UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

SUZANA DE LOURDES SOUSA FREITAS

ARBORVIROSES NAS AULAS DE BIOLOGIA: O USO DE MÍDIAS DIGITAIS EM DIFERENTES CONTEXTOS METODOLÓGICOS

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL – PROFBIO

SUZANA DE LOURDES SOUSA FREITAS

ARBORVIROSES NAS AULAS DE BIOLOGIA: O USO DE MÍDIAS DIGITAIS EM DIFERENTES CONTEXTOS METODOLÓGICOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Centro Acadêmico de Vitória, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Profª Drª. Micheline Barbosa da Motta
Coorientador: Profº Dr. Danilo de Carvalho Leandro

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catalogação na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE – Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB4-2005

F862a Freitas, Suzana de Lourdes Sousa.
Arborviroses nas aulas de biologia: o uso de mídias digitais em diferentes contextos metodológicos./ Suzana de Lourdes Sousa Freitas. - Vitória de Santo Antão, 2019.

116 folhas, il.: fig., tab.

Orientadora: Micheline Barbosa da Motta.
Coorientador: Danilo de Carvalho Leandro.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), 2019.
Inclui referências e apêndices.

1. Sala de Aula Invertida. 2. Tecnologia Educacional. 3. Biologia. I. Motta, Micheline Barbosa da (Orientadora). II. Leandro, Danilo de Carvalho (Coorientador). III. Título.

570.7 CDD (23. ed.) **BIBCAV/UFPE-168/2019**

SUZANA DE LOURDES SOUSA FREITAS

ARBORVIROSES NAS AULAS DE BIOLOGIA:
O USO DE MÍDIAS DIGITAIS EM DIFERENTES CONTEXTOS METODOLÓGICOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Centro Acadêmico de Vitória, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 26/07/2019.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profª Drª. Micheline Barbosa da Motta (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profº. Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima. (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profº. Dr. Otacílio Antunes Santana (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco – *Campus* Recife

Dedico este trabalho a:
Egilberto, Maria Suzana e Terezinha, os elos mais fortes
da família que me mantém de pé.

AGRADECIMENTOS

Nenhuma jornada se constrói sozinho e sou grata por todos que tornaram esse trabalho possível.

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

Mais que especialmente, agradeço a fundamental ajuda da minha orientadora Professora Dra. Micheline Motta que me guiou por caminhos de aprendizagens profundas, me levando muito mais longe que supus conseguir e ultrapassando meus sonhos mais ambiciosos na construção de um trabalho de qualidade. Foi uma verdadeira jornada de aprendizagem ativa, onde me senti protagonista do meu próprio aprendizado, mas guiada por uma mestra generosa que me indicou o melhor percurso.

Ao meu coorientador, o Professor Dr. Danilo Carvalho, que me deu subsídios para aprofundamento e refinamento na escrita. Com um olhar atento, indicou caminhos pertinentes na busca pela qualidade e precisão dos dados apresentados.

Agradeço a todos os professores e profissionais de educação que contribuíram direta ou indiretamente com meu aprendizado até aqui. Especialmente aos docentes do ProfBio CAV-UFPE.

Aos meus queridos estudantes do 2 A e B ADM 2018 pela generosa contribuição nesta pesquisa.

À minha família que sempre foi base e fortaleza na minha vida. Meu pai, Egilberto Freitas, que sempre me incentivou a fazer o melhor. Minha mãe, Maria Suzana, que me ensinou a amar e é o maior e melhor exemplo de professora que sempre lecionou com amor. Minha tia, Terezinha, sempre me provendo de cuidados, mimos e amor. Minha irmã, Jéssica Freitas, exemplo de determinação, força e garra. Meu irmão, Manoel Neto, que nas horas mais difíceis e nas horas mais alegres está ao meu lado. À Silvana que me adotou como filha e ajudou a tornar esse sonho do mestrado possível.

Aos meus colegas e companheiros de jornada na ETEPLAP, em especial à Juliana e Arlene pela compreensão.

Aos meus colegas de mestrado, ProfBio turma 1. Especialmente à Mariana Vasconcelos, amiga para todas as horas.

Por fim, meus agradecimentos especiais vão para o programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia – ProfBio, coordenação local e nacional, pela oportunidade. O ProfBio foi a concretização de um desejo em aperfeiçoar minha prática pedagógica, por considerar que a

melhor forma de encaminhar o país por um bom caminho é a valorização da educação. De tal maneira, eu enquanto docente, acreditando que sou agente de mudanças no contexto local, enxerguei na oportunidade de aperfeiçoamento profissional ferramentas para praticar os ideais que carrego. A experiência do mestrado somou a vivência docente ao fazer acadêmico e me vi capaz de construir e propor soluções viáveis aos problemas enfrentados na realidade escolar. Os trabalhos desenvolvidos sempre estiveram pautados em propor algo aplicável, não só diante da fundamentação teórica de acadêmicos educacionais, mas aliado à prática enquanto professora de escola pública no Brasil. Difícil mensurar quantitativamente os impactos na comunidade escolar da qual participo, entretanto os trabalhos desenvolvidos foram bem acolhidos e alcançaram êxito diante das propostas que tiveram. A minha prática docente se tornou mais reflexiva e o empenho em fazer me inspirou e motivou, proporcionando um processo de ensino aprendizagem mais agradável.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

RESUMO

Viver num mundo conectado traz profundas implicações para a subjetividade e a socialização. Os jovens, nativos digitais, trazem a dinâmica dessa nova forma de se relacionar com o mundo e se deparam com um ambiente educacional ainda analógico. Existe uma necessidade crescente de sincronizar o processo de ensino com os modos de aprender dessa nova geração, a fim de que a escola se torne mais integrada à realidade da sociedade digital da qual participa. A escola hoje enfrenta problemas de desmotivação e desinteresse, tornando-se necessário não só agregar mídias digitais, mas também questionar o uso dos modelos mais tradicionais de educação e testar estratégias metodológicas inovadoras. É fundamental planejar o processo educativo de modo que os papéis das mídias digitais e das metodologias de ensino estejam claros para o docente e que seja possível aferir as contribuições de cada um. Este trabalho traz um paralelo entre Sequências Didáticas desenvolvidas com metodologias de Sala de Aula Tradicional e de Sala de Aula Invertida com a inserção do uso de mídias digitais, utilizando-se do tema arboviroses em aulas de Biologia. Foi possível perceber que as mídias de mensagens instantâneas, vídeos e imagens colaboram de forma significativa com o processo de ensino-aprendizagem, incorporando dinamismo às aulas. As atividades desafiadoras e reflexivas também mostraram-se estimulantes, sendo bem recebidas pelos estudantes tanto da Sala de Aula Invertida como da Sala de Aula Tradicional. Não foi possível menosprezar uma e exaltar totalmente a outra, por apresentarem níveis de aprendizagem muito próximos. A Sala de Aula Tradicional promove um ensino mais diretivo, com maior linearidade de pensamento, buscando levar os estudantes a atingirem objetivos de aprendizagem propostos pelo docente. A Sala de Aula Invertida produz uma realidade educacional mais agradável, mais motivadora, com engajamento, diversidade de pensamento, postura argumentativa clara e fundamentada.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Ensino Tradicional. Tecnologia na Educação. *Aedes aegypti*. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

Living in a connected world brings deep implications for subjectivity and socialization. Young people, digital natives, bring the dynamics of this new way of relating to the world and are faced with a still analog educational environment. There is a growing need to synchronize the teaching process with the ways of learning of this new generation in order to make the school more integrated into the reality of the digital society in which it participates. Nowadays, schools face problems of demotivation and disinterest, making it necessary not only to aggregate digital media, but also to question the use of more traditional models of education and to test innovative methodological strategies. It is essential to plan the educational process so that the digital media roles and the teaching methodologies are clear for the teacher and that the contributions of each one can be measured.This work brings the parallel between Didactic Sequences developed with Traditional Classroom and Inverted Classroom methodologies inserting the use of digital media with the arboviruses theme in Biology classes. It was possible to perceive that the instant messaging media, videos and images significantly collaborate with the teaching-learning process incorporating a dynamism in the classes. Challenging and reflective activities also seemed to be stimulating and well received by students in both, the Inverted Classroom and the Traditional Classroom. Neither Classroom could be disparaged nor fully exalted since they presented very close learning levels. The Traditional Classroom promotes a more directive teaching, with greater linearity of thought, seeking to lead students to achieve learning objectives proposed by the teacher. The Inverted Classroom produces a more pleasant, more motivating educational reality with commitment, diversity of thought and a clear and well-grounded argumentative attitude.

Keywords: Inverted Classroom. Traditional Teaching. Technology in Education. *Aedes aegypti*. Teaching of Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aedes aegypti macho e fêmea 26
Figura 2 - Ciclo biológico do mosquito Aedes aegypti 26
Figura 3- Fluxograma das etapas da pesquisa-ação desenvolvidas nesse estudo. 30
Figura 4- Mensagem inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem 35
Figura 5 - Material do 1º momento disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Sala de Aula Invertida 36
Figura 6 - Atividade virtual do 2º momento da Sequência Didática 37
Figura 7 - Fluxograma da Sala de Aula Invertida 40
Figura 8 - Fluxograma da Sala de Aula Tradicional 40
Figura 9 - Comunicação via WhatsApp com o grupo amostral da Sala de Aula Invertida 51
Figura 10 - Estudantes respondendo ao quiz no Kahoot! 52
Figura 11 - Utilização do modelo de mosquito 3D na SAI 53
Figura 12 - Amostra de ovos reais de Aedes aegyti na SAI 53
Figura 13 - Modelos 3D usados na aula 2 da Sequência Didática 54
Figura 14 - Projeção de slides sobre a biologia do mosquito na SAT 54
Figura 15 - Comunicação via WhatsApp para acesso a atividade virtual na Sala de Aula Tradicional 55
Figura 16 - Atividade de mapa mental da Sala de Aula Invertida 58
Figura 17 - Atividade de mapa mental da Sala de Aula Tradicional 59
Figura 18 - Comparação das linhas de pensamento presentes nos mapas mentais da Sala de Aula Invertida 60
Figura 19 - Comparação das linhas de pensamento presentes nos mapas mentais da Sala de Aula Tradicional 61
Figura 20- Atividade de infográfico da Sala de Aula Invertida 63
Figura 21 - Atividade de infográfico da Sala de Aula Tradicional 64
Figura 22- Atividade de infográfico sem a utilização de imagens 69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura geral das sequências didáticas das Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT) 33
Tabela 2- Conceitos presentes nos mapas mentais (Arboviroses como problema de saúde pública) na Sala de Aula Invertida (SAI) e na Sala de Aula Tradicional (SAT) 61
Tabela 3 - Conceitos presentes nos infográficos (Aedes aegypti e sua importância epidemiológica) da Sala de Aula Invertida (SAI) e da Sala de Aula Tradicional (SAT) 65
Tabela 4- Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso na Sala de Aula Invertida (SAI) 70
Tabela 5 - Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso na Sala de Aula Tradicional (SAT) 71

LISTA DE ABREVIATURAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
GRE	Gerência Regional de Ensino
SAI	Sala de Aula Invertida
SAT	Sala de Aula Tradicional
SD	Sequência Didática
SDs	Sequências Didáticas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

2 MARCO TEÓRICO 18

2.1 A escola analógica e o desafio da onipresença digital 18

2.2 Salas de Aula Tradicional e Invertida: diferentes caminhos para a aprendizagem escolar 18

2.3. Arboviroses, educação e saúde pública 25

3 OBJETIVOS 29

3.1 Objetivo geral: 29

3.2 Objetivos específicos: 29

4 MATERIAL E MÉTODOS 30

4.1 Primeira etapa da Pesquisa-ação 31

4.1.1 Seleção da unidade empírica 31

4.1.2 Identificação coletiva do problema 31

4.1.3 Aprofundamento teórico 32

4.2 Segunda etapa da Pesquisa-ação 32

4.2.1 Plano de ação: elaboração das Sequências Didáticas 32

4.2.2 Seleção das mídias digitais 34

4.2.3 Criação do Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Sala de Aula Invertida 35

4.2.4 Criação do material para a Sala de Aula Tradicional 38

4.2.5 Aplicação das Sequências Didáticas 39

4.2.6 Avaliação 41

4.2.7 Feedback dos resultados 42

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 43

5.1 Construção das Sequências Didáticas 43

5.2 Dinâmica das aulas na Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional 50

5.3 Níveis de aprendizagem sobre arboviroses 56

5.3.1 Momento 1: Arboviroses como problema de saúde pública 56

5.3.2 Momento 2: Aedes aegypti e sua importância epidemiológica 62

5.3.3 Momento 3: Arboviroses, diferenças e similaridades 69

5.4 Possibilidades e desafios do uso de mídias nos contextos da Sala de Aula Invertida e da Sala de Aula Tradicional 74

5.5 Possibilidades e desafios das propostas metodológicas da Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional 77

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 80

REFERÊNCIAS 84

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA INVERTIDA COM MÍDIAS DIGITAIS 89

APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA TRADICIONAL COM MÍDIAS DIGITAIS 99

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMOSTRAL 109

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA 114

1 INTRODUÇÃO

O mundo hoje vive a era tecnológica. O massivo uso das tecnologias digitais modificou a subjetividade e a socialização (KHOURI, 2015). Os jovens que chegam hoje à escola são ainda mais sensíveis a essa nova configuração, pois como nativos digitais, trazem em si uma nova linguagem, múltiplos focos e inteligências próprios do meio multiconectado e instantâneo em que convivem. Todavia, essas habilidades e focos contrastam com a realidade analógica e tradicional ainda presentes na estrutura educacional que frequentam (SOARES; NOGUEIRA; PERTANELLA, 2014).

É inegável a necessidade de alinhar as metodologias de ensino com a nova configuração do mundo digital, contudo, essa inovação vai muito além de inserir recursos tecnológicos (MORAN, 2018a). Precisa-se modificar a estrutura de ensino, centrando o processo pedagógico no estudante, e que todos os envolvidos se comprometam com um ensino mais autônomo, crítico e significativo (SOARES; NOGUEIRA; PERTANELLA, 2014). O Ensino Tradicional com explicação do professor, exercícios repetitivos e baseados na disciplina foi construção de um período em que se necessitava da transmissão massiva dos conteúdos teóricos (KHOURI, 2015), entretanto, esse modelo, nos últimos anos, tem sido criticado e visto como o principal responsável pela desmotivação dos estudantes (KRUSCHEWKY, 2016).

Repensar a prática pedagógica se faz necessário, porém, certamente não existirá um único modelo ideal, mas haverá algumas estratégias mais favoráveis que outras (BAZZO, 2000). É nesse sentido que as metodologias ativas e, sobretudo a Sala de Aula Invertida (SAI), vêm demonstrando serem um importante método de ensino que coloca o estudante como protagonista da própria aprendizagem, conectando-os com as tendências tecnológicas que os estimulam à reflexão e à criticidade através de atividades contextualizadas e práticas (SCHMITZ, 2016). Sua dinâmica contempla a inversão dos momentos de estudo, passando o primeiro contato com o conteúdo teórico para o estudo individualizado, que ocorrerá antes do momento presencial, e de atividades reflexivas desenvolvidas sob a orientação docente em sala de aula (VALENTE, 2018).

Existe uma forte tendência em acreditar que as metodologias ativas, sobretudo a Sala de Aula Invertida (SAI), se adaptem às novas demandas. Entretanto, O'Flaherty e Phillips (2015 *apud* SCHMITZ, 2016) apontam a escassez de estudos comparativos entre ela e a metodologia da Sala de Aula Tradicional (SAT), não existindo confirmação da superioridade de uma ou outra. Evidenciando a necessidade de estudos mais aprofundados e que unam a

discussão ao uso de mídias digitais na educação, propusemos essa pesquisa investigando, comparativamente, essas duas metodologias através de Sequências Didáticas (SDs) com o tema arboviroses.

Vale destacar que as arbovirores são um grave problema de saúde pública com grande impacto socioeconômico, especialmente em nosso país. Elas são doenças causadas por arbovírus (*Arthropod-borne virus*), denominação do vírus cuja parte do ciclo replicativo ocorre nos artrópodes e pode ser transmitido ao ser humano ou outros animais (OLIVEIRA, 2015). No Brasil, o principal vetor é a espécie *Aedes aegypti* que está relacionada à transmissão da dengue, chikungunya, Zika e febre amarela; as quais têm alta importância epidemiológica e, consequentemente, social. Suas causas e efeitos se relacionam com diversas esferas, que vão desde a saúde púbica, questões sociais e até questões ambientais (LOPES *et al.*, 2014). Estima-se que em 2016, 1.483.623 pessoas tenham sido acometidas pela dengue no país (BRASIL, 2018) ─ mesmo ano em que foi proposto o Pacto da Educação Brasileira contra a Zika. Neste documento, diversas instituições de variados níveis da educação se comprometeram a desenvolver ações de enfrentamento ao vetor *Aedes aegypti*, pois consideram a educação o principal instrumento de consciência social necessário para vencer os desafios desse problema que apresenta multiplicidade de causas (BRASIL, 2016).

Por fim, buscamos com este trabalho investigar o uso de mídias digitais no ensino do tema arboviroses, sobretudo nos contextos metodológicos de Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT) em turmas do ensino médio. Para tanto, foram desenvolvidas Sequências Didáticas (SDs) em ambos os contextos metodológicos no intuito de apontar os indicadores dos níveis de aprendizagem sobre as arboviroses e as possibilidades e limites do uso de mídias digitais para uma aprendizagem contextual e autônoma.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 A escola analógica e o desafio da onipresença digital

O início do século XXI é marcado pela revolução tecnológica, na qual as tecnologias digitais se tornaram onipresentes no dia a dia das pessoas em todo o planeta, gerando contínuas e profundas mudanças na forma como as pessoas lidam com o mundo (ALMEIDA, 2018). Deixar a cultura do impresso da era moderna e adentrar na cibercultura traz transformações na subjetividade e socialização (KHOURI, 2015), dado que o uso social de novas tecnologias tem diluído fronteiras entre o virtual e o físico, criando um espaço híbrido de conexões (ALMEIDA, 2018). Os estudantes que hoje chegam à escola são conhecidos como nativos digitais e estão imersos na *web* 2.0 (internet interativa e multiconectada), trazendo em si a dinâmica dessa nova forma de se relacionar com o mundo (MATAR, 2011).

A entrada das tecnologias digitais no ambiente escolar altera o seu cotidiano (KHOURI, 2015). Os equipamentos eletrônicos pessoais entram na escola de forma autorizada ou não, acompanhando o estudante a todo momento (KHOURI, 2015). Entretanto, essa realidade muitas vezes é vista como entrave, dado que os nativos digitais trazem diferentes linguagens, múltiplos focos e inteligências para o ambiente ainda analógico da escola (SOARES; NOGUEIRA; PERTANELLA, 2014). Além do que, o mundo externo à escola é muito mais interessante, dinâmico e repleto de novidades ofertadas pelas tecnologias (KRUSCHEWSKY, 2016), ao passo que a escola ainda é baseada no ensino tradicional disciplinador (KHOURI, 2015). Para sincronizar o processo de ensino com os modos de aprender dessa nova geração, é necessário sair dos modelos mais tradicionais de educação e buscar estratégias metodológicas inovadoras (MIRANDA, 2007).

2.2 Salas de Aula Tradicional e Invertida: diferentes caminhos para a aprendizagem escolar

De acordo com Soares, Nogueira e Pertanella (2014), é inegável a necessidade de estabelecer o diálogo entre a prática educativa e a nova configuração de uma sociedade cada vez mais digital. Contudo, essa renovação requer muito mais que só inserir novos recursos ao modo tradicional de se fazer educação, mas também transformar todos os envolvidos no processo educacional (estudantes/professores, recursos/estratégias didáticas e objeto/conteúdo de ensino). Nesse sentido, promover um ensino mais autônomo, crítico e significativo é essencial para transformar a realidade da escola tradicional que historicamente desconsidera a capacidade do estudante de pensar autonomamente, criando uma dependência das explicações

dadas pelo seu mestre, o que distancia ainda mais o professor de seus alunos (PASQUALATTO, 2011).

Vale destacar que o modelo de ensino hoje conhecido como Ensino Tradicional carrega princípios que serviam para a formação do sujeito na era moderna, treinando-o para a sociedade que nesse momento se organizava para o desenvolvimento e o progresso (KHOURI, 2015). De acordo com Foucault (1987), nessa forma de ensino, a escola é vista como uma instituição disciplinar que nasceu para atender as demandas do desenvolvimento industrial na era moderna.

Nessa metodologia, cabe ao professor utilizar-se da exposição oral para transmitir um dado conhecimento para que os estudantes treinem através de exercícios de fixação a repetição dos conceitos e, por fim, demonstrem, por meio de testes e provas, que foram capazes de assimilá-los, sendo avaliados como aptos ou inaptos (VALENTE, 2018). Sabendo dessa dependência do estudante ao sistema explicador do professor (PASQUALATTO, 2011), a explicação, por vezes, é entendida pelo docente como uma maneira de tornar fácil o entendimento do estudante sobre o assunto abordado (LIRA; MOTTA, 2013). Tal fato torna a explicação o discurso mais recorrente nas aulas de ciências. O docente assume a posição central, propagando pontos de vista, diminuindo bastante a possibilidade de interferência dos estudantes (MOTTA; LIRA, 2013). Em suma, o Ensino Tradicional se caracteriza por ser um ensino hierarquizado, centrado no professor que traz formas rígidas e lineares de expor e cobrar os conteúdos. Esses conteúdos, por sua vez, são passados de forma abstrata e descontextualizada, o que pode gerar a desmotivação dos estudantes, baixa expectativa docente quanto ao desenvolvimento deles, além de promover, em alguns casos, atitudes autoritárias e hostis do professor diante da crítica e do questionamento realizados por seus alunos (KRUSCHEWSKY, 2016).

O termo Ensino Tradicional surgiu a fim de enfatizar a crítica a essa metodologia de ensino e demonstrar a necessidade de renovação pedagógica (BALDAN, 2009). O Ensino Tradicional é alvo de muitas críticas de importantes teóricos educacionais como: Freire (1996), que o denominou de ensino bancário; Foucault (1987), que explicou como esse modelo era disciplinador e punitivo e Ausubel (1980 *apud* MOREIRA, 1999) que aponta para a importância de uma aprendizagem significativa ancorada na realidade do estudante. Embora tendo sofrido duras críticas, o Ensino Tradicional é uma metodologia ainda muito presente no ambiente escolar até hoje (FUJITA, 2007) com algumas variações, mas ainda conservando o desenho clássico de ensino cuja lógica é a da apresentação dos conteúdos em sala de aula pelo professor seguido de atividades para os estudantes exercitarem o conhecimento em casa.

