indústria farmacêutica tem baixo interesse em desenvolver pesquisas e fármacos mais eficientes contra elas, pois apresentam um retorno lucrativo relativamente baixo, visto que o alvo destas doenças geralmente é a população de baixa renda, presente principalmente em países em desenvolvimento (DE PRIORIDADES, 2010; SOUZA, 2010).

Portanto, um tema para ser abordado paralelamente ao tema dengue é sobre o local no qual os estudantes habitam, de forma a possibilitar a relação entre aspectos da epidemia de dengue e o crescimento urbano desordenado. Portanto, após a exploração inicial do tema dengue, imagens e questões norteadoras, como as apresentadas no APÊNDICE A, podem levar os estudantes refletirem sobre a correlação entre problemas ambientais e sociais e a dengue.

No exemplo aqui tratado, foram trabalhados o surgimento, crescimento e o desenvolvimento da cidade de Ceilândia e a expansão de sua periferia. É importante questionar aos alunos *“se alguns deles moram em algum destes locais”*, *“há quanto tempo moram neles”*, *“os problemas que eles presenciaram nestes locais”*, etc. Neste momento, é essencial despertar nos alunos a visão crítica sobre os locais que moram, não somente dos pontos negativos, mas também das suas qualidades (APÊNDICE A).

Neste quesito, pode-se ser discutida a questão ambiental destas regiões (ocupação irregular do solo, saneamento básico, infraestrutura urbana) e a questão social (emprego, renda, escolaridade). Por meio deste debate, o que se espera é que os alunos produzam uma

sequência de problematizações, perguntas e respostas que possam estar diretamente ou indiretamente relacionados à epidemia de dengue na sua região.

Nestas duas primeiras aulas, é importante é que o professor provoque nos alunos a capacidade de visualizarem nestas cidades as dificuldades e os problemas urbanos que possam estar presentes, e que possivelmente possam estar relacionados à epidemia de dengue. Também é importante sobressaltar aos alunos que estas áreas podem favorecer não só o surgimento da dengue, mas também de outras doenças infecto contagiosas, e que facilmente podem ser propagadas com a faltas de serviços públicos de saúde.

Ao final do debate, é importante que os alunos tenham explorado ideias que favoreçam a assimilação de conhecimentos básicos sobre a dengue e, sobretudo, notado que os problemas de origem e permanência desta doença não apresentam uma narrativa simples. Há um conjunto de fatores que se unem para o seu descontrole, sendo a causa de epidemias em regiões metropolitanas e ocorrendo principalmente onde há um desequilíbrio ambiental e urbano. Tais aspectos devem ser anotados em um diário de bordo, o qual apresentará os aspectos principais trabalhados em cada uma das aulas, e servirá à avaliação continuada dos estudantes, bem como para a produção do produto de avaliação final da disciplina.

Quadro 5: Sequência de momentos das 1ª e 2ª aulas: Conhecimentos básicos sobre a dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Conhecimentos básicos sobre a dengue.	Debate entre os alunos. Exposição de temas e ideias pelos alunos. Proposição de temas interligados aos problemas da dengue na região.	Propor perguntas norteadoras para o início do debate. Atuar como mediador, ouvindo o relato dos alunos e suas experiências sobre o tema. Propor temas relacionados à dengue na sua região, que possam estar ligados ao meio ambiente, questões sociais, ocupação irregular do solo.	Os alunos devem debater e expor seus conhecimentos sobre os temas abordados. Devem propor perguntas para questões às quais eles não conseguiram responder. Registrar os dados do debate, criando um “diário de bordo”, ou um portfólio.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de atividades propostas e entregue ao final da aula (diário de bordo e/ou portfólio).

Fonte: Quadro elaborado pelo autor

Aulas 03 e 04: Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada

O objetivo das aulas 03 e 04 é que os estudantes sejam capazes de analisar a expansão

urbana desordenada e correlacionar com impactos ambientais e casos de dengue. Para tal, no início da 3ª aula os alunos analisarão mapas referentes às mudanças geográficas ocorridas em uma região limítrofe de expansão urbana, como como é apresentado no APÊNDICE B para a região de Ceilândia, no DF. Os alunos devem ser capazes de analisar os mapas apresentados e responder a questões sobre a mudança da ocupação do espaço urbano, podendo as suas respostas ser utilizadas como norteadoras para o debate entre eles. Um resumo das aulas 03 e 04 são apresentados no quadro 06.

Nestas aulas é importante chamar a atenção dos alunos para a história de urbanização do local analisado. No caso aqui apresentado, é importante que o professor faça uma breve introdução, apresentando e comparando a história de formação de Ceilândia, demonstrando que esta Região Administrativa e sua periferia possuem características muito semelhantes no que tange às questões socioeconômicas, culturais e populacionais.

Ainda nesta atividade, há perguntas norteadoras de aspectos relativos à expansão territorial devido ao crescimento demográfico, ocasionando o avanço sobre as áreas verdes. O intuito dessas perguntas é fazer os estudantes refletirem sobre a correlação entre a expansão urbana e os casos de dengue. As perguntas norteadoras desta atividade podem ser apresentadas em forma de questionário individual, com posterior discussão da turma, ou com projeção feita pelo professor, guiando a discussão concomitantemente. Ao final da 4ª aula, é esperado que os estudantes anotem os principais pontos debatidos no seu diário de bordo, como parte da avaliação continuada.

No final do primeiro momento pedagógico da sequência didática, após a quarta aula, espera-se que os alunos se atentem para a sua responsabilidade social de preservação ao meio ambiente, além de refletir sobre a qualidade de vida ser uma responsabilidade tanto do Estado como de toda a população. Esta etapa conecta também com a primeira competência apresentada pela BNCC, que elucida as ações individuais e coletivas para minimizar impactos socioambientais, melhorando a qualidade de vida no âmbito local, regional e global:

“Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BNCC, 2018, p.553)”.

O despejo de lixo em locais inadequados pode causar impactos ambientais graves, além de favorecer o desenvolvimento de ambientes que sejam favoráveis à proliferação do mosquito da dengue (BRASIL, 2018; ESCALDA *et al.*, 2013). Uma das habilidades a serem alcançadas no final do primeiro momento didático é que os alunos sejam capazes de

investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (como saneamento e atendimento primário à saúde, entre outros), identificando necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de nos próximos momentos avaliar ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (BRASIL, 2018; 2006).

Quadro 6: Sequência de momentos das 3ª e 4ª aulas: Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada (exemplo aqui tratado: periferia de Ceilândia).	Análise de gráficos, textos, vídeos, revistas, mapas geográficos, livros ou qualquer outra fonte de pesquisa sobre a história do local (e.g. Ceilândia, ARIS Pôr do Sol e SH Sol Nascente). Debate entre os alunos sobre as questões analisadas, expondo suas ideias e impressões ao final da análise. Resolução de questionários.	O professor deve ofertar variadas fontes de pesquisa relacionadas aos temas, (e-mail, links de site da internet), por meio de ou de forma impressa (resumos, livros, apostilas, jornais e revistas).	Discutir as transformações dentro das regiões analisadas ao longo do tempo. Comparar mapas, gráficos e imagens disponibilizadas. Analisar a expansão territorial e suas consequências em termos de impacto ambiental, em especial no que concerne a dengue. Registrar os dados do debate final e da pesquisa no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Quadro elaborado pelo autor.

O primeiro momento da sequência didática desenvolvida neste trabalho aborda prioritariamente a interseção entre dois temas transversais da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018): Meio Ambiente e Saúde. Apesar de estarem subentendidos no tema principal, é importante que tais temas sejam debatidos naturalmente entre os estudantes, favorecendo o aprendizado e o acréscimo ao conhecimento diversificado ao tema.

Da Silva e Leite (2008) relatam que a Educação Ambiental, enquanto processo educativo, não deve ser entendida como disciplina, mas parte de um processo que permita que o tema “Meio Ambiente” permeie conteúdos e práticas. Assim, propiciando interações e inter-

relações entre várias áreas do conhecimento, trabalhando sempre o objetivo ensinar as leis naturais e os problemas ambientais, sociais, econômicos, políticos, éticos e culturais (DA SILVA; LEITE, 2008).

O tema da dengue, trabalhado aqui, conecta prontamente a correlação entre a ocupação irregular do solo e o aceleração, de forma contundente, da degradação do meio ambiente. Impactos causados pela ocupação irregular do solo geralmente são de ordem social e ambiental e, conseqüentemente, estão ligados à falta de programas de habitação para a população de baixa renda, além de ameaçar a biodiversidade de biomas e afetando a qualidade de vida nestas regiões (DE SOUSA, 2002). Neste quesito, ações pedagógicas de conscientização da população se tornam frutíferas ao correlacionar o crescimento urbano desordenado, problemas ambientais, e o papel do poder público no efetivo combate a essas irregularidades (DO PRADO, 2012).

Os estudantes são membros permanentes da comunidade, formando a base de novos conceitos e conhecimentos locais. Além disso, por também estarem em processo de formação do seu cognitivo, contribuem para a mudança de paradigmas sobre vários aspectos sociais (BRASIL, 1998). Portanto, é importante chamar a atenção dos estudantes para as situações que antecedem as conseqüências das doenças, como a situação urbana das cidades, o investimento governamental em saúde, os problemas de saneamento e as questões ambientais (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020).

2ª Etapa – Da organização do conhecimento.

Nesta etapa da sequência didática os estudantes serão convidados a participarem de tarefas que evidenciem e conectem as questões debatidas no momento da problematização. Estas atividades envolverão saídas de campo e experimentações em laboratório, e devem despertar o entusiasmo dos alunos em querer agir sobre os problemas já discutidos anteriormente.

Aulas 05 e 06: Desenvolvimento de métodos alternativos de combate à dengue

O objetivo destas aulas é de consolidar os conhecimentos sobre a dengue e desafiar a criatividade dos alunos em tentar desenvolver métodos alternativos de combate à doença. Para tal, caso haja necessidade, no início da 5ª aula o professor apresentará uma exposição com as principais características da doença, que versem principalmente sobre sua sintomatologia e a biologia do mosquito vetor. Esta exposição deve ser feita de acordo com os apontamentos feitos pelos estudantes nas aulas 01 e 02, e complementar possíveis lacunas ou aspectos errôneos que foram apontados.

Já na aula 06 é proposta uma situação-problema para que os estudantes reflitam sobre meios de combate ao mosquito vetor da doença. Para tal, os estudantes responderão à atividade apresentada no APÊNDICE C. Nela, é exigido que pensem em uma proposta de combate ao mosquito vetor que obedeça a certos critérios, como: não agredir ao meio ambiente, não prejudicar outros seres vivos, entre outros. A resolução da situação problema deve ser feita em grupo, com a apresentação final das propostas criadas e um debate com a escolha das melhores. Os principais aspectos debatidos devem ser anotados no diário de bordo. Um resumo das aulas 05 e 06 são apresentados no Quadro 07.

Quadro 7: Sequência de momentos das 5ª e 6ª aulas. Desenvolvimento de métodos alternativos de combate à dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Desenvolvimento de métodos alternativos de combate à dengue.	Aula expositiva complementar com as principais características da doença, caso necessário. Posterior resolução de uma situação-problema sobre métodos que auxiliem no combate à dengue. Debate entre os alunos para a escolha das melhores propostas apresentadas por eles.	Resumo da informação sobre a dengue, que complemente o que foi trazido pelos alunos nas aulas 01 e 02. Para a situação-problema o professor pode ofertar variadas fontes de pesquisa relacionadas aos temas, (e-mail, links de site da internet), ou de forma impressa (resumos, livros, apostilas, jornais e revistas). Caso seja questionado, o professor deve agir sempre como orientador das ideias propostas dos alunos.	Os alunos serão convidados a apresentar livremente soluções possíveis para o combate à dengue. Discutir entre os membros do grupo as ideias que melhor se adequem as propostas do desafio. Registrar os dados do debate final e da proposta no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno na elaboração de ideias. Resolução de atividades propostas, entregue ao final da aula, no diário de bordo e/ou portfólio).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Segundo a BNCC, para que o aluno desenvolva seus conhecimentos científicos é necessário que as competências e habilidades relacionadas ao ensino de ciências explorem situações-problemas que envolvam a melhoria da qualidade de vida das pessoas, a sustentabilidade, o desenvolvimento crítico, a análise das novas tecnologias no cotidiano,

além de estimular o protagonismo da aprendizagem, a curiosidade, a criatividade e a busca de soluções de natureza teórica ou experimental (BRASIL, 2018).

Com isto, o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias proporciona um importante caminho de desenvolvimento científico, social e tecnológico do aluno no ambiente escolar. A ampliação dos conhecimentos científicos no ensino médio pode ser desenvolvida por meio de análises, investigações, comparações e avaliações, desenvolvendo competências e habilidades que envolvam procedimentos investigativos, que explorem experimentações, e que possuam situações-problema, análises qualitativas e quantitativas. A partir disto, objetiva-se que os estudantes aprendam a linguagem científica, podendo entender, avaliar e divulgar os conhecimentos produzidos, se utilizando de diferentes formas e contextos tecnológicos atuais de comunicação e divulgação científica (TDIC) (BRASIL, 2006; 2018).

Aulas 07 e 08: Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue.

O objetivo destas aulas é que os estudantes sejam capazes de identificar larvas do mosquito da dengue. Para tal, nestas aulas é promovida uma saída de campo, para que os estudantes procurem, identifiquem e colem larvas do mosquito em ambientes dentro da sua comunidade. Esta saída deve ser guiada por um roteiro (APÊNDICE D) que ajude na catalogação das fotos e designa regras de como proceder na produção delas. Portanto, no fim da saída os estudantes devem elaborar um fichamento, contendo o local, a data da produção, e o nome do estudante que registrou a(s) foto(s). Um resumo das aulas 07 e 08 é apresentado no Quadro 05.

As regiões visitadas no caso aqui exemplificado seriam as áreas de Ceilândia e sua periferia. Os alunos devem seguir o roteiro entregue pelo professor para a identificação e coleta de possíveis larvas encontradas nestes locais (APÊNDICE D). Assim, com a saída de campo espera-se que os alunos consigam estabelecer padrões sobre os focos de proliferação de mosquitos na sua comunidade. Devido ao grande número de alunos em uma sala de aula, o professor pode propor a formação de equipes com parte dos estudantes na saída de campo. Cada equipe poderá ficar com uma região a ser visitada, e posteriormente apresentarem em sala as fotos dos focos nas regiões visitadas.

Quadro 8: Sequência de momentos das 7ª e 8ª aulas. Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue.	Saída de campo na sua área (e.g. nas comunidades de Ceilândia, Sol nascente e Pôr do sol). Busca de possíveis focos do mosquito <i>A. aegypti</i> na comunidade. Identificação e coleta de larvas do mosquito <i>A. aegypti</i> . Tiragem e catalogação das fotos.	Orientar os alunos na tiragem das fotos, evitando a fuga do tema e do roteiro da aula. Analisar as fotos tiradas pelos alunos, para que estas estejam de acordo com o que foi pedido no roteiro. Orientar os alunos sobre a escolha de suas fotos. Fornecer material aos alunos para coleta de larvas, caso sejam encontradas (conta gotas, tubos de ensaio com tampa ou recipientes de plástico transparente com tampa, lanterna etc.)	Os alunos devem registrar e catalogar as fotos, com data e local delas. Fotografar os locais visitados na saída de campo. Catalogar os dados solicitados no roteiro da saída de campo. Responder as atividades do relatório, relatando as atividades ocorridas na saída de campo. Debate entre os alunos sobre a escolha dos locais das fotos, suas experiências e opiniões. Registrar as atividades no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno na saída de campo. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Os problemas que estão vinculados à epidemia de dengue no Brasil são diversos, ligados principalmente às questões socioambientais, econômicas, de raça e de gênero (PEREIRA *et al.*, 2020). As regiões mais ambientalmente vulneráveis e economicamente mais pobres apresentam estatisticamente uma incidência maior de casos de dengue, locais estes onde a população parda e negra é mais abrangente (PEREIRA *et al.*, 2020; SANTOS, 2012).

