



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA

GENEILDES CRISTINA DE JESUS SANTOS

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA A APLICAÇÃO
DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A DENGUE E
SUAS NOTIFICAÇÕES, NO PERÍODO DE PANDEMIA DE
COVID-19 (2020-2022)**

Araguaína/TO
2022

GENEILDES CRISTINA DE JESUS SANTOS

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA A APLICAÇÃO
DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A DENGUE E
SUAS NOTIFICAÇÕES, NO PERÍODO DE PANDEMIA DE
COVID-19 (2020-2022)**

Monografia avaliada e apresentada à UFNT –
Universidade Federal do Norte do Tocantins – Centro de
Ciências Integrada, Curso de Biologia para obtenção do
título de graduação, sendo aprovada em sua forma final
pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Profa. Dra. Domenica Palomaris Mariano
de Souza

Araguaína/TO
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S237u Santos, Geneildes Crstina de Jesus.

Uso de metodologias ativas para a aplicação de uma sequência didática sobre a dengue e suas notificações, no período de pandemia de Covid-19 (2020-2022). / Geneildes Crstina de Jesus Santos. – Araguaina, TO, 2022.

47 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaina - Curso de Biologia, 2022.

Orientadora : Domenica Palomaris Mariano de Souza

1. Arboviroses. 2. Educação eem saúde. 3. Gamificação; Sala de aula invertida. 4. Medidas Preventivas . I. Título

CDD 574

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO


GENEILDES CRISTINA DE JESUS SANTOS

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA A APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A DENGUE E SUAS NOTIFICAÇÕES, NO PERÍODO DE PANDEMIA DE COVID-19 (2020-2022)


Monografia foi avaliada e apresentada à UFNT – Universidade Federal do Norte do Tocantins – Centro de Ciências Integrada, Curso de Biologia, para obtenção do título de graduação em licenciatura e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 13 /12 /2022


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 DOMENICA PALOMARIS MARIANO DE SOUZA
Data: 30/06/2023 10:31:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Domenica Palomaris Mariano de Souza - UFNT

Documento assinado digitalmente
 WAGNER DOS SANTOS MARIANO
Data: 30/06/2023 10:40:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wagner dos Santos Mariano - UFNT

Documento assinado digitalmente
 DUCILENE DO CARMO DA SILVA
Data: 29/06/2023 19:06:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mestranda Ducilene do Carmo da Silva - UFNT

*Minha Liz, essa graduação é dedicada a você.
A mamãe ama-te infinitamente.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fortaleza e meu tudo, meus agradecimentos mais sinceros. Agradeço aos meus pais pelo apoio incessante e pelo incentivo aos estudos visando melhorias de vida, vocês são e sempre serão meu primeiro amor.

Agradeço ao meu esposo pelo cuidado com a nossa filha Liz, durante os momentos em que precisei me ausentar para estudar. Obrigada por todo amor ofertado, por sonhar junto comigo e me permitir viver sonhando sempre alto. Grata sou pelo cuidado que tens para comigo, isso me faz muito feliz

Meu muito obrigada aos meus alunos a quem dedico boa parte das minhas horas e vida, me permitindo ser um agente mediador para que o ensino não mude apenas a vida deles, mas o nosso país e todo o mundo.

Sou grata de coração às minhas amigas Silvana, Adriana, Lúcia e Luciara. Já dizia uma velha e verdadeira frase que amigos são a família que nós escolhemos. E como esses quatro anos foram mais leves com vocês. Neles vivemos situações alegres, tristes, rimos bastante, quase enlouquecemos, todavia, apoiamo-nos em cada uma dessas situações. No final, tudo sempre deu certo. Nossas viagens ficarão marcadas, que natureza incrível nosso Maranhão tem! Vocês foram o melhor presente que a UFNT poderia me dar.

Por fim e não por serem menos importantes, sou infinitamente grata a cada professor dessa instituição incrível me permitiu conviver e que acrescentou tanto na minha vida pessoal e docente. Eu admiro-os cada vez mais. À minha orientadora e professora Domenica que sempre se dispôs a me ajudar. A senhora além de maravilhosa, educada é a simpatia personificada. Não tenho nem palavras para quantificar minha alegria. Meu muito obrigada!

Agradeço de coração aos componentes da banca que ao meu convite atenderam sem hesitar. Dicy, minha primeira monitora em Biologia, que mulher inteligente, educada e especial você é! Professor Wagner, um *gentleman*! Você é maravilhoso, quem tem o prazer de conviver contigo é modificado pelo saber e alegria! Que Deus abençoe a vida de cada um de vocês e dos meus mestres!

RESUMO

O planejamento do professor no ensino básico requer intensa atualização. Num mundo em que a informação está ao toque das telas, as metodologias de ensino também devem ser revistas, já que os métodos convencionais tem resultado em pouca compreensão dos discentes. A sequência didática (SD) é uma metodologia auxiliar no desenvolvimento dos discentes a um determinado objeto de conhecimento. Nesse sentido, diante do aumento do número de casos de dengue concomitante à pandemia de COVID-19 anos de 2020 e 2022, o presente trabalho teve por objetivo geral aplicar uma SD, para os alunos da 2ª série do ensino médio, de uma escola privada do município de Araguaína - TO, utilizando metodologias ativas para avaliar o processo de aprendizagem desse conteúdo. Foi realizada uma pesquisa-ação com metodologia mista (qualitativa e quantitativa). A SD sobre a dengue, outras arboviroses e a COVID-19, foi aplicada em quatro aulas presenciais de 50 minutos para: avaliação diagnóstica (nuvem de palavras), elaboração de mapas mentais e conceituais (sala de aula invertida), realização de pré e pós-teste (gamificação) e elaboração de minitextos. O uso de metodologias ativas instigou a curiosidade, motivou o aprendizado e promoveu a integração entre os alunos através das atividades propostas. Considerando que numa SD deve ser proporcionado os meios que possibilitem ao aluno escolher, agir e refletir sendo um o instrumento ativo do seu processo de ensino-aprendizagem, verifica-se que as atividades desenvolvidas contribuíram para o aprendizado sobre a arbovirose dengue e dos seus impactos durante a pandemia de COVID-19.

Palavras-chaves: Arboviroses. Educação em saúde. Gamificação. Medidas preventivas. Sala de aula invertida.

ABSTRACT

The planning of teachers in basic education requires intense updating. In a world where information is just a touch away on screens, teaching methodologies also need to be revised as conventional methods often result in limited student comprehension. The didactic sequence (DS) is an auxiliary methodology for developing students' understanding of a particular subject. In this sense, given the increase in the number of dengue cases alongside the COVID-19 pandemic in 2020 and 2022, the present study aimed to apply a DS to 10th-grade students in a private school in Araguaína - TO, using active methodologies to assess the learning process of this content. A mixed-method research-action approach (qualitative and quantitative) was conducted. The DS on dengue, other arboviruses, and COVID-19 was implemented over four 50-minute face-to-face classes, including diagnostic assessment (word cloud), creation of mental and conceptual maps (flipped classroom), pre and post-tests (gamification), and development of mini-texts. The use of active methodologies sparked curiosity, motivated learning, and promoted student integration through the proposed activities. Considering that in a DS, students should be provided with the means to choose, act, and reflect, being active agents in their teaching-learning process, it is evident that the activities carried out contributed to learning about dengue arbovirus and its impacts during the COVID-19 pandemic.

Keywords: Arboviruses. Health education. Gamification. Preventive measures. Flipped classroom.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- Dados de casos prováveis de dengue e número de óbitos no Brasil nos anos de 2019 a 2022	15
Figura 02 – Dados referentes ao número de casos de dengue e óbitos no Tocantins nos anos de 2019 a 2022	16
Figura 03 – Ciclo de vida do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	17
Figura 04 – Ciclo de transmissão da dengue	18
Figura 05 – Cenário hipotético de dengue e casos de Covid-19.....	20
Figura 06 – QR Code para acesso à nuvem de palavras.....	26
Figura 07 - Avaliação diagnóstica “Nuvem Interativa de palavras”. Erro! Indicador não definido.	
Figura 08 – Pré-teste “Roleta aleatória”	29

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Habilidades e competências da BNCC trabalhadas na SD	25
Tabela 2 - Avaliação diagnóstica (pré-teste) e percentual de erros e acertos.....	32
Tabela 3 - Percentual de acertos e erros verificados no pós-teste com o uso do aplicativo <i>Kahoot</i>	37
Quadro 1 - Síntese das apresentações dos artigos científicos desenvolvidos pelos grupos na forma de mapas conceitual ou mental	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DEN/DENV	Sorotipos da dengue
FD	Febre da dengue
FHD	Febre Hemorrágica da Dengue
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MIV	Manejo Integrado de Vetores
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
RNA	Ácido ribonucleico
SCD	Síndrome do Choque da Dengue
QR <i>code</i>	Código de resposta rápida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Epidemiologia da dengue no mundo e na América Latina	16
2.2	A dengue no Tocantins	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.5
2.3	Ciclo, transmissão e susceptibilidade	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.4	Classificação da doença e sintomatologia	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.5	Dengue e a pandemia de COVID-19	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.6	Dengue, educação e ensino	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3	OBJETIVOS	23
3.1	Objetivo geral	23
3.2	Objetivos específicos	23
4	METODOLOGIA	Erro! Indicador não definido.
4.1	Tipo de pesquisa	24
4.2	Local de pesquisa	24
4.3	Habilidades e competências usadas na sequência didática segundo a BNCC	24
4.4	Elaboração e aplicação da sequência didática	25
4.4.1	Filo <i>Arthropoda</i>, suas classes e arboviroses transmitidas pelo <i>Aedes aegypti</i>	26
4.4.2	Dengue - histórico mundial e os impactos na população brasileira durante e pós-pandemia	27
4.4.3	Impactos econômicos e sanitários da dengue	27
4.4.4	O papel do aluno, como cidadão no combate à dengue	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	Aula 01 – Nuvem de palavras e introdução ao filo <i>Arthropoda</i>	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
5.2	Aula 02 - Gamificação e aprofundamento sobre a arbovirose dengue	30
5.3	Aula 03 – Sala de aula invertida e os impactos da dengue	34
5.4	Aula 04 - Gamificação e o papel da cidadania na prevenção das arboviroses	35
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE	Erro! Indicador não definido.
	Apêndice A - Termo de anuência	59

1 INTRODUÇÃO

A dengue, arbovirose cíclica, distribuída a nível mundial assola países, onde o mosquito vetor *Aedes aegypti* se faz presente (BRAGA; VALLE 2007), a infecção induz quadros sintomatológicos que variam desde leves a graves, podendo evoluir até a morte do infectado. O Brasil apresenta destaque quanto à infecção dessa doença em seus cidadãos, gerando muitos impactos para o país, principalmente sanitários, sociais e econômicos (SANTOS et al., 2020). Na América Latina, o Brasil por apresentar condições climáticas que favorecem à proliferação do vetor, a doença gera nos cidadãos brasileiros impactos sanitários, sociais e econômicos (SANTOS et al., 2020).