Nesse sentido, surge a necessidade de repensar esse desenho de ensino, bem como o uso de recursos e estratégias ainda muito analógicos para atender às novas demandas uma aprendizagem mais tecnológica e digital dos nossos estudantes. Para Bazzo (2000), certamente não há método ideal para ensinar os estudantes a enfrentarem a complexidade dos assuntos trabalhados na escola, mas há algumas estratégias potencialmente mais favoráveis que outras.

Assim, a promoção de estratégias didáticas que possibilitem ao estudante desenvolver sua autonomia intelectual, assumindo o protagonismo de seu próprio aprendizado, parece ser uma boa opção metodológica para as novas demandas educacionais. Diante da diversidade de propostas didáticas, existem as metodologias ativas, dentre as quais está a Sala de Aula Invertida (SAI). Numa nova perspectiva, as novas práticas educativas se voltam para aplicação do conteúdo estudado em atividades reflexivas que estimulam a cognição, investigação, pensamento crítico, autonomia e outras competências e habilidades do estudante (SCHMITZ, 2016).

Todavia, o sucesso de qualquer metodologia inovadora depende da adoção pelos professores dos novos modos de atuar em sala de aula, o que inclui valorizar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema apresentado, criando um contexto problematizador e, sempre que possível, aplicando na prática os conhecimentos teóricos aprendidos (SILVA, 2013). Assim, dentre as inovações pedagógicas atuais, a SAI, que inverte os momentos didáticos ─ contato com o conteúdo teórico antes da aula presencial de forma individualizada e realização das atividades práticas sob orientação do professor em sala ─ tem se apresentado como um modelo didático bastante estimulante (BERGMANN; SAMS, 2018; SCHMITZ, 2016).

De acordo com Moran (2018b), a SAI tem sua origem no modelo de ensino híbrido, no qual se busca combinar/misturar recursos e métodos usados em aulas presenciais e virtuais. Também conhecido como *blended learning* ou *b-learning*, o conceito de ensino híbrido foi elaborado a partir de experiências com *e-learning*, ou seja, a aprendizagem via internet baseada em instruções apresentadas pelos dispositivos digitais (computador) ou móveis (celular) com o objetivo de apoiar o processo de aprendizagem dos sujeitos (SCHMITZ, 2016).

No cenário educacional atual, o modelo da SAI ganha destaque por conseguir conciliar uma metodologia de ensino e o uso de novas tecnologias tão caros a essa geração de nativos digitais (MORAN, 2014). Nesse sentido, explorar o acesso virtual aos conteúdos de aprendizagem possibilita ao docente e aos estudantes dedicarem os encontros presenciais para

a realização de atividades contextuais e problematizadoras que desenvolvam nos aprendentes a criatividade e a autonomia intelectual; e desse modo contribua para a inovação dos processos de ensino-aprendizagem na escola.

Em uma visão reducionista, a SAI tem sido vista como assistir vídeos antes e realizar atividades presenciais depois (MORAN, 2018a). Todavia, a ideia não é substituir a aula presencial por vídeos. Essa metodologia exige a produção de material para o estudante trabalhar online e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial, ambos os aspectos altamente estruturados e bem planejados (VALENTE, 2018). A inversão tem um alcance maior quando é combinada com algumas dimensões da personalização, como a autonomia e a flexibilização (MORAN, 2018a).

Segundo Valente (2018), pode-se entender a SAI da seguinte forma: *(1)* Momento preliminar de aprendizagem no qual o estudante tem acesso, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ao material selecionado pelo professor; *(2)* O estudante responde a um breve questionário que indicará as lacunas que o estudo individual não foi capaz de solucionar; *(3)* O professor trabalha as dificuldades dos estudantes em vez de fazer apresentações sobre o conteúdo da disciplina, pois antes da aula o professor verifica as questões mais problemáticas que devem ser trabalhadas em sala de aula; *(4)* Durante a aula o professor pode fazer uma breve apresentação do material intercalada com questões para discussão, visualização e exercícios de lápis e papel, ou utilizar tecnologias digitais para realizar atividades individuais ou em grupo; *(5)* As atividades em sala devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o estudante a recuperar, aplicar e ampliar o material estudado online e; *(6)* Os estudantes devem ser incentivados a participar das atividades virtuais e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do estudante valendo nota.

Para Silva (2013), uma aula com metodologia inovadora demanda um docente com proposições inovadoras. O docente passa a ser o orientador e os estudantes são sempre protagonistas (MORAN, 2018a). Esses estudantes assumem uma postura mais participativa e a sala de aula se torna o ambiente no qual o professor os auxilia na troca de ideias, resolução das atividades e significação da informação (VALENTE, 2018).

> Esse novo papel do professor é mais complexo do que o anterior de transmitir informações. Precisa de preparação em competências mais amplas, além de conhecimento do conteúdo, como saber adaptar-se ao grupo e a cada aluno, planejar, acompanhar e avaliar atividades significativas e diferentes (MORAN, 2018a, p. 15).

Entretanto, o sucesso da aula invertida depende de múltiplos aspectos como a mudança cultural de docentes, estudantes e pais para aceitar e engajar-se na nova proposta. O planejamento das ações deve contar com uma boa curadoria de materiais para o momento de aprendizagem preliminar, com propostas de atividades adequadas e um bom acompanhamento do ritmo do estudante (MORAN, 2018a).

Nesse sentido, vale destacar que

> A implantação de metodologias ativas no ensino parece um caminho sem volta. Ela coloca o foco no sujeito da aprendizagem, muito semelhante ao que ocorreu com outros segmentos da sociedade, como os serviços e os processos de produção. (...) Além disso, ela cria oportunidades para que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhados, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento (VALENTE, 2018, p.42).

De acordo com pesquisa conduzida pelo *Ibope Media* no final de 2012, o Brasil nos parece um campo bastante fértil para implementar um ensino que vá além das práticas tradicionais mais típicas, pois atingiu o 5º lugar dentre os países mais conectados do mundo (KAMERS, 2013), indicando a presença da internet na vida cotidiana da maioria dos brasileiros, principalmente entre os jovens (15-21 anos).

Adicionalmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências (PCN) no final da década de 1990 já apontavam para o fato de que nossa sociedade, além de supervalorizar o conhecimento científico, já se dava conta do crescente efeito da interferência da tecnologia na rotina diária dos brasileiros. Sendo assim, tal documento afirmava ser impossível pensar a formação de um cidadão crítico à margem do saber científico, das demandas sociais e da tecnologia (BRASIL, 1998) e que, de modo contrário, o distanciamento entre a escola e a realidade do estudante poderia trazer o risco de descontextualizar todo o processo de ensino (KAMERS, 2013). Escolas deficientes em integrar o digital ao currículo são escolas incompletas, pois se distanciam do que acontece fora da escola, no meio social do estudante (MORAN, 2018a). É necessário, portanto, (re)planejar nossas práticas, inserindo gradativamente o uso de novas tecnologias no ensino a partir de um novo olhar sobre o tempo escolar e as relações na sala de aula, pois segundo Valente (2018, p. 29), essas tecnologias têm “alterado a dinâmica da escola e sala de aula, modificando, por exemplo, a organização dos tempos e espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos e entre alunos e professor”.

A partir dos dados que emergiram de sua pesquisa sobre o uso pedagógico de ferramentas tecnológicas, Kamers (2013, p. 13) destaca que as “novas mídias vêm tomando conta de nosso cotidiano e modificando a maneira como aprendemos e nos comunicamos”. O

autor afirma que os estudantes demonstram grande interesse por aulas em que o professor faz o uso de recursos tecnológicos e, ao se sentirem desafiados a produzirem e comunicarem os conteúdos aprendidos, usam recorrentemente mídias diversas gerando neles o sentimento de protagonismo em seu processo de aprendizado. Atualmente, muitos são os meios pelos quais a geração digital transita (celular, computador, *tablet*, câmera fotográfica digital, *blue-ray*, tecnologias em 3D, *e-books*, dentre outras) e que podem corresponder "às novas oportunidades de experimentar, se divertir, se comunicar e, por que não, aprender" (KAMERS, 2013, p. 14), o que nos dá elementos para pensar sobre o lugar das mídias no processo educativo, independentemente da metodologia de ensino adotada pelo professor. A importância não se encerra nas tecnologias em si, mas por estas criarem novas possibilidades que podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas (VALENTE, 2018). Assim,

> É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração das TDIC[1], dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas à prática pedagógica, explorar o potencial de integração entre espaços profissionais, culturais e educativos para a criação de contexto autêntico de aprendizagem midiatizados pelas tecnologias (ALMEIDA, 2018, p. 43).

Segundo Almeida (2018), ao recontextualizarmos as metodologias de ensino, integrando a elas as mídias digitais, impulsionamos o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem. Desse modo, as mídias digitais poderiam facilitar a aprendizagem colaborativa que se horizontaliza e se expressa em múltiplas interações grupais e personalizadas (MORAN, 2018a). Entretanto, ao defender o uso das tecnologias digitais na educação para uma aprendizagem ativa e libertadora, o autor não está desconsiderando que essas tecnologias podem trazer desafios, distorções, problemas e dependências; está apenas evidenciando que é incoerente educar ignorando o mundo conectado (MORAN, 2018a).

Desse modo, não haveria garantia de superioridade de uma metodologia sobre outras, pois de acordo com O'Flaherty e Phillips (2015, *apud* SCHMITZ, 2016, p. 25), por exemplo, "existe uma lacuna de estudos comparativos entre a sala de aula invertida e a tradicional", o que reforça a necessidade de estudos mais aprofundados que agreguem a essa discussão a temática do uso de tecnologias – como o caso das mídias digitais – que podem dar maior visibilidade, através da contextualização, ao tema estudado. Partindo dessa realidade, surge uma questão inquietadora cuja resposta pode ou não confirmar a hipótese inicial desse estudo: Como o uso de mídias digitais favorece a aprendizagem de conteúdos biológicos, independentemente da metodologia de ensino adotada pelo professor?

[1] TDIC é a abreviatura do termo Tecnologia Digital da Informação e Comunicação.

Trazer as mídias digitais para o processo de ensino-aprendizagem é uma importante forma de aproximar-se da realidade do estudante, mas não se pode esquecer que a vivência dele vai além do mundo digital e também gera conhecimentos. A escola deve promover um ensino mais contextual, respeitando os conhecimentos que os estudantes trazem consigo; e também debater com eles a razão de ser de alguns desses saberes em relação aos conteúdos estudados na escola (FREIRE, 1996). Considerando-o não de forma segmentada, mas contextualizando o conhecimento em toda a sua abrangência (GEBARA *et al.*, 2013), o que colabora com uma aprendizagem significativa na qual seus novos conhecimentos são relevantes para compreensão do mundo natural e social (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Para Freire (1996, p. 123), "respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da *curiosidade*". Esse respeito do qual Freire fala é amplo, pois traz não só o respeito ao conhecimento que o estudante traz consigo, mas o respeito à autonomia e à dignidade do mesmo.

Diante das possibilidades e limites das metodologias de ensino apresentadas até aqui, cabe dizer que toda ação educativa precisa ser bem planejada. As escolhas docentes sobre os métodos e recursos devem ser cada vez mais conscientes e adequadas às demandas dos estudantes de modo a contribuir para a sua autonomia e dar mais significado e dinamismo ao que se ensina na escola. Em vista disso, mapear as demandas de aprendizagem dos estudantes é essencial para fazer um bom planejamento, detalhando o percurso de aprendizagem dos estudantes para torná-lo mais prazeroso e significativo, propondo uma sequência de atividades articuladas e progressivas que promovam uma compreensão mais ampla e aprofundada sobre os conteúdos. Dentre os modos de organizar as intervenções do professor em sala de aula temos as Sequências Didáticas (SDs). Para Zabala (1998, p. 18), Sequência Didática (SD) é "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos". Segundo sua proposta, este seria um modelo que seria capaz de trazer subsídios para a análise da prática profissional. A SD utiliza uma perspectiva processual em que as fases de planejamento, aplicação e avaliação devem assegurar os objetivos da intervenção pedagógica (ZABALA, 1998). Desse modo, a ordenação articulada das atividades seria o elemento diferenciador das metodologias. É importante considerar, ao planejar uma SD, as dimensões factual e conceitual (o que se deve aprender?), procedimental (o que se deve fazer?), e atitudinal (como se deve ser?) (ZABALA, 1998).

2.3 Arboviroses, educação e saúde pública

Como conteúdo biológico selecionado para ser o fio condutor das sequências de aulas propostas nesse estudo, temos um tema de grande relevância para a nossa sociedade nos dias de hoje: as arboviroses. Essas doenças são causadas por arbovírus (*Arthropod-borne virus*), denominação dada aos vírus cuja parte do ciclo replicativo ocorre nos artrópodes e podem ser transmitidos ao ser humano ou outros animais (OLIVEIRA, 2015). As arboviroses são de grande importância epidemiológica e consequentemente social, pois apresentam altos índices de acometimento em diversas regiões do mundo e com causas e efeitos que se relacionam com diversas esferas, indo desde a saúde pública, questões sociais até as questões ambientais (LOPES *et al.*, 2014).

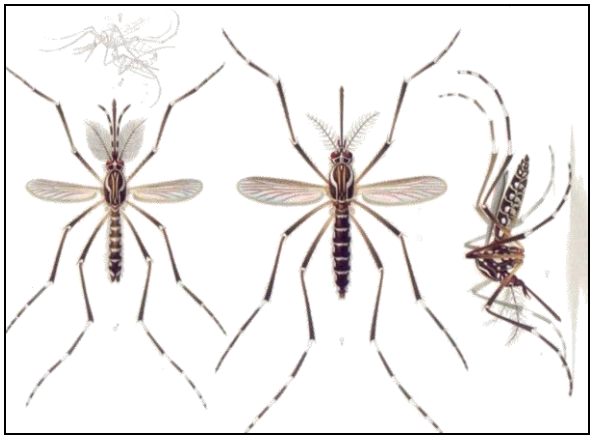
Os arbovírus que causam doenças em humanos e em outros animais de sangue quente são membros de cinco famílias virais*: Bunyaviridae, Togaviridae, Flaviridae, Reoviridae e Rhabdoviridae.* Estima-se que existam mais de 545 espécies de arbovírus, dentre as quais cerca de 150 estão relacionadas com doenças em seres humanos (RUST, 2012 *apud* LOPES *et al.*, 2014). Tendo em vista as arboviroses citadas nos Boletins Epidemiológicos divulgados periodicamente pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), selecionamos a dengue, a Zika, a chikungunya e a febre amarela para desenvolvermos as sequências didáticas constantes nessa pesquisa.

O Brasil é um país com clima favorável ao desenvolvimento dos vetores das arboviroses e ainda apresenta diversas das condições indicadas como favoráveis à amplificação e à transmissão viral (LIMA-CAMARA, 2016). Vale lembrar que a dengue tem sido considerada como a principal arbovirose a atingir o ser humano e que em 2016 foram registrados pelo Ministério da Saúde 1.483.623 casos de dengue no Brasil (BRASIL, 2018). Nesse panorama, Martins *et al.* (2016) destacam que a possibilidade de associação do aumento do número de casos de microcefalia na população brasileira e a crescente notificação relativa ao vírus Zika deu ao mosquito *Aedes aegypti* o status de "*o grande vilão* da saúde pública" (p. 3845). Diante desse cenário, em fevereiro de 2016 foi assinado o Pacto da Educação Brasileira contra o Zika, no qual se reconhece que a proliferação do *Aedes aegypti*, as doenças por ele transmitidas e suas consequências, em especial a microcefalia, são uma grave emergência de saúde pública (BRASIL, 2016).

No Brasil, o mosquito *Aedes aegypti* é o vetor mais importante da dengue, Zika, chikungunya e febre amarela urbana. *Aedes (Stegomya) aegypti* (LINNAEUS, 1762), é um mosquito da família Culicidae de corpo delgado, delicado, pernas longas (LOZOVEI, 2011),

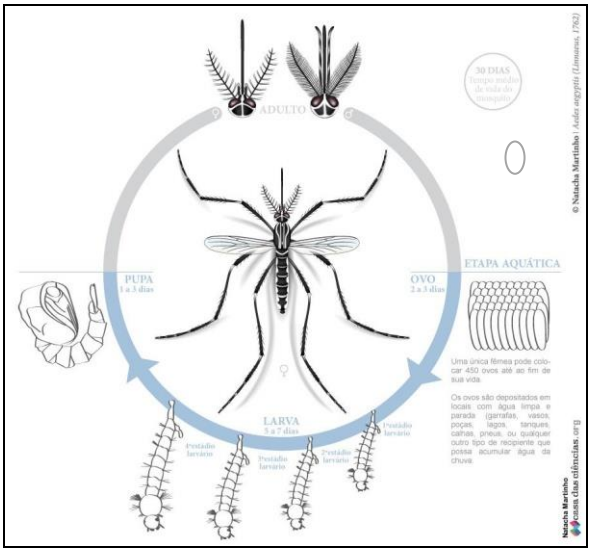
coloração escura, com faixas brancas nas bases dos segmentos tarsais e um desenho em forma de lira no mesonoto (Figura 1) (SOUZA *et al.*, 2008). Sua distribuição geográfica é predominante nas regiões tropicais e subtropicais, com hábito cosmopolita e domiciliado, consegue procriar em quaisquer recipientes que acumulem um mínimo de água (LOZOVEI, 2011). As fêmeas depositam seus ovos, individualmente, nas paredes do recipiente próximo à superfície da água. Os ovos passam por um período de embriogênese que, em condições favoráveis, eclodem em larvas e completam o ciclo biológico (ovo → quatro estádios larvais → pupa → adulto) (Figura 2) (OLIVEIRA, 2015). Entretanto, se após a embriogênese o ovo passar por estresse ambiental, pode adquirir capacidade de sobrevivência em ambiente seco por mais de um ano (LOZOVEI, 2011).

Figura 1 - Aedes aegypti macho e fêmea



Fonte: Goeldi (1905).

Figura 2 - Ciclo biológico do mosquito Aedes aegypti



Fonte: Martinho (2013).

Apenas a fêmea apresenta hábito hematófago com ataque preferencialmente diurno, momento no qual ela transmite, quando infectada, o arbovírus para o hospedeiro definitivo (SOUZA *et al.*, 2008). Os mosquitos que portam os vírus os adquiriram através da alimentação sanguínea prévia de um ser humano infectado (OLIVEIRA, 2015) ou por transmissão transovariana. Apesar de ser um evento raro, não deve ser negligenciado, uma vez que é a principal forma da permanência viral nas populações de mosquitos (CARVALHO-LEANDRO, 2015).

Embora os arbovírus possuam distribuição geográfica mundial, as regiões tropicais e subtropicais são as que mais sofrem devido a um conjunto de fatores que colaboram com o ciclo de vida dos vetores (LOZOVEI, 2011). Alguns fatores ambientais estão intimamente relacionados com as constantes ameaças dessas doenças, a saber: as rápidas mudanças climáticas, desmatamentos, migração populacional, ocupação desordenada de áreas urbanas e a precariedade das condições sanitárias (LIMA-CAMARA, 2016).

As manifestações clínicas das arboviroses em seres humanos podem variar desde a doença febril indiferenciada, moderada ou grave, erupções cutâneas e artralgia, a síndrome neurológica até a síndrome hemorrágica (LOPES *et al.*, 2014). Essa diversidade de sintomas pode dificultar o tratamento adequado, aliadas às dificuldades com apoio laboratorial eficiente, falta de medidas imunoprofiláticas para a maioria das infecções e a falta de estrutura física na rede de atendimento que se sobrecarrega em epidemias (LOPES *et al.*, 2014).

Ainda existem problemas sociais e ambientais que se relacionam com as arboviroses como a globalização com intercâmbio internacional e migração populacional que promove a transferência de vírus entre regiões. Adicionalmente, a urbanização desordenada promove o desmatamento, diminuição de predadores naturais e aglomeração de moradias com precárias condições sanitárias, levando desde a deficiência na coleta de resíduos à falta de abastecimento de água que culminam no armazenamento irregular de água e acúmulo de lixo e que podem gerar criadouros de vetores adaptados ao ambiente urbano, considerando ainda que há grandes dificuldades de implementação de medidas educativas eficientes (LIMA-CAMARA, 2016).

A multiplicidade de causas evidencia a impossibilidade de uma solução única. A crença de que uma ação trará a solução do problema contribui para a intensificação da transmissão, pois atividades preventivas de rotina acabam por ser negligenciadas (OLIVEIRA, 2015). Todavia, o vetor é o elo desse ciclo epidemiológico e os procedimentos para seu controle incluem o saneamento ambiental, ações de informação, educação e comunicação em saúde e controle direto do vetor (controle biológico, químico e tecnológico) (SOUZA *et al.*, 2008). Não desconsiderando que a responsabilidade por estes procedimentos perpassa diversas esferas da sociedade, desde o poder público para garantir as rotinas de vigilância, ações de prevenção e enfrentamento de epidemias, como a responsabilidade de cada um com a manutenção de seus espaços privados isentos de focos potenciais do mosquito (OLIVEIRA, 2015).

Segundo Assis, Pimenta e Schall (2013), devido à grande necessidade de se divulgar as medidas para prevenção e controle de doenças, a escola deve prever em seu planejamento

ações voltadas à educação em saúde. As autoras pontuam que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que nos países em que haja grande incidência de arboviroses, como a dengue, deve-se incluir no currículo escolar tópicos relativos aos vetores, à transmissão, aos sintomas e às formas de tratamento dessas doenças através de um trabalho pedagógico que orquestre os esforços de estudantes, professores, gestor e demais funcionários da escola (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013). Seguindo essa recomendação, o MEC e representantes de diversas instituições educacionais do país assinaram o Pacto da Educação Brasileira contra a Zika afinados com a perspectiva de que "Só uma Pátria Educadora é capaz de vencer o desafio imposto por essa emergência" (BRASIL, 2016, p.3). Assim,

> nas escolas, a Educação pode ter uma formação mais significativa no sentido de propiciar uma cultura de promoção à saúde, respeito ao meio ambiente e à prevenção por meio do enfrentamento à proliferação do mosquito, especialmente de seus criadouros (BRASIL, 2016, p.2).

Com isso, as escolas da educação básica passam a ser núcleos de mobilização e orientação da população, funcionando como um instrumento de conscientização social (BRASIL, 2016).