A dengue é uma doença epidêmica de caráter público, e que necessita de processos educativos para que se alcance o mínimo de eficiência em seu controle. Portanto, é de extrema relevância que as informações que permitam a reflexão e a mudança de hábitos para o seu controle, cheguem à população de forma eficiente e clara. Ações educativas em espaços formais e não formais de ensino (como o caso da saída de campo), junto com o

desenvolvimento de uma educação ambiental efetiva, podem ser adequadamente eficazes no combate a dengue (NUNES *et al.*, 2021).

Aulas 09 e 10: Teste de substâncias populares contra as larvas do mosquito *A. aegypti*.

Nestas aulas, uma atividade experimental investigativa é realizada com o objetivo de verificar a eficiência de substâncias utilizadas comercialmente e popularmente contra o mosquito vetor da dengue. Para tal, os alunos realizarão testes com algumas substâncias químicas de uso popular no combate ao mosquito da dengue (hipoclorito de sódio - água sanitária, álcool, borra de café, essência de citronela, óleo de andiroba, óleo de cravo, inseticida comum de uso comercial, ou outras substâncias que possam ser utilizadas para o teste). O roteiro para esta atividade experimental é apresentado no APÊNDICE E. Um resumo das aulas 09 e 10 são apresentados no Quadro 09.

A atividade investigativa aqui proposta têm por objetivos:

- a) A observação pelos alunos de uma possível reação (ou não) das larvas a estas substâncias;
- b) A quantificação do uso da substância pelos alunos e a sua eficácia na eliminação das larvas;
- c) Discutir uma possível toxicidade para o meio ambiente e outros seres vivos das substâncias com ação larvicida;
- d) Apresentação de aspectos da metodologia científica, versando sobre a elaboração de hipóteses, condução de experimentos, e análise de resultados experimentais para construir, avaliar e justificar o uso das substâncias investigadas.

Finalizada as aulas, os alunos respondem um questionário sobre as substâncias testadas contra o *A. aegypti* e suas impressões sobre o experimento, anexando-o ao seu diário de bordo no final da aula.

Utilizando-se das incertezas científicas que cercam a eficiência destas substâncias, e com o intuito de desenvolver uma atividade investigativa que estimule o conhecimento científico dos alunos sobre o tema dengue, é relevante instruir os estudantes sobre os efeitos destas substâncias, e a eficiência da ação larvicida e repelente sobre as larvas do mosquito da dengue. Com isso, espera-se que possa surgir uma visão crítica por parte dos alunos sobre a ação destas substâncias, e de muitas outras utilizadas popularmente de diversas formas, principalmente daquelas que o uso possa oferecer alguma ação tóxica para a população em geral (DA MATA DAFLON, 2021; BRASIL, 2018; 2006).

Quadro 9: Sequência de momentos das 9ª e 10ª aulas. Teste de substâncias populares contra as larvas do mosquito *A. aegypti*.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Teste de eficiência química e biológica de substâncias de uso popular no combate à dengue.	Testar a ação de certas substâncias de uso popular, comumente utilizadas contra as larvas do mosquito da dengue, a fim de desmistificar informações errôneas sobre o combate ao mosquito da dengue.	Orientar, mediar e questionar os alunos sobre a ação das substâncias em relação ao mosquito transmissor da dengue. Fornecer material aos alunos para a análise das substâncias sobre as larvas do mosquito da dengue (conta gotas, tubos de ensaio com tampa ou recipientes de plástico transparente com tampa, lanterna etc.).	Seguir as orientações do professor no ambiente de laboratório. Analisar e catalogar a ação das substâncias de forma crítica, observando suas ações sobre as larvas do mosquito. Registrar as atividades no diário de bordo ou portfólio	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno no ambiente de laboratório. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula, no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Durante o segundo momento pedagógico, entre as aulas 05 a 10, foram propostas atividades para que o estudante reconheça os locais de criadouro de larvas e pense criticamente sobre o combate ao mosquito vetor da dengue. Para tal, as primeiras atividades deste momento envolvem o reconhecimento dos locais de proliferação de larvas, bem como o desenvolvimento um método de combate ao mosquito da dengue, com critérios específicos que foquem principalmente no respeito ao meio ambiente, à saúde coletiva da comunidade local, além da eficiência do método proposto em diminuir a incidência da doença na região. Este momento conecta também com a segunda competência proposta na BNCC (BRASIL, 2018), que cita a importância em defender decisões éticas e responsáveis:

“Analisar 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 e defender decisões éticas e responsáveis (BNCC, 2018, p.553)”.

Por fim, a proposta de ensino investigativo apresentada no segundo momento da sequência didática busca analisar principalmente o uso de substâncias popularmente utilizadas como repelentes ou larvicidas no combate as larvas e ao mosquito da dengue. Muitas substâncias populares são comercializadas como eficazes no combate as larvas e ao mosquito

da dengue, no entanto, algumas não apresentam segurança nem eficiência em sua ação, sendo utilizadas sem um controle específico de quantidade e qualidade pela população (BRASIL, 2018, 2006; MARTINS, 2013; LAURINDO *et al.*, 2020). Por isso os estudantes foram levados primeiro a refletir sobre métodos ecologicamente viáveis para o combate às larvas, para depois testar alguns desses métodos. Assim, além de serem apresentados ao método científico na elaboração e teste de hipóteses, os estudantes são confrontados com a necessidade de um desenvolvimento científico que tenha como base a responsabilidade, os princípios éticos e coletivos visando o bem estar da população (BRASIL, 2018; 2006; THOMAZ; OLIVEIRA, 2009).

3ª Etapa – Da aplicação do conhecimento

Esta etapa foi dividida em 06 aulas. Neste momento, se espera uma consolidação do conhecimento por meio da união de vários aspectos abordados ao longo dos dois primeiros momentos. Aqui, os estudantes terão um papel ativo de mudança na sua sociedade, agindo como replicadores ao levar em consideração as questões aprendidas na produção de um vídeo de divulgação sobre o tema dengue.

Aulas 11 e 12: Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue.

As duas primeiras aulas do terceiro momento têm como objetivo a organização de ideias e conhecimentos adquiridos durante os momentos anteriores pelos alunos, para que escolham as informações mais importantes a serem utilizadas na produção de um vídeo sobre o tema. Para a realização deste trabalho, os alunos podem se organizar em grupos, observando os vários momentos anteriores da SD, analisando as informações e impressões que foram acumuladas em seus portfólios e/ou diários de bordo produzidos ao final das aulas.

As informações compiladas ao longo das aulas são elencadas pelos alunos, assistidos por um roteiro, o qual tem o intuito de ajudar os alunos em como organizar estas informações para a montagem do vídeo (APÊNDICE F). O papel do professor aqui é de orientador, observando as ideias dos alunos e auxiliando em estratégias para a confecção do vídeo. Um resumo das aulas 11 e 12 são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10: Sequência de momentos das 11ª e 12ª aulas. Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue.	Organização de ideias e aprendizagens adquiridas durante a SD.	Orientar os alunos na organização das suas ideias para a confecção do vídeo. Fornecer material necessário aos alunos para a confecção do roteiro do filme (Papel, computador, internet etc.).	Seguir as orientações do roteiro disponibilizado pelo professor. Organizar sistematicamente uma sequência de fatos abordados na SD para a confecção do vídeo.	Avaliar a participação do aluno na elaboração do roteiro e das atividades propostas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Aulas 13 e 14: Produção do vídeo sobre a dengue.

O objetivo dessas aulas é que os estudantes realizem a gravação e edição do vídeo, já de posse de seu roteiro definido. Para tal, o professor deve orientar os estudantes sobre aspectos éticos da filmagem (como apresentado no APÊNDICE F), além de disponibilizar ambiente e equipamentos necessários para tal. Após a gravação, os alunos podem utilizar o tempo disponível para a edição do vídeo, adicionando ou retirando itens que acharem necessários, como as fotos e demais registros obtidos ao longo das aulas. Ferramentas de edição de vídeo podem ser apresentadas pelo professor. Um resumo das aulas 11 e 12 são apresentados no Quadro 11.

Quadro 11: Sequência de momentos da 11ª e 12ª aula. Produção do vídeo sobre a dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Filmagem do vídeo sobre a dengue.	Elaboração de um vídeo sobre a dengue, reunindo os aprendizados adquiridos durante a SD.	Orientar os alunos para a filmagem do vídeo. Caso seja necessário, disponibilizar ambiente necessário aos alunos para a filmagem do vídeo (sala de aula, auditório etc.), ou ferramentas para a edição.	Seguir as orientações do roteiro. Atentar para as regras de avaliação do vídeo.	Avaliar a participação do aluno na produção do vídeo e das atividades propostas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Nestas aulas espera-se o desenvolvimento de habilidades relacionadas à comunicação do resultado das análises e experimentos feitos, utilizando-se de mídias, tecnologias digitais

de informação e comunicação (TDIC), de modo que o vídeo elaborado possa promover debates em torno do tema da dengue, que nitidamente apresenta relevância sociocultural e ambiental (BRASIL 2018; 2006). Esta atividade vai, portanto, de encontro com prerrogativas elencadas na BNCC, a partir do uso de TDIC em sala de aula para o desenvolvimento de habilidades de comunicação por parte dos estudantes. A proposta de se usar tecnologias digitais visa aproximar os sistemas escolares das culturas juvenis, sendo possível pela popularização de instrumentos como celulares, câmeras digitais e computadores em sala de aula. O uso dessas tecnologias pode ser benéfico por levar em consideração a realidade vivenciada por esses agentes em seu cotidiano (DUARTE, 2014), a partir do uso que fazem de vídeos em plataformas de comunicação. Entretanto, é importante se atentar à realidade da escola, e à disponibilidade (ou não) de tais equipamentos por parte dos estudantes. Assim, o professor pode direcionar as atividades de orientação para o uso de ferramentas digitais a partir de quais dessas ferramentas estão disponíveis.

Aulas 15 e 16: Finalização da sequência didática com a apresentação de um vídeo sobre a dengue

O objetivo dessas aulas é o compartilhamento entre os estudantes dos materiais produzidos, e avaliação final por parte do professor do produto elaborado. Para tal, o professor deve realizar uma avaliação da qualidade da produção e aderência aos aspectos incluídos nas instruções apresentadas. Por fim, o professor deve organizar uma sessão de apresentações do vídeo no ambiente escolar, para que os estudantes consigam exibir e debater seus resultados finais, bem como divulgá-los a outros estudantes da instituição de ensino. Caso os materiais sejam de qualidade, o professor pode fomentar a divulgação desses em redes sociais. Um resumo dos aspectos das aulas 15 e 16 é apresentado no Quadro 12.

Aspectos importantes de serem avaliados no vídeo, de acordo com as instruções anteriormente fornecidas, são:

Será avaliado no vídeo:

- a) O tempo máximo da filmagem;
- b) A linguagem utilizada no vídeo;
- c) A correlação entre os conhecimentos adquiridos durante a SD e as informações mencionadas no vídeo;
- d) A criatividade dos alunos na elaboração do vídeo.

Quadro 12: Sequência de momentos das 15ª e 16ª aulas. Finalização da sequência didática com a apresentação de um vídeo sobre a dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Apresentação de um vídeo sobre a dengue.	Divulgação de um vídeo sobre a dengue como trabalho final da sequência didática.	Disponibilizar aos alunos o material necessário para a apresentação dos vídeos (televisores, Datashow, computador, internet etc.).	Apresentar o vídeo de acordo com as regras estabelecidas anteriormente.	Avaliar os vídeos de acordo com os critérios estabelecidos anteriormente.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O terceiro momento consolida o conhecimento por meio da aplicação deste. Na sequência didática aqui proposta, a aplicação se dá pela elaboração de um vídeo sobre o tema dengue. Esta formulação de um vídeo exige do estudante uma capacidade de administrar o seu conhecimento, divulgando no seu entender a sua criticidade sobre o tema estudado, além de chamar a atenção para aquilo que mais o impactou durante a SD. Este momento conecta com a terceira competência proposta na BNCC (BRASIL, 2018), que cita a divulgação científica por meio de TDIC, sendo esta a competência que mais integralmente se conecta com a SD aqui proposta:

“Investigar 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). (BNCC, 2018, p.553)”.

Uma das habilidades a se buscar nesta competência é analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, além de divulgar e comunicar para variados públicos os resultados de análises e conhecimentos científicos adquiridos. A utilização de TDIC como ferramenta de divulgação, principalmente o uso de vídeos e fotos em formato digital, favorece e facilita a divulgação científica pelos alunos, valorizando o aprendizado e diversificando as formas de aprender (BRASIL, 2018; 2006).

8. CONCLUSÃO

Quando orientados e instruídos sobre a ação de várias doenças, os alunos se demonstram racionais e críticos, buscando ações que modificam a sua realidade. Como ferramenta pedagógica, tem-se a expectativa de que esta proposta de sequência didática venha a contribuir para o aprendizado e desenvolvimento dos alunos do ensino médio de escolas

públicas e favoreça a expressão e opiniões de uma forma mais crítica sobre o tema dengue. Assim, os estudantes poderão agir de forma vigilante no combate à dengue em sua comunidade, e que alertar outras pessoas sobre os perigos e os cuidados da proliferação do mosquito-vetor da doença. Isto pode promover a qualidade de vida dos estudantes, motivando-os, bem como a outros membros de sua comunidade, no que diz a saúde pública individual e coletiva. Assim, a escola assume também um papel de instruir a população, atendendo sempre as características e necessidades de cada região (ZIMMER, 2018; PAES; DOS PASSOS PAIXÃO, 2016).

Por fim, almejamos que esta proposta didática possa oferecer aos professores do ensino médio mais uma ferramenta que favoreça o trabalho didático-pedagógico nas escolas públicas sobre o tema dengue. Apesar da proposta aqui apresentada focar no cenário de Ceilândia, no Distrito Federal, esta pode ser adaptada para outros locais com condições socioambientais semelhantes: regiões limítrofes de expansão urbana, sobre áreas de preservação e geralmente negligenciadas pelo poder público.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASÍLIA - <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/10/24/nascidas-com-brasilia-as-ocupacoes-pioneiras/> Acesso em: 05 mai. 2022

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. **Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 3857-3868, 2020.

ALVES, I. R. **Proposta e validação de uma sequência didática para o ensino de substâncias químicas com base na abordagem CTSA.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pernambuco, UFPE, 2018.

AMARAL, B. L. **Avaliação da Expansão Urbana em áreas suscetíveis a deslizamentos rasos presentes no condomínio Sol Nascente, DF, Brasil.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, UNICEUB, Brasília, 2018.

AMÉRICO, R. de S. e; SILVA, A. L. da. **Como as metodologias ativas contribuem para melhoria da aprendizagem?** ESALQ/USP, Piracicaba, 2020. Disponível em: <http://e.usp.br/h6i>. Acesso em: 20 jun. 2022.

ARAGÃO, A. A. da S.; DA SILVA, J. J. J.; MENDES, M. de S. **Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento.** *Revista Vivências em Ensino de Ciências*. 4^a ed. v. 3, n. 2, p.75-84. (2019.2). ISSN: 2595-7597

ARAÚJO-JORGE, T. C.; MATRACA, M.; MORAES NETO, A.; TRAJANO, V.; D'ANDREA, P.; FONSECA, A.. **Doenças negligenciadas, erradicação da pobreza e o plano Brasil sem Miséria.** Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Brasília, p. 703-26, 2014.