Nos últimos quatro anos, os dados divulgados pelos boletins epidemiológicos semanais do Ministério da Saúde (MS) oscilaram entre surtos anuais e baixas notificações de casos da dengue, principalmente no período em que a pandemia de COVID-19 se fez mais intensa. O estado do Tocantins, acompanha os dados nacionais com vertiginosa crescente no número de casos prováveis de dengue, no ano de 2022 até a semana epidemiológica 45, foram notificados 20.791 casos, ultrapassando o percentual de 400%, quando comparado ao ano anterior (TOCANTINS, 2022).

Mesmo com as frequentes campanhas anuais contra o *A. aegypti* as ações de manejo integrado de vetores (MIV) visando o controle desse artrópode responsável não só pela transmissão da dengue, mas também de outras arboviroses como a *Zika*, Chikungunya e febre amarela urbana, ainda são pouco eficazes (BRASIL, 2014; DOCILE et al., 2020; VIANA et al., 2020). Deste modo, as medidas educacionais devem ser compreendidas para além do ambiente escolar, pois, essa ação preconizada pelo MIV permite o desenvolvimento de estratégias de aprofundamento e esclarecimento do papel de cidadão que cada aluno possui, permitindo-o agir em sua localidade.

Diante do número exacerbado de casos de dengue no Tocantins e dos inúmeros desafios impostos pela COVID-19 no mesmo período, foi proposta a aplicação de uma sequência didática para os alunos da 2ª série do ensino médio, utilizando metodologias ativas que tornassem as aulas e os conteúdos científicos abordados mais interativos, e promovesse o processo de aprendizagem.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A dengue é uma arbovirose viral, cosmopolita, presente de forma cíclica e reemergente em muitos países, e no Brasil, causa grande preocupação devido aos inúmeros casos de surtos, epidemias e endemias relatados em todo território nacional (BRASIL, 2022; MONTEIRO et al., 2009). De caráter sazonal, no Brasil os casos da doença se concentram frequentemente entre os meses de março a abril, período que compreende parte do verão e outono nas regiões sul e sudeste do país, e nas demais regiões ocorrem na estação chuvosa que se estende de novembro a abril (LORENZ; AZEVEDO; CHIARAVALLOTTI-NETO, 2020).

As fêmeas dos mosquitos *Aedes aegypti* infectadas com o vírus da dengue, transmitem o retrovírus da família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus* (BRASIL, 2002; GUBLER, 1998; MONTEIRO et al., 2009), e que pode apresentar quatro sorotipos virais (GUBLER, 1998; BRAGA; VALLE, 2007; MONTEIRO et al., 2009; VIANA et al., 2020). No Brasil, além da dengue o *A. aegypti* transmite outras arboviroses como Zika, Chikungunya e Febre Amarela Urbana (BRASIL, 2014). Esse vetor é encontrado de forma corriqueira no interior das casas (intradomicílio), com menor frequência nas áreas semiurbanas e rurais. apresenta elevada antropofilia e as fêmeas da espécie necessitam de sangue para o amadurecimento dos ovos (BRAKS et al., 2003; DOCILE et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2021). Embora outras espécies, sejam vinculadas a transmissão da dengue, como é o caso do *Aedes albopictus* na Ásia, no Brasil essa espécie não apresenta importância epidemiológica, mesmo tendo sido encontrada nas regiões Sul e Sudeste, onde teste laboratoriais já foram realizados para verificação do seu potencial de transmissão da doença (BRASIL, 2014).

Em 2014 a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a classificar a doença como dengue grave e dengue com sinais de alarme, substituindo a classificação anteriormente utilizada: dengue clássica (DC), febre hemorrágica da dengue (FHD) e síndrome do choque da dengue. Ainda assim, a doença pode se manifestar de forma assintomática ou sintomática, e esta última pode apresentar quadros leves e três fases clínicas: febril, crítica e de recuperação, e até mesmo levar a óbito (BRASIL, 2016).

2. 1 Epidemiologia da dengue no mundo e na América Latina

Na atualidade estima-se que a dengue esteja presente em todos os trópicos da Terra (OPAS/OMS, 2022). Inicialmente restrita à Oceania e ao sudeste da Ásia, nas formas clássica e hemorrágica, trouxe prejuízo a essas regiões geográficas, porém devido ao controle insatisfatório dos vetores a doença alcançou outras localidades com condições climáticas favoráveis como: África, Américas, leste Mediterrâneo, Ásia e oeste do Pacífico (BHATT et al., 2013). Por outro lado, a forma hemorrágica até a década de 70 estava presente somente em nove (09) países, dentre eles Filipinas, Taiwan, Tailândia, Singapura, dentre outros países asiáticos (BRAGA; VALLE, 2007; MARTINEZ, 1990). Estima-se que a partir dos anos 80 a doença, se disseminou pelas regiões urbanas, semiurbanas e rurais também do continente americano (MARTINEZ, 1990; BRAKS et al., 2003).

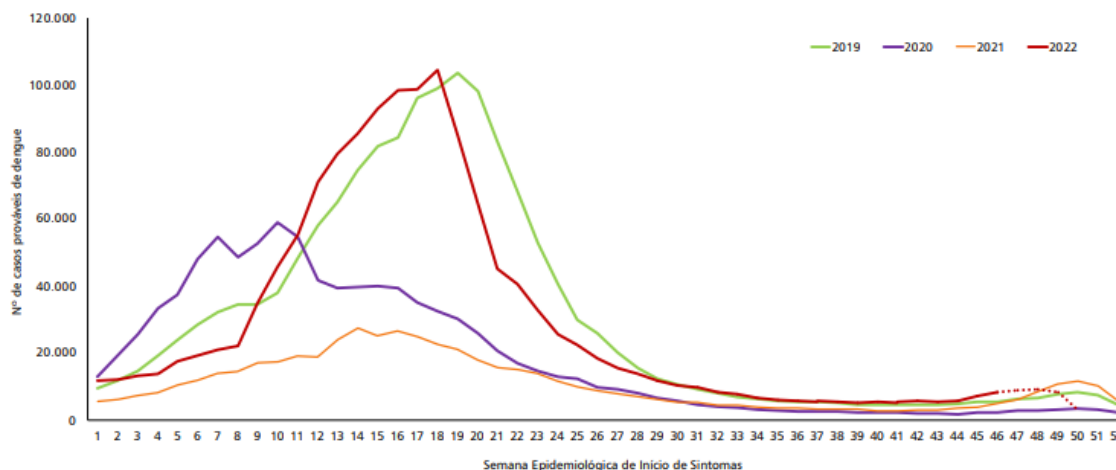
Em 2010, os 96 milhões de casos de dengue estavam distribuídos primeiramente na Ásia (70%), seguida da Índia (34%), África (16%), Américas (14%) e Oceania com 0,2%, contudo, Bhatt et al. (2013), já previam que as Américas e a Ásia seriam as zonas de maior risco para transmissão da dengue, devido ao fato dessa afecção viral e seus sorotipos se disseminam em localidades apresentam condições climáticas que favoreceram a propagação do vetor como: chuvas intensas, temperaturas agradáveis à eclosão dos ovos e ao desenvolvimento larval e alta densidade populacional.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), estima-se que nas Américas 500 milhões de pessoas sejam susceptíveis a contraírem a doença. Os quatro sorotipos circulam no continente americano, podendo ocorrer concomitantemente, desta forma há riscos da manifestação de casos graves e de óbito, desde que a próxima infecção aconteça por um sorotipo diferente. Dentre os países que compõem esse continente no Canadá e Chile, não há relatos da dengue e nem do vetor possivelmente devido as suas características climáticas, apesar do *Aedes aegypti* está presente no Uruguai, não se tem notificação de casos (OPAS/OMS, 2022).

Nas quatro décadas houve crescimento extremamente significativo de casos, pois de 1,6 milhões de casos registrados em 1980 houve uma diferença numérica para 16,2 milhões de notificações de 2010 a 2019. Ao comparar os anos epidêmicos de 2013 e 2019 observa-se o aumento de casos e óbitos. Assim dos 2 milhões de casos registrados em 2013, destes 37.692 eram de dengue grave com 1.280 mortes, no continente, já em 2019, foram notificados cerca de 3,1 milhões de casos, com 28 mil registros de dengue grave e 1.534 óbitos (OPAS/OMS, 2022).

No Brasil, a dengue é descrita como uma doença reemergente, febril e dinâmica com aumentos expressivos de casos particularmente de 2019 a 2022, como ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Dados de casos prováveis de dengue e número de óbitos no Brasil nos anos de 2019 a 2022



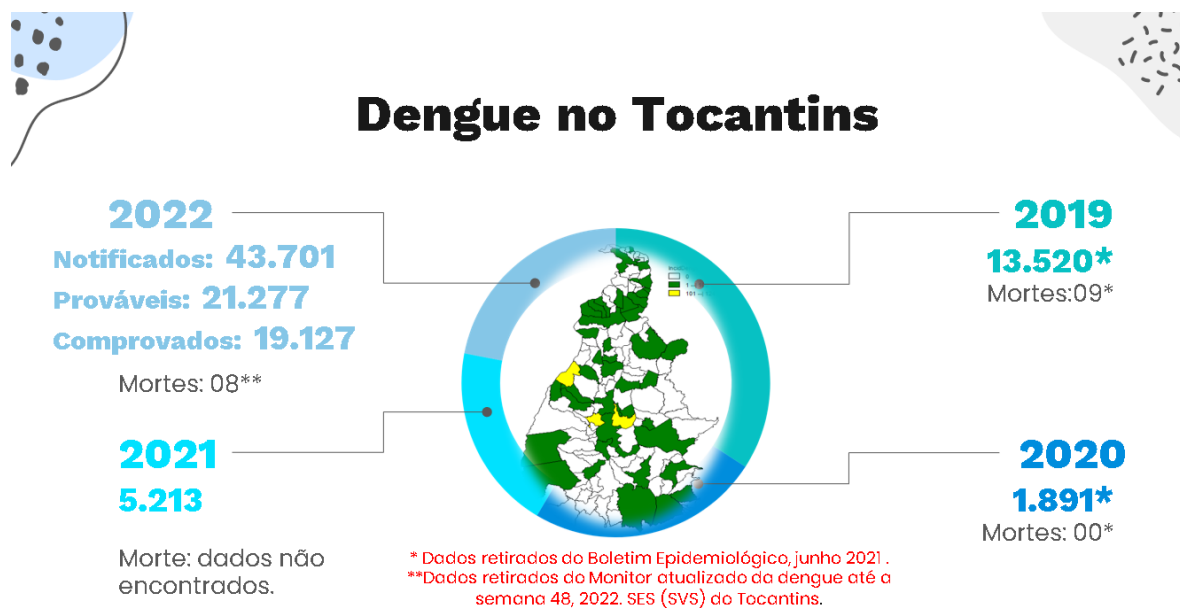
Fonte: Ministério da Saúde-Sinan Online (atualizado em 19/12/2022) /*Boletim Epidemiológico referente a SE50 (2022)

2.2 A dengue no Tocantins

O Tocantins apresenta preponderância de clima tropical (seco), com duas estações bem marcantes, inverno (quente e chuvoso) e verão (seco e quente), com temperatura média de 25°C e com índice de precipitação por volta de 1.500 mm/ano, tais características são favoráveis a proliferação do *A. aegypti* e a propagação de arboviroses como a dengue. Em relação a dengue desde a última década houve uma variação no número de casos prováveis da doença, com alta expressiva no ano de 2019 quando foram registrados 13.520 casos (TOCANTINS, 2021).