Ao se trabalhar questões como as arboviroses no espaço escolar, que envolvem um grupo de doenças com grande relevância para a população brasileira, pode ser aplicada uma abordagem profunda, que não se restrinja a apresentar processos biológicos, mas buscando desenvolver nos estudantes competências como a observação, a crítica, a análise, a reflexão e a capacidade de estabelecer relações entre o cotidiano e o conteúdo científico (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010). Isso é corroborado por Conrado e Nunes-Neto (2018), que afirmam que quando tratamos de questões sociocientíficas como, por exemplo, as arboviroses, temos que partir de maior contextualização e criticidade para alcançarmos um ensino mais humanitário e não restrito à aplicação de conceitos científicos de forma tecnocrata. Esse trabalho pedagógico seria assumido, principalmente, pelas disciplinas de ciências e biologia, com o fim último de sensibilizar a população para o compromisso coletivo de promover saúde para todos com uma visão mais crítica e reflexiva dos desafios colocados pela interação com o meio ambiente (MARTINS *et al.*, 2016).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Avaliar as possibilidade e limites do uso de mídias digitais no ensino do tema arboviroses sob os contextos metodológicos de Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional, vivenciados por estudantes do ensino médio.

3.2 Objetivos específicos:

- Elaborar sequências didáticas com o tema arboviroses a serem desenvolvidas sob os contextos metodológicos de Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional;
- Descrever a dinâmica das aulas sobre arboviroses desenvolvidas sob os contextos metodológicos de Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional;
- Comparar os níveis de aprendizagem sobre arboviroses em situações didáticas desenvolvidas em Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional;
- Diagnosticar as possibilidades e limites do uso das mídias digitais em sequências didáticas pertinentes aos contextos metodológicos da Sala de Aula Invertida e da Sala de Aula Tradicional no ensino de biologia para turmas do ensino médio.

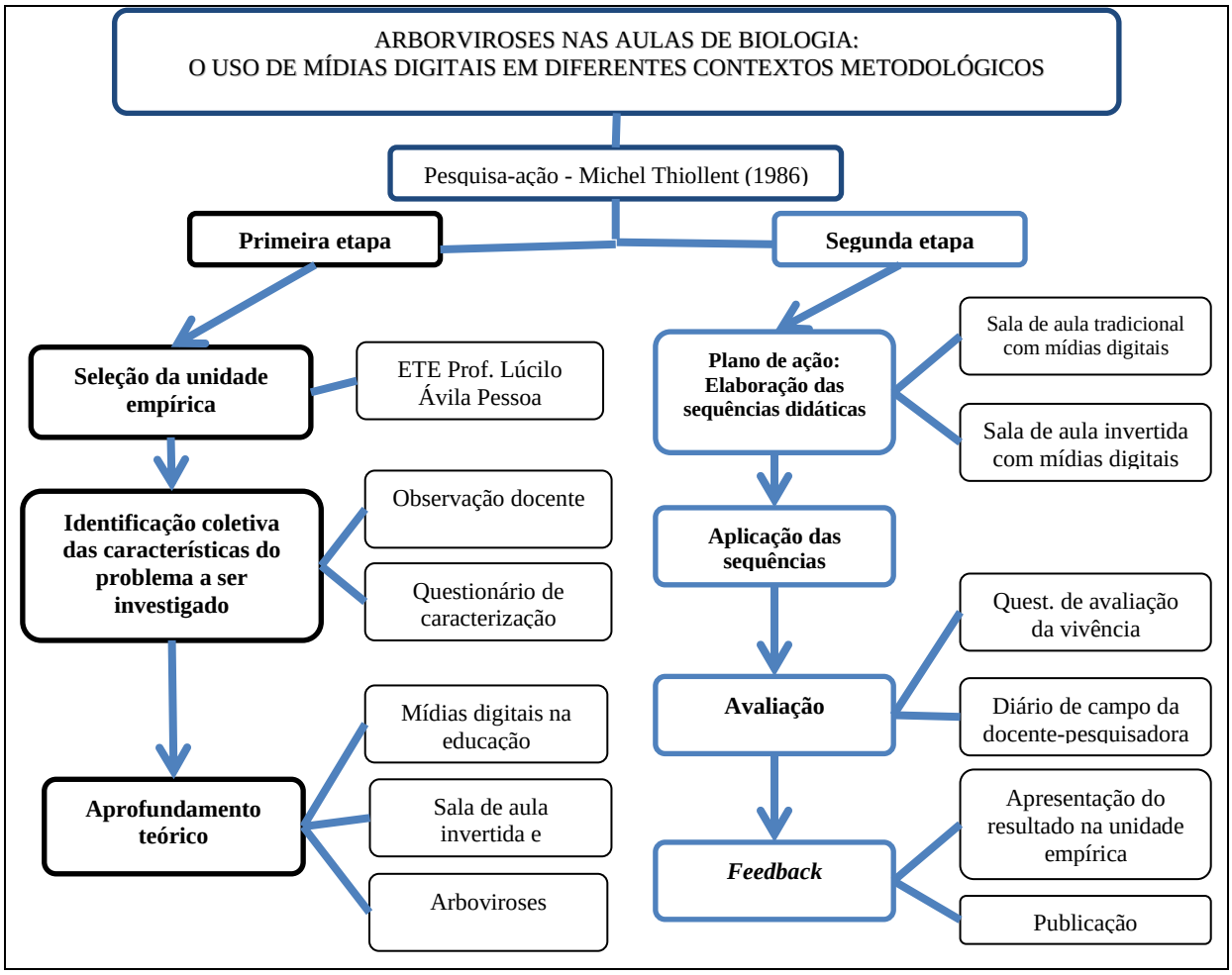
4 MATERIAL E MÉTODOS

A realização dessa pesquisa foi pautada nos fundamentos da pesquisa-ação propostos por Michel Thiollent (1986), sugerindo uma forma sistemática e fundamentada de propor soluções aos problemas identificados no campo empírico e buscando aprimorar em cada nova etapa da pesquisa a prática em questão.

> A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

Com base nas etapas da pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986), foi feito o desenho desse estudo de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 3), cujos elementos serão descritos em seguida:

Figura 3- Fluxograma das etapas da pesquisa-ação desenvolvidas nesse estudo.



Fonte: a autora.

No que se refere às questões éticas na pesquisa com seres humanos na educação, esse estudo seguiu rigorosamente as Resoluções do CNS 466/2012 e 510/2016. Foi registrado e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/UFPE), sob o número de registro CAAE 91100518.9.0000.5208.

4.1 Primeira etapa da Pesquisa-ação

4.1.1 Seleção da unidade empírica

Seguindo as etapas da pesquisa-ação, este trabalho teve como unidade empírica a Escola Técnica Estadual Professor Lucilo Ávila Pessoa, localizada na Avenida Caxangá, n. 3345, bairro da Iputinga, na cidade do Recife, estado de Pernambuco. A escola pertence ao conjunto de escolas técnicas com ensino médio integrado da Rede Estadual de Ensino e subsidiada pela Gerência Regional de Ensino (GRE) Recife-Sul. O público participante foi composto por estudantes de duas turmas da 2ª série do ensino médio técnico integrado do curso de Administração, com idades entre 15 e 17 anos, bem como a pesquisadora e docente da disciplina de Biologia nas referidas turmas. As turmas participantes foram as 2ª séries A e B, contando com 33 e 37 estudantes respectivamente, sendo a 2ª série A o grupo amostral no contexto de Sala de Aula Invertida (SAI) e a 2ª série B o grupo amostral no contexto de Sala de Aula Tradicional (SAT), escolhidas de forma aleatória. Essas turmas foram selecionadas por apresentarem um perfil mais próximo ao de um ensino médio regular que não ofereça um curso técnico integrado.

4.1.2 Identificação coletiva do problema

A princípio, foram identificadas coletivamente as características do problema a ser investigado através da percepção e relato da docente-pesquisadora e das respostas dadas ao questionário de caracterização amostral (Apêndice C) pelos estudantes. Esse questionário contém perguntas objetivas e subjetivas buscando dados que expressam o perfil dos estudantes participantes no tocante: (1) ao uso cotidiano e pedagógico das mídias digitais; (2) das experiências didáticas e expectativas relativas aos contextos metodológicos tradicionais e inovadores; e (3) às preferências dos referidos sujeitos sobre o objeto de estudo dessa pesquisa. A fim de testar a clareza e precisão das perguntas do questionário de caracterização amostral, foi realizada uma aplicação piloto com 12 estudantes de turmas não participantes

desse estudo na mesma escola. Estes estudantes foram instruídos a seguir as orientações contidas no questionário para posteriormente respondê-lo. Após concluírem esta etapa, os respondentes participaram de uma roda de conversa onde foram estimulados a expor suas percepções e opiniões sobre dificuldades no preenchimento do questionário, nível de clareza de cada questão e se de alguma forma se sentiram constrangidos ou coagidos ao longo do preenchimento do documento. Diante das informações obtidas com a aplicação-piloto do questionário, este pôde ser validado e utilizado na etapa inicial da pesquisa junto ao público participante.

4.1.3 Aprofundamento teórico

Os dados obtidos através do questionário de caracterização amostral subsidiaram a compreensão do perfil dos participantes da pesquisa e de quais mídias e metodologias seriam potencialmente mais eficientes. Adicionalmente aos dados coletados no questionário, se fez necessário o aprofundamento teórico sobre os eixos preliminares estabelecidos nessa pesquisa, tais como: *(1)* Mídias digitais na educação, suas perspectivas e possibilidades; *(2)* Salas de Aula Tradicional e Invertida: seus eixos estruturantes, potencialidades e desafios; e *(3)* Arboviroses, seu contexto técnico-científico e sócio-político.

Por conseguinte, puderam ser definidos alguns dos passos metodológicos relativos à construção das Sequências Didáticas (SDs), as quais envolveram contextos metodológicos das Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT) e o uso de mídias digitais, a saber: *(I)* sequência didática em contexto metodológico da Sala de Aula Invertida com uso de mídias digitais; e *(II)* sequência didática em contexto metodológico da Sala de Aula Tradicional com uso de mídias digitais.

4.2 Segunda etapa da Pesquisa-ação

4.2.1 Plano de ação: elaboração das Sequências Didáticas

Para a construção dos produtos desta pesquisa, isto é, das Sequências Didáticas (SDs) (Apêndice A e B), tomamos como ponto de partida a definição dos objetivos de cada aula, dos conteúdos a serem abordados em cada momento e a duração das SDs. Ficou estabelecido que as SDs seriam compostas por três momentos como descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Estrutura geral das sequências didáticas das Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT)

ESTRUTURA DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DA SAI E DA SAT				
	TEMA	**CONTEÚDOS**	**OBJETIVOS**	**TEMPO PEDAGÓGICO**
1º MOMENTO	Arboviroses como problema de saúde pública	- Arbovírus; - Condições climáticas e ambientais relacionadas ao aumento do número de casos de arboviroses; - Problemas sociais que são causas e/ou efeitos das arboviroses.	- Conceituar arbovírus e arboviroses estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais; - Identificar medidas profiláticas adequadas ao combate à dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.	2h/aula (1h40min)
2º MOMENTO	*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica	- O mosquito *Aedes aegypti*: características biológicas e ecológicas; - Ciclo de transmissão dos arbovírus; - Importância epidemiológica das arboviroses.	- Caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela; - Descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus; - Entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.	1 h/aula (50min)
3º MOMENTO	As arboviroses: diferenças e similaridades	- Sintomas, diagnóstico e tratamento das arboviroses: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela.	- Diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil; - Compreender-se como parte influente no problema e no processo de prevenção, controle e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.	2h/aula (1h40min)

Fonte: a autora

Nessa pesquisa, a SAT foi caracterizada pela explicação oral do conteúdo pela docente e pelos momentos didáticos em que as ações ocorriam. O primeiro contato dos estudantes com o conteúdo ocorre em sala de aula por meio da explicação docente, seguido das atividades realizadas no momento extraclasse. Enquanto a SAI, por sua vez, foi caracterizada pelo uso do AVA para o primeiro contato do estudante com o conteúdo em um momento de estudo

individualizado (momento pré-aula) e as atividades a serem realizadas em sala de aula sob a tutoria da docente.

4.2.2 Seleção das mídias digitais

Com o desenho dos conteúdos e objetivos foi possível selecionar as mídias digitais que melhor caberiam no desenvolvimento das SDs. As escolhas foram pautadas no resultado do questionário de caracterização amostral e em pesquisa na loja de aplicativos, *sites* de vídeo e *sites* de busca.

Assim, o *WhatsApp*, aplicativo de mensagens instantâneas, foi indicado como uma ferramenta potencialmente eficiente para a comunicação extraclasse e assim servir, em ambas as realidades metodológicas, para a divulgação do material disponível, lembretes de prazos e sanar dúvidas. Para tanto, foi utilizado um grupo criado nesse aplicativo contendo professores e estudantes da turma.

No que se refere à seleção dos vídeos e imagens, foram utilizadas as palavras-chave: *Aedes*, arboviroses e dengue. Os vídeos foram selecionados através do *YouTube* (plataforma de hospedagem de vídeos) e as imagens foram obtidas em pesquisa através do *Google* (site de busca) e diretamente no site do Ministério da Saúde.

Para a elaboração das atividades com questões objetivas foi utilizado o *site* do *Google forms* que permitiu a elaboração de questionários para respostas *online*. As atividades virtuais criadas serviram para: *(1)* Identificar os níveis de aprendizagem alcançados com o acesso dos estudantes aos conteúdos no momento que antecede cada aula presencial na metodologia da SAI; *(2)* Nortear as intervenções docentes na aula presencial da SAI antes da atividade em grupo; e *(3)* Identificar os níveis de aprendizagem alcançados pelos estudantes da SAT após a aula expositiva.

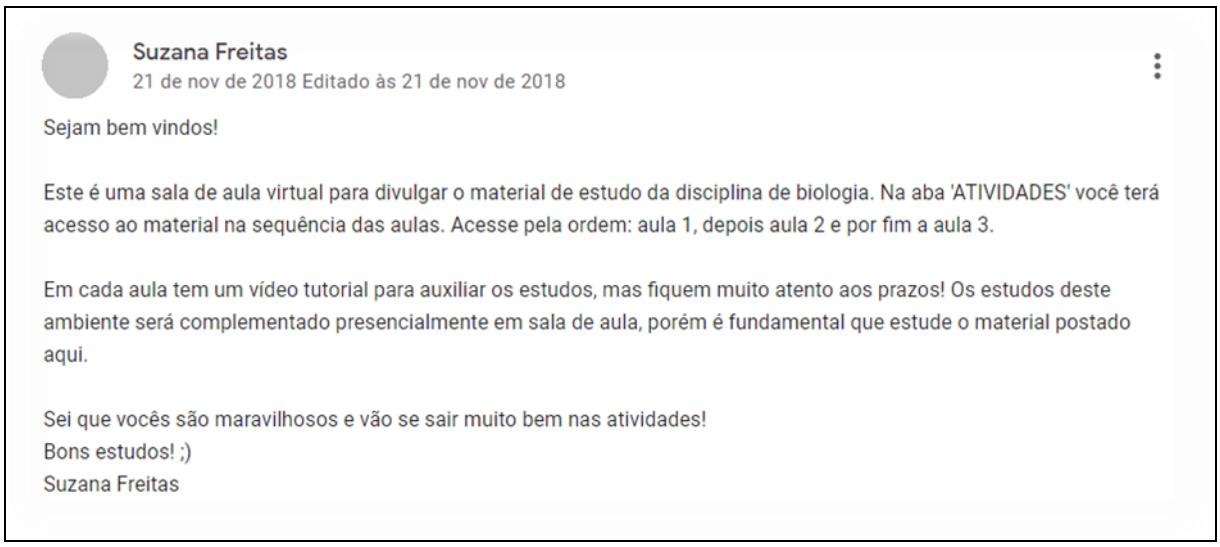
Com a intenção de agregar dinamismo e engajamento ao processo de ensino, foi selecionado o aplicativo *Kahoot!* para a construção de *quizes* curtos para uma competição em sala de aula. Seu uso foi proposto para cumprir um dos aspectos da SAI: monitorar o processo de ensino através de pequenos testes em sala e obter dados quanto a uso em sala de recursos digitais diante das limitações do acesso à internet e possibilidades de estratégias para vencer tais limitações.

4.2.3 Criação do Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Sala de Aula Invertida

Na metodologia da SAI foi previsto um momento de estudo individualizado do estudante, denominado pré-aula, no qual ele tem contato previamente com vídeos, imagens, textos e uma atividade escrita que tratam dos conteúdos que foram o foco do tema vivenciado na aula presencial. Só depois desse momento ocorreu a interação com a docente e os demais estudantes para a realização de outras etapas de estudo sobre o tema abordado no encontro presencial em sala de aula. Com a intenção de otimizar a etapa da pré-aula, foi desenvolvido um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) através da plataforma *Google Classroom*, que foi divulgado através de mensagem do grupo da turma no *WhatsApp*.

O AVA criado para este trabalho apresentava uma mensagem introdutória de boas-vindas e orientações quanto à rotina de estudo e prazos para a realização da atividade escrita (Figura 4). Na aba de atividades, foram disponibilizados três blocos de materiais compilados (vídeos, imagens e textos) para servir de estudo prévio referente a cada um dos três momentos da SD e divulgado com antecedência de seis dias do início da vivência em sala. A atividade virtual prevista para cada pré-aula consistia em um questionário de respostas objetivas que serviria como indicativo das dificuldades dos estudantes. As questões com maior número de erros apontariam para os conteúdos que necessitariam de reforço na aula presencial. Vale ressaltar que cada um dos três questionários foi disponibilizado aos estudantes até a véspera de cada aula presencial.

Figura 4- Mensagem inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem



Fonte: a autora.

No primeiro momento da SD, intitulado “Arboviroses como problema de saúde pública”, foi disponibilizado no AVA o material didático (Figura 5) contendo:

1. Texto de orientação;
2. Vídeo tutorial gravado pela docente como instruções iniciais sobre o uso da plataforma AVA e os prazos para entrega das atividades previstas para essa primeira aula da sequência didática para favorecer o melhor aproveitamento desse momento de estudo;
3. Vídeo “Arboviroses” (TV Saúde Brasil);
4. Infográfico sobre os problemas de saúde pública decorrentes da chikungunya;
5. Texto informativo da FIOCRUZ (o mosquito transgênico);
6. Texto informativo do Ministério da Saúde (combate à dengue);
7. Vídeo “Ciclo de vida do *Aedes aegypti”* (Livro todos contra o *Aedes aegypti* – Wilivros);
8. Atividade do questionário virtual desenvolvida no *Google forms*, como é possível ver a seguir (Figura 5):

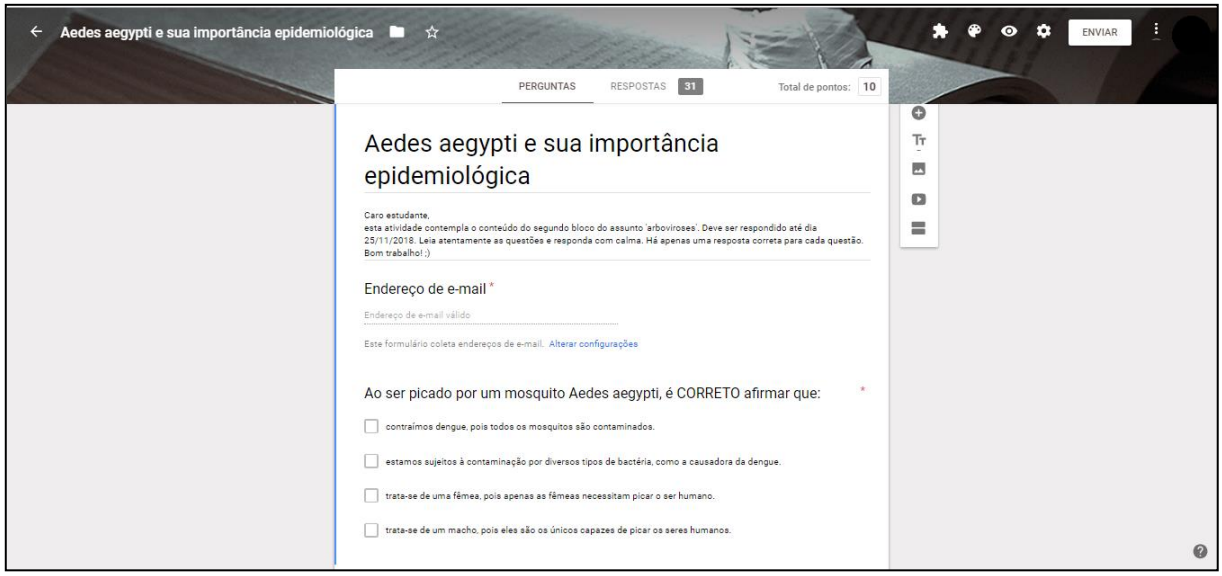
Figura 5 - Material do 1º momento disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Sala de Aula Invertida

Fonte: a autora.

No segundo momento, intitulado "*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica", seguiu-se a mesma ideia do momento anterior, sendo disponibilizado no AVA os materiais de estudo do pré-aula, como:

1. Texto de orientação;
2. Vídeo tutorial gravado pela docente com orientações específicas para a aula;
3. Vídeo da FIOCRUZ ("Dengue – *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* uma ameaça aos trópicos");
4. Seis imagens (bioecologia do *Aedes aegypti* e de dados epidemiológicos locais das arboviroses);
5. A atividade virtual desenvolvida no *Google forms* (Figura 6).

Figura 6 - Atividade virtual do 2º momento da Sequência Didática



Fonte: a autora.

No terceiro momento, intitulado "As arboviroses: diferenças e similaridades", permaneceu a mesma estrutura dos momentos anteriores com orientações para a aula, descrição de prazos e material didático em diferentes mídias. Dentre esses materiais estavam:

1. Texto de orientação;
2. Vídeo tutorial gravado pela docente;
3. Vídeo do canal "Nerdologia" do YouTube ("Vírus Zika");
4. Vídeo do canal "Nerdologia" do YouTube ("Febre amarela");
5. Cinco imagens informativas sobre as arboviroses, transmissão, sintomas, possíveis sequelas e agravantes;
6. A atividade virtual do *Google forms*.

4.2.4 Criação do material para a Sala de Aula Tradicional

Na estratégia metodológica da Sala de Aula Tradicional (SAT), foram elaboradas apresentações em *Power Point* contendo vídeos, imagens, infográficos e demais materiais necessários para a abordagem dos temas de cada aula, sendo os mesmos materiais disponíveis no AVA da SAI, porém organizados e editados de modo a harmonizar com os momentos de explicação da docente. Foram então criadas três apresentações seguindo a mesma temática das aulas da SAI: *(1)* Arboviroses como problema de saúde pública, *(2) Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica e *(3)* As arboviroses: diferenças e similaridades.