ARAÚJO, E. P.; VIEIRA E SILVA, D. K. **Escola e Cidadania: ações de prevenção e combate ao mosquito da dengue.** *In: Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências*, CONAPESC, 2019.

ARAÚJO, I. C. N. de. **Estudo das concepções de alunos do Ensino Médio sobre o tema dengue e elaboração de estratégias educativas.** 2006. Dissertação de Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. 2006.

ARAÚJO, L. B. de; MUENCHEN, C. **Os Três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades.** *Alexandria, Florianópolis*, v. 11, n. 1, p. 51-69, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n1p51>

ASSIS, S. S. de; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. **A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático.** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, p. 633-656, 2013.

ASSIS, S. S. de; ARAÚJO-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.** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, p. 125-140, 2018.

BENEVIDES, R. R. T. **Agricultura convencional versus agricultura orgânica: uma proposta de ensino CTS**. 2018. Dissertação de Mestrado – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia, IFSP, São Paulo. 2018.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO - **Monitoramento dos casos de dengue, febre Chikungunya, doença aguda pelo vírus Zika e febre amarela até a Semana Epidemiológica 52 de 2018**. 2018. Subsecretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Saúde do DF, Ano 13, nº 52, dez. 2018. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/informes-dengue-chikungunya-zika-febre-amarela>

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO - **Monitoramento dos casos de dengue, febre Chikungunya, doença aguda pelo vírus Zika e febre amarela, Semanas Epidemiológicas 1 a 51 de 2020**. 2020. Subsecretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Saúde do DF, Ano 15, nº 45, dez. 2020. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/informes-dengue-chikungunya-zika-febre-amarela>

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO - **Monitoramento dos casos de dengue até a Semana Epidemiológica 52 de 2021**. 2021. Subsecretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Saúde do DF, Ano 17, nº 52, jan. 2022. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/informes-dengue-chikungunya-zika-febre-amarela>.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO - **Monitoramento dos casos de dengue, febre Chikungunya, doença aguda pelo vírus Zika e febre amarela até a Semana Epidemiológica 11 de 2022**, 2022. Subsecretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Saúde do DF, Ano 17, nº 11, mar. 2022. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/informes-dengue-chikungunya-zika-febre-amarela>

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO - **Monitoramento dos casos de dengue até a Semana Epidemiológica 22 de 2022 no DF**. 2022. Subsecretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Saúde do DF, Ano 17, nº 22, jun. 2022. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/informes-dengue-chikungunya-zika-febre-amarela>

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental, MEC, Brasília, p. 174, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM): Parte I - Bases Legais**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, 2000a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM): Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 2000b.

BRASIL. **Plano de intensificação das ações de controle da dengue**. Ministério da Saúde, MS/FUNASA, Brasília, 2001. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf. Acesso: nov. 2020.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e Cultura, Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002a.

BRASIL. **Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, FNS. Brasília, 2002b.

BRASIL. **A sociedade contra a dengue**. Ministério da Saúde. Brasília, 2002c.
Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sociedade_contra_dengue.pdf.
Acesso: nov. 2020.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica, Brasília, 135 p., 2006. ISBN 85-98171-43-3

BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Brasília, 7ª ed, 816 p., 2009a. ISBN: 978-85-334-1632-1. Acesso em: nov. 2020

BRASIL. **Departamento de Atenção Básica. Saúde na escola**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Brasília, 96 p., 2009b. ISBN 978-85-334-1644-4

BRASIL. **Embasamento técnico e sugestões para ações de controle das doenças da pobreza no Programa de Erradicação da Pobreza Extrema no Brasil**. (Nota técnica nº 1/2011/IOC/Fiocruz/Diretoria), Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/portalthagas/media/download.pdf>. Acesso em 05 dez. 2022.

BRASIL. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional, Brasília, ano 03, und.06, 47 p., 2012. ISBN 978-85-7783-103-6

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso: jul. 2022

BRASIL. Lei nº 13.415, de 18 de fevereiro de 2017. **Alteração da lei de diretrizes e bases da educação nacional, do ensino médio, ampliação da carga horaria, alteração do currículo da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>. Acesso: jul. 2022

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

BRASIL. **Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde**. Ministério da Saúde, Brasília, v. 53, n. 44, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais->

de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022. Acesso em: 04 dez.2022

BRASSOLATTI, R. C.; ANDRADE, C. F. S. de. **Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue.** Ciência saúde coletiva, v. 7, n. 2, p. 243-251, 2002. ISSN 1678-4561. DOI: doi.org/10.1590/S1413-81232002000200005.

BRITO SILVA, J. M.; DE MIRANDA CERQUEIRA, L. L. **Plataforma Youtube® como ferramenta para o ensino de Biologia.** Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 8, n. 2, p. 774-792, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i2.10191. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10191>. Acesso em: 4 dez. 2022.

BRITO, B. W. da C. S.; SANTOS BRITO, L. T.; SALES, E. de S. **Ensino por Investigação: Uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia.** Revista Vivências em Ensino de Ciências. 2ª ed. v.2, n.1, p.54-60, (2018.1), 2018. ISSN: 2595-7597

CAIXETA, F. M.; GUEDES, J. P. F. de S. **Estudo retrospectivo da dengue no DF.** In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PUC, 2013, Goiás, Goiânia, **Anais eletrônico**, 2013. Disponível em: <http://livrozilla.com/doc/692775/estudo-retrospectivo-da-dengue-no-distrito-federal>. ISSN: 2177-3327 Acesso: nov. 2020.

CASTEL, Robert. **A discriminação negativa: cidadãos ou autóctones?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CASTELLAR, S. M.V.; MACHADO, J. C. **Metodologias ativas: sequências didáticas.** 2016. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/391369fa-1731-41e6-9429-40c3899b1b67>

CATÃO, R. de C.; GUIMARÃES, R. F.; JÚNIOR, O. A. de C.; GOMES, R. A. T. **Análise da distribuição da dengue no DF.** Espaço & Geografia, v. 12, n. 1, p. 81-103, 2009. ISSN: 1516-9375

CAVALCANTI, D. B.; LEMOS J. L. da S.; CHRISPINO, A. **Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: Um enfoque CTSA no ensino de biologia.** Ensino, Saúde e Ambiente, v. 5 n. 3. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2012.v5i3.a21010>

CAVALCANTI, P. B.; LUCENA, C. M. F.; LUCENA, P. L. C. **Programa Saúde na Escola: interpelações sobre ações de educação e saúde no Brasil..** Textos & Contextos, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 387-402, 2015.

CODEPLAN – PDAD. **Pesquisa distrital por amostra de domicílios – Ceilândia.** 2018. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Ceil%C3%A2ndia.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CODEPLAN – PDAD. **Pesquisa distrital por amostra de domicílios – Ceilândia.** 2021a. Disponível em: <http://pdad2021.codeplan.df.gov.br/static/downloads/relatorios/ceil%C3%A2ndia.pdf>. Acesso: set. 2022

CODEPLAN – PDAD. **Pesquisa distrital por amostra de domicílios – Sol Nascente e Pôr do Sol.** 2021b. Disponível em:

http://pdad2021.codeplan.df.gov.br/static/downloads/relatorios/p%C3%B4r_do_sol.pdf

Acesso: set. 2022

CONSOLLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** Editora FIOCRUZ. Rio de Janeiro, 1994, 228 p

CORRADINI, S. N.; MIZUKAMI, M. da G. N. **Práticas pedagógicas e o uso da informática.** Revista Exitus, v. 3, n. 2, p. 85-92, 2013.

CORRÊA, S. de S.; FERRI, C.; GARCIA, S. R. de O. **O que esperar do Novo Ensino Médio?** Retratos da Escola, v. 16, n. 34, p. 15-21, 2022.

COSTA, M. de O.; SILVA, L. A. da. **Educação e democracia: Base Nacional Comum Curricular e novo ensino médio sob a ótica de entidades acadêmicas da área educacional.** Revista Brasileira de Educação [online]. 2019, v. 24 e240047. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782019240047>. Acesso: jun. 2022.

CRESTANI, E. R. M. F.; ROSA, C. T. W. da; LOCATELLI, A. **Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: análise de um curso de formação continuada.** Revista Insignare Scientia-RIS, v. 3, n. 1, p. 188-213, 2020. ISSN 2595-4520

CRUZ, K. P.; NERY, G. L.; REBOUÇAS, A. do A. D.; DANTAS-SILVA, P. R.; CRUZ, J. S.; ANDRADE, C. G. de S.; RAHIMY, R. M. L. **Microbiologia no cotidiano: proposta de ensino por investigação de baixo custo.** Atas de Ciências da Saúde. São Paulo. v. 7, p. 82-100, 2019. ISSN 2448-3753. DOI: 10.22533/at.ed.102200503

DA MATA DAFLON, T.; HUTHER, C. M.; DO CANTO, A. C. B.; DOS SANTOS, C. M. P. P.; DE CARVALHO, L. F.; PEREIRA, C. R. **O uso da citronela no controle da dengue: revisão.** Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar, v.10, p.170-182, 2021.

DA SILVA, I. B.; MALLMANN, D. G.; DE VASCONCELOS, E. M. R. **Estratégias de combate à dengue através da educação em saúde: uma revisão integrativa.** Saúde, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 27-34, 2015. ISSN: 0103-4499

DA SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. **Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, 2008. ISSN 1517-1256

DA SILVA, P. C.; MARTINS, A. M.; SCHALL, V. T. **Cooperação entre agentes de endemias e escolas na identificação e controle da dengue.** Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 26, n. 3, p. 404-411, 2013. ISSN: 1806-1222

DE MELO SOUZA, C. M.; FREITAS, A.V. **Vulnerabilidade e risco no espaço urbano do DF: violência e uso do território em Ceilândia.** In: Anais do III Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos, Universidade Federal de Uberlândia, v. 3, p. 75-80, 2019. ISSN: 2674-5542

DE PRIORIDADES, D. **Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde**. Rev. Saúde Pública, v. 44, n. 1, p. 200-202, 2010.

DE SOUZA, C. D. F.; ANTONELLI, B. A.; DE OLIVEIRA, D. J. **Metodologias ativas de ensino aprendizagem na formação de profissionais da saúde**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 14, n. 2, p. 659-677, 2016.

DE SOUZA, V. F. **Impacto do processo de ocupação urbana ao meio ambiente do Distrito Federal**. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Ciências da Saúde), Centro Universitário de Brasília, CEUB, Brasília, 2002.

DEGALLIER, N.; VILARINHOS, P. de T. R.; DUSI, R. de M. **Aspectos eco epidemiológicos da dengue e do *Aedes aegypti* no DF, Brasil**. Revista de Saúde do DF, v. 9, n. 2., 1998.

DELIZOICOV, D.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física"**. Ciência & Educação, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: PIETROCOLO, Maurício. (org.). Ensino de Física? Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis, Editora da UFSC, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo, Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo, Cortez, 2002.

DIAS, L. B.A.; ALMEIDA, S. C. L. de; HAES, T. M. de; MOTA, L. M.; RORIZ-FILHO, J. S. **Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento**. In: Simpósio: Conduta em enfermagem de clínica médica de hospital de média complexidade – Parte 1, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, v. 43, n. 2, p. 143-152, 2010. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista>

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema. v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>

DIOGO, M. M. L. *et al.* **A leitura crítica de notícias falsas na internet: uma proposta para os alunos finais do ensino fundamental**. 2019. Dissertação de Mestrado (Faculdade de Letras), Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2019.

DO PRADO, L. F. **A ocupação irregular de terras no Distrito Federal e o impacto ambiental**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso, (Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais), Centro Universitário de Brasília, CEUB, 2012.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento**. In.: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola, p. 95-128, 2004.

DOS SANTOS, C. A. de C.; WATERLOO, J. de M. L. **A educação ambiental como prática de interdisciplinaridade e docência.** Educação Geográfica. Resumo. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal15/Ensenanzadelageografia/Metodologiaaparaensenanza/14.pdf>

DRUMOND, B.; ÂNGELO, J.; XAVIER, D. R.; CATÃO, R.; GURGEL, H.; BARCELLOS, C. **Dinâmica espaço-temporal da dengue no DF, Brasil: ocorrência e permanência de epidemias.** Ciências e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 1641-1652, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020255.32952019.

DUARTE, A. J. **A periferia como lugar social dos jovens e o processo de escolarização.** Iniciação & Formação Docente, v. 1, n. 1, 2014.

ESCALDA, P.; BARBOSA, L. de M. M.; ESTEVES, A. C.; SILVA, T. M. e; CAVALCANTE, I. **Análise espacial das variáveis socioambientais no Sol Nascente – DF, 2012.** In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Medicina de Família e Comunidade, Belém, v. 12. p. 1238, 2013.

FACCO, L.; MADEIRA, L. W.; FECURY, A. A.; ARAÚJO, M. H. M. de; OLIVEIRA, E. de; DENDASCK, C. V.; SOUZA, K. O. da; DIAS, C. A. G. de M. **Casos confirmados de dengue no Brasil entre os anos de 2008 a 2012.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 05, 12ª ed., v. 10, p. 17-27, 2020. ISSN: 2448-0959.

FERREIRA, P. A.; PEREIRA, A. S. **O ensino de polímeros por meio dos três momentos pedagógicos.** Educação Química em ponto de vista, v. 2, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30705/eqpv.v2i2.1067>

FRANÇA, E.; ABREU, D.; SIQUEIRA, M. **Epidemias de dengue e divulgação de informação pela imprensa.** Cad. Saúde Pública, v. 20, n. 5, p.1334-1341, 2004. ISSN 1678-4464. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000500028>.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências.** Ciência & Educação, Bauru, v. 18, p. 1-22, 2012.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015. ISSN 1806-5104. e-ISSN 1984-2686

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E.; NEVES, M. **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná.** Educar em Revista, p. 39-57, 1998. DOI: 10.1590/0104-4060.180.

GONÇALVES, C. W. B.; BRITO, A. K. L.; VASCONCELOS, M. M. R.; SILVEIRA, J. M.; FAGUNDES, F. **Análise de medidas de controle e prevenção da dengue.** Revista Interface, Porto Nacional, v. 19, n. 19, p. 63-71, 2020. ISSN: 2448-2064

INFORMATIVO EPIDEMIOLOGICO. **Comportamento epidemiológico das arboviroses,**

DF, até a semana epidemiológica nº44, 2019. Subsecretaria de Vigilância a Saúde, Secretaria de Saúde do DF, ano 14, nº 28, 2019.

INFORMATIVO EPIDEMIOLOGICO. Dengue, Chikungunya, Zika e febre amarela. Semana epidemiológica nº52, 2018. Subsecretaria de Vigilância a Saúde, Secretaria de Saúde do DF, ano 13, nº 52, 2018.

KHAN, Hafiz Azhar Ali; AKRAM, Wassem; SHEHZAD, Khurram; SHAALAN, Essam A. **Primeiro relato de resistência de campo a agroquímicos no mosquito da dengue, *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), do Paquistão.** Vetores de parasitas, v. 4, p. 146, 2011. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-146>

LAURINDO, A. P.; APLEWICZ, P. S.; SILVA, J. A. P. da; MATOS, E. A. S. Á. de. **Relato de experiência do uso das TDIC para produção de mídias no ensino fundamental.** Horizontes-Revista de Educação, v. 8, n. 15, p. 363-379, 2020.

LIMA-CAMARA, T. N. **Arboviroses emergentes e desafios de saúde pública no Brasil.** Revista de Saúde Pública. v. 50, p. 36, 2016. DOI: 10.1590/S1518-8787.2016050006791.