O ano de 2010 contou somente com 1.891 registros, em 2021 dos 7.727 casos notificados foram com a confirmadas 3.617 ocorrências, por outro lado no ano de 2022 dos 42.877 casos notificados 19.002 foram confirmados, o que significa um aumento de mais de 425% em comparação ao ano anterior, como ilustrado na figura 2 (TOCANTINS, 2022).

Figura 2 - Dados referentes ao número de casos de dengue e óbitos no Tocantins nos anos de 2019 a 2022



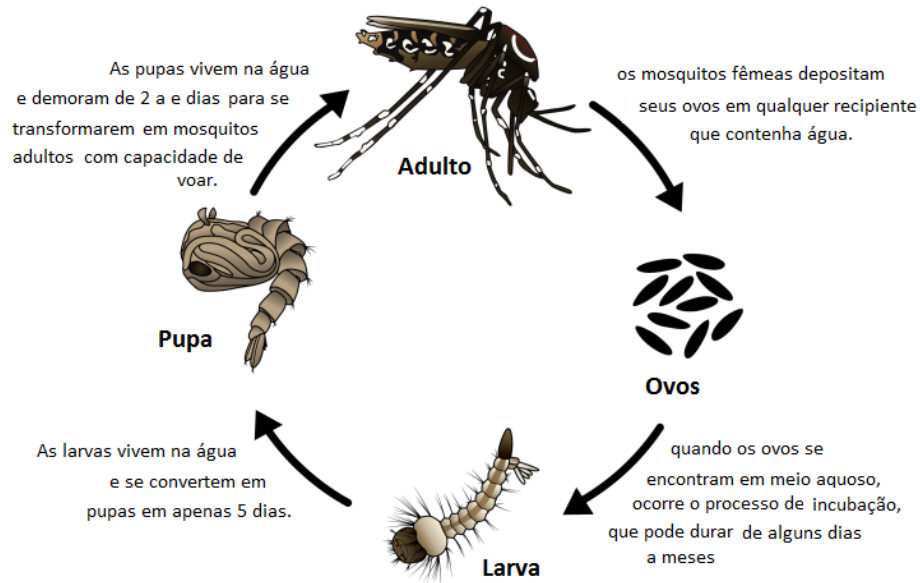
Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins, 2021 e 2022

2.3 Ciclo, transmissão e susceptibilidade

O ciclo de vida do *A. aegypt* é classificado como holometábolo, desse modo, apresenta desenvolvimento indireto com ciclo completo, seguido por quatro estágios: ovo, larva, pupa e adultos. O estágio de ovo a adulto pode levar entre 07 e 10 dias, e os adultos podem viver por até seis semanas (FIOCRUZ, 2019; OMS, 2022).

De acordo com Docile et al. (2020), as fêmeas grávidas dos mosquitos depositam seus ovos sobre a superfície da água e desde que haja condições de vida e fatores abióticos necessários para o desenvolvimento dos vetores, a parte do ciclo que se estabelece na água é finalizada em uma semana (DOCILE et al., 2012), após os quatro estágios da fase de larva até se tornar pupa, a fase adulta ou aérea ocorre no ambiente terrestre, como ilustrado na figura 3 (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Figura 3 - Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*

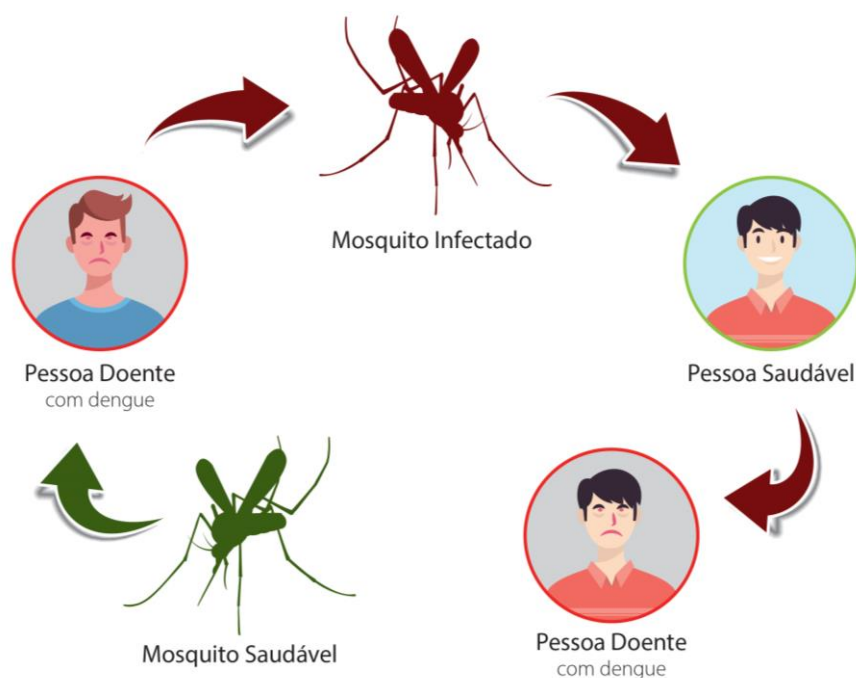


Fonte: Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) e Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), 2022

Os criadouros locais onde ocorrem a postura dos ovos ou oviposição incluem fômites artificiais que podem conter água parada como: pneus gastos e descartados de forma imprópria, garrafas, vasos ou pratos de plantas, caixas d'água e outros reservatórios destampados (DOCILE et al., 2017; HONÓRIO; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 2001) ou recipiente natural (OPAS/OMS, 2022).

O vírus da dengue pode ser transmitido mediante a picada do vetor em um indivíduo infectado a um outro hospedeiro susceptível, ao proceder com a sucção de sangue infectado o vetor se torna apto a transmitir o vírus após o período de incubação que varia 8 a 12 dias (Figura 3). Até o presente momento não há relatos da transmissão pelo contato direto de indivíduo infectado para outro indivíduo, por meio do contato com fômites e tampouco alimentos (BRASIL, 2002).

Figura 4 - Ciclo de transmissão da dengue



Fonte: Vigilância Ambiental em Saúde, 2022

Ao primeiro contato com o sorotipo viral, o sistema imune tende a responder de forma lenta produzindo anticorpos, por outro lado, caso o indivíduo já tenha se infectado anteriormente, e no momento esteja com uma infecção viral aguda de dengue, a resposta imunológica tende a ser mais rápida, devido a mobilização das células de memória.

A sintomatologia da doença varia de acordo com o tipo de dengue, e pode apresentar desde sintomas inaparentes até hemorragia, choque e óbito do infectado, mas geralmente está associada à hipertermia e dores no corpo. A fisiopatogenia da dengue grave, anteriormente denominada febre hemorrágica da dengue, ainda não foi completamente elucidada, contudo estima-se que estejam associadas a cepas muito virulentas, infecção sequencial de sorotipos ou ainda a associação desses fatores (BRASIL, 2002).

2.4 Classificação da doença e sintomatologia

A dengue clássica (DC) possui sintomas variados, desde hipertermia que pode ultrapassar os 40°C, dores de cabeça, dor no corpo, entre outros, como

prostração, artralgia, anorexia, astenia, dor retro-orbital, náuseas, vômitos, exantema e prurido cutâneo. Hepatomegalia dolorosa pode ocorrer, ocasionalmente, desde o aparecimento da febre. Alguns aspectos clínicos dependem, com frequência, da idade do paciente. A dor abdominal generalizada pode ocorrer, principalmente nas crianças. Os adultos podem apresentar pequenas manifestações hemorrágicas, como petéquias, epistaxe, gengivorragia, sangramento gastrointestinal, hematúria e metrorragia. A

doença tem uma duração de 5 a 7 dias. Com o desaparecimento da febre, há regressão dos sinais e sintomas, podendo ainda persistir a fadiga (BRASIL, 2002, p.9).

A febre hemorrágica da dengue (FHD) apresenta como sintomatologia inicial quadro análogo à dengue clássica, posteriormente evoluindo a um quadro mais grave, como

manifestações hemorrágicas e/ou derrames cavitários e/ou instabilidade hemodinâmica e/ou choque. Os casos típicos da FHD são caracterizados por febre alta, fenômenos hemorrágicos, hepatomegalia e insuficiência circulatória. Um achado laboratorial importante é a trombocitopenia com hemoconcentração concomitante. A principal característica fisiopatológica associada ao grau de severidade da FHD é a efusão do plasma, que se manifesta através de valores crescentes do hematócrito e da hemoconcentração. Entre as manifestações hemorrágicas, a mais comumente encontrada é a prova do laço positiva. A prova do laço consiste em se obter, através do esfigmomanômetro, o ponto médio entre a pressão arterial máxima e mínima do paciente, mantendo-se esta pressão por 5 minutos; quando positiva aparecem petéquias sob o aparelho ou abaixo do mesmo. Se o número de petéquias for de 20 ou mais em um quadrado desenhado na pele com 2,3 cm de lado, essa prova é considerada fortemente positiva (BRASIL, 2002, p.9).

A síndrome do choque da dengue (SCD), é a forma mais severa da doença e distingue-se das demais por promover queda ou déficit de pressão arterial. O indivíduo acometido geralmente possui queda na pulsação, agitação, descoramento e falta de consciência. Ainda pode haver complicações em diversos sistemas como o nervoso, digestivo, cardiovascular, respiratório. Devendo haver intervenção imediatamente, senão pode haver o óbito do acometido (PARANÁ, 2022).