Para a confecção das apresentações em *Power Point*, fez-se necessário fragmentar os vídeos para que houvesse correspondência de cada trecho deles com o respectivo tópico a ser explicado pela docente. Desse modo, a docente poderia utilizar os trechos dos vídeos nos momentos que considerasse importantes para conduzir discussões e levar os estudantes a refletirem sobre o que lhes eram apresentados. Para a edição dos vídeos foi utilizado o programa de computador *Movie Maker* e a edição se restringiu a cortes nos vídeos, fragmentando-os em trechos. Os demais materiais utilizados foram os mesmos da SAI (atividades virtuais, atividades em grupo e modelo 3D).

4.2.5 Aplicação das Sequências Didáticas

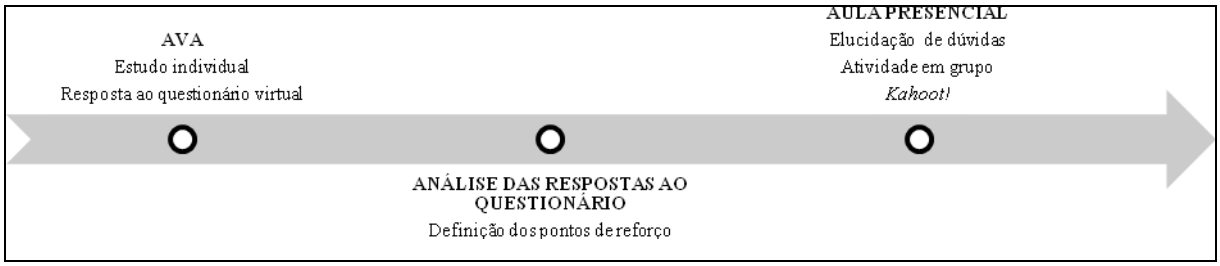
4.2.5.1 Aplicação da Sequência Didática na Sala de Aula Invertida

Na SAI, houve a liberação do AVA através de mensagem no *WhatsApp* para iniciar a sequência didática, compartilhando o código de acesso entre os estudantes. Após esse momento, eles foram incentivados a acessar o material disponível e responder à atividade virtual do primeiro momento até a véspera da primeira aula presencial. Na parte inicial do encontro presencial ocorreu uma breve exposição pela docente sobre aspectos do conteúdo abordado pelas questões da atividade virtual com maior índice de erros nas respostas. Após dirimir as dúvidas dos estudantes, foi realizada uma atividade em grupo para confecção de mapas mentais na qual os estudantes deveriam correlacionar conceitos interligados ao tema "Arboviroses como problema de saúde pública". Essa sequência de atividades pode ser visualizada na Figura 7.

Para o segundo momento da SD, a atividade virtual também ficou disponível até a véspera da aula presencial. Seguindo a mesma lógica, a docente reservou os primeiros minutos para elucidar os pontos de dúvida relativos à compreensão do tema da aula identificados a partir das respostas erradas dos estudantes no questionário. Nesse momento foi utilizado o modelo de mosquitos 3D (analógico), ovos e larvicida para exemplificar o que estava sendo abordado. Como atividade presencial, os estudantes tiveram que confeccionar em grupo um infográfico unindo imagem e informação para demonstrar a importância epidemiológica do *Aedes aegypti*. Para o terceiro momento da SD, foi adotada a mesma lógica na condução da aula, tendo como atividade em grupo o estudo de caso com foco em situações de adoecimento por arboviroses. Em cada caso havia uma história próxima à realidade do estudante em que estavam descritos os sintomas e as situações em que cada personagem se

encontrava com a finalidade que o estudante identificasse a arbovirose em questão, atitudes seguras a ser tomadas e possibilidades de agravantes e sequelas.

Figura 7 - Fluxograma da Sala de Aula Invertida

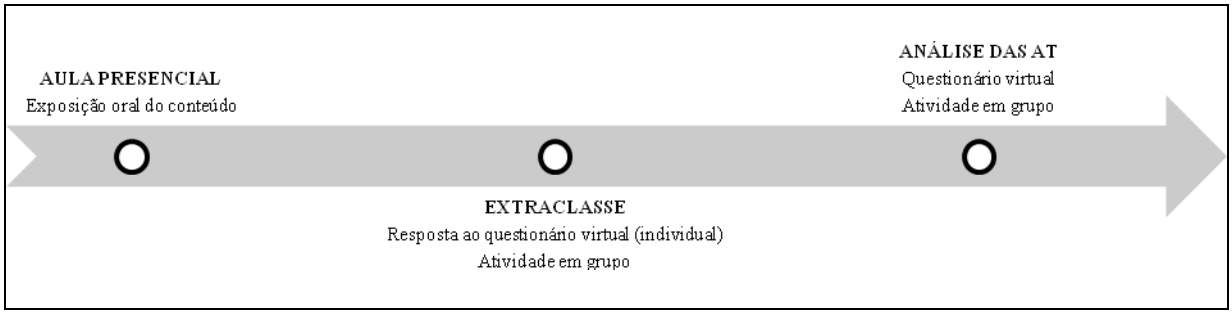


Fonte: a autora

4.2.5.2 Aplicação da Sequência Didática na Sala de Aula Tradicional

No que se refere à SAT, a aplicação da SD se iniciou com a vivência do primeiro momento, ocorrendo em sala a exposição do conteúdo. Ao final da aula, os estudantes foram orientados a realizarem atividades extraclasse como o preenchimento do questionário produzido no *Google forms* (idêntico ao aplicado na SAI), bem como a confecção em grupo de um mapa mental (Figura 8). A atividade virtual do *Google forms* ─ específica para cada um dos três momentos da sequência didática ─ foi divulgada para os estudantes desta estratégia metodológica por meio de link enviado via *WhatsApp* no grupo da turma e que ficou disponível por três dias após a aula presencial. No que tange à atividade em grupo, esta foi entregue na aula presencial seguinte. No segundo momento da SD, houve o recolhimento das atividades em grupo da aula anterior, seguido da exposição do conteúdo da aula e da explicação sobre as atividades extraclasse (questionário virtual e produção de infográfico) relativas a esse encontro. Por fim, para o terceiro momento da SD, foi seguida a mesma lógica adotada nas aulas anteriores, com o recolhimento da atividade proposta na aula anterior, exposição do conteúdo e orientações acerca das atividades extraclasse (virtual e estudo de caso). O recolhimento da última atividade (estudo de caso) três dias após a aula presencial encerrou as etapas da SD proposta. Caracterizando a SAT pela exposição oral do conteúdo pela docente no momento presencial e a realização de atividade pelos estudantes no momento extraclasse.

Figura 8 - Fluxograma da Sala de Aula Tradicional



Fonte: a autora

4.2.6 Avaliação

Para avaliar as Sequências Didáticas (SDs) aplicadas nas duas turmas, foram utilizados continuamente como instrumentos de coleta de dados: *(1)* o diário de campo produzido pela docente-pesquisadora e *(2)* os questionários cujos respondentes foram os estudantes sujeitos da pesquisa. O diário de campo contemplou o registro descritivo das observações e ideias relativas às situações vivenciadas pela docente-pesquisadora durante o desenvolvimento da pesquisa. A produção desse diário passou por atualizações constantes no intuito de espelhar os caminhos percorridos e os efeitos deste estudo. De modo complementar, os estudantes responderam dois questionários, sendo um deles aplicado na fase que antecedeu o início das sequências didáticas, denominado questionário de caracterização amostral (Apêndice C), no intuito de levantar as preferências dos estudantes relativas ao uso de mídias digitais, bem como os conhecimentos prévios deles sobre as arboviroses. O último questionário de avaliação versou sobre a vivência pedagógica (Apêndice D) dos estudantes e foi proposto ao final das sequências didáticas. Este segundo questionário teve como objetivo avaliar as percepções dos estudantes sobre as ferramentas didáticas usadas nas diferentes metodologias de ensino propostas, bem como destacar os aspectos do conteúdo mais relevante para eles. Para esse questionário não houve a aplicação piloto.

Os procedimentos de avaliação utilizados nesta pesquisa foram bastante variados com a intenção de obter dados que mensurem a eficiência do uso das metodologias e mídias respondendo aos nossos objetivos de pesquisa o mais amplamente possível. Para a avaliação dos níveis de aprendizagem, foram usadas as atividades virtuais com respostas objetivas e as atividades em grupo de cunho subjetivo. Nas atividades virtuais, por se tratarem de questões de resposta objetiva, seus dados foram colhidos através dos percentuais de resposta ao item correto e os erros cometidos. Nas atividades em grupo destinadas à construção livre e de caráter subjetivo foi usada a análise de conteúdo descrita por Bardin (2016).

Nas questões que necessitaram da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), foram analisadas inicialmente agrupadas por eixos temáticos definidos *a priori* a partir das atividades em grupo realizadas (mapa mental, infográfico e estudo de caso) e dos questionários de Caracterização Amostral (Apêndice C) e de Avaliação da Vivência Pedagógica (Apêndice D). Levando em consideração os objetivos das atividades e os conteúdos de aprendizagem contemplados em cada uma delas, definimos *a posteriori* as categorias buscando agrupar as respostas dos estudantes nas atividades e nos questionários de Caracterização Amostral e de Avaliação da Vivência Pedagógica.

Seguindo os pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2016), buscamos selecionar, nas atividades de grupo e nas respostas aos questionários, os trechos que versassem sobre ideias comuns, formando categorias. Para cada conjunto de ideias semelhantes, tanto as relativas às atividades de grupo quanto às perguntas dos questionários, inserimos em uma categoria específica, embora essas ideias pudessem estar formuladas de modos diferentes. Na tentativa de construirmos boas categorias, observamos atentamente critérios definidos por Bardin (2016), a saber: *(1)* exclusão mútua, assim evitando que uma mesma resposta pertença a categorias diferentes; *(2)* homogeneidade, de modo que haja um parâmetro para classificação e análise das respostas; *(3)* pertinência, tomada a partir da adequação da categoria à fundamentação teórica revelando os objetivos desse estudo; *(4)* objetividade e fidelidade, de modo que se delimitem bem as categorias regulando a entrada de novos elementos que atendam a determinado(s) pré-requisito(s); *(5)* produtividade, quando "um conjunto de categorias é produtivo se fornece resultados férteis em índices de inferências, em hipóteses novas e em dados exactos" (BARDIN, 2016, p. 120-121).

4.2.7 Feedback *dos resultados*

Almeja-se que este trabalho possa contribuir para dirimir os problemas/dificuldades identificadas no campo empírico, além de apontar novos caminhos metodológicos para o ensino de biologia, iniciando com um trabalho de divulgação na própria unidade escolar e posteriormente através de publicações em periódicos e congressos pertinentes da área.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta sessão apresenta a análise dos grupos de dados, sendo o primeiro deles coletado a partir da aplicação de questionário de caracterização amostral (Apêndice C) que identificou o perfil de preferência digital dos estudantes participantes da pesquisa. Outros dados emergiram da vivência das duas Sequências Didáticas (SDs), cuja aplicação gerou inúmeras informações. Algumas delas consistiam nas percepções da docente-pesquisadora registradas em um diário de campo e outras foram levantadas a partir dos resultados das atividades realizadas pelos estudantes e do questionário de avaliação da vivência pedagógica (Apêndice D) também respondido por eles. Esses dados foram organizados e analisados tomando como base análise de Conteúdo de Bardin (2016), e geraram eixos de análise, a saber: *(1)* construção das sequências didáticas; *(2)* dinâmica das aulas na Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT); *(3)* níveis de aprendizagem sobre arboviroses; *(4)* possibilidades e desafios do uso de mídias nos contextos SAI e SAT; e *(5)* possibilidades e desafios das propostas metodológicas da SAI e SAT.

5.1 Construção das Sequências Didáticas

> O ideal mesmo seria partir do público-alvo, objetivos de aprendizagem, metodologia e então analisar quais mídias melhor se adequariam a esse contexto. Por fim, uma análise cuidadosa das relações custo-benefício e cenário ajudaria a definir a combinação mais adequada de mídias para a metodologia escolhida (TORI, 2017, p.43).

O ponto de partida para este estudo foi a percepção sobre a necessidade crescente de que a escola deve estar em sintonia com a sociedade da qual participa, pois ainda hoje o ambiente educacional é limitador e não integrado com a realidade e interesse dos jovens. As mídias digitais são formas de aproximar e integrar o jovem e a educação. Nesse contexto, foi pensado inicialmente apenas o uso de vídeos nas aulas de Biologia, uma vez que essa ferramenta, aparentemente, é repleta de potencial pedagógico. Contudo, à medida que a pesquisa preliminar avançou, outros caminhos se mostraram mais promissores. Foi então que a percepção se ampliou para outras mídias digitais que não só os vídeos. Todavia, pensar sobre recursos inovadores permitiu refletir também sobre as metodologias de ensino que poderiam acolher tais mídias bem como favorecer uma nova postura do professor e seus estudantes, sendo assim selecionada a Sala de Aula Invertida (SAI).

A identificação coletiva do problema a ser investigado teve como indicadores alguns posicionamentos dos estudantes coparticipantes desta pesquisa. Essa etapa foi realizada através de um questionário de caracterização amostral (Apêndice C). O questionário de caracterização amostral foi uma necessidade para compreender o perfil do público da pesquisa, as reais dificuldades do ambiente educativo e prever potencialidades e dificuldades do desenvolvimento da pesquisa, pois

> Os professores precisam descobrir quais são as motivações profundas de cada estudante, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequados para cada situação e equilibrar atividades individuais e grupais, presenciais e *on-line* (MORAN, 2018a, p.6).

Assim, analisando as motivações e as críticas dos estudantes, foi possível identificar estratégias e recursos que seriam potencialmente mais eficazes nas intervenções didáticas a serem construídas, uma vez que a desmotivação e o desinteresse foram citados no questionário de caracterização amostral como a maior dificuldade em aprender na escola. Nesse sentido, vale destacar que a motivação é extremamente importante para a aprendizagem, pois, para Cavalcante *et al.* (2016, p. 138), "os estudantes desmotivados estudam muito pouco ou nada e, consequentemente, aprendem muito pouco, o que dificulta a formação de pessoas capacitadas para exercerem a cidadania". Para reverter isso, os autores sugerem que os professores se utilizem de recursos pedagógicos diferentes da aula meramente expositiva, buscando apresentar situações de ensino contextualizadas que tenham relação com o cotidiano dos estudantes, bem como usar o conhecimento prévio deles para a construção de novos conhecimentos, o que pode tornar o ensino bem mais atraente e motivador.

Algumas perguntas para certificar como ocorre o contato desses jovens com as tecnologias demonstram que todos os estudantes participantes desta pesquisa possuem acesso à internet. Uma parcela significativa, cerca de 43,64%, acessa apenas em casa, enquanto 41,82% acessa em casa e no *smartphone*, mas com limitações; e 14,55% se mantém conectado à internet em casa e no *smartphone* sem limitações. Todavia, a rede de internet oferecida na escola apresenta uma realidade pouco encorajadora, pois foi relatado que 40% deles nunca conseguem acesso, 32,73% raramente, 23,64% às vezes e apenas 3,64% sempre conseguem conexão. Esses dados permitiram perceber que as ações que precisam de uso de internet deveriam, preferencialmente, serem realizadas em casa, pois é onde, sem exceções, os estudantes possuem o acesso. Com esses dados podemos perceber que as ações que necessitam de uso da internet nas dependências da escola precisariam de algum recurso de suporte. Como a intenção da pesquisa é dimensionar os benefícios e entraves do uso das mídias digitais na realidade educacional, sem acrescentar recursos que não estão

continuamente disponíveis, a opção foi por reduzir os momentos *online* em sala. Assim, as atividades desenvolvidas nesses momentos foram planejadas considerando essa limitação e propostas atividades de confecção manual, devendo ainda ser considerada a possibilidade de alguma das atividades *online* ser feita de modo complementar em algum momento extraclasse, de forma a manter o perfil de atividades desafiadoras que estimulam a autonomia e contextualização por parte do estudante. Assim, atendendo ao que sugere Moran (2018b, p. 7) quando diz que "se a escola não tem conexão, podem ser feitas as atividades conectadas fora dela, pedindo que os alunos pesquisem, joguem, contem histórias onde houver conexão e que tragam os resultados".

Ainda dentro do questionário de caracterização amostral, foram identificadas respostas que demonstraram a predileção pelo uso de *WhatsApp*, *YouTube* e o *Instagram*, que foram expressivamente citados como as mídias mais acessadas e estiveram sempre na 1ª, 2ª e 3ª colocações na preferência de uso dos estudantes, respectivamente. As demais mídias apresentam variações maiores, mas os sites de filmes e séries e sites educativos também foram bem lembrados, ocupando a 4ª e 5ª posições. Para as demais mídias a ordem de preferência seguiu com: o *e-mail* (6ª posição), sites de informação (7ª posição), *Facebook* (8ª posição), jogos *online* (9ª posição) e *blogs* (10ª posição), demonstrando que seus usos podem ser pertinentes. A partir daqui foi possível inferir que a comunicação via *WhatsApp* seria mais eficiente que comunicados via *e-mail* e que o uso de vídeos e imagens poderiam ser as formas mais eficientes de expor o conteúdo. Essas tendências também se explicam pelo fato de o acesso ocorrer preferencialmente pelo *smartphone*,98,18%, enquanto 58,18% tem acesso ao computador.

A rotina de estudos desses estudantes também se apresentou favorável aos estudos individualizados previstos no modelo de SAI, pois 9,09% estuda em casa todos os dias, 41,82% estuda em casa quando tem algo importante ou avaliações e 49,09% estudam em casa pelo menos três vezes por semana, mesmo cumprindo horário estendido na escola (07h30min às 17h). Outro ponto a ser considerado favorável aos estudos individualizados foi o fato de que 5,45% dos estudantes dizem seguir um cronograma de estudo prévio sobre o que será trabalhado em cada disciplina, enquanto 67,27% estuda à medida que os assuntos são vistos na escola e 25,45% revela estudar apenas para realizar atividades, trabalhos e avaliações.

No que tange ao diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo biológico, o termo 'arbovirose' foi definido corretamente por 10,9% dos estudantes enquanto que 70,91% dos respondentes não souberam definir o referido termo, mesmo já tendo ouvido falar sobre ele; apenas 7,28% afirmaram desconhecê-lo. Quando solicitados a listar as arboviroses que

conheciam, 63,64% dos respondentes não souberam, 29,09% deles citaram a dengue, 23,63% lembraram da Zika, 9,09% citaram a chikugunya, 9,09% apontaram a febre amarela, enquanto outros 9,09% citaram doenças diversas como gripe e malária. A leitura desses dados aponta para uma lacuna no conhecimento biológico sobre as arboviroses, sendo uma intervenção nesse tema importante para que doenças tão frequentes e popularmente conhecidas tenham não só uma correta alusão à sua nomenclatura, como ainda ocorra a ampliação dos conhecimentos relativos aos outros aspectos, tais como suas correlações com os fatores ambientais, a saúde pública e as questões sociais.

Norteada por esses resultados, deu-se a construção das Sequências Didáticas (SDs) (Apêndice A e B), produtos desta pesquisa. Iniciamos pela definição dos objetivos, buscando delimitar os aspectos de maior relevância para o trabalho com o ensino médio, sua pertinência e a profundidade necessária. Assim, as SDs da SAI (Apêndice A) e da SAT (Apêndice B) foram planejadas para um total de 5 horas/aulas presenciais, divididas em três momentos, como descritas na sessão de *Material e Métodos*.

Tomando como base os conteúdos e objetivos pensados para as SDs, foi possível buscar e selecionar as mídias digitais adequadas ao desenvolvimento de cada momento delas. A seleção das mídias, como o uso do *WhatsApp*, vídeos do *YouTube e jogos*, necessitou de muito esforço e atenção por parte da docente-pesquisadora. O aspecto que mais gerou dificuldade foi a falta de qualidade dos aplicativos disponíveis relacionados ao tema das aulas. Ao realizar-se a buscas na *Play Store*, utilizando as palavras-chaves: *Aedes*, arboviroses e dengue, houve um número considerável de aplicativos, porém suas qualidades, funcionalidades e pertinência aos objetivos das SDs demonstravam-se inadequados. A maioria dos aplicativos trazia a ideia de jogos em trilha, outros apresentavam como desafio apenas o desvio de criadouros de mosquito, eliminação de focos aleatoriamente e em outro havia uma sequência de missões a serem cumpridas. Nenhum dos aplicativos da "categoria jogos" trazia algo visualmente atrativo, com aplicação de conhecimento acerca do tema e com pertinência ao uso no ensino médio. A maioria apresentou-se como desinteressante e não estimulavam o uso de conhecimento sobre o tema. Na "categoria *quiz*" o número de aplicativos era menor e foram encontradas desde perguntas simples até um *quiz* para estudantes universitários que possuía boa densidade nas questões, um nível acima do pretendido para os estudantes do ensino médio, mas também com um *layout* pouco interessante. Outra categoria que apareceu foi a de "localizador/denúncia de foco". Por fim, alguns aplicativos traziam apenas informações sobre a prevenção e controle do mosquito *Aedes aegypti* e as doenças por ele transmitidas.

Diante dessas dificuldades, o aplicativo *Kahoot!* demonstrou ser mais apropriado para atender aos objetivos das intervenções por permitir a elaboração de um *quiz* pela própria docente-pesquisadora. Ademais, este aplicativo apresenta uma interface atrativa, é possível colocar imagens e estipular um limite de tempo para os estudantes responderem as perguntas, gerando pontuação proporcional à correção e velocidade das respostas dadas. Existe ainda a possibilidade de produção de desafios coletivos que promovem uma competição, mantendo os estudantes estimulados a aprender sobre o tema. Na confecção dos *quizes* não houve dificuldades, todavia, sua aplicação apresentou alguns entraves por necessitar de internet, que os quais serão tratados mais adiante.

Para viabilizar o trabalho com a metodologia da SAI, foi necessária a utilização de alguma plataforma de criação de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (VALENTE, 2018; MORAN, 2018). Foram testadas a *Sílabe* e a *Google Classroom*. Ambas as plataformas oferecem os mesmos recursos ao professor: comunicação com o estudante, compartilhamento de arquivos, correção de atividade, entre outros. A plataforma *Sílabe* possui uma interface mais atrativa e o recurso da tabela de notas mais adequada ao modelo final utilizado na escola, mas a montagem da aula na plataforma, como os *uploads* de material, apresentou maior dificuldade de realização. Foi, então, escolhido trabalhar com a plataforma *Google Classroom* diante da facilidade de acesso e construção das aulas por meio desta. No *Google Classroom*, embora as notas sejam geradas individualmente em planilhas para cada atividade, o *upload* de material é muito simples, o acesso é facilitado por depender apenas de uma conta *Google* e seu *layout* é conciso e intuitivo. Agregando ainda mais dinâmica a plataforma *Google Classroom*, selecionou-se o *Google forms* para disponibilizar atividades virtuais tipo questionário para verificação da aprendizagem dos estudantes relativas ao estudo do material pré-aula.