LIRA-VIEIRA, A. R. *et al.* **Ecological aspects of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the gallery forest of Brasilia National Park, Brazil, with an emphasis on potential vectors of yellow fever.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 46, p. 566-574, 2013.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B. da; LORETO, E. L. da S. **Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão.** Acta Scientiae, v. 20, n. 2, 2018. e-ISSN: 2318-1540

MARTINS, A. **Mitos e Verdades sobre a dengue.** *Aedes aegypti*: Introdução aos aspectos científicos do vetor, Instituto Fiocruz, módulo 7, 2013. Disponível em: <http://auladengue.ioc.fiocruz.br/?p=90>

MENDONÇA, F. de A.; SOUZA, A. V. e; DUTRA, D. de A. **Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 21. n. 3 p. 257-269, 2009.

MESQUITA, A. F. S.; SILVA, P. C. S. M. e; GREGORIO, R. V. T.; BARROS, M. D. M. de. **Aprendendo a organização da tabela periódica e o uso cotidiano dos elementos químicos.** Pedagogia em Foco, v. 14, n. 12, p. 168-179. 2019. DOI: 10.29031/pedf. v14i12.422

MESQUITA, F. N.; SILVESTRE, K. S.; STEINKE, V. A. **Urbanização e degradação ambiental: análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 10, n. 3, p. 722-734, 2017.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre, Penso, 2018.

MOREIRA, L. C.; DE SOUZA, G. S. **O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no ensino de microbiologia: um relato de experiência com estudantes do**

ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências, v. 11, n. 3, p. 1-17, 2016.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. da. **Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas.** Revista Espaço Pedagógico, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física".** Ciência & Educação, Bauru, v. 20, p. 617-638, 2014.

NATAL, D. **Bioecologia do *Aedes aegypti*.** O Biológico, v. 64, n. 2, p. 205-207, 2002.
Tradução. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v64_2/natal.pdf. Acesso: jul. 2022.

NÉBIAS, C. **Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas.** Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 3, p. 133-140, 1999.

NEGRET, F. F. **Problemática socioambiental da favela Sol Nascente e Pôr do Sol no Distrito Federal–2000/2015: ausências e precariedade no espaço de vida.** Desenvolvimento e Meio Ambiente. v. 46. p. 229-253, 2018. DOI: 10.5380/dma.v46i0.56375. e-ISSN 2176-9109

NÉLIO, T. S.; MIYAZAKI, R. D.; HARDOIM, E. L. **Dengue e seu vetor: sequência de ensino investigativo em uma perspectiva inovadora.** Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 10, n. 3, p. e22059-e22059, 2022.

NOVO ENSINO MÉDIO. **O Novo Ensino Médio - perguntas e respostas.** Ministério da Educação, Brasília, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso: jul. 2022

NUNES, J. M.; RODRIGUES, V. N.; ALVES, L. H.; MELO, H. C. S. M.; PEREIRA, S. G. **Dengue e o *aedes aegypti*: características, e sua abordagem em coleções de livros didáticos de ciências do ensino fundamental II.** Pesquisa em foco, v. 26, n. 1, 2021. ISSN (2176-0136).

OLIVEIRA, T. C. de; RAMOS, F. J. **A epidemia da Dengue / Dengue hemorrágica no DF, 2012/2015.** Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, ICESP, Brasília, 2017. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-epidemia-da-dengue-dengue-hemorragica-no-distrito-federal-2012-2015-the-epidem>. Acesso: nov. 2020.

ORELLANA, J. D. Y.; CUNHA, G. M. da; MARRERO, L.; MOREIRA, R. I.; LEITE, I. da C.; HORTA, B. L. **Excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19: subnotificação e desigualdades regionais no Brasil.** Cadernos de saúde pública, v. 37, p. e00259120, 2021.

PAES, C. C. D. C.; DOS PASSOS PAIXÃO, A. N. **A importância da abordagem da educação em saúde: revisão de literatura.** Revista De Educação Da Universidade Federal Do Vale Do São Francisco, v. 6, n. 11, 2016. ISSN: 2177-8183

PAIVA, S. A. de; SILVA, S., C. da; AGUIAR, V. G. de. **Dengue versus lixo uma problemática no jardim nova esperança.** In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, IBEAS, Goiânia, Goiás, 2012.

PEREIRA, C. M.; LEMES, J. R. A. **Medidas de educação e saúde na escola: prevenção contínua contra a dengue.** Em *Extensão*, v. 17, n. 1, p. 191-205, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v17n12018-rel08>

PEREIRA, P. A. S.; MARTINS, A. C. C. T.; OLIVEIRA SOUZA, E. R. de; PONTES, A. N.. **Perfil epidemiológico da dengue em um município do norte brasileiro: uma análise retrospectiva.** *Research, Society and Development*, v. 9, n. 12, e37591211118-e37591211118, 2020. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11118>

PESSANHA, J. E. M.; CAIAFFA, W. T.; CECILIO, A. B.; IANI, F. C. de M.; ARAÚJO, S. C.; NASCIMENTO, J. C.; KROON, E. G., PROIETTI, F. A.; ARIAS, J. R. **Cocirculation of two dengue virus serotypes in individual and pooled samples of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 1, p. 103-105, 2011. ISSN 1678-9849. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011000100023>. Acesso: jul. 2022.

PESSOA, M. das N. A. **Ocupação Irregular de Terras e Criação de Centros de Desenvolvimento Econômico em Ceilândia – DF.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Prática e Pesquisa de Campo II), Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, 2009.

PIFFERO, E. de L. F.; SOARES, R. G.; COELHO, C. P.; ROEHRS, R. **Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio.** *Ensino & Pesquisa, União da Vitória*, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020.

RODRIGUES, H.; CARDOZO, Y. L.; ROJAS, C. A. **Vigilância integrada de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, os mosquitos dos vários vírus.** In: *Anais da Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal da Integração Latino-Americana*, 2018. <http://dspace.unila.edu.br/123456789/4687>

RODRIGUES, L. A. A. **Programa saúde na escola e imunização: uma proposta de intervenção.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Formação de Educadores em Saúde) Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

SANTIAGO, L. M. de; RODRIGUES, M. T. P.; OLIVEIRA JUNIOR, A. D. de; MOREIRA, T. M. M.. **Implantação do Programa Saúde na escola em Fortaleza-CE: atuação de equipe da Estratégia Saúde da Família.** *Revista Brasileira de Enfermagem*, n. 65, v. 5. p.1026-1029, 2012.

SANTOS, G. B. G. dos. **Fatores associados à ocorrência de casos graves de dengue: análise dos anos epidêmicos de 2007-2008 no Rio de Janeiro.** 2012. Tese (Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, 2012.

SANTOS, L. S.; CHAGAS, A. M.; PORTO, C. de M. **Isso não é fake News: a divulgação científica como instrumento para conhecer e compreender a ciência.** *EDUCIBER – Dilemas e práticas contemporâneas*. v. 2, p. 33-46, 2019. ISBN - 978-85-68102-51-0 <http://dx.doi.org/10.17564/2019.68102.51.0>

SCHALL, V. T.; DE ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N. **Educação em saúde como estratégia**

no controle integrado da dengue: reflexões e perspectivas. Fundação Oswaldo Cruz, cap. 17, p. 358-380, 2015.

SEE-DF. **Catálogo de eletivas para o Novo Ensino Médio. Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal 2022. Disponível em: <https://sites.google.com/edu.se.df.gov.br/eletivas2022/Eletivas/ciências-da-natureza-e-suas-tecnologias?authuser=0>. Acesso em: 06 nov. 2022.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. **A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências.** REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SEREIA, D. A. de O.; PIRANHA, M. M. **Aulas práticas investigativas: uma experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos.** Portal Dia a Dia Educação, v. 1, 2010.

SEVERO, D. de S.. **Planejamento urbano no DF: o caso de Ceilândia.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

SILVA, L. M. da; SILVA, M. A. da; FERREIRA, L. S. **Programa saúde na escola: benefícios da implantação na promoção da saúde.** Revista Brasileira Interdisciplinar da Saúde - ReBIS. v. 3, n. 4, p. 31-6. 2021. Disponível em: <http://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis>

SLU – **SLU faz coleta porta a porta na quadra 128 do sol Nascente.** 2022. Disponível em: <https://www.slu.df.gov.br/slu-faz-coleta-porta-a-porta-na-quadra-128-do-sol-nascente/> Acesso: jun. 2022

SOARES, J. E.; SILVA, B. S. da; PEREIRA, G. da S.; RANGEL, A. M. de S. **Avaliação do descarte impróprio de resíduos sólidos: estudo de caso lagoinha setor habitacional sol nascente – DF.** In: Anais do IX Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, XV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental, III Fórum Latino Americano de Engenharia e Sustentabilidade, Belo Horizonte 2017.

SOUZA, B. C. de; VALADARES, J. M. **O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos.** Ciência & Educação, Bauru, v. 28, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220002>

SOUZA, W. de. **Doenças negligenciadas.** Academia Brasileira de Ciências. p. 56. 2010. ISBN: 978-85-85761-30-1

TEIXEIRA, M. da G.; BARRETO, M. L.; COSTA, M. da C. N.; FERREIRA, L. D. A.; VASCONCELOS, P. F. da C. **Avaliação de impacto de ações de combate ao Aedes aegypti na cidade de Salvador, Bahia.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 5, p. 108-115, 2002.

TEIXEIRA, M. da G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z.. **Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue.** Informativo Epidemiológico do SUS, Brasília, v. 8, n. 4, p. 5-33, 1999. Acesso em: jun. 2022. <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-1673199900040000>

TEIXEIRA, R. de F. B.; LEÃO, G. M. C.; DOMINGUES, H. P.; ROLIN, E. C. **Concepções de itinerários formativos a partir da resolução cne/ceb nº 06/2012 e da lei nº 13.415/2017.** *In: Anais do XIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE.* v. 28, p. 59-66, 2017. ISSN 2176-1396. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340535014>

THOMAZ, L.; OLIVEIRA, R. de C. **A educação e a formação do cidadão crítico, autônomo e participativo.** *Dia-a-dia Educação*, p. 1-25, 2009.

VASCONCELOS, A. K. B. **Uma proposta de eletiva para um itinerário formativo: a geometria e a cartografia da Terra.** 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Matemática, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2021.

VIANA, P. de S. **Análise de uma sequencia didática sobre micro-organismos à luz dos três momentos pedagógicos e do ensino por investigação.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

VILANI, R. M.; MACHADO, C. J. S.; ROCHA, E. T. da S. **Saneamento, dengue e demandas sociais na maior favela do estado do Rio de Janeiro: a rocinha.** *Vigilância Sanitária em Debate*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p.1-24, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIMMER, N. **Dengue: doença proveniente de problemas ambientais.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

10. APÊNDICES

APÊNDICE A (Aulas 01 e 02)

Título: “Descarte de entulho em diversos locais das Regiões Administrativas do DF”.

Proposta: Análise de regiões urbanas com acúmulo de entulho e lixo.

Abaixo é apresentada uma situação que pode servir de norteamento ao professor para a aplicação na sua região.

a) Análise as figuras 01 e 02 e responda às seguintes questões:



Figura 01 - Área de um papa-lixo localizado em uma rua do Setor Habitacional Sol Nascente, área periférica de Brasília. Fonte: Elaborada pelo próprio autor, maio 2022.



Figura 02 – Esquina de uma Avenida na Vila Planalto, centro de Brasília. Fonte: GDF Presente – AGÊNCIA BRASÍLIA, abril 2022.

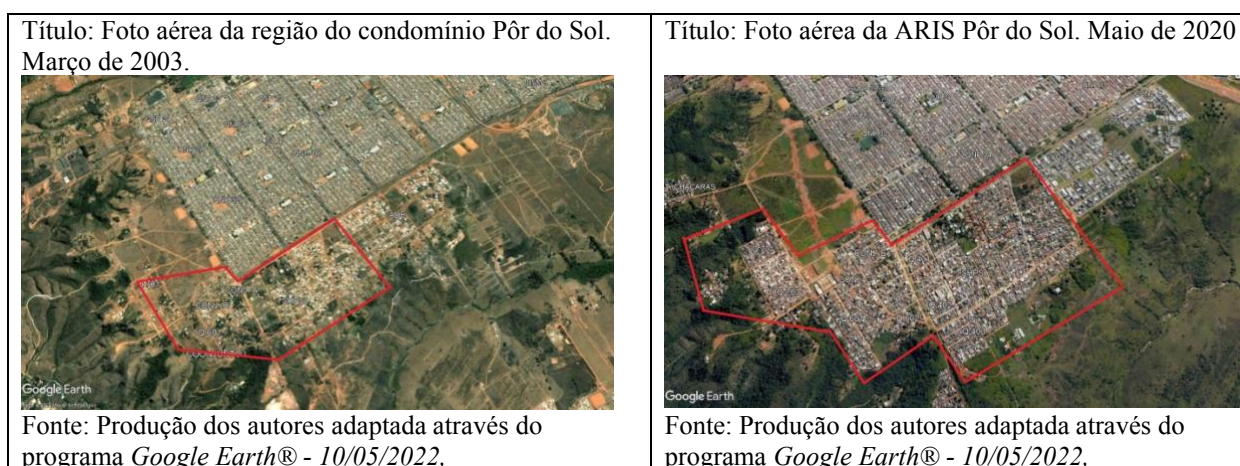
1. Você conseguiu perceber diferenças nas duas fotos acima? Explique.
2. Por quais os motivos os problemas observados nas fotos ocorrem? Eles são raros ou são comuns nestas regiões? Explique.
3. Os problemas evidenciados nas fotos causam algum impacto na qualidade de vida dos moradores destas regiões? Explique.
4. “Os possíveis problemas identificados nas fotos, estão limitados somente a estes locais, ou seja, só ocorrem em locais específicos”. Você concorda com esta frase? Explique?
5. Qual a responsabilidade do Estado nestas duas fotos? Explique.
6. Qual a responsabilidade da população nestas duas fotos? Explique.
7. Correlacione os problemas identificados nas fotos com a proliferação do mosquito transmissor da dengue.

APÊNDICE B (Aula 03 e 04)

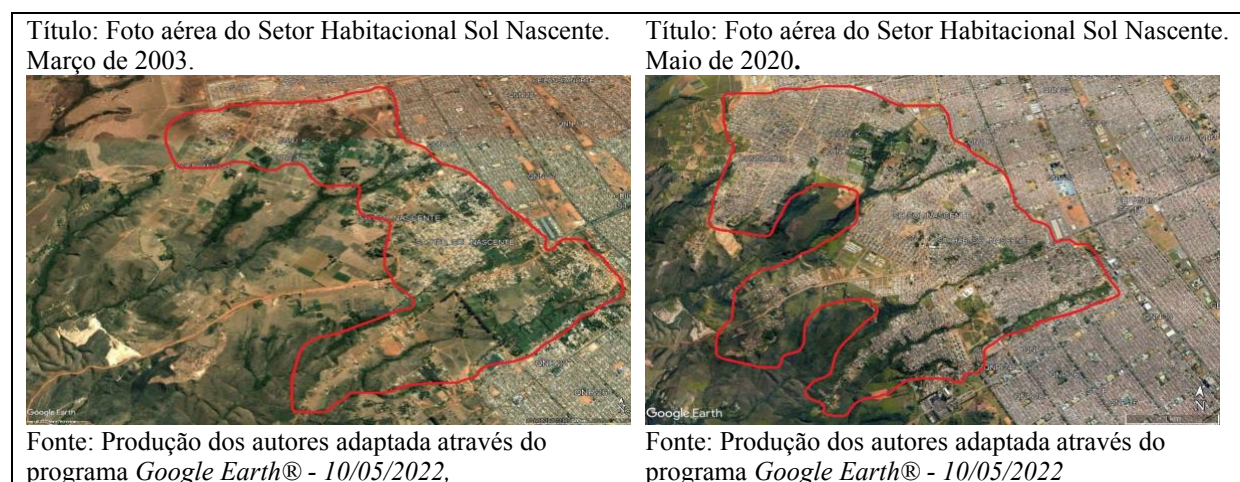
Título: “Análise do crescimento urbano na sua região”. Exemplo aqui tratado: região de Ceilândia, ARIS Pôr do Sol e Setor Habitacional Sol Nascente”.