2.5 Dengue e a pandemia de COVID-19

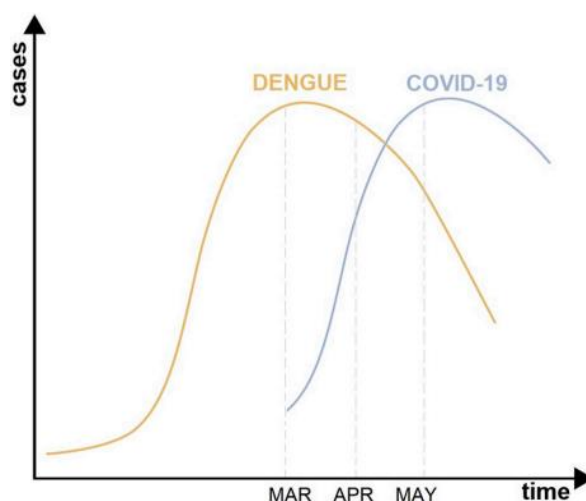
No dia 25 de fevereiro de 2020 foi confirmado no Brasil o primeiro caso de COVID-19 doença causada pelo novo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), detectado inicialmente em 2019 no continente asiático, nesse momento, o mundo já estava apreensivo, com a declaração da Organização Mundial da Saúde (OMS) de uma epidemia de emergência internacional no dia de 30 de janeiro, do mesmo ano (RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020).

Muitos impasses e entraves se estabeleceram para o enfrentamento da COVID-19 na América Latina entre os fatores contribuintes destacam-se: sistemas de saúde extremamente frágeis, questões sociais e econômicas complexas em países como o Haiti (WORLD BANK, 2012) e onda de emigração na Venezuela (SUÁREZ et al., 2018). Ademais, o preparo dos profissionais frente à COVID-19 foi lento e faltaram recursos ambulatoriais e para testes

diagnósticos específicos como PCR– RT (reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase) que permite identificar em tempo real a presença do material genético viral em amostras respiratórias (RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020).

Ao priorizar esforços no combate a COVID-19 os serviços de saúde, que já era afetados ficaram ainda mais desassistidos na vigilância epidemiológica das arboviroses e endemias, além disso doenças anteriormente erradicadas reemergiram, como foi o caso do sarampo, no Brasil, (RODRIGUEZ-MORALES et al., 2019). Particularmente em relação a dengue, o risco de surtos da doença e da COVID-19, foi relatado por alguns autores (LORENZ; AZEVEDO; CHIARAVALLOTI-NETO, 2020; LORENZ et al., 2020; NAVARRO et al., 2020; RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020), prospectado pelo Ministério da Saúde (figura 5), e de fato ocorreu.

Figura 5 – Cenário hipotético de dengue e casos de Covid-19



Fonte: LORENZ; AZEVEDO; CHIARAVALLOTI-NETO, 2020.

Nesta circunstância a falta de leitos, sobrecarga dos sistemas de saúde, baixas notificações, infecção conjunta por dengue e COVID-19, confusão entre os diagnósticos das doenças pelos sintomas iniciais, entre outros, foram relatados por Chen et al. (2020), Docile et al., (2020), Epelboin et al., (2020), Lorenz et al., (2020), Navarro et al., (2020), Nicoletis et al., (2020).

A Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde atribuiu a queda no número de notificações nos casos de dengue à mobilização do enfrentamento à pandemia, porém, o aumento no número de casos de dengue e a recirculação do sorotipo 2 (DENV-2) no Brasil foi descrito por especialistas devido ao fato de, até então a maioria da população tinha tido contato apenas com o sorotipo 1. O surto concomitante de dengue (dengue de março a abril) e COVID-19 (de final de abril a maio) acarretou no aumento da busca por atendimento

nas unidades básicas, pronto atendimento e nas unidades particulares de saúde expondo muita gente ao contágio (NAVARRO et al., 2020; RODRIGUES-MORALES et al., 2020). Além da dengue grave pleitear as unidades de terapia intensiva com os casos graves de COVID-19, os profissionais de saúde tiveram dificuldades em distinguir das doenças levando aos diagnósticos errôneos aos pacientes, devido à sua semelhança, mas a posteriori, com o diagnóstico certo de Covid-19 (YAN et al., 2020). Um outro desafio relatado foi a coinfeção de ambos os vírus numa mesma pessoa, ocasionando a severidade dos casos e exigindo maior a complexidade à assessoria médica e medicamentosa (EPELBOIN et al., 2020; LORENZ et al. 2020; NACHER et al., 2020).

2.6 Dengue, educação e ensino

A educação é um processo cognitivo que acontece nos seres humanos independentemente da idade e do nível escolar, e está presente em ambientes formais e não formais (LIMA, 2018). Na contemporaneidade a educação escolar rompeu com dogmas antigos em que se acreditava no professor como o único detentor de conhecimentos, hoje

nos meios de ensino compreende-se que as estratégias pedagógicas devem levar o aluno a pensar, questionar e criar suas próprias ideias e conceitos em sala de aula, dessa forma, os professores enfrentam desafios no processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos, contudo buscam diferentes metodologias com a finalidade de melhorar a aprendizagem (MONTEIRO et al, 2019, p.293).

A sequência didática é uma metodologia auxiliar no desenvolvimento dos discentes a um determinado objeto de conhecimento, nesse cenário o docente é um facilitador na aquisição de competências e habilidades, e os estudantes são elementos atuantes em seu processo de ensino aprendizagem (ZABALA, 1998).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), “na construção da aprendizagem, o educador é o responsável pelo engajamento do aluno, assumindo o papel de designer de experiências cognitivas, estéticas, sociais e pessoais”. Além disso, usar metodologias ativas colaborativas e cooperativas, podem instigar o discente a desenvolver inúmeras competências como:

saber buscar e investigar informações com criticidade (critérios de seleção e priorização) a fim de atingir determinado objetivo, a partir da formulação de perguntas ou de desafios dados pelos educadores; **compreender a informação**, analisando-a em diferentes níveis de complexidade, contextualizando-a e associando-a a outros conhecimentos; **interagir, negociar e comunicar-se com o grupo**, em diferentes contextos e momentos; **conviver e agir com inteligência emocional**, identificando e

desenvolvendo atitudes positivas para a aprendizagem colaborativa; **ter autogestão afetiva**, reconhecendo atitudes interpessoais facilitadoras e dificultadoras para a qualidade da aprendizagem, lidando com o erro e as frustrações, e sendo flexível; **tomar decisão individualmente e em grupo**, avaliando os pontos positivos e negativos envolvidos; **desenvolver a capacidade de liderança**; **resolver problemas**, executando um projeto ou uma ação e propondo soluções (BRASIL, 2022).

Auxiliares a essas metodologias ativas, Manhães, Batista e Marcelino (2019) abordam que:

o smartphone é um dispositivo móvel popular entre os jovens da sociedade atual. Além da popularidade, aspectos como mobilidade, praticidade de uso, possibilidade de acesso à Internet e disponibilidade de aplicativos educacionais têm despertado interesse no uso pedagógico desse dispositivo. A utilização do smartphone do próprio aluno em ações educacionais é uma estratégia prática que pode colaborar para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, sem uma proposta metodológica adequada, o uso de um recurso didático pode não trazer contribuições significativas (p.3).

Desta forma, ao aplicar a sequência didática associada as metodologias ativas, se estima que as aulas sejam mais interativas, em relação as trilhas tradicionais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o processo de aprendizagem sobre o conteúdo Filo Arthropoda e suas arboviroses, com ênfase no aumento de casos da dengue durante a pandemia COVID-19, mediante a aplicação de uma sequência didática, para uma turma de 2ª série do ensino médio, de ensino privado da cidade de Araguaína -TO.

3.2 Objetivos específicos

1. Analisar a contribuição da leitura de artigos científicos como fonte de pesquisa para além do livro didático, no ambiente escolar;
2. Verificar como as metodologias ativas são aceitas pelos alunos e auxiliam na aprendizagem, durante a aplicação da sequência didática;
3. Apresentar as arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* de forma estratégica para a aprendizagem dos impactos da dengue no país durante e pós pandemia COVID-19;
4. Promover as medidas de prevenção individual e coletiva dengue para que o aluno reconheça seu papel como cidadão no combate à doença.

4 METODOLOGIA

Para desenvolver esse estudo por meio de metodologias tradicionais e ativas esse apresentará o percurso metodológico utilizado para que elaborar a sequência didática sobre a dengue, outras arboviroses e a COVID-19.

4.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa investigação-ação foi utilizada no presente estudo, sobre esse tipo de investigação Tripp (2005) relata que “a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”.

4.2 Local de pesquisa

A pesquisa-ação foi realizada com 23 discentes, de uma série de 2º ano do ensino médio, de ensino privado da cidade de Araguaína - TO. A aplicação da sequência foi autorizada pelo diretor escolar, mediante a assinatura do termo de anuência (APÊNDICE – A).

4.3 Habilidades e competências usadas na sequência didática segundo a BNCC

No tocante ao ensino de Biologia

no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BRASIL, 2018, p.46).

Dessa forma a temática dengue e ensino de Biologia se concatenam ao serem trabalhadas e discutidas as competências específicas 2 e 3 (controle biológico de pragas) da Ciências da natureza proposta pela BNCC (BRASIL, 2018, p.116, 117 e 118). Em relação ao tema, foram trabalhadas as habilidades, apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Habilidades e competências da BNCC trabalhadas na SD

EM13	CNT202	Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
	CNT206	Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
	CNT207	Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar
	CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
	CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
	CNT310	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população

Fonte: elaborada pela autora, 2022

4.4 Elaboração e aplicação da sequência didática

A sequência didática (SD) foi estruturada para quatro aulas presenciais de 50 minutos e os 23 alunos foram distribuídos em cinco grupos: três com quatro componentes, um com cinco alunos e um com seis indivíduos

Toda a SD foi planejada e articulada mediante a abordagem dos seguintes eixos: origem do vetor (*A. aegypti*), ciclo de desenvolvimento e de transmissão da dengue, sintomatologia, contexto histórico (tanto na América latina quanto no Brasil), casos da doença durante a pandemia e pós pandemia e a importância do papel cidadão do aluno no combate as arboviroses. As propostas metodológicas para o desenvolvimento das atividades incluem aulas expositivas, exibição de vídeos, bem como o uso de metodologias ativas como a gamificação e a sala de aula invertida.

Tendo em vista o contexto da abordagem de metodologias ativas que envolveram discussões reflexivas quanto à cidadania, exercida pelos alunos, no combate a arbovirose

dengue no local onde estão inseridos (parte qualitativa), bem como, as respostas aos questionários trabalhados em forma de jogos (parte quantitativa), esse trabalho de conclusão mostra-se de caráter misto. Mas o que isso significa?

Os métodos mistos combinam os métodos pré-determinados das pesquisas quantitativas em métodos emergentes das qualitativas, assim como questões abertas e fechadas, com formas múltiplas de dados contemplando todas as possibilidades, incluindo análises estatísticas e textuais (DAL-FARRA; LOPES, 2013, p.70).