Com a definição inicial das mídias digitais a serem usadas nas sequências didáticas, passou-se ao processo de seleção dos materiais didáticos a serem utilizados, tais como: busca por vídeos, imagens e textos que trouxessem informações pertinentes e corretas aos objetivos das aulas. Para a seleção de vídeos foram usadas palavras-chaves como arboviroses, *Aedes* e dengue na ferramenta de busca do *YouTube*. Em seguida a docente definiu como critérios a(o): origem do material de fontes confiáveis, informações corretas e em conformidade aos objetivos das aulas. Foi constatado que muitos vídeos trazem a representação errada do *Aedes aegypti*, especialmente no tocante à coloração do mosquito. Ao final dessa minuciosa análise foram selecionados cinco vídeos de canais do *YouTube* para compor o material de apoio: Arboviroses – série saúde Brasil (Tv saúde Brasil); Ciclo de vida do *Aedes aegypti* - Livro

todos contra o *Aedes aegypti* (Wilivros); Dengue – *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* uma ameaça aos trópicos (Fiocruz); Vírus Zika – Nerdologia (Canal Nerdologia); e Febre amarela – Nerdologia (Canal Nerdologia).

Vale destacar que mesmo diante do atendimento aos critérios de seleção, o vídeo "Ciclo de vida do *Aedes aegypti*" apresentou alguns erros conceituais como a coloração do *Aedes aegypti* e a posição da larva em relação à linha d'água durante o desenvolvimento. No que tange ao objetivo central para o qual seria utilizado, que era o de apresentar as medidas profiláticas e hábitos do mosquito, o vídeo, entre os encontrados, demonstrou ser a melhor opção e as correções de conceitos foram feitas nos momentos presenciais pela docente.

Foi ainda necessária a produção de vídeos tutoriais para o início de cada bloco de material no AVA. A própria docente produziu os vídeos, através do aplicativo *Screenshot Capture* instalado em um *tablet.* Nesse aplicativo foi possível gravar os vídeos através da captura de tela e voz. A produção de vídeos tutoriais permitiu que a docente exercitasse sua autonomia, pois não a limitou ao que estava disponível na internet ou outros meios, proporcionando a personalização do material disponível no AVA, conferindo maior interação entre professor e estudante, além de orientar a execução correta das operações e atividades pretendidas naquele ambiente e sugerindo o uso mais coerente dos recursos, alinhado aos conteúdos curricular e realidade, e facilitando assim a aprendizagem (FORNO, 2013).

No tocante à SAT, os vídeos precisaram ser editados no programa *Movie Maker* com cortes e junções, pois é indicado que vídeos para fins educacionais tenham curta duração, haja vista que a partir de dez minutos o jovem tende a perder o interesse pelo que está vendo (COELHO *et al.*, 2017). Como também, dentro da proposta metodológica da SAT, cada trecho dos vídeos seria usado em conjunto com as explicações docentes pontuando as informações relevantes, sendo possível a adequação das mídias e as ações previstas ao tempo disponível para cada momento da Sequência Didática (SD).

A busca por imagens também apresentou as mesmas dificuldades que os vídeos por trazerem representações erradas sobre o *Aedes aegypti* e foi necessário o uso de correções gráficas em algumas imagens para o seu uso nos materiais de aula. Os principais problemas se referem à coloração do *Aedes*, posição da larva e pulpa em relação a linha d'água durante o desenvolvimento, aparelho bucal de machos e fêmeas e forma de postura dos ovos. Também foram selecionadas as imagens que tivessem maior pertinência aos objetivos das aulas e de fontes confiáveis como Ministério da Saúde. A manipulação de algumas imagens foi feita de forma simplificada com o editor de foto do *smartphone* ou sobreposição de formas no *paint.*

No planejamento das atividades virtuais viabilizadas pelo *Google forms* foram considerados alguns princípios necessários para atender ao AVA da SAI. Entretanto, para que houvesse equidade de condições para a análise de desempenho dos estudantes, foi mantido o formulário do *Google forms* para ambos os contextos metodológicos (SAI e SAT). Em SAI é comum a realização de testes autocorrigidos, elaborados na própria plataforma, de modo que o estudante possa avaliar sua aprendizagem e os resultados também permitem que o professor conheça os pontos críticos do material estudado e que devem ser retomados em sala de aula (VALENTE, 2018). De tal maneira, foi disponibilizada uma atividade criada através do *Google forms* para cada uma das três aulas da SD. Essas atividades continham questões objetivas que versavam sobre os conteúdos previstos em cada tópico da SD, uma vez que os testes precisavam ser autocorrigidos para apontar lacunas a serem revistas no momento de aula presencial, na qual uma abordagem mais discursiva do conteúdo poderia ser feita.

> As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido *on-line* (VALENTE, 2018, p. 30).

Desse modo, para os momentos presenciais, foram planejadas atividades a serem desenvolvidas em grupo com característica mais reflexiva. Para o momento 1, foi proposta a confecção de mapa mental que contemplasse conceitos relacionados ao tema da aula, “as arboviroses como problema de saúde pública”. A indicação de trabalhar com os mapas mentais está atrelada à possibilidade de permitirem registrar conteúdos em representações bidimensionais, facilitando a hierarquização e conexão de conceito, ativando a criatividade e permitindo a construção de elementos visuais que facilitam a ativação da memória (BUZAN, 2010 *apud* MARQUES, 2016).

Seguindo essa perspectiva de proposta de atividades, temos no momento 2 da sequência didática a confecção de infográficos orientados pelo tema “*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica”. Segundo Costa e Tarouco (2010), os infográficos são representações que unem imagem e texto, apresentando de forma mais dinâmica a informação e desenvolvendo habilidades importantes na preparação do estudante para atuar como cidadão na sociedade da informação.

Já na terceira atividade foi utilizado um modelo de estudo de caso que contemplou sintomatologia das arboviroses, atitudes mais prudentes em casos de adoecimento e perspectivas de tratamento, bem como agravantes e sequelas relacionadas. Os casos foram construídos seguindo a descrição de Graham (2010), atentando para o fato que:

> Um caso apresenta a pergunta em contexto específico que frequentemente envolve conflito ou a necessidade de reconciliar ou equilibrar muitas variáveis. Essa complexidade exige nível significativamente maior de entendimento por parte dos estudantes, que precisam identificar os principais desafios e as questões teóricas do caso antes de formular soluções ou abordagens apropriadas (GRAHAM, 2010, p. 2).

Nessa abordagem o estudante é apresentado a uma situação na qual é desafiado a assumir a condução analítica e decisória no caso.

5.2 Dinâmica das aulas na Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional

Por apresentarem realidades metodológicas distintas, as dinâmicas das aulas na Sala de Aula Invertida (SAI) e da Sala de Aula tradicional (SAT) se mostraram muito variáveis. Afinal, as turmas estavam expostas aos mesmos recursos, mas em momentos e formas de exposição diferentes.

Na SAI, as aulas presenciais foram mais agitadas devido às variadas atividades desenvolvidas neste momento da Sequência Didática (SD) e por estarem fora do modo habitual de vivenciá-las. Para efetivarmos a realidade de uma aula invertida foi criado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) na plataforma *Google Classroom* na qual estavam disponíveis materiais em diversos tipos de mídias (vídeos, imagens, infográficos, matéria informativa e atividades) que eram liberados para o acesso com dias de antecedência à aula presencial.

Para a divulgação do AVA foi utilizada mensagem via *WhatsApp* no grupo da turma. Pelo *WhatsApp* também foi possível lembrar os estudantes dos prazos, conversar sobre problemas na resolução das atividades e receber o retorno das percepções deles quanto ao emprego na metodologia da SAI (Figura 9). O uso dessa mídia foi bastante proveitoso, pois ampliou o contato da docente com os estudantes que conseguiram ser objetivos sem perder o foco das questões pedagógicas. Da mesma forma, como afirma Moran (2018 b, p. 3), os "aplicativos de comunicação como *Hangout* e *Skype* facilitam a interação de grupos, a discussão de projetos e ideias, apresentação de resultados e a orientação também mais personalizada". Observamos que o *WhatsApp* teve um papel decisivo para a comunicação e interação dos estudantes mantendo um bom nível de engajamento da turma nas atividades propostas tanto para os momentos pré-aula no AVA quanto nas aulas presenciais.

Figura 9 - Comunicação via WhatsApp com o grupo amostral da Sala de Aula Invertida

Fonte: a autora.

Para os estudantes deste grupo amostral, a vivência da SD se iniciou com um momento pré-aula de estudo individualizado com materiais e avaliação de aprendizagem que foram disponibilizados através do AVA.

Nos momentos presenciais em sala de aula, os encontros sempre iniciavam com um resgate dos materiais estudados individualmente. Os estudantes eram estimulados ao debate, mas por fim, o tempo de fala da docente ainda se sobressaiu ao que estava previsto para o formato de minipalestra indicado na literatura pertinente. Com destaque, esse fato decorreu da necessidade de enfatizar os pontos que nas atividades prévias incorreram em erro e também da dificuldade de quebrar com o modelo tradicional de conhecimento centrado no professor e na dependência do sistema explicador docente (PASQUALATTO, 2011). Após esse momento de revisão e realinhamento de conceitos, a aula presencial seguia sempre com a proposta de atividades de caráter mais reflexivo, contextualizado e prático sobre o conteúdo e que eram desenvolvidas sempre em grupos. Desse modo, na aula 1 a atividade foi o mapa mental, na aula 2 houve o infográfico e na aula 3 os estudantes deveriam realizar um estudo de caso. Foi possível perceber que esses momentos foram pedagogicamente ricos, pois fomentaram o debate, a ajuda mútua, a integração aluno-aluno e aluno-professor, permitindo que muitas dúvidas fossem sanadas o mais rapidamente possível e diminuindo as incompreensões sobre o tema, o que corrobora com Valente (2018) quando afirma que o *feedback* é fundamental para

corrigir concepções equivocadas ou ainda mal elaboradas. Embora o feedback seja importante para contornar as incompreensões sobre o conteúdo durante a aplicação da SAI, intervenções da docente nesse sentido foram pontuais para que a autonomia dos estudantes não fosse perdida durante a realização das atividades em grupo.

O aplicativo *Kahoot!* de *quiz* no qual foram criados três desafios, um para cada momento da SD, dinamizou e descontraiu o momento presencial da SAI, embora seu uso tenha enfrentado problemas de conexão com a internet oferecida pela escola e sendo necessário a criação de ilhas de compartilhamento da internet pessoal de estudantes e da docente (Figura 10).

Figura 10 - Estudantes respondendo ao quiz no Kahoot!

Fonte: a autora.

O uso do modelo 3D de mosquito (Figura 11) feito em resina, exemplares de ovos (Figura 12) e de larvicida cedidos pelo Professor Danilo de Carvalho para ilustrar a biologia do animal, na minipalestra da aula 2 da sequência didática da SAI, foi acompanhado por expressões de espanto, comentários sobre a ampliação dos mosquitos parecerem ‘monstros’ e perguntas sobre as partes do corpo do animal. Entretanto, a interação desses estudantes com o mosquito foi menor que com os estudantes da SAT e se encerrou com o término da minipalestra e início da atividade em grupo.

Figura 11 - Utilização do modelo de mosquito 3D na SAI

Fonte: a autora.

Figura 12 - Amostra de ovos reais de Aedes aegyti na SAI

Fonte: a autora.

De modo geral, na SAT a dinâmica em sala de aula apresentou menos agitação do que a sequência de aulas invertidas, pois aqui manteve-se a rotina de encontros essencialmente presenciais. Assim, aulas ocorreram de forma expositiva tradicional, na qual a docente explicava o conteúdo e os estudantes a escutavam, gerando interações mais pontuais e direcionadas pelos questionamentos, que por vezes partiam da docente para os estudantes na busca de integrá-los a vivência da aula. Como observam Motta e Lira (2013), a posição do professor no centro da ação expondo os pontos de vista diminui bastante a possibilidade de interferência dos estudantes.

Não houve entraves ou dificuldades na execução da aula na qual foram utilizadas as mesmas mídias digitais disponibilizados no AVA para a turma da SAI. Foram utilizados slides projetados que continham vídeos, imagens, infográficos e matéria informativa. Entretanto, esses materiais foram redimensionados para o tempo de aula na escola, assim, foram usados fragmentos de vídeos inseridos nos slides na relação com tópicos específicos da apresentação do tema.

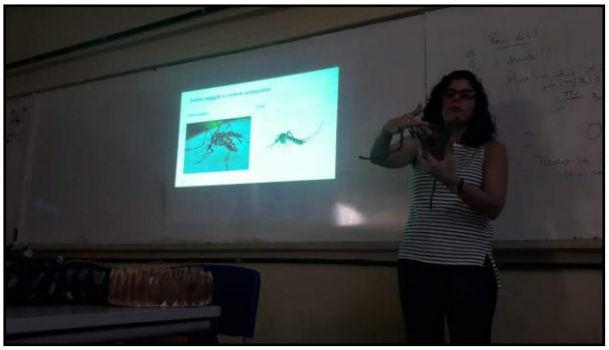
Os estudantes demonstraram entusiasmo nas informações trazidas nos vídeos, imagens e na observação de modelos 3D de mosquito (Figura 13) de exemplares de ovos e larvicida trazidos para ilustrar a biologia do animal que foi tema da aula 2 (Figura 14). O uso de

modelos 3D do mosquito movimentou a aula e prendeu a atenção dos estudantes que demonstraram maior entusiasmo que a turma da SAI. Assim que o material para a aula começou a ser montado e os modelos expostos, os estudantes realizaram perguntas e alguns chegaram mais perto para ver seus detalhes e tocar nos modelos. Os comentários eram de espanto pela ampliação e curiosidade pela composição do corpo do mosquito. Seu uso tornou mais fácil a compreensão da estrutura corporal do mosquito, do ciclo do vírus no corpo do mesmo, desde a alimentação até a disposição nas glândulas salivares para a propagação numa próxima alimentação hematófaga e do porquê de outros vírus não conseguirem ser transmitidos por essa espécie. As perguntas sobre esses aspectos surgiram dos estudantes e redirecionaram a aula em alguns momentos para abordar o tema como a replicação viral no corpo do inseto e sua disponibilidade para infecção de outros indivíduos. Mesmo não sendo uma tecnologia digital, o uso do modelo foi instigante, envolvente e muito exemplificador para compreensão da biologia do mosquito.

Figura 13 - Modelos 3D usados na aula 2 da Sequência Didática

Fonte: a autora

Figura 14 - Projeção de slides sobre a biologia do mosquito na SAT



Fonte: a autora

Nesse grupo amostral também houve o uso do *WhatsApp* que ocorreu de forma similar ao grupo da SAI, com a finalidade de lembrar aos estudantes os prazos, discutir problemas surgidos na resolução das atividades e receber o retorno das percepções deles quanto às aulas. Esse recurso também se encaixou muito bem nessa realidade pedagógica, reforçando as potencialidades de ampliação do contato professor-aluno, o que otimiza o processo educativo.

O aplicativo de *quiz*, *Kahoot!*, não obteve o mesmo êxito nessa realidade metodológica. Nos momentos de realização dos desafios a Internet estava indisponível ou com o sinal insuficiente e a criação de ilhas de compartilhamento de Internet pessoal não foram o suficiente para que todos participassem da atividade. Na aula do momento 2, o tempo

previsto foi insuficiente para vencer as dificuldades de conexão e obter a participação de mais de 20% da turma. Realizar o quiz do *Kahoot!* em momento pós-aula não permitiria a criação da dinâmica competitiva e interação entre os estudantes que estimulasse a participação e o interesse nas atividades didáticas. Consequentemente, os resultados deste recurso na SAT nos indicam a necessidade de uma melhor qualidade de sinal de internet no ambiente escolar para o uso adequado dele.

A lógica usada em todas as aulas vivenciadas com a turma da SAT previa que os estudantes seriam informados no final de cada aula sobre as atividades a serem realizadas no horário extraclasse e entregues dentro do prazo informado pela docente-pesquisadora. Ficou acordado com a turma que cada aula geraria atividades extraclasse, o que incluía uma atividade virtual individual (*Google forms*) e uma atividade em grupo (mapa mental, infográfico e estudo de caso). Vale ressaltar que, para a atividade de confecção de infográficos, a turma necessitou de uma explicação um pouco mais detalhada que as das demais atividades, pois alguns estudantes apresentaram dificuldades em compreender a estrutura característica de infográficos.

Ao final da exposição do conteúdo em cada aula, a docente disponibilizava o link para a atividade virtual (Figura 15) através do *WhatsApp*, a qual deveria ser respondida individualmente. As atividades virtuais ficavam disponíveis para os respondentes por três dias após a aula e as atividades em grupo eram entregues no início da aula de biologia seguinte, com intervalos de 2 a 4 dias. Nesta turma nenhum estudante buscou, presencial ou virtualmente, a docente para sanar dúvidas sobre a construção das atividades após a aula.

Figura 15 - Comunicação via WhatsApp para acesso a atividade virtual na Sala de Aula Tradicional

Fonte: a autora.

Adicionalmente, identificamos que o engajamento apresentado na turma da SAT para as atividades virtuais realizadas individualmente foi de 62,1%, 89% e 89%, respectivamente, para cada encontro previsto na sequência da SAT. Enquanto as atividades a serem realizadas em grupo apresentaram participação de 86,5%, 94,6% e 83,8%, respectivamente, para cada momento dessa SD. É perceptível que o ouvir foi mais valorizado que o fazer. Durante a aula houve uma boa receptividade da explicação, dos recursos e metodologia, porém no momento extraclasse o comprometimento das atividades aparenta ser menor na SAT. Tais atitudes demonstram que, mesmo com a inserção de recursos digitais mais atrativos aos jovens, a metodologia tradicional ainda colabora para um distanciamento entre professor e estudantes e um menor engajamento (KHOURI, 2015).

5.3 Níveis de aprendizagem sobre arboviroses

Por certo que a aprendizagem é um dos indicadores da eficiência das metodologias de ensino e ferramentas didáticas, assim como das suas fragilidades e limites. Fez-se, então, necessária uma análise detalhada de cada momento didático e atividades desenvolvidas. A cada bloco de aulas e atividades foram traçados os indicadores mais pertinentes, considerando as particularidades das ações e seus objetivos. A descrição desses aspectos é tratada ao longo nesta sessão.

Os níveis de aprendizagem foram analisados quantitativamente, ponderando o número de acertos e a presença de conceitos chaves de acordo com os objetivos da atividade, e qualitativamente considerando o entrelaçamento entre os objetivos das aulas, o propósito de cada atividade vivenciada ao longo das Sequências Didáticas (SDs), bem como as percepções da docente-pesquisadora diante das situações didáticas vivenciadas.

5.3.1 Momento 1: Arboviroses como problema de saúde pública

O primeiro bloco de intervenções contido na Sequência Didática (SD) e intitulado ‘Arboviroses como problema de saúde pública’ tinha como objetivos: conceituar arbovírus e arboviroses, estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais; e identificar medidas profiláticas adequadas ao combate à dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.

Respeitando a sequência metodológica de cada grupo amostral, as atividades foram realizadas em tempos distintos. Todavia, as atividades eram idênticas e foram avaliadas considerando os mesmos critérios. Na atividade virtual a resposta era individual e teve caráter

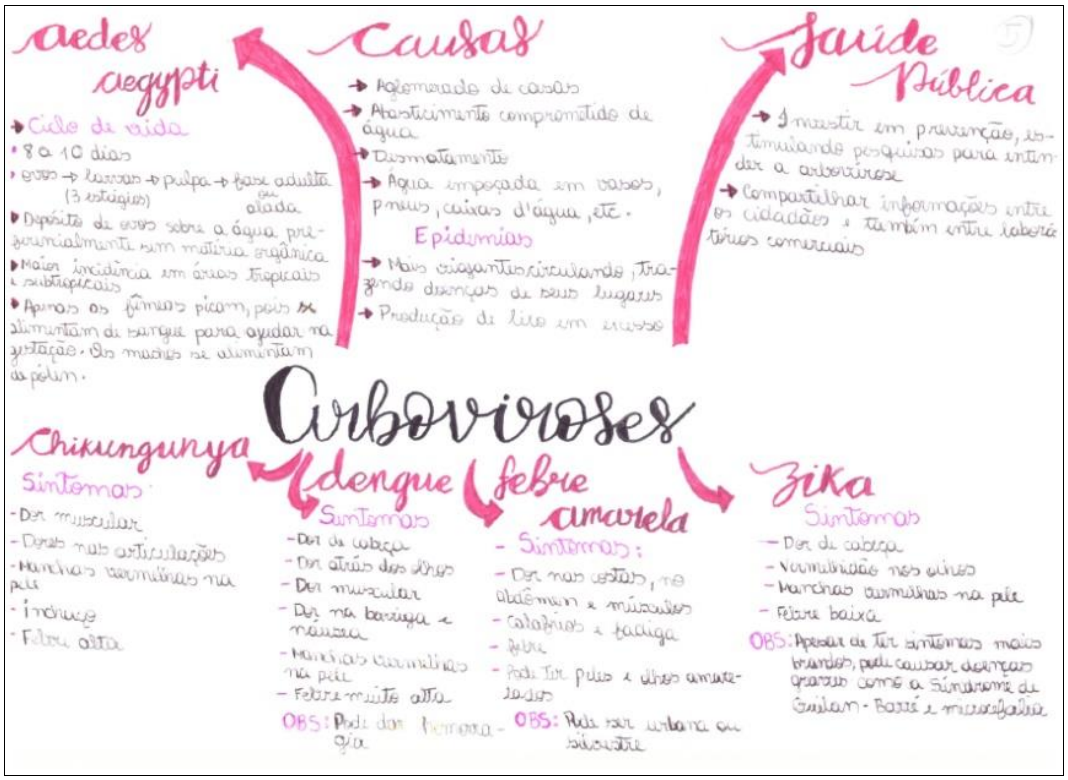
objetivo cuja avaliação se deu pelos acertos das respostas, enquanto na atividade em grupo, como por exemplo a de construção de mapa mental, foi subjetiva, uma vez que cada grupo tinha autonomia para escolher quais conceitos seriam privilegiados no desenvolvimento da atividade e cuja avaliação era baseada na análise de conteúdo de Bardin (2016), utilizando a presença de conceitos-chave conectados ao tema e compreendidos nos macroconceitos 'arboviroses', 'bioecologia do *Aedes aegypti'*, 'condições ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*', 'epidemiologia' e 'prevenção'.