Proposta: análise de mapas com as possíveis mudanças geográficas ocorridas na região da escola, relacionadas ao crescimento urbano, e correlação da expansão urbana com a epidemia de dengue. Abaixo é apresentada uma situação que pode servir de norteamento ao professor para a aplicação na sua região.

1) Observe o quadro 01 e 02 que remetem a visões aéreas das regiões do Pôr do Sol e Sol Nascente no início dos anos 2000 (esquerda), até os dias mais recentes (direita). Analise as imagens e responda:



Quadro 01: Fotos aérea da ARIS Pôr do Sol. Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022



Quadro 02: Fotos aérea da RA Sol Nascente. Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022

Em relação às análises das fotos mostradas acima, responda:

- Qual (is) divergência (s) entre as fotos de 2003 e 2020 ficou (aram) mais evidenciada(s) para você?
- Em relação à área ocupada pelas habitações durante os anos, o que você pode analisar através das fotos? Explique.
- A expansão territorial destas regiões contribui para um possível crescimento de casos

de dengue na região? Explique.

d) A infraestrutura urbana presente nestas regiões impede que os impactos ambientais sejam totalmente minimizados? Explique.

APÊNDICE C (Aulas 05 e 06)

Título: “Apresentação dos casos de dengue no DF e em Ceilândia. Desenvolvimento de método alternativo no combate à dengue”.

Proposta: debater e elencar métodos alternativos de combate a dengue que não agridam o meio ambiente. A proposta apresentada abaixo é uma situação-problema que pode ser apresentada aos estudantes para que pensem em métodos de combate a dengue na região em que vivem.

1) Com base na aula expositiva sobre o tema dengue, leia o texto abaixo e desenvolva a atividade seguinte:

Numa certa cidade do interior, morava o seu Joaquim, um senhor de idade muito simpático e muito rico, pois era um grande comerciante da cidade. Seu Joaquim vivia há muitos anos nesta cidade, e desenvolveu um grande carinho por ela, pois ela possui muitas áreas verdes, com rios e córregos em sua periferia.

Mas de um tempo para cá seu Joaquim andou pensando em se mudar, devido ao grande número de casos de dengue presente entre os moradores da cidade. Seu Joaquim contraiu dengue recentemente, e ficou muito debilitado. Mas seu Joaquim também era um homem sábio e amante da natureza, que era exuberante em sua cidade.

Com isso, ele teve uma ideia: oferecer um prêmio àquele que desenvolver um método alternativo de combate ao mosquito da dengue, pois para ele, os métodos atuais não estavam conseguindo conter a proliferação do mosquito na cidade. Mas seu Joaquim exigiu que houvesse algumas regras para o desenvolvimento deste método, que seriam:

- a) De nenhuma forma, o método pode agredir o meio ambiente;
- b) De nenhuma forma, o método pode atingir outros seres vivos além do mosquito *A. aegypti*;
- c) Se for preciso o uso de materiais químicos, estes só podem ser biodegradáveis;
- d) Tem que ser de baixo custo, para que todos possam obtê-lo;
- e) Deve ser acessível a todos da cidade;
- f) Deve ser de fácil divulgação ou distribuição;
- g) Não pode fazer uso de substâncias químicas nocivas ao meio ambiente e a outros animais.

Está lançado o desafio do seu Joaquim. Faça de conta que você é morador desta cidade e aceitou o desafio. Como você desenvolveria um método para ganhar o prêmio e ainda ajudar a cidade a diminuir os casos de dengue?

APÊNDICE D (Aulas 07 e 08)

Título: “Identificação de ambientes que favoreçam a proliferação do mosquito da dengue”.

Proposta: um roteiro para saída de campo que visa tiragem de fotos para a identificação dos focos de larvas do mosquito transmissor da dengue na sua comunidade.

O objetivo desta atividade será a identificação pelos alunos de locais que possam favorecer o desenvolvimento do mosquito da dengue, o *A. aegypti*. Portanto, o aluno deve fotografar ambientes que ele interprete como suscetíveis a proliferação do mosquito da dengue. Estes locais incluem a sua residência, o seu trabalho ou em sua comunidade. Após a tiragem das fotos, o aluno deve justificar porque acha que aquele ambiente é um possível local de desenvolvimento do mosquito da dengue.

a) Os alunos devem estar uniformizados com a camisa da escola, estarem calçados com sapatos fechados, usando máscaras e usando luvas.

b) Os alunos sairão aos pares ou em grupos, à procura de focos de larvas do mosquito da dengue. Caso encontrem, devem comunicar o professor para se certificar de que realmente são as larvas que procuram.

c) Ao encontrar larvas, os alunos devem fotografar e catalogar as fotos com data, local e qual aluno fotografou.

d) A coleta das larvas deve ser feita através de pipetas, e colocadas em tubos de ensaio contendo água limpa. Eles devem ser fechados e guardados em um ambiente escuro.

e) É importante que os alunos evitem locais que possam conter cheiros desagradáveis ou que tenham restos de materiais que possam oferecer risco à saúde.

f) Ao final da saída de campo, os alunos devem se dirigir a escola para acondicionar as larvas coletadas em recipientes maiores no laboratório.

As fotos devem seguir os seguintes pré-requisitos:

1. Não devem conter a imagem de pessoas;
2. Não devem conter a exposição de marcas comerciais (e.g. Coca-Cola, Pepsi, DelVale etc.);
3. Se forem fotografar objetos pequenos, utilize a ponta de uma caneta ou régua milimétrica ao lado do objeto para melhor identificação do tamanho real fotografado.
4. Os alunos devem comentar sobre os locais fotografados, sugerindo métodos de como evitar o desenvolvimento do mosquito nestes ambientes.

PROPOSTA / MODELO DE FICHAMENTO

Número da foto	Nome do aluno (a)	Local e data da tiragem da foto	Justificativa (Porque você acha que este local é um possível local de proliferação do mosquito da dengue?)

QUESTIONÁRIO PÓS-AULA DE CAMPO

1) Você encontrou larvas do mosquito da dengue? Quais dificuldades você sentiu em encontrar as larvas do mosquito?

2) Cite as características do(s) local(is) onde você encontrou as larvas?

3) Você considera que o(s) local(is) que encontraram as larvas do mosquito da dengue são de fácil acesso a pessoas no dia-a-dia? Por quê?

4) Descreva de forma breve, o que você achou da saída de campo e a importância dela para a sua aprendizagem sobre o tema dengue.

APÊNDICE E (Aulas 9 e 10)

Título: “Testagem de substâncias populares contra as larvas do mosquito *A. aegypti*”.

Proposta: atividade prática investigativa para analisar a eficácia de diferentes substâncias químicas no combate às larvas do mosquito da dengue.

Para esta atividade, serão distribuídos cinco tubos de ensaio contendo larvas do mosquito *A. aegypti*. Os alunos devem se atentar as fases do experimento para gerar o relatório final da aula, contendo as observações e os resultados obtidos. Siga os seguintes passos para a realização do experimento:

1) Serão entregues cinco tubos de ensaio, enumerados de 01 a 05, contendo cinco substâncias diferentes, para serem adicionadas aos tubos de ensaio contendo as larvas.

2) Também deverão ser disponibilizados, cinco tubos de ensaio contendo larvas do mosquito da dengue em água limpa.

3) As substâncias enumeradas de 01 a 05 devem ser adicionadas em gotas nos tubos correspondentes contendo as larvas, e anotadas no quadro a sua quantidade. Aconselha-se que os alunos comecem adicionando um número mínimo de gotas, de preferência uma ou duas, e observe os efeitos das substâncias na atividade das larvas (conforme exemplos do questionário abaixo).

4) Após a adição da substância no tubo, este deve ser fechado e **levemente** agitado (virado de cabeça para baixo e vice-versa), para uma melhor homogeneização da substância com a água presente no tubo.

5) Marque um tempo de observação de 5 minutos após a adição da(s) gota(s) no tubo, e note se há alguma mudança no comportamento das larvas. Anote no quadro em seu relatório sua observação para cada momento do experimento.

6) Ao finalizar o 3º momento do experimento, os alunos devem responder o questionário final.

	1º momento		2º momento		3º momento	
	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?
Tubo 01 Adição da Substância 01						
Tubo 2 Adição da Substância 02						
Tubo 3 Adição da Substância 03						
Tubo 4 Adição da Substância 04						
Tubo 5 Adição da Substância 05						

1) Dentre as substâncias utilizadas, qual(is) apresentou(aram) mudança de comportamento nas larvas? (morte, afastamento ou aproximação das larvas em relação à substância, inatividade ou agitação das larvas etc.).

2) Se houve mais de uma substância que apresentou reação com as larvas, qual dentre elas foi a mais rápida a oferecer esta reação? Você conseguiria dizer por quê?

3) Você notou se em algum dos tubos houve a morte das larvas? Explique.

4) Você consegue distinguir dentre as cinco substâncias quais delas podem ser consideradas com ação inseticida ou com ação repelente? Por quê?

5) Qual dentre estas substâncias você utilizaria em sua casa para ajudar a combater a proliferação de larvas do mosquito *A. aegypti*? Por quê?

APÊNDICE F (Aulas 11 e 12)

Título: “Montagem do roteiro e filmagem do vídeo”

Proposta: roteiro para a confecção de um vídeo que sumariará os aprendizados dos estudantes durante a execução desta SD.

Roteiro para a elaboração da sequência de assuntos que serão abordados no vídeo.

• É importante que os alunos se reúnam e discutam quais seriam os assuntos mais importantes para a confecção do vídeo;

- Que estejam todos com seus portfólios ou diários de bordo atualizados;
- Que dividam de forma igualitária as funções e responsabilidades na confecção do vídeo.

vídeo.

- Em relação ao vídeo, devem-se obedecer às seguintes regras:

- ✓ O vídeo não pode conter mais de 03 minutos de duração;
- ✓ Não devem aparecer marcas comerciais (como Coca-Cola, Pepsi, entre outras).
- ✓ Evitar uma linguagem vulgar (palavrões, gírias, xingamentos etc.).

✓ Não é obrigatório o aparecimento dos alunos no vídeo. O vídeo também pode ser desenvolvido em forma de documentário, se utilizando das fotos realizadas nas aulas anteriores, desde que haja a explicação das fotos e sobre o tema dengue.

- ✓ Os alunos que forem aparecer nas filmagens devem estar uniformizados.
- ✓ Os vídeos não devem ser postados em redes sociais antes de serem avaliados pelo professor e exibidos em sala de aula.

professor e exibidos em sala de aula.

- Serão itens de avaliação dos vídeos:
 - ✓ O tempo máximo da filmagem;
 - ✓ A linguagem utilizada no vídeo;
 - ✓ A correlação entre os conhecimentos adquiridos durante a SD e as informações apresentadas no vídeo;

apresentadas no vídeo;

- ✓ A criatividade dos alunos na elaboração do vídeo

Após a verificação dos vídeos, este serão exibidos a todos os alunos da sala de aula, por meio de Datashow ou TV.

Roteiro simplificado para a elaboração do filme sobre o tema dengue

Assunto(s) abordado(s) na aula

Frases, palavras ou temas a serem comentados no vídeo.

1ª e 2ª aula:		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
3ª e 4ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
5ª e 6ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
7ª e 8ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
9ª e 10ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA DENGUE PARA O ENSINO DE BIOLOGIA BASEADA NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)

Gleydson Barros Ferreira e Veronica de Barros Slobodian Motta



APÊNDICE G – SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE DENGUE

PRODUTO EDUCACIONAL

**Proposta de Sequência Didática sobre o tema
Dengue para o ensino de Biologia baseada nos
Três Momentos Pedagógicos (3MP)**

Gleydson Barros Ferreira

Veronica Slobodian



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA -
PROFBIO

GLEYDSON BARROS FERREIRA

Proposta de Sequência Didática sobre o tema
Dengue para o ensino de Biologia baseada nos
Três Momentos Pedagógicos (3MP)

Produto educacional vinculado ao Trabalho de Conclusão de Mestrado submetido ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO - Proposta de Sequência Didática sobre o tema Dengue para o ensino de Biologia baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília (UnB). Brasília (DF) -2022

BRASÍLIA - DF
2022

PÁGINA DE INSERÇÃO DA FICHA CATALOGRÁFICA A SER SOLICITADA BCE

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

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Atividades propostas para as aulas do 1º momento pedagógico da sequência didática. 1º Momento Pedagógico – Da problematização sobre o tema dengue.....	12
Quadro 2: Atividades propostas para as aulas do 2º momento pedagógico da sequência didática. 2º Momento Pedagógico – Da organização do conhecimento sobre o tema dengue. ...	13
Quadro 3: Atividades propostas para as aulas do 3º momento pedagógico da sequência didática. 3º Momento Pedagógico – Da aplicação do conhecimento sobre o tema dengue.....	14
Quadro 4: Sequência de momentos das 1ª e 2ª aulas.....	15
Quadro 5: Sequência dos momentos das 3ª e 4ª aulas.....	17
Quadro 6: Sequência de momentos das 5ª e 6ª aulas.....	18
Quadro 7: Sequência de momentos das 7ª e 8ª aulas.....	20
Quadro 8: Sequência de momentos das 9ª e 10ª aulas.....	21
Quadro 9: Sequência de momentos das 11ª e 12ª aulas.....	22
Quadro 10: Sequência de momentos das 13ª e 14ª aulas.....	23
Quadro 11: Sequência de momentos das 15ª e 16ª aulas.....	24

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	7
2. INTRODUÇÃO	8
3. PÚBLICO ALVO	10
4. NÚMERO DE AULAS.....	10
5. CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO.....	11
6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ABORDADAS.....	11
7. QUADRO SINTÉTICO DE AULAS	12
8. DESCRIÇÃO AULA A AULA.....	14
Etapa 1: Primeiro momento pedagógico: Da construção e problematização inicial do tema.	14
Etapa 2: Segundo momento pedagógico: Da organização do conhecimento	17
Etapa 3: Terceiro momento pedagógico: Da aplicação do conhecimento	21
9. ROTEIRO PARA CATALOGAÇÃO DAS AULAS.....	25
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
11. APÊNDICES.....	29

1. APRESENTAÇÃO

Este produto educacional em forma de sequência didática é destinado a você, professor que atua no ensino de Biologia no ensino médio. Espero que ele possa ser efetivo como suporte ao ensino de ciências, despertando conhecimentos inovadores não somente nos alunos, mas também nos docentes que venham a utilizá-lo em sala de aula.

Este trabalho foi idealizado pensando justamente em trazer para a sala de aula, o debate sobre um tema pouco discutido nos livros didáticos: a dengue em regiões marginalizadas do país. Tomei como exemplo a região de Ceilândia, Sol Nascente e Pôr do Sol, Regiões Administrativas do Distrito Federal, que sofrem com a falta de serviços públicos de qualidade e apresentam altas taxas de infecções por dengue anualmente.

Como base para a elaboração desta sequência didática, foi utilizado a proposta pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), desenvolvida por Delizoicov *et al.*, (2002), ao qual se divide em três momentos de aprendizagem distintos, mas que se complementam no intuito de buscar uma melhor aprendizagem do aluno. Além disso, permite a introdução e aplicabilidade de métodos ativos de aprendizagem, além de favorecer o caráter investigativo no ensino de ciências.