Numa turma formada por 23 discentes, sedentos pelo uso de tecnologia, aulas tradicionais principalmente relacionadas à zoologia e patogenias, não surtem mais grandes efeitos, por isso o uso de metodologias ativas associadas à tecnologia foi a escolha a ser trabalhada com eles para esse objeto de conhecimento.

4.4.1 Filo Arthropoda, suas classes e arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*

Para a avaliação diagnóstica sobre o tema foi realizada a atividade denominada “Nuvem de Palavras” (*Word Cloud*) com o auxílio da ferramenta interativa e simultânea do site *Mentimeter* (www.mentimeter.com) em que os estudantes separados em grupos tinham que responder à questão central - O que lhes vêm à mente quando escutam a palavra dengue? Os alunos tiveram acesso ao QR Code (figura 6) disponibilizado pela professora na tela da televisão e cada grupo poderia contribuir com até três (03) palavras.

Figura 6 - QR Code para acesso à nuvem de palavras



Fonte: www.mentimeter.com

A abordagem teórica teve início após a revisão das características do filo dos artrópodes, suas classes e especificidades, durante essa atividade houve o direcionamento do tema para as doenças transmitidas por vetores, com ênfase nas arboviroses veiculadas pelo mosquito *A. aegypti*. Nesse sentido, o tema dengue foi abordado, e, a quantidade de casos e mortes

proporcionadas por esta arbovirose foi explicada. Ademais, houve discussão em relação as possíveis medidas de prevenção para se diminuir o número de casos da dengue.

Ao final da aula foi distribuído um artigo científico sobre a dengue para cada grupo e foi solicitado que os alunos realizassem a leitura para a próxima aula.

4.4.2 Dengue – histórico mundial e os impactos na população brasileira durante e pós-pandemia de COVID-19

No início da segunda aula foi exibido o vídeo sobre “Tipos de dengue e seus sorotipos (<https://www.youtube.com/watch?v=JbZsWFHaDTg>) após assistirem ao vídeo foi realizado um pré-teste elaborado com oito questões e três opções de resposta referentes aos artigos científicos disponibilizados para a leitura em casa. Essa etapa de gamificação disponibilizada no site www.appsorteos.com foi denominada de “roleta aleatória”.

Na aula teórica foi abordado o ciclo de vida e durabilidade de ovos, fatores contribuintes para endemia e epidemia da dengue em nosso país. Além disso a docente e a turma debateram sobre os avanços da dengue no mundo, na América Latina e no Brasil e os impactos trazidos pela doença. Também foram abordados os prejuízos trazidos pela concomitância entre a dengue e a COVID-19 em relação ao contexto de saúde, prevenção e enfrentamento dessas doenças.

Ao final da aula foi proposto que os estudantes realizassem em grupo, um mapa mental ou conceitual do artigo científico disponibilizado anteriormente. Como sugestão para a atividade, a docente mencionou o aplicativo *MindMeister* ou de uma outra plataforma virtual gratuita que o grupo escolhesse.

4.4.3 Impactos econômicos e sanitários da dengue

Na terceira aula, foram exibidos dois vídeos jornalísticos curtos em que foram abordados os impactos da dengue no Brasil (https://www.youtube.com/watch?v=3cynf9_mqXI&ab_channel=JornalismoTVCultura e https://www.youtube.com/watch?v=ZPC3GCp7Kas&ab_channel=JovemPanNew).

Na sequência cada grupo foi convidado a apresentar seu mapa mental ou conceitual, e a docente questionou os grupos e enfatizou os aspectos mais relevantes do artigo. Ao final da aula a docente arguiu a turma sobre a dengue e seus impactos e foi proposta a elaboração de um texto de até 10 linhas em que cada aluno deveria abordar “seu papel como cidadão no combate à dengue”.

4.4.4 O papel do aluno como cidadão no combate à dengue

A quarta e última aula, teve início com a discussão sobre a importância do papel de cidadão dos alunos e como essa omissão pode trazer impactos a saúde local. Nesse sentido, os alunos foram sensibilizados em relação as medidas de prevenção individual e coletiva da dengue, ainda a docente propôs aos alunos que relacionassem as semelhanças entre essa arbovirose e a COVID-19. Ademais foi enfatizado a importância da ciência em estabelecer as medidas profiláticas contra a dengue, demais arboviroses e contra a COVID-19.

Ao final houve a aplicação de um questionário composto por 15 questões sendo: oito alternativas do pré-teste aplicado na primeira aula com modificações (ex: troca de palavras, concordância e outros) e sete novas questões baseadas nos artigos científicos disponibilizados e nas aulas teóricas. O questionário foi aplicado com o uso do aplicativo *Kahoot* na forma de jogo em que faz mais pontos quem responde em menor tempo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática foi muito bem aceita pela maior parte dos alunos, principalmente por ser um tema que eles já tinham um certos conhecimentos e familiaridade, mesmo aqueles que estavam ausente nas aulas teóricas, ficaram empolgados com a utilização das metodologias ativas.

5.1 Aula 01 – Nuvem de palavras e introdução ao filo Arthropoda

A primeira aula da SD ocorreu no dia 31 de outubro, dos 23 alunos 16 estavam presentes e sete ausentes. Alguns alunos, não puderam contribuir com a atividade, devido aos pais proibirem o uso do aparelho celular em razão das notas baixas apresentadas no bimestre anterior ou por questões comportamentais. Um outro ponto relevante a ser abordado foi a conexão via *Wi-fi* da escola, nesse sentido a turma precisou ser deslocada para outra área com sinal melhor de internet.

A aula teórica iniciou com a abordagem do conteúdo referente ao filo *Arthropoda*, suas características evolutivas e diferenças entre as classes, principalmente a classe *Insecta*. Para atividade interativa “Nuvem de Palavras” foi disponibilizado o QR Code, e os alunos responderam à questão “O que lhes vêm à mente quando escutam a palavra dengue?”. Foram observadas 15 contribuições, como ilustrado na figura 7.

Figura 7 – Avaliação diagnóstica “Nuvem Interativa de palavras”

**Quando você escuta a palavra
DENGUE, sua mente logo pensa em:**



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

Foram limitados aos alunos a inserção de apenas três (03) palavras na composição da nuvem, contudo havia possibilidade de um maior número de contribuição por meio da entrada de mais vocábulos. Na nuvem de palavras, interpreta-se que quanto maior se apresenta a palavra, mais vezes ela foi repetida. Entre as inúmeras palavras adicionadas, mosquito, doença, febre e água parada foram as que tiveram maior repetição, apresentando-se maiores que as demais, mostrando positivamente algum saber relacionado ao tema.

Isso implica dizer que parte dos alunos já possuíam uma ideia de que um mosquito fosse o transmissor de tal doença. Houve também citação do nome do vetor *A. aegypti*. Uma quantidade grande de alunos mencionou água parada, como local de desenvolvimento das larvas e febre como sintomatologia. Estima-se que esse aprendizado tenha advindo das possíveis intervenções na escola, das campanhas e propagandas realizadas pelos governos municipal e nacional. Outro aspecto positivo é que a formação da nuvem despertou a curiosidade e questionamentos de quem teria repetido as palavras e se elas se relacionavam realmente ao tema.

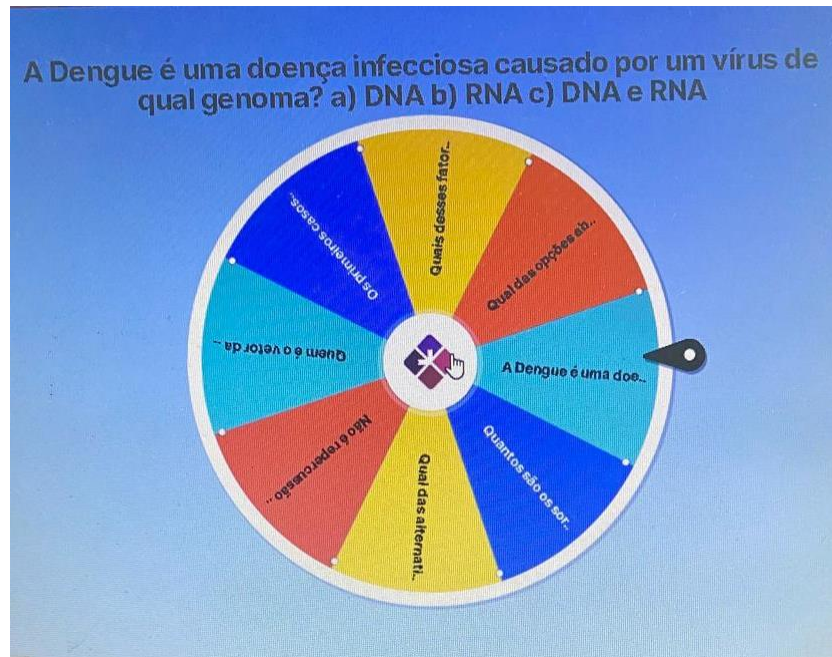
As palavras como picada, inseto, invertebrado, vírus, febre amarela, febres, drogas (fármacos), água, fraqueza, vômito, delírio, morte, sangue e dengue hemorrágica, foram citadas. Todas elas em algum momento se relacionam com a transmissão, fômites, sintomatologia, ou tipos de dengue, aspectos que iriam ser abordados na sequência didática. A palavra sexo também teve impacto na nuvem de palavras, ao serem questionados os alunos argumentaram que se referiam à fêmea do mosquito. O que é realmente válido, já que o macho se alimenta apenas de seiva e as fêmeas precisam do sangue para maturação dos ovários.

Um aspecto negativo observado quanto a utilização deste aplicativo é a impossibilidade de saber quantas pessoas repetiram as mesmas palavras, só sendo possível intuir apenas que as palavras maiores foram as mais citadas.

5.2 Aula 02 – Gamificação e aprofundamento sobre a arbovirose dengue

Nessa segunda aula faltaram três alunos e 20 discentes estavam presentes. Após assistirem ao vídeo “Tipos de dengue e seus sorotipos” os alunos foram separados em grupos e convidados a participar da atividade de gamificação (pré-teste) “roleta aleatória” (figura 8).

Figura 8 – Pré-teste “Roleta aleatória”



Fonte: elaborada pela autora, 2022

As questões do pré-teste foram retiradas de artigos científicos disponibilizados previamente para os alunos. As perguntas aleatoriamente sorteadas e o percentual de erros e acertos são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação diagnóstica (pré-teste) e percentual de erros e acertos.