Na Sala de Aula Invertida (SAI), ao avaliar a atividade virtual desse primeiro bloco de intervenções, foi possível verificar que 78,8% dos estudantes responderam dentro do prazo e atingiram notas entre 8 e 10 com um aproveitamento médio de 9,31. Nesta turma o aproveitamento geral para essa atividade foi alto com percentuais superiores a 80% de acertos em todas as questões, com destaque para a questão 2 que era relativa às arboviroses com maior incidência no Brasil e a questão 3 que era referente a proposta preventiva a reprodução do mosquito, ambas obtiveram 100% de acertos. Observando os erros, verificamos que se basearam em: *(1)* transmissão das arboviroses, desconsiderando que são doenças transmitidas exclusivamente por mosquito (19,2%); *(2)* condições para a proliferação do mosquito, desconsiderando as condições climáticas (3,8%) e lixo nesse processo (7,7%); *(3)* medidas preventivas à proliferação do mosquito, desconsiderando o desenvolvimento de mosquito transgênico como medida de baixo custo (3,8%).

Na atividade de construção de mapas mentais os estudantes alcançaram 96,9% de participação e apresentaram trabalhos bem diversificados, sendo percebido que cada grupo elencou conjuntos de conceitos diferentes. Entre os conceitos podemos ressaltar, em ordem de importância: *(1)* arboviroses; *(2)* prevenção as aborvirores; *(3)* condições ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*; *(4)* epidemiologia das arboviroses; *(5)* bioecologia do *Aedes aegypti*. Esses conceitos foram mesclados entre si, gerando seis linhas de pensamento diferentes. Os mapas mentais demonstraram-se bastante reflexivos e criativos (Figura 16), trazendo em seus níveis hierárquicos termos que denotaram contextualização, especialmente quando traziam os conceitos das causas e das consequências, associando-as às questões ambientais e epidemias. Chegaram a relacionar os conceitos em 3 a 5 níveis de hierarquização, sendo grande parte dos mapas construídos em 3 níveis hierárquicos. A maioria apresentava, além da disposição visual agradável e colorida, desenhos e outros elementos gráficos facilitadores de ativação da memória conforme as indicações para o uso desse tipo de atividade (BUZAN, 2010 *apud* MARQUES, 2016). Nessa turma, foram observadas informações que não foram abordadas na minipalestra inicial da turma. Um grupo

classificou humanos e macacos como vetores das arboviroses, quando questionados sobre o fato os estudantes argumentaram sobre a transmissão do vírus Zika da mãe ao bebê e por via sexual; e do macaco por participar do ciclo da Febre Amarela silvestre.

Figura 16 - Atividade de mapa mental da Sala de Aula Invertida



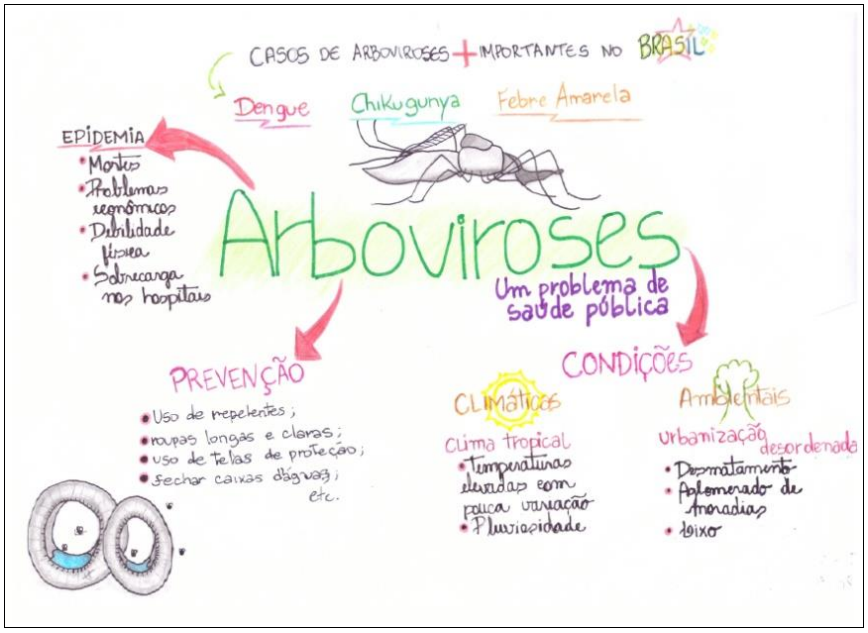
Fonte: a autora.

Na Sala de Aula Tradicional (SAT) a atividade virtual foi respondida por 62,1% dos estudantes com notas variando entre 6 e 10 e aproveitamento médio de 9,57. Nessa turma o aproveitamento geral das questões foi muito bom, com todas as questões com percentuais de aproveitamento acima de 90% e a questão 3, que traz proposta preventiva a reprodução do mosquito, obteve 100%. Atentando aos erros cometidos, verificamos que foram baseados em: *(1)* transmissão das arboviroses, desconsiderando que são doenças transmitidas exclusivamente por mosquito (8,7%); *(2)* relacionar a gripe como uma arbovirose (4,3%); *(3)* condições para a proliferação do mosquito, desconsiderando o lixo nesse processo (4,3%); *(4)* medidas preventivas à proliferação do mosquito, desconsiderando o desenvolvimento de mosquito transgênico como medida de baixo custo (4,3%).

No que se refere à análise dos mapas mentais da SAT, temos uma participação de 86,5% dos estudantes e uma maior precisão no uso dos conceitos em consonância aos objetivos da aula, apresentando apenas 3 linhas de pensamento nas quais os conceitos se

mesclavam. Entre os conceitos podemos ressaltar, em ordem de importância quanto à recorrência de citações nos trabalhos: *(1)* arboviroses; *(2)* condições ambientais favoráveis a proliferação do *Aedes aegypti*; *(3)* epidemiologia; *(4)* prevenção; *(5)* bioecologia do *Aedes aegypti*. Esses mapas também se revelaram bastante reflexivos e a maioria tratou de temas que relacionam as arboviroses e a realidade, com uma expressiva citação das arboviroses mais incidentes no Brasil (dengue, Zika, chikungunya e febre amarela), de consequências e sequelas possíveis em decorrência das arboviroses, condições ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti* e a epidemiologia das arboviroses (Figura 17). Chegaram a ligar os conceitos em 3 a 5 níveis de hierarquização, sendo a maioria dos mapas construídos em 3 níveis hierárquicos. Uma observação relevante se deve aos mapas dessa turma demonstrarem uma maior heterogeneidade quanto à densidade e quantidade de conceitos presentes. Alguns mapas eram bem simples, continham poucos conceitos e até escritos à lápis, enquanto outros apresentavam muitos termos e buscavam uma disposição de conceitos harmônica e visualmente agradável. Em sua maioria apresentavam uma boa organização visual dos termos e alguns traziam ainda grafismos elaborados e coloridos, aumentando o potencial de memorização.

Figura 17 - Atividade de mapa mental da Sala de Aula Tradicional



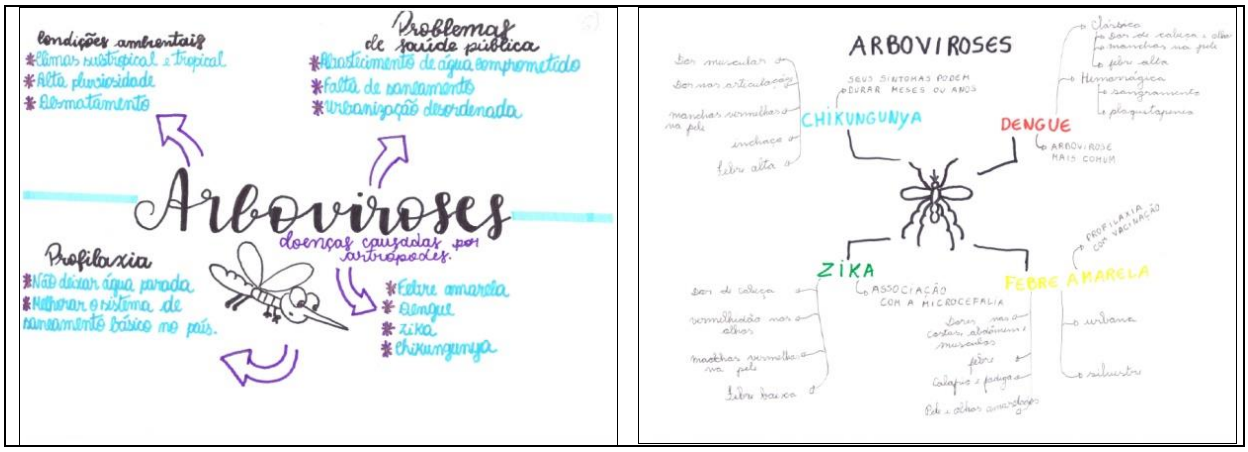
Fonte: a autora.

Traçando um paralelo entre as duas turmas, os estudantes da SAI demonstraram mais engajamento na realização das atividades do que na SAT. Desse modo, vale destacar que “a

aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas. Se o estudante percebe que o que aprende o ajuda a viver melhor, de uma forma direta ou indireta, ele se envolve mais" (MORAN, 2018, p.21-22). Levando a concluir que, para a SAI, ficou mais evidente a importância de compreender as arboviroses, as condições para sua permanência, disseminação e as medidas profiláticas, enxergando como isso se relaciona a sua vida, o que resultou numa maior participação.

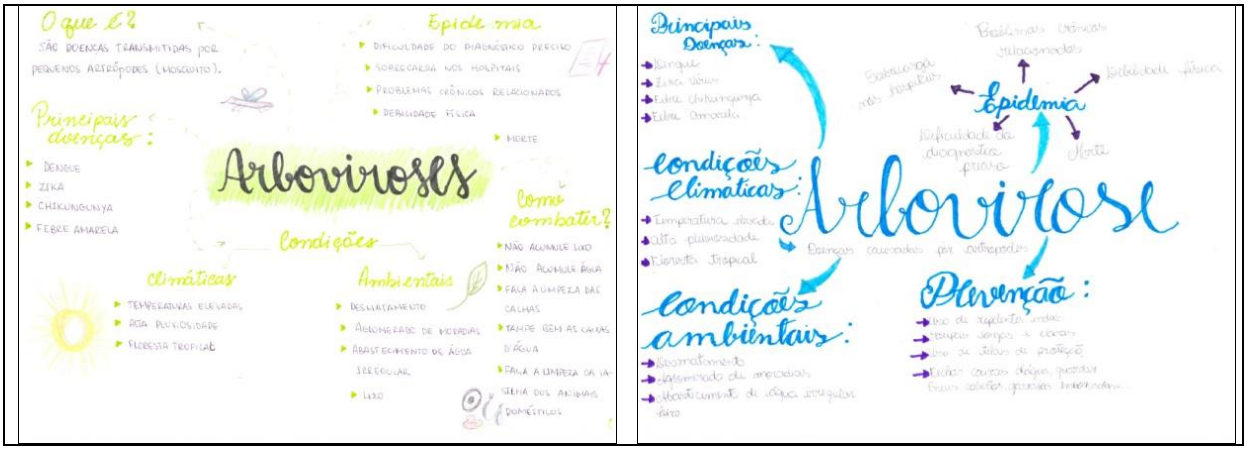
Na atividade virtual os aproveitamentos das turmas estiveram muito próximos, sendo difícil perceber diferenças significativas no desempenho dos estudantes. No que se refere à atividade de construção de mapas mentais, foi possível perceber que ambas as turmas demonstraram capacidade de reflexão. Criaram variados mapas com hierarquização, conexão de conceitos e criatividade, conforme Buzan (2010 *apud* MARQUES, 2016) descreve como finalidade dessa atividade, facilitando a ativação da memória devido aos elementos visuais inerentes ao mapa. Entretanto, é possível perceber diferenças relativas à riqueza e diversidade, à clareza e objetividade dos conceitos expostos nos mapas em cada turma. Assim, temos que na SAI os mapas mentais retratavam uma variedade maior de linhas de pensamento e reflexão sobre o tema (Figura 18), enquanto na SAT os mapas mentais apresentavam uma maior linearidade nos conceitos trazidos (Figura 19).

Figura 18 - Comparação das linhas de pensamento presentes nos mapas mentais da Sala de Aula Invertida



Fonte: a autora

Figura 19 - Comparação das linhas de pensamento presentes nos mapas mentais da Sala de Aula Tradicional



Fonte: a autora.

Para uma melhor percepção sobre a representatividade dada aos conceitos previstos para esse primeiro bloco da intervenção nos mapas mentais produzidos na SAI e SAT, foi construída a Tabela 2 a seguir:

Tabela 2- Conceitos presentes nos mapas mentais (Arboviroses como problema de saúde pública) na Sala de Aula Invertida (SAI) e na Sala de Aula Tradicional (SAT)

CONCEITOS PRESENTES NOS MAPAS MENTAIS		
CONCEITOS	**SAI***	**SAT****
Arboviroses		
Arboviroses são doenças virais transmitidas por artrópodes	56%	67%
Dengue como arbovirose	89%	100%
Zika como arbovirose	78%	100%
Chikungunya como arbovirose	89%	100%
Febre Amarela como arbovirose	78%	89%
Sintomas comuns as arboviroses	67%	23%
Diferenças de sintomas entre as arboviroses	23%	23%
Consequências ou sequelas possíveis em decorrência das arboviroses	23%	69%
Diferença entre vírus e arbovírus	23%	0%
Tipos de arbovírus	12%	0%
Bioecologia do *Aedes aegypti*		
Características do mosquito *Aedes aegypti*	12%	12%
Ciclo de vida do *Aedes aegypti*	23%	0%
Forma de transmissão (ataque)	23%	12%
Condições ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*		
Clima (temperatura e pluviosidade)	45%	78%
Urbanização	45%	67%
Desflorestamento	34%	56%
Abastecimento irregular de água	34%	67%
Armazenamento irregular de água	34%	67%
Acumulo de lixo	23%	78%
Falta de saneamento básico	34%	12%
Epidemiologia		
Surtos e epidemias	23%	78%
Sobrecarga no sistema de saúde	0%	78%
Tratamento	12%	12%

Dificuldade de diagnóstico preciso	0%	78%
Prevenção		
Conscientização da população	12%	12%
Eliminação de criatórios	56%	78%
Saneamento básico	56%	0%
Uso de repelentes/inseticidas	0%	56%
Uso de telas e mosquiteiros	0%	23%
Roupas longas e/ou claras	0%	12%

*n amostral SAI de 9 mapas mentais, com participação de 32 dos 33 estudantes da turma.
**n amostral SAT de 9 mapas mentais, com participação de 32 dos 37estudantes da turma.
Fonte: a autora

5.3.2 Momento 2: Aedes aegypti *e sua importância epidemiológica*

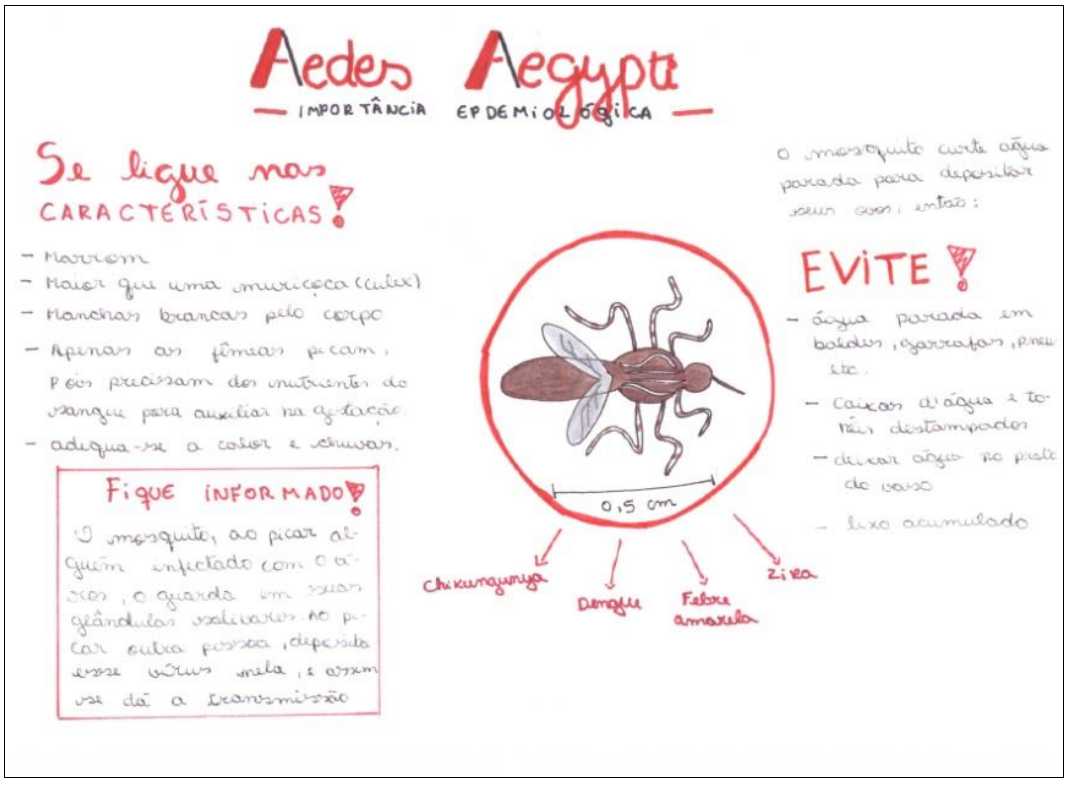
Nesta etapa da Sequência Didática (SD) as atividades seguiram o mesmo sistema com o questionário virtual para ser respondido individualmente e uma atividade em grupo que consistiu na confecção de um infográfico com o tema '*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica' para atender objetivos como: (1) caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela; (2) descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus; (3) entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.

Na Sala de Aula Invertida (SAI) foram 94% dos estudantes que realizaram a atividade virtual com notas variando de 3 a 10 e uma nota média de 8,97. Nessa atividade mantiveram o aproveitamento das questões acima de 87%, com destaque para a questão 1, sobre a picada do *Aedes aegypti,* em que se obteve o maior índice de acertos (96,8%). Entre os erros podemos citar: *(1)* considerar que a dengue é causada por bactérias (3,2%); *(2)* acreditar que não há relação das condições climáticas e o ciclo de vida do *Aedes aegypti* (9,7%); *(3)* considerar o *Aedes aegypti* como um problema de saúde pública, pelo simples fato de sua picada ser um incomodo (3,2%) ou *(4)* pelo fato do *Aedes aegypti* não ser combatido por se proliferar independente da ação humana (9,7%); e *(5)* por incluir o mosquito em classificação diferente de inseto (13%). Diante desses dados da atividade prévia, na aula presencial houve necessidade de uma rápida palestra corrigindo as distorções conceituais identificadas no questionário havendo, assim, um pouco mais de interação nesse momento em comparação com a do momento 1.

Na atividade em grupo para a confecção de infográficos, a turma da SAI não apresentou dificuldades na realização, manteve a média de participação de 96,9% e também a característica de múltiplas linhas de pensamento. Analisando os infográficos quanto à estrutura que apresenta os trabalhos foram avaliados quanto à: *(1)* conectividade entre texto e imagem; *(2)* clareza no tratamento da informação; *(3)* utilização de texto enxuto, claro e subdividido em itens (MÓDOLO, 2007). Suas produções demonstravam organização das

informações e clareza na exposição das ideias, as imagens e textos estavam sempre conectados, porém os textos tendiam a serem longos para o perfil da atividade. Dentre os conceitos que nortearam os infográficos dessa turma destacam-se os conceitos relacionados a bioecologia do *Aedes aegypti*, que tiveram uma diversidade de características numericamente expressivas (Figura 20). Outros conceitos recorrentes nessas produções foram os que relacionam o *Aedes aegypti* às arboviroses e de modo menos expressivo os estudantes demonstraram a relevância das condições climáticas mais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*. Já os conceitos relacionados, epidemiologia e prevenção estiveram menos presentes. Quanto à intencionalidade se sobressaiu o *Fazer saber* (informar) e o *Fazer sentir* (sensibilizar) (SOUZA, 2016).

Figura 20- Atividade de infográfico da Sala de Aula Invertida



Fonte: a autora.

Na Sala de Aula Invertida (SAT) o encontro presencial foi mais dinâmico e com maior interação dos estudantes. Na resposta ao questionário virtual obtivemos a participação de 89% dos estudantes, com nota média de 8,88 com variação das notas entre 3 e 10. Para essa atividade destaca-se a questão 3, que obteve 97% de acerto nas respostas dos estudantes ao concordarem com a afirmação de que o *Aedes aegypti* é o grande vilão da saúde pública no Brasil. Quanto aos erros é possível definir que as lacunas foram: *(1)* considerar que a dengue é

causada por bactérias (21,2%); *(2)* acreditar que não há relação das condições climáticas e o ciclo de vida do *Aedes aegypti* (12,1%); *(3)* considerar o *Aedes aegypti* como um problema de saúde pública, pelo simples fato de sua picada ser um incomodo (3,2%) ou pelo fato de não ser combatido por se proliferar independente da ação humana (3%); e *(4)* por incluir o mosquito em classificação diferente de inseto (12,1%).

Quanto à atividade em grupo, os infográficos dessa turma continham informações pontuais e concisas e foi a atividade com maior participação (94,6%) realizada por essa turma. Entre os conceitos que apareceram massivamente temos a identificação do *Aedes aegypti* como transmissor das arboviroses (100%) e a referência aos surtos e epidemias (100%). Nesse grupo os trabalhos se mantiveram com linhas de pensamento próximas e com ênfase nas questões epidemiológicas e preventivas, uma vez que seus trabalhos traziam um aspecto de cartazes informativos de campanhas de prevenção e controle do mosquito (Figura 21). Tomando como base Módolo (2007), analisamos os infográficos quanto à estrutura e identificamos que os trabalhos apresentavam conectividade entre texto e imagem e clareza de informações, também apresentando uma tendência a textos mais longos que o esperado para um infográfico. Quanto à intencionalidade, conforme Souza (2016), a maioria buscava o *Fazer saber* (informar) e o *Fazer fazer* (alerta mobilizador).

Figura 21 - Atividade de infográfico da Sala de Aula Tradicional

Fonte: a autora.

Em uma apreciação detalhada dos conceitos presentes nos infográficos da SAI e SAT estes estão dispostos na Tabela 3, indicando a representatividade de cada um nessa atividade.