Como foco de aprendizagem, este produto educacional ressaltou-se em trabalhar:

- Os conceitos primários sobre a dengue;
- Os efeitos da ocupação desordenada e irregular do solo e correlacioná-las com a epidemia de dengue;
- Despertar o interesse dos alunos em desenvolver mecanismos úteis e simples para o combate à doença;
- Testar a eficácia quantitativa e qualitativa de produtos comerciais e populares de combate a dengue;
- Promover a identificação e a coleta das larvas do mosquito da dengue na comunidade, reconhecendo e distinguindo possíveis focos de proliferação do mosquito pelos alunos;
- A divulgação dos conhecimentos trabalhados e adquiridos durante a sequência didática através da produção de um vídeo interativo como produto avaliativo.

Este trabalho foi desenvolvido e concebido no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, junto à Universidade de Brasília (UNB), com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A aplicação desta sequência didática não se restringe somente à região citada como exemplo para a sua elaboração. É sabido que a dengue é considerada uma doença negligenciada, de nível epidêmico nacional. Portanto, poderá ser adaptada para ser aplicada em qualquer instituição de ensino no âmbito do Distrito Federal ou em qualquer unidade da federação, desde que se adeque às características aqui mencionadas, podendo ser adaptada também como base de estudo-aprendizagem de outras arboviroses, e que ajude o professor em seu trabalho docente.

2. INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença infecciosa causada por um vírus da família Flaviridae, do gênero *Flavivirus*, que possui um material genético composto por RNA (ácido ribonucleico), do qual são conhecidos quatro sorotipos (DENV-1, DENV2, DENV-3, DENV-4) (CONSOLLI; OLIVEIRA, 1994). O vírus é transmitido por um vetor, um mosquito da família Culicidae (**FIGURA 01**), do gênero *Aedes* (Meigen, 1818), com prevalência de duas espécies, provavelmente provenientes do continente africano, o *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), e da Ásia, o *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), sendo elas as principais responsáveis pela disseminação de arboviroses no nosso país (CONSOLLI; OLIVEIRA, 1994).

A dengue é uma doença de predominância urbana, que se prolifera em locais com água limpa e parada (VILANI, 2014). Assim, tal doença avança sazonalmente, especialmente durante a época de chuvas, persistindo em ciclos epidêmicos por uma série de fatores favoráveis à proliferação de seu vetor, tais como: problemas de saneamento, armazenamento inadequado de água, lixo descartado de forma incorreta, avanço sobre áreas de mata, imóveis inadequados, fatores educacionais, entre outros (TEIXEIRA *et al.*, 2002; VILANI, 2014).

O *A. aegypti* é um mosquito de hábito diurno e adaptou-se ao ambiente urbano devido ao seu comportamento sinantrópico e antropofílico, sendo raramente encontrado em ambientes silvestres (LIRA-VIEIRA *et al.*, 2013). Desenvolve-se principalmente dentro dos domicílios, em ambientes com pouca luz, possuindo voos rasantes próximos ao solo, sendo que a fêmea é hematófaga, necessitando de sangue para a postura de seus ovos (NATAL, 2002). A cada postura destes, ela necessita novamente repor o seu estoque de sangue, para completar o seu ciclo de vida, tornando as fêmeas destas espécies, responsáveis pela disseminação do vírus (BRASIL, 2002; NATAL, 2002). A deposição dos ovos geralmente ocorre em locais protegidos, em recipientes contendo água parada, limpa ou pouco poluída (NATAL, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2018).

Geralmente abordadas como temas transversais, a Educação Ambiental e a Saúde ainda são centralizadas nas disciplinas de ciências naturais e de biologia. Vinculadas a esses temas transversais, as denominadas doenças negligenciadas, como é o caso da dengue, devem ser debatidas em sala de aula, pois grande parte da população está presente ao ambiente escolar. Tal dinâmica torna a escola um local de multiplicação e construção de saberes, desenvolvendo políticas de promoção à saúde, prevenindo e controlando o surgimento destas doenças (ASSIS; ARAÚJO-JORGE, 2018).

Gonçalves *et al.*, (2020) evidenciam em seu estudo que uma das principais medidas que apresentam um impacto positivo no combate à propagação ao vetor da dengue é a educação em saúde da população, visto que a propagação do vetor está diretamente relacionada aos modos de vida e organização das moradias nas áreas urbanas. Assim, o caráter sazonal das campanhas deve ser substituído por uma educação permanente, e que promova intervenções considerando a realidade social e cultural das pessoas (DA SILVA; MALLMANN; DE VASCONCELOS, 2015).

Fica claro que a educação associada à prevenção de dengue deve ser realizada de forma contínua e participativa, e não apenas nos períodos epidêmicos (DA SILVA; MARTINS; SCHALL, 2013). Nélio, Miyazaki e Hardoim (2022), ressaltam a abordagem ecobiossocial sobre o tema dengue, ao qual aplicam conceitos e práticas relacionadas à educação social e ao cuidado com o meio ambiente como aliados ao controle do mosquito-vetor da doença, visto que esta abordagem pode ser conduzida por vários setores da comunidade, oferecida junto com temas de educação em saúde e meio ambiente, se utilizando de meios mecânicos, sem a necessidade do uso de meios químicos de controle epidêmico do vetor.

Portanto, desenvolver trabalhos sobre Educação Ambiental e Saúde nas escolas públicas contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e aptos a atuarem e decidirem sobre a realidade socioambiental de onde vivem. Para isso, é necessário mais do que conceitos e informações, mas que a escola trabalhe também atitudes com seus alunos, desenvolvendo valores, com mais ações práticas do que teóricas (ARAÚJO; VIEIRA E SILVA, 2019).

Nesse contexto, é importante que se leve às escolas a temática do combate à dengue, pois é importante que os alunos entendam dos mecanismos e as consequências da doença, aplicando o conhecimento desenvolvido no ambiente escolar em sua comunidade e na sociedade em geral (NÉLIO; MIYAZAKI; HARDOIM, 2022). Ademais, a dengue pode configurar-se um excelente tema gerador de debates nos espaços de saúde e educação ambiental, promovendo reflexões que

transcendem o processo saúde-doença e impliquem transformações no modo de viver e morar, bem como estimular movimentos promotores de maior equidade e responsabilidade social (SCHALL; DE ASSIS; PIMENTA, 2015).

Assim, este projeto se propôs a apresentar uma sequência didática sobre o tema dengue para aplicação em regiões limítrofes da expansão ambiental e com casos permanentes de epidemia de dengue. Para tal, trago aqui o exemplo da RA de Ceilândia e da RA do Setor Habitacional Sol Nascente e ARIS Pôr do Sol, sendo que esta última, é uma área periférica de Ceilândia e apresenta um crescimento urbano desordenado no Distrito Federal, e que carece de atenção do governo. O desenvolvimento desta sequência didática traz questionamentos sobre a relação entre o crescimento urbano desordenado e a propagação de doenças como a dengue, podendo ser adaptada para outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*; uma compreensão sobre o ciclo de vida do mosquito vetor da dengue e como combater sua proliferação; e visa tornar os estudantes agentes de mudança nas suas comunidades.

3. PÚBLICO ALVO

A área de aplicação proposta para a SD é em escolas que se localizem em regiões limítrofes de expansão urbana e com epidemia de dengue. Para exemplificar tal tipo de área no contexto deste trabalho foi utilizada a região de Ceilândia e sua periferia, no DF. Foram consideradas para a formulação da sequência didática as questões sociais, ambientais, econômicas e educacionais da região, elucidando principalmente os impactos ambientais, os efeitos a curto e longo prazo do crescimento urbano e populacional das regiões em análise, e da epidemia de dengue na região.

O público-alvo da proposta é de alunos do ensino médio regular (preferencialmente da segunda série).

4. NÚMERO DE AULAS

Para sua execução, foram planejadas dezesseis (16) aulas (preferencialmente oito aulas duplas), com duração de 50 minutos, para serem ofertadas na forma de um itinerário formativo, ministrado como disciplina eletiva orientada para o Novo Ensino Médio. A sugestão é de que seja ofertada como a eletiva “Doenças da Atualidade”, dentre aquelas disponibilizadas pelo catálogo de eletivas da SEE-DF.

5. CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO

O conteúdo científico abordado correlaciona os temas transversais “saúde” e “meio ambiente”, tangenciando os seguintes aspectos: conhecimentos básicos sobre dengue; impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada; métodos científicos de combate ao vetor da dengue.

6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ABORDADAS

Nesta proposta, a competência específica a ser trabalhada é “Investigar 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” (NOVO ENSINO MEDIO, 2022).

7. QUADRO SINTÉTICO DE AULAS

Quadro 1: Atividades propostas para as aulas do 1º momento pedagógico da sequência didática. 1º Momento Pedagógico – Da problematização sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Conhecimentos básicos sobre a dengue.	Conceituar os conhecimentos prévios sobre a dengue. Correlacionar os problemas ambientais e sociais com a dengue	Debate entre os alunos. Análise de mapas e imagens. Resolução de questionários. Elaboração de um relatório ao final da aula.	Uso de mapas e imagens Uso de projetores e Datashow Questionários orientados.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários. Resolução de atividades propostas. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada	Analisar os impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada e correlacionar com os casos de dengue	Debate entre os alunos. Análise de mapas e imagens. Resolução de questionários. Elaboração de um diário de bordo ao final da aula.	Uso de mapas e imagens Uso de projetores e Datashow Questionários orientados.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários. Resolução de atividades propostas. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 2: Atividades propostas para as aulas do 2º momento pedagógico da sequência didática. 2º Momento Pedagógico – Da organização do conhecimento sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Desenvolvimento de métodos alternativos de combate ao mosquito da dengue	Consolidar os conhecimentos sobre a dengue. Estimular nos alunos o desenvolvimento de alternativas ecologicamente viáveis no combate ao mosquito transmissor.	Aula expositiva. Resolução de situação-problema.	Quadro ou projetor. Lápis, borracha, caneta, papel, computador, celular, internet etc.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Focos de proliferação do mosquito da dengue.	Reconhecer locais na comunidade que apresentam ser potenciais focos de proliferação do mosquito da dengue. Identificar e coletar larvas do mosquito.	Saída de campo com os alunos; Identificação e coleta de larvas de mosquitos; Registros fotográficos e filmagens dos locais; Debates sobre a saída de campo; Elaboração de um relatório ao final da aula.	Máquinas fotográfica e/ou celulares. Materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, tubos de ensaio com água limpa)	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno na saída de campo. Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.
02 aulas	Teste de eficiência química e biológica de produtos utilizados contra a proliferação do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Verificar a eficiência de substâncias utilizadas comercialmente e popularmente contra o mosquito <i>Aedes aegypti</i> . Qualificação e quantificação de substâncias com ação possivelmente inseticida <i>versus</i> eficiência de ação biológica contra o <i>Aedes aegypti</i> .	Atividade investigativa experimental para teste da eficácia de substâncias usadas popularmente como larvicidas no combate ao <i>Aedes aegypti</i> . Elaboração de um relatório ao final da aula.	Materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, placas de petri, béquer, tubos de ensaio com água limpa). Substâncias líquidas ou sólidas, mas que possam ser dissolvidas em água, utilizadas popularmente no combate à dengue.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno no ambiente do laboratório. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3: Atividades propostas para as aulas do 3º momento pedagógico da sequência didática. 3º Momento Pedagógico – Da aplicação do conhecimento sobre o tema dengue.

Quantidade de aulas	Tema da aula	Objetivos na SD	Metodologia de ensino	Recursos didáticos	Métodos avaliativos
02 aulas	Elaboração do roteiro do filme	Organizar uma sequência de ideias sobre a dengue em forma de roteiro, para a elaboração de um vídeo.	Análise dos relatórios, questionários, fotos, imagens, mapas e roteiros das aulas anteriores.	Computador de mesa, notebook ou celular.	Participação do aluno na elaboração do roteiro e das atividades propostas.
02 aulas	Filmagem do vídeo	Realizar a filmagem obedecendo ao roteiro elaborado na aula anterior	Os alunos devem realizar suas filmagens de preferência em locais em que possam exemplificar suas ideias mencionadas no roteiro.	Máquinas fotográficas digitais, celulares, câmeras digitais, filmadoras, computadores para edição.	Participação do aluno na produção do vídeo.
02 aulas	Exposição e divulgação dos vídeos	Interação e troca de ideias dos alunos participantes da SD com os outros alunos da Instituição de Ensino (IE).	Divulgação dos vídeos no ambiente escolar a outros alunos da IE. Debate entre os alunos sobre o tema dengue.	Auditório, pátio ou área ampla da IE. Datashow, televisão, internet.	Avaliar os critérios solicitados anteriormente à elaboração do vídeo (APÊNDICE F).

Fonte: Elaborado pelo autor

8. DESCRIÇÃO AULA A AULA

Etapa 1: Primeiro momento pedagógico: Da construção e problematização inicial do tema.

Esta etapa foi dividida em quatro aulas. Neste momento, a perspectiva é de levantar conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema dengue, buscando a sua problematização, principalmente no que concerne a relação entre expansão urbana desordenada e a propagação da dengue. Estas aulas poderão ser destinadas a momentos de debates entre os estudantes, resolução de questionários, entre outras atividades, com o intuito de oportunizar aos alunos um maior entendimento e interação sobre o tema dengue.

Aulas 01 e 02

Tema: Conhecimentos básicos sobre a dengue

Com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos e problematizações sobre o tema, devem ser abordados os conhecimentos e possíveis situações que os alunos já tenham

presenciado sobre a dengue em sua comunidade. Para tal, o professor deve guiar os alunos a elencarem os conhecimentos prévios que apresentam sobre a dengue, elaborando conjuntamente um mapa mental no quadro. Um tema para ser abordado paralelamente ao tema dengue é sobre o local no qual os estudantes habitam, de forma a possibilitar a relação entre aspectos da epidemia de dengue e o crescimento urbano desordenado. Portanto, após a exploração inicial do tema dengue, imagens e questões norteadoras, como as apresentadas no APÊNDICE A, podem levar os estudantes refletirem sobre a correlação entre problemas ambientais e sociais e a dengue.

Objetivos: Conceituar os conhecimentos prévios sobre a dengue; correlacionar os problemas ambientais e sociais com a dengue.

Metodologia: Debate entre os alunos; Análise de mapas e imagens e/ou resolução de questionários (como aquele apresentado no APÊNDICE A).

Recursos didáticos: quadro branco; projetor ou questionário com imagens impressas.

Avaliação: Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionário (caso haja). Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio

Quadro 4: Sequência de momentos das 1ª e 2ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Conhecimentos básicos sobre a dengue.	Debate entre os alunos. Exposição de temas e ideias pelos alunos. Proposição de temas interligados aos problemas da dengue na região.	Propor perguntas norteadoras para o início do debate. Atuar como mediador, ouvindo o relato dos alunos e suas experiências sobre o tema. Propor temas relacionados à dengue na sua região, que possam estar ligados ao meio ambiente, questões sociais, ocupação irregular do solo.	Os alunos devem debater e expor seus conhecimentos sobre os temas abordados. Devem propor perguntas para questões às quais eles não conseguiram responder. Registrar os dados do debate, criando um “diário de bordo”, ou um portfólio.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de atividades propostas e entregue ao final da aula (diário de bordo e/ou portfólio).