ORDEM DA PERGUNTAS SORTEADAS	ALTERNATIVAS				PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS	
	A)	B)	C)	D)			
1	A dengue é uma doença infecciosa causado por um vírus de qual genoma?	DNA	RNA	DNA e RNA	60% (n=12)	40% (n=8)	
2	Quantos são os sorotipos conhecidos até hoje da dengue?	3	4	7	85% (n=17)	15% (n=3)	
3	Qual das alternativas abaixo não é um tipo de dengue?	Febre maculosa da dengue	Febre da dengue/clássica	Febre hemorrágica da dengue (FHD)	Síndrome do choque da dengue (SCD)	25% (n=5)	75% (n=15)
4	Não é repercussão da dengue...	Afetar a mão de obra trabalhadora	Afetar o comparecimento dos discentes às escolas	Desordem da organização de saúde	Gerar pandemias devido aos inúmeros surtos	60% (n=12)	40% (n=8)
5	Qual é o gênero do vetor da dengue?	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Aedes</i>	<i>Tsé-Tsé</i>	95% (n=19)	5% (n=1)
6	Os primeiros casos de dengue são datados a partir de 1846. Quais estados foram os primeiros a apresentar essa doença?	RR, RJ, ES	RJ, SP e BA	TO, MA e RS		50% (n=10)	50% (n=10)
7	Quais desses fatores não contribuem para o aumento de casos da dengue?	Temperaturas elevadas	Alto índice de precipitação	Umidade do ar alta	Secas	80% (n=18)	20% (n=2)
8	Qual das opções abaixo se refere a uma doença não transmitida pelo mesmo vetor da dengue?	Leishmaniose	Zika	Chikungunya	Febre amarela urbana	100% (n=20)	0%

Fonte: Dados da pesquisa, 2022

Embora 60% dos estudantes tenham acertado que o vírus da dengue é constituído geneticamente pelo ácido ribonucleico (RNA), este ainda não é um conceito bem estabelecido na turma. Por outro lado 85% acertaram que há 4 sorotipos da dengue. Apenas cinco alunos acertaram que a febre maculosa da dengue não é um dos tipos da dengue. Possivelmente, a associação intencional do nome de outra arbovirose tenha induzido ao erro da turma. Essa questão foi construída propositalmente para promover o pensamento crítico dos alunos.

A maioria dos alunos acertou que a dengue ainda não foi capaz de se propagar em larga escala e num mesmo período por muitos continentes dengue, embora seja uma arbovirose cíclica, recorrente, endêmica em muitos estados brasileiros e em outros países. Dezenove alunos reconheceram que o *A. aegypti* é o artrópode transmissor da arbovirose, demonstrando que este é um conhecimento bem estabelecido entre a turma. A questão que abordava os primeiros relatos de casos da doença no Brasil dividiu opiniões entre a turma, talvez por envolver dados que envolvem a memorização como nomes e datas.

Os fatores contribuintes para o aumento dos números de casos da doença são reconhecidos pela grande maioria da turma. Todos os alunos acertaram que dentre as opções expostas, o vetor *A. aegypti* não é capaz de transmitir a leishmaniose, doença popularmente conhecida como calazar endêmica na região, cuja transmissão do protozoário acontece por meio de um flebótomo (mosquito palha).

Na aula teórica, foram abordados histórico e os vetores reconhecidos para a dengue no mundo (*A. aegypti* e *A. albopictus*), suas principais características e diferenças. As arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti*, bem como seus sinais e sintomas também foram abordados. Ademais, a disseminação da COVID-19 e seus impactos na saúde pública e privada foram debatidos com a turma. Nesse sentido, foi exemplificado como o número de casos de notificação da dengue diminuiram durante a pandemia e como doenças febris como a dengue tiveram seu diagnóstico confundido com a COVID-19.

Todas as informações da aula teórica foram fundamentadas por meio de artigos científicos. Após a explanação, os alunos tiveram a oportunidade de comentarem e discutirem as informações apresentadas, e foram levantadas questões quanto a morfologia dos vetores, os sorotipos de maior circulação. Ainda, os estudantes argumentaram que a sintomatologia de outras arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti* inicialmente se assemelham a COVID-19.

5.3 Aula 03 – Sala de aula invertida e os impactos da dengue

Os artigos científicos disponibilizados na primeira aula foram apresentados na forma de mapas mentais/conceituais pelos alunos. A turma optou pelo uso do aplicativo *MindMeister* para elaboração da atividade. O tempo máximo estabelecido para a apresentação de cada grupo foi de 10 minutos. Os artigos utilizados para a elaboração dos mapas foram selecionados de modo que os conteúdos fossem semelhantes a abordagem da sequência didática trabalhada: histórico da doença, estudos realizados em locais com clima e características da região onde os alunos vivem, métodos interventivos contra a doença, arboviroses recorrentes no Brasil e impactos trazidos à saúde brasileira em decorrência da pandemia de COVID-19 sobre os casos de dengue.

Levando em conta o problema de conexão com a internet em sala de aula, foi solicitado aos alunos que as imagens dos mapas fossem encaminhadas para o número pessoal ou e-mail da professora. Deste modo foram produzidos slides com os materiais enviados para a docente utilizando o programa *Microsoft*. As informações relatadas pelos grupos e seus componentes foram sintetizadas no quadro 1.

Por meio desta atividade, foi possível evidenciar o aprofundamento e a aplicação dos discentes sobre os temas abordados. A maior parte dos integrantes dos grupos estavam bem desenvolvidos e utilizaram os mapas apenas para nortear suas falas. Embora a elaboração da atividade tenha ocorrido de modo virtual pelo aplicativo *MindMeister*, durante as arguições foi notável o envolvimento dos discentes na realização do trabalho em equipe.

Quadro 1. Síntese das apresentações dos artigos científicos desenvolvidos pelos grupos na forma de mapas conceitual ou mental

GRUPO	FERRAMENTA/ ARTIGO	DESENVOLVIMENTO
1	Mapa Conceitual Braga; Valle, (2007) <i>Aedes aegypti</i> : histórico do controle no Brasil	Nessa atividade o grupo aprofundou os conteúdos referentes: a transmissão e tipos de vetor da dengue, locais de predileção do mosquito, surtos de dengue e tipos de dengue, histórico das políticas e dos programas de controle do <i>A. aegypti</i> , primeira campanha e programa de erradicação do vetor, criação da Funasa e abordagem de suas funções. Três componentes do grupo se destacaram pelo estudo, entendimento e explanação do artigo tendo como apoio o mapa construído, os outros dois membros apenas realizaram a leitura de suas partes.
2	Mapa Conceitual Monteiro et al., (2009) Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí – Brasil, 2002 a 2006	Dos quatro componentes do grupo, somente dois integrantes demonstraram amplo conhecimento do texto científico, um integrante faltou por motivo de saúde e um componente decidiu por não apresentar. Durante a exposição foram aprofundadas informações como a origem, sazonalidade e demais características do <i>A. aegypti</i> , aspectos epidemiológicos como o relato da maior epidemia ocorrida em 1988 em Teresina, além da apresentação das informações coletas pelo estudo entre os períodos de 2002 e 2006. Após a apresentação, o grupo comparou as semelhanças dos dados da cidade de Araguaína com os observados no artigo, e promovendo uma discussão crítica e interessante sobre a situação epidemiológica da dengue no município.
3	Mapa Conceitual Oliveira et al. (2018) Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, 2001-2012	Dos quatro integrantes, apenas um membro optou por não apresentar. De modo geral o grupo realizou muita leitura no decorrer da apresentação e somente um integrante demonstrou pleno domínio do artigo, argumentando e respondendo as questões realizadas. Os dados foram agrupados em três eixos: i) abordagem da dengue como problema de saúde pública reunido aspectos da vigilância epidemiológica e de saúde em todo o Brasil, com ênfase na região nordeste; ii) número de casos suspeitos da doença em Fortaleza - CE no período de 2001 a 2012 e iii) características entomológicas e adaptativas do vetor.
4	Mapa Conceitual Docile et al., (2020) Dengue e outras arboviroses: os desafios de enfrentamento durante a pandemia da COVID-19	Neste artigo bem atual o grupo contemplou as arboviroses transmitidas pelo <i>A. aegypti</i> como a dengue, zika, chikungunya, e febre amarela urbana, aspectos entomológicos, clínicos e epidemiológicos da dengue. Ademais, os desafios do enfrentamento destas arboviroses durante a pandemia da COVID-19 como semelhanças clínicas e sintomatológicas, diagnósticos errôneos, sobrecarga dos sistemas de saúde de diversos países, as possíveis interações imunológicas entre os vírus da dengue e da COVID-19, entre outros.
5	Mapa Mental Sousa et al. (2022) Impactos do perfil epidemiológico da dengue durante a pandemia da COVID-19	Os integrantes abordaram: i) a relação dos artigos que fundamentaram a pesquisa e ii) a elaboração pelos autores de um questionário com a pergunta norteadora “- Quais os impactos causados pela pandemia do coronavírus quanto ao diagnóstico da dengue?” sobre as dificuldades em diferenciar a COVID-19 e a dengue, estudos posteriores, protocolos clínicos, e outros. Considerando a quantidade e complexidade das informações apresentadas, o grupo realizou o trabalho com desenvoltura e destacaram que os autores recomendam novas pesquisas para refinar os protocolos de determinação e de manejo para evitar o diagnóstico errôneo entre a dengue e a COVID-19.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022

5.4 Aula 04 – Gamificação e o papel da cidadania na prevenção das arboviroses

Na última aula da SD havia 16 alunos presentes e foram recapituladas todas as atividades realizadas. Além disso, foi salientada a importância da consulta a fontes de informações confiáveis, a conduta da ciência e o papel da cidadania para na prevenção e combate à dengue, outras arboviroses e a COVID-19.

Pretendendo avaliar de forma mais dinâmica os resultados da SD, foi realizado um pós-teste constituído por 15 questões, utilizando o aplicativo *Kahoot*, na modalidade *quiz*, em que o próprio programa pontua as questões com base na rapidez em assinalar a resposta corretas. Neste sentido, o tempo máximo estabelecido para as questões de múltiplas escolhas foi de 1 minuto e 50 segundos, já para as alternativas de verdadeiro ou falso o tempo foi de 20 segundos. Caso, todos terminassem antes do tempo estabelecido, a questão era finalizada e se algum aluno perdesse o tempo de resposta não pontuaria. Os discentes podiam acessar o jogo por *QR code* ou digitando PIN 6646182 pelo site www.kahoot.it e se identificar por nome ou apelido. A tabela 3 mostra o percentual de erros e acertos e as questões por ordem de apresentação.

Tabela 3 – Percentual de acertos e erros verificados no pós-teste com o uso do aplicativo *Kahoot*.