Tabela 3 - Conceitos presentes nos infográficos (Aedes aegypti e sua importância epidemiológica) da Sala de Aula Invertida (SAI) e da Sala de Aula Tradicional (SAT)

CONCEITOS PRESENTES NOS INFOGRÁFICOS		
CONCEITOS	SAI*	SAT**
Arboviroses		
***Aedes aegypti* como transmissor das principais arboviroses citadas**	89%	100%
Dengue como arbovirose	67%	78%
Zika como arbovirose	67%	56%
Chikungunya como arbovirose	67%	56%
Febre Amarela como arbovirose	23%	45%
Sintomas comuns as arboviroses	0%	12%
Bioecologia do *Aedes aegypti*		
Coloração do mosquito *Aedes aegypti*	56%	12%
Tamanho	45%	0%
Hábitos	78%	34%
Habitat	78%	78%
Característica da postura de ovos	67%	45%
Ciclo de vida do *Aedes aegypti*	56%	34%
Forma de transmissão (ataque)	78%	12%
Diferenças entre o *Aedes aegypti* e outro mosquito (*Culex*)	23%	0%
Histórico do *Aedes aegypti*	23%	45%
Condições ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*		
Clima (temperatura e pluviosidade)	67%	45%
Urbanização	23%	12%
Abastecimento irregular de água	12%	0%
Armazenamento irregular de água	45%	89%
Acumulo de lixo	23%	89%
Epidemiologia		
Surtos e epidemias	67%	100%
Dados epidemiológicos	56%	56%
Sobrecarga no sistema de saúde	0%	34%
Tratamento	0%	12%
Prevenção		
Consciência de coparticipação no problema/solução	56%	78%
Conscientização da população	56%	78%
Eliminação de criadouros	45%	78%
Saneamento básico	23%	12%
Uso de repelentes/inseticidas	12%	45%
Uso de telas e mosquiteiros	12%	34%
Roupas longas e/ou claras	12%	23%

*n amostral SAI de 9 infográficos, com participação de 32 dos 33 estudantes da turma.
**n amostral SAT de 11 infográficos, com participação de 35 dos 37estudantes da turma.
Fonte: a autora.

A fim de traçar paralelos entre a aprendizagem demonstrada pelos grupos amostrais, tabela 3, destacamos que novamente houve maior participação dos estudantes da SAI do que da SAT nesse momento da SD. Quanto à realização da atividade virtual 2 (*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica), identificamos que os resultados apresentados nas duas

turmas se mantiveram bastante próximos. No que tange aos resultados obtidos nos questionários, identificamos que na turma da SAT houve maior número de respostas erradas quanto: *(1)* à identificação do agente etiológico das arboviroses que foi atribuído às bactérias (21%); *(2)* à diferenciação do mosquito diante de outros artrópodes vetores (12,1%); e *(3)* à localização e condições climáticas favoráveis ao vetor (12,1%). De modo semelhante, aconteceu na SAI, na qual os estudantes erraram nos mesmos grupos de questões, no entanto, em algumas situações o percentual foi consideravelmente menor nesta turma, como na identificação do agente etiológico das arboviroses que foi atribuído às bactérias (3,2%) e na localização e condições climáticas favoráveis ao vetor (9,6%), exceto pela diferenciação do mosquito diante de outros artrópodes (13%) cujo valor se aproxima em muito do encontrado na turma da SAT.

A similaridade de desempenho neste caso que envolve o agente etiológico e seu vetor pode estar ancorada na explicação de que seres muito diminutos ou invisíveis ao olho humano (microscópicos) constituem-se em grandes dificultadores na aprendizagem dos estudantes, que diante de algo tão abstrato preferem recorrer às suas concepções prévias, isto é, concepções alternativas às explicações aceitas atualmente na comunidade científica (SANTIAGO; ARAÚJO, 2016). Mesmo diante de metodologias diferentes e com o uso de mídias digitais, a dificuldade em lidar com o abstrato ainda parece persistir. Em relação à localização e condições climáticas favoráveis ao vetor também observamos que há dificuldades por parte dos estudantes em relacionar os diferentes aspectos de um mesmo problema. Assim, prevalecendo a tendência de analisar a realidade de forma fragmentada, sem desenvolver a abrangência dos diversos saberes ou suas conexões (GEBARA, 2013).

Vale destacar que a produção do infográfico foi a atividade na qual os estudantes da SAT tiveram maior participação em comparação às demais realizadas pela turma. Enquanto a SAT teve 94,6% de adesão na atividade, a SAI manteve a média de 96,9% de adesão. Na verificação dos resultados é possível perceber que ambas as turmas conseguiram relacionar o *Aedes aegypti* às arboviroses estudadas. Na questão de caracterização do mosquito a SAI apresentou maior diversidade de aspectos citados e também foi numericamente mais expressiva que a SAT para praticamente todos os conceitos listados, exceto habitat e histórico. Podemos ressaltar, especialmente, a representatividade dos hábitos, ciclo de vida e forma de transmissão (ataque) do mosquito nos infográficos da SAI. Adicionalmente, temos nos infográficos da SAI indicação do tamanho do mosquito e diferenças entre o *Aedes* e o *Culex*, detalhes que nos indicam uma consistência maior sobre a caracterização do mosquito que esteve presente apenas nas produções da turma da SAI. É difícil ser preciso em justificar a

maior indicação de um aspecto em uma dada realidade metodológica, visto que “as pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais” (MORAN, 2018a, p. 2). Entretanto, esses dados podem nos indicar que a forma de dispor o material no AVA foi mais atrativa e possibilitando, dentre outras coisas, uma melhor visualização de detalhes relativos ao mosquito do que nas projeções de slides na SAT.

Quanto às questões ambientais, a SAI continuou apresentando maior pluralidade e expressividade de conceitos destacados nos infográficos, enquanto na SAT os conceitos mais lembrados orbitavam em torno de fatores ambientais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti* como o “armazenamento irregular de água” e o “acúmulo de lixo”, não sendo citados em nenhum dos trabalhos o “desflorestamento” ou o “abastecimento irregular de água”. Entretanto, ambas as turmas não citaram o saneamento básico como importante fator na proliferação do vetor. A abordagem dada às arboviroses nessa SD a enquadra como uma questão sociocientifica, pois é uma problemática complexa presente no contexto real próximo ao estudante e foi tratada de forma a direcionar a promoção de uma educação científica contextualizadora, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e busca de soluções para esse problema (CONRADO; NUNES-NETO, 2018). No momento em que os trabalhos não continham um conceito esperado *à priori*, como o saneamento básico, demonstraram que em algum aspecto a abordagem deste conceito não foi clara. Essa lacuna pode ter prejudicado a ampliação da visão do estudante sobre as causas e efeitos da questão em foco.

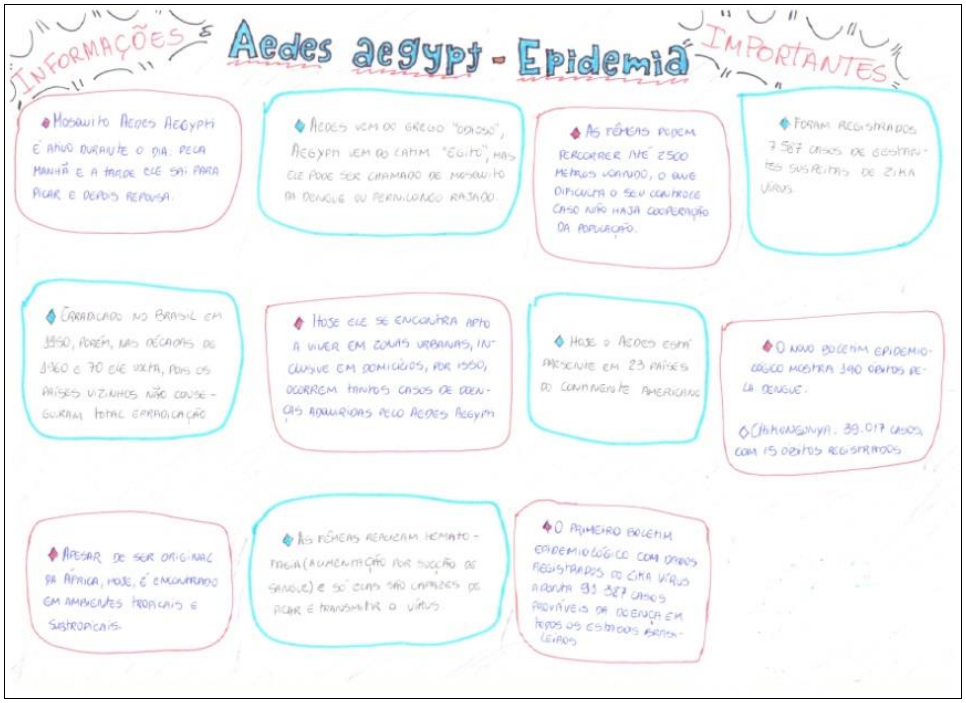
No que tange aos conceitos epidemiológicos relativos ao *Aedes*, a SAT foi quem demonstrou maior domínio da correlação de conceitos como o de “surtos e epidemias”, citado em 100% dos infográficos, com o conceito de “sobrecarga do sistema de saúde” com 34% de citações nos trabalhos apresentados. Em relação à SAI, esses conceitos apareceram em percentual de 67% para “surtos e epidemias” e em 67% não se estabeleceu nenhuma relação com a superlotação do sistema de saúde. Em ambas as turmas os dados epidemiológicos relativos ao entendimento da ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional foram apresentados na mesma proporção nos dois grupos de trabalhos (56%).

Quanto à prevenção das arboviroses, todos os conceitos considerados essenciais para ações mais efetivas de controle do mosquito foram citados nos trabalhos produzidos pelas duas turmas, contudo foram mais representativos na SAT dado que os conceitos como “consciência de coparticipação no problema/solução”, “conscientização da população” e

“eliminação de criadouros” obtiveram 78% de representatividade nos infográficos desta turma.

Em uma avaliação qualitativa dos dados pela docente-pesquisadora, ambas as salas de aula apresentam compreensão do tema proposto. Nesse bloco, especificamente, a expressividade dos percentuais ora estavam na SAI e ora na SAT, o que torna ainda mais complexa a tentativa de comparação entre as duas metodologias com o intuito de atribuir superioridade a alguma delas. Diante disso, parece possível identificar algumas diferenças no que se refere ao fato que os infográficos produzidos na SAI mantiveram um certo padrão que refletia uma maior diversidade nas linhas de raciocínio cuja exposição de ideias era mais clara do que a observada na SAT. Por se tratar de uma atividade pedagógica o objetivo não é, prioritariamente, estabelecer simples definições de termos, mas demonstrar a integração de imagem e informação dando um sentido completo à mensagem criada pelo grupo (COSTA *et al.*, 2013). Nessa análise, os infográficos produzidos pelos estudantes da SAT contaram com uma organização que lembra os cartazes de campanhas de conscientização do ministério de saúde cujas informações são mais concisas e pontuais. Alguns infográficos de ambas as turmas trouxeram uma supressão de imagens, porém a disposição dos textos possuía um conjunto de diagramação, cartela de cores e efeitos que tornavam a disposição das palavras visualmente interessante (Figura 22). De forma geral, as mensagens trazidas pelos infográficos possuíam sentido que contemplava o assunto dentro dos conceitos já discutidos.

Figura 22- Atividade de infográfico sem a utilização de imagens



Fonte: a autora.

5.3.3 Momento 3: Arboviroses, diferenças e similaridades

Esse tópico da Sequência Didática (SD) teve como objetivos levar o estudante a diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil, bem como compreender-se como parte influente no problema e no processo de prevenção, controle e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

A estrutura metodológica para esse bloco contou também com atividade virtual individual e atividade em grupo cuja análise dos resultados segue a mesma lógica dos momentos anteriores da SD.

Observando o desempenho da Sala de Aula Invertida (SAI), percebemos que 88% dos estudantes realizou a atividade virtual do momento 3 com notas variando de 2 a 10 e média de notas de 5,34, cujo destaque vai para as questões 1 e 4. Enquanto na questão 4 ─ que versou sobre os possíveis consequências e agravantes das arboviroses ─ os respondentes obtiveram 100% de acerto, na questão 1 ─ que demandava que os respondentes identificassem qual a medida que seria ineficiente na prevenção da dengue ─ os estudantes obtiveram apenas 51,7% de acertos. No que tange à atividade em grupo de estudo de caso, a SAI apresentou os resultados que podem ser acompanhados na tabela 4.

Tabela 4- Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso na Sala de Aula Invertida (SAI)

Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso (SAI)	
Objetivos	**Aproveitamento***
Identificar a arbovirose descrita no caso	62,5%
Relacionar os sintomas com a gravidade	62,5%
Relacionar a arbovirose e recomendações médicas	75%
Identificar as possibilidades de agravante e sequelas do caso	50%
Indicar atitudes seguras diante do caso	75%
Argumentar de forma clara e objetiva	100%
Argumentar com fundamentação e segurança	62,5%

*n amostral de 8 estudos de caso com participação de 32 dos 33 estudantes da turma.
Fonte: a autora

Durante a realização dessa atividade os estudantes da SAI se mantiveram mais concentrados que nas outras atividades em sala e levaram mais tempo na sua realização, inclusive excedendo o tempo planejado para tal. Com os dados da tabela 4 é possível perceber que nessa turma os pontos fortes foram a "argumentação clara e objetiva" (100%), abordando de forma pontual o que a questão pedia, enquanto os índices de "indicar as possibilidades de agravantes e sequelas do caso" (50%) foi o de maior lacuna.

Detalhando trechos da atividade em questão, percebe-se que apenas uma parcela dos trabalhos traz argumentação fundamentada (62,5%) com dados científicos que completem ou corroborem sua resposta. Como no estudo de caso referente à microcefalia em que foi posto: *"Pois analisando os sintomas que a mãe apresentou antes da gravidez e o fato de Vitória apresentar um diâmetro cefálico abaixo do normal (30 cm). Então, foram pedidos exames adicionais para saber o motivo desses sintomas..."* O tamanho do diâmetro cefálico normal não estava disponível no material ou na explicação da docente, o que demonstra que os estudantes buscaram materiais, não se limitando ao já posto e foram capazes de relacioná-los em suas respostas. Todavia, também se observa respostas genéricas e desacompanhadas de fundamentação. A exemplo, temos que ao serem questionados sobre quais as possíveis recomendações médicas, para diversos casos, a resposta *"Repouso, hidratação, uso de paracetamol e dipirona"* era comum. As indicações são corretas e pontuais, entretanto, em nenhum momento, nem quando questionados sobre os possíveis agravantes do caso, são expostos os motivos de alguns fármacos não serem indicados no tratamento dos sintomas das arboviroses.

É possível perceber também que algumas respostas trazem elementos próprios da realidade que os estudantes vivenciam ou já vivenciaram, como ao trazerem críticas ao

atendimento na UPA 24h como pode ser observado nesse trecho: *"Porém se a mesma fosse na UPA 24h o médico daria o diagnóstico de virose e mandaria para casa"*. Entretanto, quando analisado o entendimento sobre a infecção viral é percebido que em partes a dificuldade de entender conceitos abstratos persiste. Nas respostas dos estudantes percebe-se o entendimento do vírus e seu tamanho diminuto, porém não expressam a compreensão de como a infecção viral resulta no adoecimento. Existe um reducionismo a apenas mencionar a presença viral no sangue.

No que se refere à SAT, a participação dos estudantes na atividade virtual, relativa ao terceiro momento da SD, foi de 89% com de 1 a 10 acertos e média de notas de 5,0. Em síntese, os melhores resultados foram obtidos na questão 3, que demandava aos estudantes distinguirem dentre algumas doenças a que não seria uma arbovirose, com 100% de acertos. Na análise do estudo de caso, exposta na tabela 5, podemos perceber que o ponto forte dessa turma foi a identificação das arboviroses descritas nos estudos de caso (100%) e a maior lacuna foi a identificação das possibilidades de agravante e sequelas do caso (42,5%).

Tabela 5 - Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso na Sala de Aula Tradicional (SAT)

Objetivos alcançados na atividade de estudo de caso (SAT)	
Objetivos	**Aproveitamento***
Identificar a arbovirose descrita no caso	100%
Relacionar os sintomas com a gravidade	85,7%
Relacionar a arbovirose e recomendações médicas	71,4%
Identificar as possibilidades de agravante e sequelas do caso	42,8%
Indicar atitudes seguras diante do caso	85,7%
Argumentar de forma clara e objetiva	85,7%
Argumentar com fundamentação e segurança	57,1 %

*n amostral de 7 estudos de casa com participação de 31 dos 37 estudantes da turma.
Fonte: a autora

Esmiuçando as atividades de estudo de caso, percebe-se que apenas uma parte dos trabalhos da SAT trazem argumentação fundamentada (57,1%) e dados científicos que completam ou corroboram com sua resposta, como por exemplo, quando trazem o uso do *"Kit Nat, detecção de partículas virais no sangue por métodos moleculares"* para responder sobre diagnóstico das arboviroses. Essa informação não estava presente no material, mas foi pesquisada, enriquecendo o conhecimento e fundamentação apresentada pelo grupo, não se limitando ao trazido pela explicação docente. Contudo, uma parcela significativa baseou suas respostas em conhecimento empírico, deixando uma lacuna quanto à fundamentação. Como

ilustração temos: *"Primeiro ir ao médico, tomar os remédios que ele irá prescrever/receitar, repouso físico e ingerir bastante líquido. No caso de Ana, específico, ela deverá parar de brincar à tarde, e seus pais deverão verificar se pode existir água parada no local e eliminar completamente".* A resposta dada aparentemente simplificou a reflexão proposta para um padrão de resposta mais provável, além de sugerir a proibição da brincadeira à tarde, mas não há clareza sobre os motivos dessa indicação.

Uma particularidade nos trabalhos da SAT chama a atenção. O estudo de caso sobre a Síndrome de Guillain-Barré teve respostas contendo boa argumentação, clareza, objetividade e fundamentação, como pode ser observado no trecho: *"Provavelmente sintomas de uma possível Síndrome de Guillain-Barré. As recomendações seriam permanecer na UTI até que tenha um diagnóstico preciso ou até que seja normalizado (tratado), pois pode ocorrer a paralisia de partes importantes no corpo, como é o caso do diafragma (ocasionando asfixia) e a UTI possui cilindro de oxigênio"*. A resposta com tal nível de detalhamento pode estar ancorada no fato de que meses antes uma estudante da turma foi acometida pela Síndrome de Guillain-Barré, necessitando passar alguns dias na UTI do hospital, o que deu sentido ao que se aprendeu em sala de aula, pois, segundo Moran (2018a), se aprende o que é mais relevante e traz sentido para si.

Nesta turma ainda é percebida a dificuldade de relacionar conceitos abstratos como o vírus e a infecção viral, sendo escassas as menções a isso nesse grupo de atividades, além de ocorrerem alguns erros nas descrições sintomáticas das doenças como equivocadamente apontar o espirro e a tosse como agravantes de um caso de dengue.

Em uma comparação quantitativa entre o desempenho das turmas da SAI e da SAT no que se refere à atividade virtual 3, (As arboviroses: diferenças e similaridades) repete-se a tendência de similaridade no desempenho dos dois grupos de estudantes, porém, no diagnóstico qualitativo, notamos diferenças entre as turmas como veremos a seguir.

Observando a questão 1, que trata da prevenção da dengue, identificamos que os erros se concentraram na percepção de que seria ineficiente o uso de repelente (SAI=13,8% e SAT=3%), o tratamento de água de piscina com cloro (SAI= 6,9% e SAT= 3%), bem como lavar mensalmente recipientes que armazenam água (SAI= 27,6% e SAT= 18,2%), quando o correto seria a afirmação de não existir vacina para a prevenção dessa doença. Nesse cenário os estudantes da SAI erraram aproximadamente 24% a mais que os estudantes da SAT, o que pode ser explicado por Bergmann e Sams (2018, p 11), que afirmam que "um dos inconvenientes do modelo invertido é o de que os estudantes não podem fazer de imediato as perguntas que lhes vêm a mente, como teria sido o caso numa aula ao vivo". Assim, algumas

lacunas só podem ser sanadas no momento presencial, após o resultado dos questionários, enquanto na SAT, durante a explicação, as respostas às dúvidas são imediatas. Talvez o uso de recursos do AVA, como o chat, pudesse ser usado como ferramentas na redução dessas lacunas. Entretanto, uma lacuna observada no questionário pré-aula da SAI pode ser sanada no momento presencial, ao passo que na SAT o erro no questionário pós-aula dependerá do empenho individual do estudante em revisar seus erros e acertos diante das correções que receber em sua atividade.

Em relação à questão 2, que abordava as características e sintomas das arboviroses, as turmas também tiveram equívocos similares na resposta, com a SAI apresentando índices de aproveitamento um pouco superiores aos da SAT. Embora 6,9% dos estudantes da SAI descartem absolutamente a ideia de que a dengue pode matar, na turma da SAT não foi identificado nenhum erro na marcação dessa afirmativa.

Vale destacar a estrutura da questão 2, que foi desenvolvida de modo a permitir múltiplas marcações de alternativas consideradas corretas. Foi pontuada atribuindo-se ao acerto e ao erro pesos iguais na nota final. Nesse caso específico, as proposições corretas obtiveram média de acerto de 83,62% na SAI e 75% na SAT, valores muito próximos às questões que demandavam resposta única. Todavia, com um quadro de erros na casa dos 8,24% na SAI e 4,84% na SAT, é possível que a decisão de requerer múltiplas respostas dentro de uma mesma questão possa ter influenciado negativamente a nota final dos estudantes cujas médias de 5,3 (SAI) e de 5,0 (SAT) são bem inferiores às médias das notas nas demais atividades propostas pelas sequências didáticas.

Na questão 3, que buscou tratar das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*, a SAI apresentou 6,9% de erros ao indicar a febre amarela como não sendo uma delas, enquanto que na SAT o aproveitamento da questão foi de 100% de acertos. Todavia, na questão 4, que aborda as consequências das arboviroses, há uma inversão nos resultados, com a SAI obtendo 100% de acerto. Em contrapartida, 3% dos estudantes da SAT indicaram que, uma vez infectada por qualquer dos arbovírus, a pessoa adquirirá imunidade para combater todos os demais; e 6,1% deles apontou que as medidas de prevenção e proteção são distintas para cada uma das doenças transmitidas pelo mosquito, variando conforme a classe social e o local de residência dos indivíduos. Mais uma vez, questões de natureza abstrata ou que interligam áreas do conhecimento para o entendimento amplo do problema apresentam algum nível de incompreensão.

A atividade em grupo – estudo de caso contendo a descrição de um caso de arbovirose e questões reflexivas – reafirma que ambas as turmas contemplaram em suas respostas 60% a

80% de referências corretas à maioria dos objetivos propostos, exceto o de ‘identificar as possibilidades de agravantes e sequelas do caso’. Embora haja as semelhanças ressaltadas, existem perfis diferentes quanto aos objetivos melhor pontuados. Enquanto a SAT apresenta uma precisão na identificação das arboviroses descritas em cada caso, a SAI apresenta dificuldades na identificação de alguns casos de Zika, febre amarela e síndrome de Guillain-Barré, o que pode estar atrelado ao fato de que a SAT realizou a atividade com um espaço de tempo mais flexível e podendo dispor de mais recurso, o que a turma da SAI não teve em sala de aula. Quando a análise parte para as habilidades que extrapolam o conteúdo teórico como ‘argumentar de forma clara e objetiva’ e ‘argumentar com fundamentação e segurança’, que buscam identificar se houve apropriação do conhecimento e conseguem resgatar o conteúdo teórico para embasar suas respostas, a SAI alcançou índices melhores, porém não distantes da SAT. Do mesmo modo, a participação na atividade também foi maior na SAI (96,9%) que na SAT (83,8%), uma vez que esta apresentou o menor índice de participação entre as três atividades de grupo.