Fonte: Elaborado pelo autor

Aulas 03 e 04

Tema: Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada

O objetivo das aulas 03 e 04 é que os estudantes sejam capazes de analisar a expansão urbana desordenada e correlacionar com impactos ambientais e casos de dengue. Para tal, no início da 3ª aula os alunos analisarão mapas referentes às mudanças geográficas ocorridas em uma região limítrofe de expansão urbana, como é apresentado no APÊNDICE B para a região de Ceilândia, no DF. Os alunos devem ser capazes de analisar os mapas apresentados e responder a questões sobre a mudança da ocupação do espaço urbano. Ainda nesta atividade, há perguntas norteadoras de aspectos relativos à expansão territorial devido ao crescimento demográfico, ocasionando o avanço sobre as áreas verdes. O intuito dessas perguntas é fazer os estudantes refletirem sobre a correlação entre a expansão urbana e os casos de dengue.

Objetivos: analisar a expansão urbana desordenada; correlacionar tal expansão com impactos ambientais e casos de dengue.

Metodologia: Debate entre os alunos; Análise de mapas e imagens e/ou resolução de questionários (como aquele apresentado no APÊNDICE B).

Recursos didáticos: quadro branco; projetor ou questionário com imagens impressas.

Avaliação: Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionário (caso haja). Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Quadro 5: Sequência dos momentos das 3ª e 4ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Impactos ambientais causados pela expansão urbana desordenada (exemplo aqui tratado: periferia de Ceilândia).	Análise de gráficos, textos, vídeos, revistas, mapas geográficos, livros ou qualquer outra fonte de pesquisa sobre a história do local (e.g. Ceilândia, ARIS Pôr do Sol e SH Sol Nascente). Debate entre os alunos sobre as questões analisadas, expondo suas ideias e impressões ao final da análise. Resolução de questionários.	O professor deve ofertar variadas fontes de pesquisa relacionadas aos temas, (e-mail, links de site da internet), por meio de ou de forma impressa (resumos, livros, apostilas, jornais e revistas).	Discutir as transformações dentro das regiões analisadas ao longo do tempo. Comparar mapas, gráficos e imagens disponibilizadas. Analisar a expansão territorial e suas consequências em termos de impacto ambiental, em especial no que concerne a dengue. Registrar os dados do debate final e da pesquisa no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno no debate. Resolução de questionários. Resolução de atividades propostas entregue ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Etapa 2: Segundo momento pedagógico: Da organização do conhecimento

Nesta etapa da sequência didática os estudantes serão convidados a participarem de tarefas que evidenciem e conectem as questões debatidas no momento da problematização. Estas atividades envolverão saídas de campo e experimentações em laboratório, e devem despertar o entusiasmo dos alunos em querer agir sobre os problemas já discutidos anteriormente.

Aulas 05 e 06

Tema: Desenvolvimento de métodos alternativos de combate ao mosquito da dengue

O objetivo destas aulas é de consolidar os conhecimentos sobre a dengue e desafiar a criatividade dos alunos em tentar desenvolver métodos alternativos de combate à doença. Para tal, no início da 5ª aula o professor apresentará uma exposição com as principais características da doença, que versem principalmente sobre sua sintomatologia e a biologia do mosquito vetor. Esta exposição deve ser feita de acordo com os apontamentos feitos pelos estudantes nas aulas 01 e 02, e complementar possíveis lacunas ou aspectos errôneos que foram apontados. Já na aula

06 é proposta uma situação-problema para que os estudantes reflitam sobre meios de combate ao mosquito vetor da doença. Para tal, os estudantes responderão em grupo à atividade apresentada no APÊNDICE C.

Objetivos: consolidar os conhecimentos sobre a dengue; desenvolver métodos alternativos de combate à doença

Metodologia: aula expositiva (caso necessário); resolução da situação-problema apresentada no APÊNDICE C.

Recursos didáticos: quadro branco ou projetor; lápis, papel, borracha ou computador.

Avaliação: Resolução da situação-problema. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Quadro 6: Sequência de momentos das 5ª e 6ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Desenvolvimento de métodos alternativos de combate à dengue.	Aula expositiva complementar com as principais características da doença, caso necessário. Posterior resolução de uma situação-problema sobre métodos que auxiliem no combate à dengue. Debate entre os alunos para a escolha das melhores propostas apresentadas por eles.	Resumo da informação sobre a dengue, que complemente o que foi trazido pelos alunos nas aulas 01 e 02. Para a situação-problema o professor pode ofertar variadas fontes de pesquisa relacionadas aos temas, (e-mail, links de site da internet), ou de forma impressa (resumos, livros, apostilas, jornais e revistas). Caso seja questionado, o professor deve agir sempre como orientador das ideias propostas dos alunos.	Os alunos serão convidados a apresentar livremente soluções possíveis para o combate à dengue. Discutir entre os membros do grupo as ideias que melhor se adequem as propostas do desafio. Registrar os dados do debate final e da proposta no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno na elaboração de ideias. Resolução de atividades propostas, entregue ao final da aula, no diário de bordo e/ou portfólio).

Fonte: Elaborado pelo autor

Tema: Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue

O objetivo destas aulas é que os estudantes sejam capazes de identificar larvas do mosquito da dengue. Para tal, nestas aulas é promovida uma saída de campo, para que os estudantes procurem, identifiquem e colem larvas do mosquito em ambientes dentro da sua comunidade. Esta saída deve ser guiada por um roteiro (APÊNDICE D) que ajude na catalogação das fotos e designa regras de como proceder na produção delas.

Objetivos: reconhecer locais na comunidade que apresentam ser potenciais focos de proliferação do mosquito da dengue; identificar e coletar larvas do mosquito.

Metodologia: saída de campo para procura, identificação e coleta de larvas de mosquitos.

Recursos didáticos: Máquinas fotográfica e/ou celulares; materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, tubos de ensaio com água limpa).

Avaliação: Participação do estudante nas atividades. Relatório de atividade de campo. Fichamento do registro fotográfico de focos de proliferação. Anotação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Quadro 7: Sequência de momentos das 7ª e 8ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Identificação e registro de possíveis focos do mosquito da dengue.	Saída de campo na sua área (e.g. nas comunidades de Ceilândia, Sol nascente e Pôr do sol). Busca de possíveis focos do mosquito <i>A. aegypti</i> na comunidade. Identificação e coleta de larvas do mosquito <i>A. aegypti</i> . Tiragem e catalogação das fotos.	Orientar os alunos na tiragem das fotos, evitando a fuga do tema e do roteiro da aula. Analisar as fotos tiradas pelos alunos, para que estas estejam de acordo com o que foi pedido no roteiro. Orientar os alunos sobre a escolha de suas fotos. Fornecer material aos alunos para coleta de larvas, caso sejam encontradas (conta gotas, tubos de ensaio com tampa ou recipientes de plástico transparente com tampa, lanterna etc).	Os alunos devem registrar e catalogar as fotos, com data e local delas. Fotografar os locais visitados na saída de campo. Catalogar os dados solicitados no roteiro da saída de campo. Responder as atividades do relatório, relatando as atividades ocorridas na saída de campo. Debate entre os alunos sobre a escolha dos locais das fotos, suas experiências e opiniões. Registrar as atividades no diário de bordo ou portfólio.	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno na saída de campo. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Aulas 09 e 10

Tema: Teste de substâncias populares contra as larvas do mosquito *A. aegypti*.

Nestas aulas, uma atividade experimental investigativa é realizada com o objetivo de verificar a eficiência de substâncias utilizadas comercialmente e popularmente contra o mosquito vetor da dengue. Para tal, os alunos realizarão testes com algumas substâncias químicas de uso popular no combate ao mosquito da dengue. O roteiro para esta atividade experimental é apresentado no APÊNDICE E.

Objetivos: Verificar a eficiência de substâncias utilizadas comercialmente e popularmente contra o mosquito *Aedes aegypti*; qualificação e quantificação de substâncias com ação possivelmente inseticida *versus* eficiência de ação biológica contra o mosquito.

Metodologia: Atividade investigativa experimental para teste da eficácia de substâncias usadas popularmente como larvicidas no combate ao *Aedes aegypti*.

Recursos didáticos: Materiais de laboratório (pinça, lupa ou lentes de aumento, conta gotas, placas de petri, béquer, tubos de ensaio com água limpa); substâncias líquidas ou sólidas, mas que possam ser dissolvidas em água, utilizadas popularmente no combate à dengue.

Avaliação: Participação do estudante nas atividades. Relatório de atividade de laboratório, com incorporação dos pontos principais em um diário de bordo e/ou portfólio.

Quadro 8: Sequência de momentos das 9ª e 10ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Teste de eficiência química e biológica de substâncias de uso popular no combate à dengue.	Testar a ação de certas substâncias de uso popular, comumente utilizadas contra as larvas do mosquito da dengue, a fim de desmistificar informações errôneas sobre o combate ao mosquito da dengue.	Orientar, mediar e questionar os alunos sobre a ação das substâncias em relação ao mosquito transmissor da dengue. Fornecer material aos alunos para a análise das substâncias sobre as larvas do mosquito da dengue (conta gotas, tubos de ensaio com tampa ou recipientes de plástico transparente com tampa, lanterna etc.).	Seguir as orientações do professor no ambiente de laboratório. Analisar e catalogar a ação das substâncias de forma crítica, observando suas ações sobre as larvas do mosquito. Registrar as atividades no diário de bordo ou portfólio	Participação ativa do aluno nas atividades propostas. Avaliação da postura do aluno no ambiente de laboratório. Resolução de atividades propostas entregues ao final da aula, no diário de bordo e/ou portfólio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Etapa 3: Terceiro momento pedagógico: Da aplicação do conhecimento

Esta etapa foi dividida em 06 aulas. Neste momento, se espera uma consolidação do conhecimento por meio da união de vários aspectos abordados ao longo dos dois primeiros momentos. Aqui, os estudantes terão um papel ativo de mudança na sua sociedade, agindo como replicadores ao levar em consideração as questões aprendidas na produção de um vídeo de divulgação sobre o tema dengue.

Aulas 11 e 12

Tema: Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue

Estas aulas têm como objetivo a organização de ideias e conhecimentos adquiridos durante os momentos anteriores pelos alunos, para que escolham as informações mais importantes a

serem utilizadas na produção de um vídeo sobre o tema. Para a realização deste trabalho, os alunos podem se organizar em grupos, observando os vários momentos anteriores da SD, analisando as informações e impressões que foram acumuladas em seus portfólios e/ou diários de bordo produzidos ao final das aulas. Um roteiro para auxiliar a montagem do vídeo é apresentado no APÊNDICE F.

Objetivos: Organizar uma sequência de ideias sobre a dengue em forma de roteiro, para a elaboração de um vídeo

Metodologia: Análise dos relatórios, questionários, fotos, imagens, mapas e roteiros das aulas anteriores

Recursos didáticos: roteiro de produção do vídeo (APÊNDICE F), computador de mesa, notebook ou celular

Avaliação: Participação do aluno na elaboração do roteiro e das atividades propostas.

Quadro 9: Sequência de momentos das 11^a e 12^a aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Elaboração do roteiro do vídeo sobre a dengue.	Organização de ideias e aprendizagens adquiridas durante a SD.	Orientar os alunos na organização das suas ideias para a confecção do vídeo. Fornecer material necessário aos alunos para a confecção do roteiro do filme (Papel, computador, internet etc.).	Seguir as orientações do roteiro disponibilizado pelo professor. Organizar sistematicamente uma sequência de fatos abordados na SD para a confecção do vídeo.	Avaliar a participação do aluno na elaboração do roteiro e das atividades propostas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Aulas 13 e 14

Tema: Produção do vídeo sobre a dengue

O objetivo dessas aulas é que os estudantes realizem a gravação e edição do vídeo, já de posse de seu roteiro definido. Para tal, o professor deve orientar os estudantes sobre aspectos éticos da filmagem (como apresentado no APÊNDICE F), além de disponibilizar ambiente e equipamentos necessários para tal. Após a gravação, os alunos podem utilizar o tempo disponível para a edição do vídeo, adicionando ou retirando itens que acharem necessários.

Objetivos: Realizar a filmagem obedecendo ao roteiro elaborado na aula anterior

Metodologia: Filmagem obedecendo ao roteiro estipulado; edição de filmagem incluindo registros feitos ao longo das aulas.

Recursos didáticos: Máquinas fotográficas digitais, celulares, câmeras digitais, filmadoras; computadores para edição.

Avaliação: Participação do aluno na produção do vídeo.

Quadro 10: Sequência de momentos das 13ª e 14ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Filmagem do vídeo sobre a dengue.	Elaboração de um vídeo sobre a dengue, reunindo os aprendizados adquiridos durante a SD.	Orientar os alunos para a filmagem do vídeo. Caso seja necessário, disponibilizar ambiente necessário aos alunos para a filmagem do vídeo (sala de aula, auditório etc.), ou ferramentas para a edição.	Seguir as orientações do roteiro. Atentar para as regras de avaliação do vídeo.	Avaliar a participação do aluno na produção do vídeo e das atividades propostas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Aulas 15 e 16

Tema: Finalização da sequência didática com a apresentação de um vídeo sobre a dengue

O objetivo dessas aulas é o compartilhamento entre os estudantes dos materiais produzidos, e avaliação final por parte do professor do produto elaborado. Para tal, o professor deve realizar uma avaliação da qualidade da produção e aderência aos aspectos incluídos nas instruções apresentadas. Por fim, o professor deve organizar uma sessão de apresentações do vídeo no ambiente escolar, para que os estudantes consigam exibir e debater seus resultados finais.

Objetivos: Avaliar a produção final dos estudantes de acordo com os critérios anteriormente explicitados (APÊNDICE F); divulgar os produtos no ambiente escolar.

Metodologia: Divulgação dos vídeos no ambiente escolar a outros alunos da instituição. Debate entre os alunos sobre o tema dengue.

Recursos didáticos: Auditório, pátio ou área ampla da instituição; Datashow, televisão, internet

Avaliação: avaliação final do produto de acordo com os critérios anteriormente estabelecidos.

Quadro 11: Sequência de momentos das 15ª e 16ª aulas

Quantidade de aulas	Tema da aula	Estratégia	Papel do Professor	Ação dos alunos	Proposta avaliativa
02 aulas	Apresentação de um vídeo sobre a dengue.	Divulgação de um vídeo sobre a dengue como trabalho final da sequência didática.	Disponibilizar aos alunos o material necessário para a apresentação dos vídeos (televisores, Datashow, computador, internet etc.).	Apresentar o vídeo de acordo com as regras estabelecidas anteriormente.	Avaliar os vídeos de acordo com os critérios estabelecidos anteriormente.

Fonte: Elaborado pelo autor

9) ESPAÇO PARA COLAGEM, DESENHOS, MAPAS MENTAIS OU OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A AULA.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E.; VIEIRA E SILVA, D. K. **Escola e Cidadania: ações de prevenção e combate ao mosquito da dengue.** *In: Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – CONAPESC.* 2019.

ASSIS, S.; ARAÚJO-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.** *Ciência & Educação, Bauru, v. 24, p. 125-140, 2018.*

BRASIL - **Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento.** Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, FNS. Brasília, 20p. 2002.

CONSOLLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** Editora Fiocruz. Rio de Janeiro, 228p, 1994.

DA SILVA, P. C.; MARTINS, A. M.; SCHALL, V. T. **Cooperação entre agentes de endemias e escolas na identificação e controle da dengue.** *Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 26, n. 3, p. 404-411, 2013. ISSN: 1806-1222*

DA SILVA, I. B.; MALLMANN, D. G.; DE VASCONCELOS, E. M. R. **Estratégias de combate à dengue através da educação em saúde: uma revisão integrativa.** *Saúde, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 27-34, 2015. ISSN: 0103-4499*

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

GONÇALVES, C. W. B.; BRITO, A. K. L.; VASCONCELOS, M. M. R.; SILVEIRA, J. M.; FAGUNDES, F. **Análise de medidas de controle e prevenção da dengue.** *Revista Interface, Porto Nacional, v. 19, n. 19, p. 63-71, 2020. ISSN: 2448-2064*

LIRA-VIEIRA, A. R. *et al.* **Ecological aspects of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the gallery forest of Brasilia National Park, Brazil, with an emphasis on potential vectors of yellow fever.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 46, p. 566-574, 2013.*

NATAL, Delsio. **Bioecologia do *Aedes aegypti*.** *O Biológico, v. 64, n. 2, p. 205-207, 2002.* Tradução. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v64_2/natal.pdf. Acesso: jul. 2022.