ORDEM DA PERGUNTAS SORTEADAS	ALTERNATIVAS				PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS	
	A)	B)	C)	D)			
	VERMELHO	AZUL	AMARELO	VERDE			
1*	A dengue é uma doença infecciosa causado por um vírus de qual genoma?	DNA e RNA n=5	DNA n=4	RNA n=11	N.D.A -	68,75%	31,25%
2*	Quantos são os sorotipos conhecidos até hoje da dengue?	2 n=2	4 n=14	3 n=1	2 -	87,50%	12,50%
3	O gênero do vírus causador da dengue é?	<i>Potivírus</i> n=4	<i>Hepacivírus</i> n=6	<i>Enterovírus</i> n=1	<i>Flavivírus</i> n=2	12,5%	87,5%
4*	Qual das alternativas abaixo não é um tipo de dengue?	Febre da dengue/clássica -	Febre maculosa da dengue n=8	Febre hemorrágica da dengue n=2	Síndrome do choque da dengue n=3	50%	50%
5*	Não é repercussão da dengue (ela não afeta...)	Gerar pandemias devido aos inúmeros surtos n=12	Desordem da organização de saúde n=3	Afetar o comparecimento dos discentes às escolas n=1	Afetar a mão de obra trabalhadora -	75%	25%
6	Qual é o gênero do vetor da dengue?	<i>Tsé-Tsé</i> n=1	<i>Anopheles</i> n=2	<i>Aedes</i> n=13	<i>Culex</i> -	81,25%	18,75%
7*	Os primeiros casos de dengue são datados a partir de 1846. Em qual estado foi primeiro identificado os sorotipos 1, 2 e 3?	RJ n=2	RR n=2	SP n=3	CE n=9	12,50%	87,50%
8*	Qual desses fatores NÃO contribuem com o aumento dos casos de dengue?	Temperaturas elevadas n=6	Períodos prolongados de estiagem n=5	Altos índices de precipitação n=4	Umidade alta do ar n=1	31,25%	68,75%
9*	Qual das opções abaixo se refere a uma doença que NÃO É TRANSMITIDA pelo mesmo vetor da dengue?	Zika -	Chikungunya n=2	Leishmaniose n=9	Febre amarela urbana n=5	56,25%	43,75%

10	Qual das alternativas abaixo não é verdadeira?	A região mais afetada é a urbana, mas há áreas semiurbanas que também podem ser afetadas -	As fêmeas se escondem embaixo de móveis e costumam picar de manhã e à tarde n=1	Todos os mosquitos <i>Aedes</i> transmitem a dengue e demais arboviroses n=14	O ciclo do vetor é ovo-larva-pupa-adulto n=1	87,50%	12,50%
11	Os locais/recipientes mais comuns de os mosquitos serem encontrados são, EXCETO	Vasos de plantas e pneus -	Calhas estupidas n=2	Garrafas e caixas d'água n=3	Plantas como bromélias e recipiente atrás da geladeira n=11	68,75%	31,25%
12	Quanto ao combate do mosquito, o controle do vetor é a forma mais eficaz. Das formas abaixo, qual é a MENOS INDICADA?	Controle químico n=3	Controle físico/mecânico n=3	Controle jurídico n=9	controle biológico n=1	18,75%	81,25%
13	Nos últimos três anos a dengue matou mais que a COVID-19?	Falso n=11	Verdadeiro n=5			68,75%	31,25%
14	Segundo os artigos científicos apresentados, possivelmente o número baixo de dengue em 2020 foi devido a subnotificações	Falso n=10	Verdadeiro n=6			62,50%	37,50%
15	Artigos científicos são fontes confiáveis de informações?	Falso n=2	Verdadeiro n=14			87,50%	12,5%

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

*Questões reformuladas do pré-teste.

Antes de iniciar a atividade a docente informou aos alunos que o aplicativo encerraria a questão se todos os participantes tivessem respondido ou se o tempo máximo acabasse, portanto eles deveriam ser ágeis objetivando alcançar maior pontuação. Embora, os alunos tenham se empolgado, ficou evidente que no anseio de marcar rapidamente as respostas não houve atenção para interpretar a questão. Após assinalarem a questão, muitos se queixam, pois ao realizarem uma segunda leitura, percebiam o erro que haviam cometido. A utilização do aplicativo e a dinâmica estabelecida foi de grande valia, por promover discussões sobre como a leitura atenta e interpretação são fatores importantes para evitar erros, ainda houve a compreensão que a agilidade por se não era suficiente para realizar a atividade.

Um outro ponto observado nessa atividade foi em relação a construção das repostas, as alternativas de verdadeiro ou falso apresentaram maior número de acertos quando comparada as de múltipla escolha. Neste sentido, por se tratar de uma atividade dinâmica e competitiva, e levando em consideração a faixa etária, é recomendado as respostas sejam tenham um menor número de alternativas.

Particularmente a questão de número cinco suscitou a argumentação por parte dos discentes no que se referia ao conceito de pandemia. Após a explanação da docente foi possível compreender que havia um erro conceitual por parte daqueles que erraram a questão, assim durante a correção foram abordados novamente os conceitos epidemiológicos de pandemia, epidemia, endemia, dentre outros.

Ao comparar as oito questões que compuseram o pré e pós teste, observa-se o aumento da porcentagem de acertos, entretanto a reformulação de algumas questões induziu os alunos ao erro. Na questão de número sete ao relacionar entre as alternativas o estado do Ceará, nove estudantes assinalaram como correta, possivelmente em razão da apresentação do mapa conceitual do artigo de Oliveira et al. (2018) intitulado “Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, 2001-2012”.

Ressalta-se que a porcentagem de erros das questões de número três e nove chamaram a atenção da docente. O gênero causador da dengue foi informado tanto nas aulas teóricas como nos artigos, no entanto ao observar o padrão de respostas ficou evidente que a grande maioria não reconhecia o gênero *Flavivírus* como o responsável pela doença. No que se refere a questão de número oito, foi constatado que ao reformulá-la substituindo a palavra **seca** por **períodos prolongados de estiagem**, e ao incluir entre as alternativas o termo **precipitação** a maior parte dos alunos teve dificuldade para interpretar a questão.

No quesito aprendizagem significativa, as discussões conduzidas após a dinâmica, em que os próprios alunos reconheciam seus erros e apontavam as opções corretas demonstram que romper a barreira do ensino tradicional, trazendo o discente como peça ativa do processo ensino-aprendizagem, impacta positivamente em objetos de conhecimentos vistos como enfadonhos pelos alunos.

Por fim, à elaboração dos minitextos acerca do papel dos alunos enquanto cidadão no combate à dengue, resultou em 20 devolutivas com abordagens bem interessantes. A maioria dos alunos mencionou, o cuidado com os principais locais onde as fêmeas poderiam realizar a ovipostura e completar os estágios aquáticos (larva e pupa) e alcançar o meio terrestre. Outro ponto relevante mencionado, foi o dever cidadão para à prevenção da dengue, em razão dessa arbovirose impactar a saúde pública, as ações coletivas junto ao combate físico-mecânico do mosquito apresentam melhores resultados. Apenas um aluno citou o controle químico com o uso de fumacê e pastilhas para combater os vetores, na atualidade esse recurso é pouco recomendado, devido ao risco destes compostos causarem desequilíbrios ecológicos das espécies e contaminarem o ar, o solo e a água.

Ademais, foram salientadas pelos alunos a importância da educação como medidas preventivas e o fato de ainda não existir vacina para dengue no Brasil. É válido lembrar que existe uma única vacina contra a dengue no mundo, a CYD-TDV também conhecida como *Dengvaxia*, produzida pela *Sanofi Pasteur*. A vacina só atende a faixa etária de 09 a 45 anos e não pode ser aplicada em pessoas que nunca tiveram dengue, embora seja aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária não faz parte do programa de imunização no Brasil. O Instituto Butantan por meio da colaboração com outros institutos internacionais está desenvolvendo a vacina Butantan-DV que está em sua terceira e última fase de teste, e tem se mostrado eficaz frente aos quatro sorotipos da dengue (COSTA, 2022; INSTITUTO BUTANTAN, 2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da premissa que numa sequência didática deve ser proporcionado os meios que possibilitem o aluno escolher, agir e refletir sendo um instrumento ativo do seu processo ensino-aprendizagem. Neste sentido as muitas ações desenvolvidas nas quatro aulas, permitiram a observação do aprendizado sobre a arbovirose dengue, assim ao passo que o conjunto de atividades mediadas pelo professor eram desenvolvidas os alunos realizavam descobertas por si mesmo.

A leitura de artigos científicos permitiu aprofundamento em conhecimento sobre diversos eixos referentes à dengue como: histórico, características entomológicas do vetor e aspectos epidemiológicos da doença. Ainda, houve a aquisição de vocabulário científico pelos alunos, evidenciado durante as explicações dos mapas, nas discussões pós teste e na produção dos minitextos, demonstrando que os artigos científicos foi um recurso acessível e bem aceito pelos alunos para além do livro didático.

O uso de metodologias ativas instigou a curiosidade, motivou o aprendizado e promoveu a integração entre os alunos através das atividades propostas. Embora, tenha existido confusões conceituais e erros de interpretação na atividade de gamificação, esses eventos levaram à argumentações produtivas junto a turma, para mitigar as dúvidas existentes.

Para além de todas essas abordagens, é válido lembrar que a dengue ainda é cíclica e endêmica na maior parte do país. Fato que mais uma vez reflete-se em surtos em vários estados brasileiros, inclusive no Tocantins, onde nesse ano, já ultrapassa o percentual de mais de 400% ocorrências quando comparado aos de casos do ano de 2021. Neste sentido, estima-se que as atividades propostas tenham contribuído para que os alunos reconheçam o seu papel como cidadão no combate à dengue e outras arboviroses, por meio da execução das medidas integradas de manejo abordadas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BHATT, S. et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, v. 496, n. 7446, p. 504-507, Apr. 2013.

BRAGA, I.A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**; v.16, n.2, p.113 – 118, abr-jun de 2007.

BRAKS, M.A.H. et al. Segregação convergente de habitat de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Diptera: *Culicidae*) no sudeste do Brasil e Flórida. **Revista de entomologia médica**, v. 40, n. 6, p. 785-794, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. **O uso de metodologias ativas colaborativas e a formação de competências**. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/202-o-uso-de-metodologias-ativas-colaborativas-e-a-formacao-de-competencias-2#:~:text=Cabe%20a%20e%20a%20condu%C3%A7%C3%A3o,formula%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20e%20hip%C3%B3teses>. Acesso em 28 de novembro de 2022.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 53, n. 20. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022>. Acesso em: 01 de novembro de 2022.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 53, n. 38. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no38#:~:text=Situa%C3%A7%C3%A3o%20epidemiol%C3%B3gica%20de%202022&text=At%C3%A9%20a%20SE%2040%20de,per%C3%AAdodo%20analisado%20\(Figura%201\)](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no38#:~:text=Situa%C3%A7%C3%A3o%20epidemiol%C3%B3gica%20de%202022&text=At%C3%A9%20a%20SE%2040%20de,per%C3%AAdodo%20analisado%20(Figura%201)). Acesso em: 01 de novembro de 2022.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 53, n. 48. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022>. Acesso em: 01 de novembro de 2022.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 52, n. 48. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021>. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v. 51, n. 51. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2020>. Acesso em: 27 de novembro de 2022.

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

_____. Ministério da Saúde. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança** [recurso eletrônico]. Secretaria de Vigilância em Saúde – Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. 5ed. Brasília, 2016.

_____. Ministério da saúde. **Guia de vigilância em Saúde**. Secretaria de Vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 812 p.

_____. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. Assunto: **Nova classificação de caso de dengue** – Organização Mundial da Saúde. Brasília: 2014. p.6.

Disponível em: <http://drt2004saude.gov.br/sinamweb/novo/Download> . Acesso em 27 de novembro de 2022.

CHEN, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **The lancet**, v. 395, n. 10223, p. 507-513, 2020.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO, R.O. Principais Mosquitos de Importância Sanitária No Brasil. 1º Reimpre. Rio de Janeiro: Editora **Fiocruz**. 1994.

COSTA, T. **Vacina contra a dengue: isso já existe? In vivo** Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/saude/vacina-contr-a-dengue/#:~:text=Afinal%2C%20existe%20vacina%20contra%20a,alguns%20pa%C3%ADses%2C%20incluindo%20o%20Brasil>. Acesso em 27 de novembro de 2022.

DAL-FARRA, R.A; LOPES, P.T.C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

DOCILE, T. N.; CHAIBLICH, J. V.; MIYASHIRO, G. Dengue e outras arboviroses: os desafios de enfrentamento durante a pandemia da Covid-19. **Spatium Scientiarum**. v.1, p.19 a 28, 2020.

DOCILE, T. N. et al. Frequency of *Aedes sp. linnaeus* (Diptera: Culicidae) and associated entomofauna in bromeliads from a forest patch within a densely urbanized area. **Neotropical Entomology**, v. 46, n. 6, p. 613-621, 2017.

DOCILE, T. N. Capítulo 5 - Um olhar ecológico sobre os vetores do Dengue. **Saúde & Ambiente: da Educação Ambiental à Ecologia de Doenças**– 1. ed. – Volta Redonda: FOA, p.24-31, 2012.

EPELBOIN, L. et al. COVID-19 and dengue co-infection in a returning traveller. **Journal of travel medicine**, v. 27, n. 6, p. taaa114, 2020.

FIOCRUZ. **Como é o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*?** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/como-e-o-ciclo-de-vida-do-mosquito-aedes-aegypti>. Acesso em 02 de dezembro de 2022.

GUBLER, D. J. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. **Emerging infectious diseases**, v. 4, n. 3, p. 442, 1998.

HONÓRIO, N. A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p. 385-391, 2001.

INSTITUTO BUTANTAN. **Veja como se prevenir da dengue; número de casos em 2022 já é maior que o total de 2021.** Disponível em : <https://butantan.gov.br/noticias/veja-como-se-prevenir-da-dengue--numero-de-casos-em-2022-ja-e-maior-que-o-total-de-2021>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

_____. **Vacina da dengue tem imunogenicidade superior a 90%, mostra ensaio clínico;** Butantan deve finalizar fase 3 até 2024. <https://butantan.gov.br/noticias/vacina-da->

[dengue-tem-imunogenicidade-superior-a-90-mostra-ensaio-clinico-butantan-deve-finalizar-fase-3-ate-2024](#) . Acesso em 27 de novembro de 2022.

JHU CSSE. **Repositório de Dados COVID-19 pelo Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas (CSSE) da Universidade Johns Hopkins**. Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas da Universidade Johns Hopkins (JHU CSSE). Disponível em: [GitHub - CSSEGISandData/COVID-19: Casos de Novo Coronavírus \(COVID-19\), fornecidos pela JHU CSSE](#). Acesso em 01 de novembro de 2022. [ncov – JHU CSSE](#).

LEVY, B. Estudo analisa registro de óbitos por Covid-19 em 2020. **Fundação Oswaldo Cruz: uma instituição a serviço da vida**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/estudo-analisa-registro-de-obitos-por-covid-19-em-2020> . Acesso em 01 de novembro de 2022.

LIMA, D.F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**. v.11 n.1 p.151 - 162, 2018. Disponível em: <http://www.seer.uftm.edu.br/revistaeletronica>. Acesso em 27 de novembro de 2022.

LORENZ, C.; AZEVEDO, T.S.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. COVID-19 and dengue fever: A dangerous combination for the health system in Brazil. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 35, p. 101659, 2020.

MANHÃES, M.O.; BATISTA, S.C.F.; MARCELINO, V.S. **Sequência Didática para o Ensino de Biologia: uma proposta de uso pedagógico do smartphone baseada em Metodologia Ativa**. Caderno de apoio ao professor. 38 p, 2019. Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/553468/2/produto%20educacional.pdf> . Acesso em 27 de novembro de 2022.

MARTINEZ, E.M. **Dengue hemorrágico em niños**. Habana: Ed. José Martí; 1990.

MENDONÇA, G. H. **Tocantins**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/tocantins.htm>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

MONTEIRO, E.S.C. et al. Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí – Brasil, 2002 a 2006. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v.18, n.4, p.365-374, out-dez de 2009.

MONTEIRO, J.C.; CASTILHO, W.S.; SOUZA, W.A. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019.

NACHER, M. et al. Simultaneous dengue and COVID-19 epidemics: Difficult days ahead? **PLoS neglected tropical diseases**, v. 14, n. 8, p. e0008426, 2020.

NAVARRO, C. et al. COVID-19 and dengue, co-epidemics in Ecuador and other countries in Latin America: **Pushing strained health care systems over the edge**. 2020. Disponível em: [COVID-19 e dengue, co-epidemias no Equador e em outros países da América Latina:](#)

[empurrando os sistemas de saúde sobrecarregados para o limite - PMC \(nih.gov\)](#). Acesso em 28 de novembro de 2022.

NICOLELIS, M.A.L et al. How super-spreader cities, highways, hospital bed availability, and dengue fever influenced the COVID-19 epidemic in Brazil. **MedRxiv**, 2020.

OLIVEIRA, R.M.A.B.; ARAÚJO, F.M.C.; CAVALCANTI, L.M.G. Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, 2001-2012*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n.1, p.01-10, 2018.

OPAS/OMS. **Dengue**. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde. Disponível em www.paho.org. acesso 02 de novembro de 2022.

PARANÁ. Secretaria da Educação. **Síndrome de choque - Dengue**. Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=232>. Acesso em 28 de novembro de 2022.

RODRIGUEZ-MORALES, A.J. et al. The current syndemic in Venezuela: measles, malaria and more co-infections coupled with a breakdown of social and healthcare infrastructure. Quo vadis? **Trav Med Infect Dis**. v.27, p.5–8, 2019. - [PubMed](#)

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. et al. COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. **Travel Med Infect Dis**. v. 35, p. 101613, May-Jun 2020.

RODRIGUEZ-MORALES, A.J. et al. Going global - travel and the 2019 new coronavirus. **Trav Med Infect Dis**. v. 33, p. 101578, 2020.

SANTOS, M. M.; OLIVEIRA, R. I. S.; UEHARA, S. C. D. S. A. Perfil epidemiológico da dengue: subsídios para os serviços de saúde. **Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem**, v.10, n.30, p.117-128, 2020.

SOUSA, P.M.L. et al. Impactos do perfil epidemiológico da dengue durante a pandemia da COVID-19. **e-Acadêmica**, v. 3, n. 2, e3332198, 2022.

SUÁREZ, J.A. *et al.* Doenças infecciosas, crises sociais, econômicas e políticas, desastres antropogênicos e além: Venezuela 2019 implicações para a saúde pública e medicina de viagem. **Revista Panamericana de Enfermidades Infecciosas**, v.1, p.73-93, 2018.

TOCANTINS. Superintendência de vigilância em saúde. Secretaria da Saúde. Diretoria de Vigilância das Doenças Vetoriais e Zoonoses. Gerência de Vigilância das Arboviroses. **Boletim Epidemiológico. Monitoramento das Arboviroses Urbanas (dengue, chikungunya e Zika) e Silvestre (febre amarela) no ano de 2020**. Disponível em: <https://www.to.gov.br/saude/boletins-epidemiologicos-de-dengue-chikungunya-zika-e-febre-amarela-monitores/6aqzbf1l85g2> e <https://central.to.gov.br/download/250434> .Acesso em 20 de novembro de 2022.

TOCANTINS. Superintendência de vigilância em saúde. Secretaria da Saúde. Diretoria de Vigilância das Doenças Vetoriais e Zoonoses. Gerência de Vigilância das Arboviroses. **Monitoramento dos casos de dengue até a semana epidemiológica 45, 2022**. Disponível em: <https://www.to.gov.br/saude/boletins-epidemiologicos-de-dengue-chikungunya-zika-e->

[febre-amarela-monitores/6aqzbftl85g2](#) e <https://central.to.gov.br/download/309163> . Acesso em 20 de novembro de 2022.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

VIANA, J. A. et al. Fatores epidemiológicos, demográficos e ambientais da dengue, zika, febre Chikungunya no município de Augustinópolis, Estado do Tocantins. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.12, p.99605-99624, 2020.

World Bank. **Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean Region: GFDRR Country Notes**. Washington, DC: World Bank; 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27336>. Acesso em 17 de novembro de 2022.

YAN, Gabriel et al. Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 20, n. 5, p. 536, 2020.

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

APÊNDICE – A
Termo de anuência

TERMO DE ANUÊNCIA - COLÉGIO ADVENTISTA DE ARAGUAÍNA

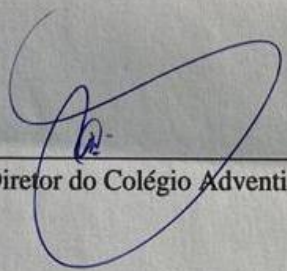
Aceito que a pesquisadora Geneildes Cristina de Jesus Santos, discente do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Norte do Tocantins, desenvolva sua pesquisa de graduação para elaboração do trabalho de conclusão de curso – TCC, intitulada **"APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A DENGUE DURANTE E PÓS-PANDEMIA DE COVID-19 NO ENSINO DE BIOLOGIA: EMPREGANDO METODOLOGIAS ATIVAS (GAMIFICAÇÃO E SALA DE AULA INVERTIDA) "**, sob orientação da Professora Dra. Domenica Palomaris Mariano de Souza, vinculada à Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus de Araguaína.

Declaro estar ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão utilizadas na pesquisa campo, e afirmo que concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS número 466/2012;
- 2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos em todas as etapas da pesquisa;
- 3) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
- 4) Caso ocorra o não cumprimento dos itens acima, é garantida a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

O referido projeto (sequência didática) será realizado no Colégio Adventista de Araguaína, localizado na rua Ipameri, número 170, Bairro Senador, Araguaína - TO, 77813-450, município de Araguaína-TO.

Araguaína, 28 de Outubro de 2022



Diretor do Colégio Adventista de Araguaína