NÉLIO, T. S.; MIYAZAKI, R. D.; HARDOIM, E. L. **Dengue e seu vetor: sequência de ensino investigativo em uma perspectiva inovadora.** *Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 10, n. 3, p. e22059-e22059, 2022.*

NOVO ENSINO MÉDIO - **O Novo Ensino Médio: perguntas e respostas.** Ministério da Educação. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso: jul. 2022

RODRIGUES, H.; CARDOZO, Y. L.; ROJAS, C. A. **Vigilância integrada de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, os mosquitos dos vários vírus.** In: Anais da Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão (I SIEPE), Universidade Federal da Integração Latino-Americana, 2018. Disponível em: <http://dspace.unila.edu.br/123456789/4687>

SCHALL, V. T.; DE ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N. **Educação em saúde como estratégia no controle integrado da dengue: reflexões e perspectivas.** Fundação Oswaldo Cruz, cap. 17, p. 358-380, 2015.

TEIXEIRA, M. da G.; BARRETO, M. L.; COSTA, M. da C. N.; FERREIRA, L. D. A.; VASCONCELOS, P. F. da C.. **Avaliação de impacto de ações de combate ao *Aedes aegypti* na cidade de Salvador, Bahia.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 5, p. 108-115, 2002.

VILANI, R. M.; MACHADO, C. J. S.; ROCHA, E. T. da S. **Saneamento, dengue e demandas sociais na maior favela do estado do Rio de Janeiro: a rocinha.** Vigilância Sanitária em Debate, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p.1-24, ago. 2014.

11. APÊNDICES

APÊNDICE A (Aulas 01 e 02)

Título: “Descarte de entulho em diversos locais das Regiões Administrativas do DF”.

Proposta: Análise de regiões urbanas com acúmulo de entulho e lixo.

Abaixo é apresentada uma situação que pode servir de norteamento ao professor para a aplicação na sua região.

a) Analise as figuras 01 e 02 e responda às seguintes questões:



Figura 01 - Área de um papa-lixo localizado em uma região do Setor Habitacional Sol Nascente, área periférica de Brasília.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, maio 2022.



Figura 02 – Esquina de uma Avenida na Vila Planalto, centro de Brasília.

Fonte: GDF Presente – AGÊNCIA BRASÍLIA, abril 2022.

1. Você conseguiu perceber diferenças nas duas fotos acima? Explique.
2. Por quais os motivos os problemas observados nas fotos ocorrem? Eles são raros ou são comuns nestas regiões? Explique.
3. Os problemas evidenciados nas fotos causam algum impacto na qualidade de vida dos moradores destas regiões? Explique.
4. “Os possíveis problemas identificados nas fotos, estão limitados somente a estes locais, ou seja, só ocorrem em locais específicos”. Você concorda com esta frase? Explique?
5. Qual a responsabilidade do Estado nestas duas fotos? Explique.
6. Qual a responsabilidade da população nestas duas fotos? Explique.
7. Correlacione os problemas identificados nas fotos com a proliferação do mosquito transmissor da dengue.

APÊNDICE B (Aula 03 e 04)

Título: “Análise do crescimento urbano na sua região”. Exemplo aqui tratado: região de Ceilândia, ARIS (Área de Regularização e Interesse Social) Pôr do Sol e Setor Habitacional Sol Nascente.

Proposta: análise de mapas com as possíveis mudanças geográficas ocorridas na região da escola, relacionadas ao crescimento urbano, e correlação da expansão urbana com a epidemia de dengue. Abaixo é apresentada uma situação que pode servir de norteamo ao professor para a aplicação na sua região.

1. Observe o quadro 01 e 02 que remetem a visões aéreas das regiões do Pôr do Sol e Sol Nascente no início dos anos 2000 (esquerda), até os dias mais recentes (direita). Analise as imagens e responda:

Título: Foto aérea da ARIS Pôr do Sol. Março de 2003.



Fonte: Produção dos autores adaptada através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022,

Quadro 01: Fotos aérea da ARIS Pôr do Sol. Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022

Título: Foto aérea da ARIS Pôr do Sol. Maio de 2020



Fonte: Produção dos autores adaptada através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022,

Título: Foto aérea do Setor Habitacional Sol Nascente. Março de 2003.



Fonte: Produção dos autores adaptada através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022,

Quadro 02: Fotos aérea da RA Sol Nascente. Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022

Título: Foto aérea do Setor Habitacional Sol Nascente. Maio de 2020.



Fonte: Produção dos autores adaptada através do programa *Google Earth*® - 10/05/2022

Em relação às análises das fotos mostradas acima, responda:

a) Qual (is) divergência (s) entre as fotos de 2003 e 2020 ficou (aram) mais evidenciada(s) para você?

b) Em relação à área ocupada pelas habitações durante os anos, o que você pode analisar através das fotos? Explique.

c) A expansão territorial destas regiões contribui para um possível crescimento de casos de dengue na região? Explique.

d) A infraestrutura urbana presente nestas regiões impede que os impactos ambientais sejam totalmente minimizados? Explique.

APÊNDICE C (Aulas 05 e 06)

Título: “Apresentação dos casos de dengue no DF e em Ceilândia. Desenvolvimento de método alternativo no combate à dengue”.

Proposta: debater e elencar métodos alternativos de combate a dengue que não agridam o meio ambiente. A proposta apresentada abaixo é uma situação-problema que pode ser apresentada aos estudantes para que pensem em métodos de combate a dengue na região em que vivem.

1. Com base na aula expositiva sobre o tema dengue, leia o texto abaixo e desenvolva a atividade seguinte:

Numa certa cidade do interior, morava o seu Joaquim, um senhor de idade muito simpático e muito rico, pois era um grande comerciante da cidade. Seu Joaquim vivia há muitos anos nesta cidade, e desenvolveu um grande carinho por ela, pois ela possui muitas áreas verdes, com rios e córregos em sua periferia.

Mas de um tempo para cá seu Joaquim andou pensando em se mudar, devido ao grande número de casos de dengue presente entre os moradores da cidade. Seu Joaquim contraiu dengue recentemente, e ficou muito debilitado. Mas seu Joaquim também era um homem sábio e amante da natureza, que era exuberante em sua cidade.

Com isso, ele teve uma ideia: oferecer um prêmio àquele que desenvolver um método alternativo de combate ao mosquito da dengue, pois para ele, os métodos atuais não estavam conseguindo conter a proliferação do mosquito na cidade. Mas seu Joaquim exigiu que houvesse algumas regras para o desenvolvimento deste método, que seriam:

- a) De nenhuma forma, o método pode agredir o meio ambiente;
- b) De nenhuma forma, o método pode atingir outros seres vivos além do mosquito *A. aegypti*;
- c) Se for preciso o uso de materiais químicos, estes só podem ser biodegradáveis;
- d) Tem que ser de baixo custo, para que todos possam obtê-lo;
- e) Deve ser acessível a todos da cidade;
- f) Deve ser de fácil divulgação ou distribuição;
- g) Não pode fazer uso de substâncias químicas nocivas ao meio ambiente e a outros animais.

Está lançado o desafio do seu Joaquim. Faça de conta que você é morador desta cidade e aceitou o desafio. Como você desenvolveria um método para ganhar o prêmio e ainda ajudar a cidade a diminuir os casos de dengue?

APÊNDICE D (Aulas 07 e 08)

Título: “Identificação de ambientes que favoreçam a proliferação do mosquito da dengue”.

Proposta: um roteiro para saída de campo que visa tiragem de fotos para a identificação dos focos de larvas do mosquito transmissor da dengue na sua comunidade.

O objetivo desta atividade será a identificação pelos alunos de locais que possam favorecer o desenvolvimento do mosquito da dengue, o *A. aegypti*. Portanto, o aluno deve fotografar ambientes que ele interprete como suscetíveis a proliferação do mosquito da dengue. Estes locais incluem a sua residência, o seu trabalho ou em sua comunidade. Após a tiragem das fotos, o aluno deve justificar porque acha que aquele ambiente é um possível local de desenvolvimento do mosquito da dengue.

a) Os alunos devem estar uniformizados com a camisa da escola, estarem calçados com sapatos fechados, usando máscaras e usando luvas.

b) Os alunos sairão aos pares ou em grupos, à procura de focos de larvas do mosquito da dengue. Caso encontrem, devem comunicar o professor para se certificar de que realmente são as larvas que procuram.

c) Ao encontrar larvas, os alunos devem fotografar e catalogar as fotos com data, local e qual aluno fotografou.

d) A coleta das larvas deve ser feita através de pipetas, e colocadas em tubos de ensaio contendo água limpa. Eles devem ser fechados e guardados em um ambiente escuro.

e) É importante que os alunos evitem locais que possam conter cheiros desagradáveis ou que tenham restos de materiais que possam oferecer risco à saúde.

f) Ao final da saída de campo, os alunos devem se dirigir a escola para acondicionar as larvas coletadas em recipientes maiores no laboratório.

As fotos devem seguir os seguintes pré-requisitos:

1. Não devem conter a imagem de pessoas;
2. Não devem conter a exposição de marcas comerciais (e.g. Coca-Cola, Pepsi, DelVale etc.);
3. Se forem fotografar objetos pequenos, utilize a ponta de uma caneta ou régua milimétrica ao lado do objeto para melhor identificação do tamanho real fotografado.
4. Os alunos devem comentar sobre os locais fotografados, sugerindo métodos de como evitar o desenvolvimento do mosquito nestes ambientes.

PROPOSTA / MODELO DE FICHAMENTO

Número da foto	Nome do aluno (a)	Local e data da tiragem da foto	Justificativa (Porque você acha que este local é um possível local de proliferação do mosquito da dengue?)

QUESTIONÁRIO PÓS-AULA DE CAMPO

1. Você encontrou larvas do mosquito da dengue? Quais dificuldades você sentiu em encontrar as larvas do mosquito?
2. Cite as características do(s) local(is) onde você encontrou as larvas?
3. Você considera que o(s) local(is) que encontraram as larvas do mosquito da dengue são de fácil acesso a pessoas no dia-a-dia? Por quê?
4. Descreva de forma breve, o que você achou da saída de campo e a importância dela para a sua aprendizagem sobre o tema dengue.

APÊNDICE E (Aulas 9 e 10)

Título: “Testagem de substâncias populares contra as larvas do mosquito *A. aegypti*”.

Proposta: atividade prática investigativa para analisar a eficácia de diferentes substâncias químicas no combate às larvas do mosquito da dengue.

Para esta atividade, serão distribuídos cinco tubos de ensaio contendo larvas do mosquito *A. aegypti*. Os alunos devem se atentar as fases do experimento para gerar o relatório final da aula, contendo as observações e os resultados obtidos. Siga os seguintes passos para a realização do experimento:

1. Serão entregues cinco tubos de ensaio, enumerados de 01 a 05, contendo cinco substâncias diferentes, para serem adicionadas aos tubos de ensaio contendo as larvas.

2. Também deverão ser disponibilizados, cinco tubos de ensaio contendo larvas do mosquito da dengue em água limpa.

3. As substâncias enumeradas de 01 a 05 devem ser adicionadas em gotas nos tubos correspondentes contendo as larvas, e anotadas no quadro a sua quantidade. Aconselha-se que os alunos comecem adicionando um número mínimo de gotas, de preferência uma ou duas, e observe os efeitos das substâncias na atividade das larvas (conforme exemplos do questionário abaixo).

4. Após a adição da substância no tubo, este deve ser fechado e **levemente** agitado (virado de cabeça para baixo e vice-versa), para uma melhor homogeneização da substância com a água presente no tubo.

5. Marque um tempo de observação de 5 minutos após a adição da(s) gota(s) no tubo, e note se há alguma mudança no comportamento das larvas. Anote no quadro em seu relatório sua observação para cada momento do experimento.

6. Ao finalizar o 3º momento do experimento, os alunos devem responder o questionário final.

	1º momento		2º momento		3º momento	
	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?	Qtnd. de gotas	Houve alguma reação após 5 min?
Tubo 01 Adição da Substância 01						
Tubo 2 Adição da Substância 02						
Tubo 3 Adição da Substância 03						
Tubo 4 Adição da Substância 04						
Tubo 5 Adição da Substância 05						

1) Dentre as substâncias utilizadas, qual(is) apresentou(aram) mudança de comportamento nas larvas? (morte, afastamento ou aproximação das larvas em relação à substância, inatividade ou agitação das larvas etc.).

2) Se houve mais de uma substância que apresentou reação com as larvas, qual dentre elas foi a mais rápida a oferecer esta reação? Você conseguiria dizer por quê?

3) Você notou se em algum dos tubos houve a morte das larvas? Explique.

4) Você consegue distinguir dentre as cinco substâncias quais delas podem ser consideradas com ação inseticida ou com ação repelente? Por quê?

5) Qual dentre estas substâncias você utilizaria em sua casa para ajudar a combater a proliferação de larvas do mosquito *A. aegypti*? Por quê?

APÊNDICE F (Aulas 11 e 12)

Título: “Montagem do roteiro e filmagem do vídeo”

Proposta: roteiro para a confecção de um vídeo que sumariará os aprendizados dos estudantes durante a execução desta SD.

Roteiro para a elaboração da sequência de assuntos que serão abordados no vídeo.

- É importante que os alunos se reúnam e discutam quais seriam os assuntos mais importantes para a confecção do vídeo;

- Que estejam todos com seus portfólios ou diários de bordo atualizados;
- Que dividam de forma igualitária as funções e responsabilidades na confecção do vídeo.
- Em relação ao vídeo, devem-se obedecer às seguintes regras:

- ✓ O vídeo não pode conter mais de 03 minutos de duração;
- ✓ Não devem aparecer marcas comerciais (como Coca-Cola, Pepsi, entre outras).
- ✓ Evitar uma linguagem vulgar (palavrões, gírias, xingamentos etc.).
- ✓ Não é obrigatório o aparecimento dos alunos no vídeo. O vídeo também pode ser desenvolvido em forma de documentário, se utilizando das fotos realizadas nas aulas anteriores, desde que haja a explicação das fotos e sobre o tema dengue.

desenvolvido em forma de documentário, se utilizando das fotos realizadas nas aulas anteriores, desde que haja a explicação das fotos e sobre o tema dengue.

- ✓ Os alunos que forem aparecer nas filmagens devem estar uniformizados.
- ✓ Os vídeos não devem ser postados em redes sociais antes de serem avaliados pelo professor e exibidos em sala de aula.

- Serão itens de avaliação dos vídeos:

- ✓ O tempo máximo da filmagem;
- ✓ A linguagem utilizada no vídeo;
- ✓ A correlação entre os conhecimentos adquiridos durante a SD e as informações apresentadas no vídeo;
- ✓ A criatividade dos alunos na elaboração do vídeo

Após a verificação dos vídeos, estes serão exibidos a todos os alunos da sala de aula, por meio de Datashow ou TV.

Roteiro simplificado para a elaboração do filme sobre o tema dengue

	Assunto(s) abordado(s) na aula	Frases, palavras ou temas a serem comentados no vídeo.
1ª e 2ª aula:		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
3ª e 4ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
5ª e 6ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
7ª e 8ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)
9ª e 10ª aula		a)
		b)
		c)
		d)
		e)
		f)