Isso indica que a SAI demonstra grande potencialidade no desenvolvimento de uma postura argumentativa clara e fundamentada. A SAT, entretanto, foi precisa na identificação da arbovirose presente em cada caso, porém com respostas em que a argumentação não era tão precisa, pouco fundamentada e com o menor engajamento na realização. Isso pode ser atribuído às características e potencialidades de cada metodologia. A SAT tem uma metodologia que direciona para um aprendizado coordenado pelo professor, em que a precisão nas respostas é o grande objetivo e o erro punido, o que de modo colateral tem sido indicado como o motivo da desmotivação (KHOURI, 2015). A SAI tem em seu protocolo um ensino autônomo focado na problematização e reflexão (MORAN, 2018a). Estimula o pensamento próprio, colateralmente temos uma amplitude nos direcionamentos, porém com engajamento e maior fundamentação.

5.4 Possibilidades e desafios do uso de mídias nos contextos da Sala de Aula Invertida e da Sala de Aula Tradicional

Observando o uso de mídias digitais em sala de aula, é possível entender como esses recursos podem contribuir com as aulas e quais os desafios que seu uso traz. Para melhor compreender esses aspectos, foram utilizadas as percepções da docente registradas no diário de campo e as respostas ao questionário de avaliação da vivência pedagógica pelos estudantes sobre a experiência da Sequência Didática (SD), que foi aplicado ao final da intervenção proposta. Nesse questionário os estudantes expressaram suas percepções, com gradação de 1 a

5, quanto à contribuição da metodologia, dos recursos e atividades presentes na vivência da SD para sua aprendizagem.

É possível perceber que a Sala de Aula Invertida (SAI) faz uma avaliação sutilmente melhor em comparação com a Sala de Aula Tradicional (SAT) para a maioria dos itens propostos, sugerindo que o conjunto de atividades e recursos da SAI produziu uma realidade educacional mais agradável.

Esmiuçando os dados, podemos observar que o 'uso dos recursos digitais', considerando toda a diversidade de recursos utilizados, foi bem recebido tanto pelos estudantes da SAI quanto pelos da SAT. Com destaque para a SAI, que atribuiu o valor máximo a este item, o que se repetiu quando os estudantes foram solicitados para citar os pontos positivos da sequência didática em geral e 51,8% deles apontaram os 'recursos tecnológicos' como ponto positivo, enquanto que apenas 10% dos estudantes da SAT fizeram referência a esse item.

Dentre os recursos tecnológicos apresentados ao longo da SD, os vídeos, na SAT, foram colocados como o recurso de maior importância de colaboração na aprendizagem e foram muito bem avaliados por esse grupo, com uma pontuação média de 4,32. Entretanto, sua influência na SAI também foi significativa, pois foi considerado o segundo recurso de maior importância na aprendizagem e teve média de pontuação de 4,11.

O uso da atividade virtual produzida no *Google forms* também demonstrou boa aceitação pelos estudantes. Os estudantes da SAI consideraram esta ferramenta como a mais importante colaboradora na aprendizagem, e, para os estudantes da SAT, a referida ferramenta atingiu a segunda posição em importância na aprendizagem. Na avaliação de ambas as turmas, a aceitação ficou muito próxima, 4,53 na SAI e 4,51 na SAT. Além de essas atividades serem lembradas como ponto positivo, sendo percebidas pelos estudantes como um momento prático, para apenas um estudante da SAI ela foi considerada como um ponto negativo da sequência didática.

Outro recurso que obteve destaque foi o *WhatsApp*, que no questionário de caracterização amostral foi a mídia predileta dos estudantes e nessa análise pós-aplicação foi indicado nas duas turmas como o 3º recurso de maior importância de colaboração na aprendizagem. As notas atribuídas ao seu uso também demonstram essa aceitação, 4,11 na SAI e 4,29 na SAT. Através dele foi possível manter contato e disponibilizar informações de forma rápida e ainda lembrar os prazos para realização de atividades em tempo hábil.

Outras mídias digitais também foram utilizadas ao longo do desenvolvimento dessa intervenção e, por instabilidade no sinal de internet ou não serem necessárias à metodologia

empregada, obtiveram menor representatividade nas avaliações do recurso, a exemplo do *Kahoot!* e do AVA no *Google Classroom,* respectivamente.

O *Kahoot!*, aplicativo de *quiz* virtual que permite criar competições, tem seu uso dependente da internet e as competições são mais empolgantes quando todos os participantes estão realizando o 'desafio' ao mesmo tempo, pois promove dinamismo e integração à aula. Devido às oscilações do sinal de internet disponibilizado pela escola, essa mídia teve sua utilização diminuída. Embora não tenha havido a aplicação dessa ferramenta em ambas as turmas da mesma forma, é possível apresentar os desafios enfrentados durante a vivência do *Kahoot!* nos diferentes contextos metodológicos. O uso do *Kahoot!* na SAI foi aplicado com muita dificuldade desde o primeiro momento, onde foi necessário criar ilhas de compartilhamento da internet pessoal dos estudantes e da docente. Além deste desafio, três estudantes não conseguiram baixar o aplicativo ou ficaram sem conseguir acesso à internet devido a limitações dos seus aparelhos e sendo necessárias concessões para que realizassem em duplas. Na segunda e terceira aplicações, uma a cada nova etapa da SD, surgiu mais uma limitação, como por exemplo, o tempo necessário para operacionalizar o *Kahoot!,* o que tornou inferior a participação nesse momento em sala. Contudo, o uso do *Kahoot!* teve uma avaliação muito positiva dos estudantes dessa turma, que receberam com empolgação a atividade. Na SAT as dificuldades foram ainda maiores, comprometendo sua operacionalização devido aos recorrentes problemas com o sinal da internet o que impossibilitou o uso do aplicativo em alguns momentos da sequência e consequentemente tornou o tempo didático em sala ainda mais restrito. Todavia, mesmo apresentando muitas dificuldades de operacionalização o uso desse aplicativo pode ser de grande auxílio no processo de aprendizagem desde que haja condições ideais tanto em relação ao acesso a equipamentos digitais que suportem o referido aplicativo quanto à qualidade de conexão com a internet.

O recurso tecnológico que foi utilizado exclusivamente na SAI foi a plataforma *Google Classroom*, uma vez que atendia as especificidades didática dessa metodologia de ensino. O *Google Classroom* apresentou grande potencial pedagógico ao oferecer a possibilidade de criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no qual roteiros de estudo individuais eram disponibilizados no momento pré-aula, dando mais autonomia aos estudantes para planejarem melhor o seu tempo de estudo. Devido à natureza do método usado na SAT, não houve a necessidade de implantação do AVA, pois o conteúdo disponibilizado para essa realidade metodológica foi vivenciado em momentos presenciais em sala de aula pela docente. Embora a referida plataforma não tenha sido usada nesta

experiência, é possível de ser utilizada para além do ensino invertido, pois pode consistir em um recurso auxiliar na sistematização de materiais da disciplina em um momento pós-aula e assim permitir que os materiais utilizados em sala fiquem disponíveis para consultas posteriores pelos estudantes.

5.5 Possibilidades e desafios das propostas metodológicas da Sala de Aula Invertida e Sala de Aula Tradicional

De modo geral, as Sequências Didáticas (SDs) vivenciadas na Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT) foram bem avaliadas pelos estudantes no questionário de avaliação da vivência pedagógica (Apêndice D), obtendo pontuação média de 4,61 e 4,51, respectivamente. Lembrando que a gradação podia variar de 1 à 5. Contudo, os estudantes da SAI atribuíram pontuação entre 4 e 5, enquanto os estudantes da SAT entre 3 e 5. A metodologia de aula invertida aplicada em uma das turmas foi considerada por 55,5% dos seus estudantes como um ponto positivo da Sequência Didática (SD), enquanto a metodologia de aula tradicional usada na segunda turma foi apontada como ponto positivo por apenas 30% desses estudantes. A forma dinâmica dos momentos em sala também foi lembrada como ponto positivo por 33,3% na SAI e 6,6% na SAT no questionário de avaliação da vivência pedagógica.

Com o intuito de elencar quais recursos metodológicos mais contribuíram na aprendizagem, os estudantes enumeraram alguns recursos utilizados. Dessa maneira, para ambas as turmas, a explicação da professora foi o recurso metodológico de maior expressão, alcançando o primeiro lugar entre os estudantes. Isso não se distancia do que Motta e Lira (2013) perceberam: que a explicação é o discurso mais recorrente nas aulas de ciências; e do que Pasqualatto (2011) pontua em relação à figura do professor, o qual, sendo o detentor do saber, explica para uma classe passiva de estudantes, condicionando-os à dependência progressiva de uma inteligência superior que está no outro.

Na sequência vieram as atividades em grupo e as atividades individuais que ocuparam os 2º e 3º lugares, respectivamente. Entre as atividades em grupo desenvolvidas pelos estudantes, a construção de mapa mental foi a atividade que representou a melhor experiência para eles, atingindo média de 4,46 na SAI e 4,41 na SAT. Em relação ao estudo de caso, na avaliação recebeu média de 4,42 na SAI e 4,22 na SAT. Por fim, a confecção de infográficos obteve as notas ligeiramente menores, com 4,23 na SAI e 4,12 na SAT.

Retomando percepções descritas anteriormente, os estudantes apresentaram dificuldades em compreender os elementos de construção do infográfico de tal maneira que na

SAT a explicação dessa atividade se prolongou por mais tempo em relação às outras. Essa sutil diferença na aprovação dos estudantes relativa a essa e as demais atividades pode ser explicada pela falta de contato prévio com esses modelos de atividade sem que, no entanto, fosse percebida interferência dessa dificuldade na compreensão deles através da exposição de ideias nas aulas presenciais.

A quebra com o modelo de ensino focado no professor é sem dúvida a maior dificuldade para se fazer alguma inovação. Conduzir o estudante ao protagonismo da própria aprendizagem encontra resistência pela dependência do estudante em relação ao professor ─ criada historicamente pelo sistema tradicional de ensino. A partir das respostas dadas pelos estudantes no questionário de avaliação da vivência pedagógica, é possível perceber essa dificuldade quando na autoavaliação os estudantes da SAI atribuíram à sua autonomia no processo de aprendizagem pontuação média de apenas 3,73. Podemos ainda considerar que a explicação da professora foi o recurso metodológico mais importante para ambas as turmas. O direcionamento dado pela explicação docente, quer seja na preleção da SAT ou na minipalestra na SAI, ainda se percebe como o eixo estruturador de ambas as realidades metodológicas. Embora, nas metodologias ativas o papel do docente seja muito mais amplo e complexo e não se resuma a transmitir informações, ele planeja roteiros de aprendizagem e orienta os estudantes durante o processo (MORAN, 2018a).

Por mais que os estudantes não se autoavaliassem como independentes do professor no processo de aprendizagem, a docente observou diferenças de posturas entre as turmas, o que merece maior atenção. Vale destacar que os estudantes da SAI estiveram mais entusiasmados e receptivos às novidades trazidas em cada nova etapa da sequência didática, o que se refletiu em um maior engajamento nas atividades propostas, as quais apresentavam descrições mais elaboradas e uma maior diversidade de conceitos sobre o tema estudado. A realidade pedagógica aqui descrita corrobora com Valente (2018, p. 1) quando coloca que: “a responsabilidade da aprendizagem agora é do estudante, que precisa assumir uma postura mais participativa, na qual resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de seus conhecimentos”, postura observada na turma da SAI.

Entretanto, também se faz necessário ressaltar que a SAT ganhou um dinamismo com o uso das mídias digitais e as atividades desafiadoras também foram bem recebidas pelos estudantes, que demonstraram entusiasmo em realizá-las. Em contrapartida, o direcionamento dado pela docente nas exposições do conteúdo se refletiu nas atividades nas quais os conceitos trazidos contemplavam com maior precisão os objetivos para o respectivo momento

didático do que o percebido na SAI, como visto na atividade de mapa mental e na identificação das arboviroses no estudo de caso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o universo desta pesquisa, o uso de mídias digitais no ensino do tema arboviroses sob os contextos metodológicos de Sala de Aula Invertida (SAI) e Sala de Aula Tradicional (SAT) vivenciados por estudantes do ensino médio, cabe identificar se os objetivos foram atingidos e quais as implicações para o planejamento de projetos futuros.

Iniciando essa reflexão com a análise da elaboração das Sequências Didáticas (SDs) (Apêndice A e B) com o tema arboviroses nas metodologias SAI e SAT, produtos desta pesquisa. Esse momento foi conduzido à luz das informações obtidas no questionário de caracterização amostral (Apêndice C). Percebendo que hoje os maiores desafios enfrentados na escola são a desmotivação e o desinteresse. Com o intuito de vencer esses desafios, alguns recursos de mídias digitais podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, como: uso da comunicação instantânea, vídeos e imagens, os quais seriam as mídias mais eficientes para estabelecer um diálogo mais próximo com os nativos digitais, adentrando no universo que mais ocupa o tempo e interesse deles, como o *WhatsApp*, *Youtube* e *Instagram*. Contudo, o planejamento das atividades precisa verificar a qualidade da conexão disponível. O acesso à internet atinge a todos os estudantes, porém existe um déficit na conexão oferecida no ambiente escolar, o que exige que as atividades em sala de aula priorizassem a execução de forma analógica e que o contato com as mídias digitais online ocorra, preferencialmente, no momento extraclasse. Vale ressaltar a demanda por uma grande atenção ao selecionar as mídias, pois foi constatado a deficiência na qualidade dos aplicativos que abordam o tema arboviroses disponíveis hoje, além da presença de erros conceituais presentes em vídeos e imagens que retratam o mosquito *Aedes aegypti* e/ou seu ciclo de vida.

Partindo para a análise da dinâmica das aulas sobre arboviroses desenvolvidas nos contextos da SAI e SAT, foi verificada que as metodologias apresentam dinâmicas distintas. Mesmo sendo utilizados os mesmos recursos, os momentos em que aconteceram e a forma como foram utilizadas dão a cada realidade características diferentes. A SAI demonstrou uma dinâmica mais agitada que exige do docente e estudantes uma nova postura, de maneira que os estudantes se mantiveram mais engajados na realização das atividades, quer elas fossem individuais e virtuais, quer fossem em grupo e analógicas. Foi percebida também ajuda mútua com trocas, debates e compartilhamento de internet pessoal, porém, existiu um grande desafio docente, talvez o maior para a execução da SD nessa metodologia invertida, que foi a dependência do ensino explicador e dificuldade de quebrar com o modelo tradicional. Nos momentos iniciais das aulas as intervenções ainda permaneciam muito centradas na docente,

tanto pela necessidade de trabalhar as dúvidas como pelo costume do uso do modelo tradicional em que a postura passiva do estudante é comum. Enquanto que na SAT o engajamento foi menor nas atividades, porém as explicações conquistaram a atenção dos estudantes com o uso das mídias que demonstraram entusiasmo com a inserção desses recursos.

No que tange ao conteúdo biológico e os níveis de aprendizagem conseguidos, é possível perceber que as turmas partiram com lacunas significativas das bases teóricas sobre o tema, pois poucos estudantes eram capazes de relacionar o termo arboviroses às doenças tão corriqueiras como a dengue. Após o início das intervenções, as maiores dificuldades se mostraram no entendimento de temas abstratos, como os vírus, e uma tendência em ver o conteúdo de forma fragmentada, dificultando o ato de relacionar os diferentes aspectos de um mesmo problema, como em relacionar localização e condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do vetor. Além disso, houve uma dificuldade em relacionar as sequelas e agravantes nos casos de arboviroses. O que difere de uma metodologia e outra é a forma de tratar o erro durante as etapas. Para a SAI, as dúvidas que surgem no momento de estudo individualizado só poderão ser sanadas no momento presencial, após o resultado dos questionários. Só então podem receber o direcionamento seguindo para a próxima atividade com menos lacunas e as dúvidas que surgirem durante a execução dessa atividade agora podem ser trabalhadas imediatamente. Enquanto na SAT, durante a explicação as dúvidas são imediatas e trabalhadas durante o momento da aula, porém, as lacunas que persistirem após a preleção e não sanadas em estudos individuais persistirão e sua correção dependerá do empenho individual do estudante em avaliar seu erro e acerto. Entretanto, os níveis de aprendizagem de ambas as realidades metodológicas se mantiveram próximas sendo difícil, através deles, afirmar a superioridade de uma ou outra.

As mídias digitais corresponderam ao potencial apresentado, contribuindo de forma relevante com a aprendizagem. Cada mídia carrega funções e objetivos de usos distintos, ainda assim foi possível confirmar que vídeos são muito úteis no processo de ensino aprendizagem, sendo o recurso que melhor contribuiu com a aprendizagem segundo os estudantes. Do mesmo modo, as atividades virtuais produzidas no *Google forms* auxiliaram o planejamento de intervenções na SAI e avaliação dos níveis de aprendizagem em ambas as realidades. O *WhatsApp* auxiliou a condução das SDs, promovendo a comunicação e aproximação da docente e estudantes com interações rápidas e pontuais. Já o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) criado no *Google classroom* auxiliou na organização do material de estudo individualizado e possibilitou a autonomia do estudante no planejamento

do seu tempo de estudo na metodologia invertida. A disposição do material de estudo no AVA aparentou ser mais atrativa que a exposição em projeções de slides, permitindo uma melhor visualização de detalhes do assunto como no exemplo da caracterização do mosquito *Aedes aegypti*.

As atividades desenvolvidas em grupo tiveram uma contribuição importante na reflexão sobre o tema. Entre elas, a confecção do mapa mental foi a atividade mais prazerosa segundo os estudantes e evidenciou a capacidade reflexiva por parte deles. Nessa atividade a SAI expressou sua potencialidade em apresentar multiplicidade de linhas de pensamento, enquanto a SAT demonstrou que o direcionamento docente nas aulas permite que os objetivos propostos sejam precisamente atingidos nas atividades. Na atividade de estudo de caso é percebido maior introspecção com muita possibilidade de debate e a necessidade de profundidade na compreensão sobre o tema, exigindo dos estudantes maior capacidade argumentativa. A confecção de infográfico, por sua vez, foi a atividade com maior dificuldade de construção. Aliar imagens e informações pareceu ser a parte mais difícil para os estudantes.

Os estudantes da SAI estiveram mais entusiasmados e receptivos às novidades trazidas em cada nova etapa da SD, o que se refletiu em um maior engajamento nas atividades propostas, as quais apresentavam descrições mais elaboradas e uma maior diversidade de conceitos sobre o tema estudado. Isso nos leva a concluir que a vivência de atividades e recursos na SAI produziu uma realidade educacional mais agradável. A SAT, por sua vez, ganhou um dinamismo com o uso das mídias digitais e as atividades desafiadoras também foram bem recebidas pelos estudantes, que demonstraram entusiasmo em realizá-las. O direcionamento dado pela docente nas exposições do conteúdo se refletiu com atividades nas quais os conceitos trazidos contemplavam com maior precisão os objetivos para o respectivo momento didático.

Ambas as metodologias foram eficientes, atingindo níveis satisfatórios nos indicadores de aprendizagem e demonstrando uma similaridade na aquisição de conhecimento técnico-científico. Contudo, a questão maior não seria o quanto cada grupo de estudantes conseguiu aprender sobre o tema, mas qual o perfil de saída (habilidades e competências) que a escola deseja desenvolver em seus estudantes através do seu processo educativo? Durante muito tempo as características de precisão e direcionamento atingindo os objetivos propostos com linearidade eram o que norteava o processo, de modo que a SAT atinge esses propósitos. Hoje, motivação, engajamento, diversidade de pensamento, postura argumentativa clara e fundamentada parecem ser mais valorizados na sociedade do século XXI e, portanto, a SAI é

uma boa alternativa metodológica a se utilizar. Não é possível menosprezar uma e exaltar totalmente outra. Cada uma traz uma contribuição diferente ao modo de aprender, cabendo distinguir qual o objetivo pedagógico da escola atual. É possível que estudos futuros possam traçar um paralelo mais preciso nos aspectos de desenvolvimento cognitivo dos estudantes diante das duas realidades metodológicas (SAI e SAT) a fim de verificar a contribuição das metodologias na postura assumida pelos estudantes perante desafios presentes na realidade em que convivem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. Apresentação. *In:* BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

ASSIS, Sheila S. de A; PIMENTA, Denise N.; SCHALL, Virgínia T. Dengue nos livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BALDAN, Merilin; ARCE, Alessandra. A representação da pedagogia tradicional e da escola nova segundo a propaganda e a produção teórica dos personagens do movimento renovador brasileiro – Um estudo da coleção "Escola nova brasileira" de José Scaramelli (1931). *In:* SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS "HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL, 8., 2009, Campinas/SP. **Anais** [...] Campinas: editora, 2009. p.1-25.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**.São Paulo: Edições 70. 2016.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do Tema Virologia em Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145–158, 2010.

BAZZO, Vera L. Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas. **Educação**, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BRAGA, Ima Aparecida; MARTIN, José Luis San. In: VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue:** teorias e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes nacionais para a prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL.Ministério da Educação. **Pacto da Educação Brasileira contra o Zika.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico 32**. v. 49. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

CARVALHO-LEANDRO, Danilo de. **Transmissão transovariana do vírus Dengue sorotipo 2 em *Aedes aegypti* (díptera: Culicidae) e suas implicações na biologia reprodutiva do mosquito.** 2015. Tese (Doutorado em Biologia Animal**)-** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

CAVALCANTE, Márcio B.; SOUSA, Herivelton A.; FURTADO, Edna M.; SILVA, Ginaldo R.; SILVA, José J. dos S. O ensino de geografia sob um enfoque motivador. **Revista Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 10, n. 4, p. 138-150, 2016.

COELHO, Ana Amália; LACERDA, Caroline Dutra; OLIVEIRA, Felipe Sales de; OLIVEIRA, Patrícia Santos de; BIANCONI, Maria Lucia. Vídeos educacionais de curta duração para o ensino de Bioquímica. **Revista de ensino de bioquímica**, São Paulo**,** v. 15, p. 212, 2017.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. *In:* _____. **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018.

COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Infográfico: Características, autoria e uso educacional. **Novas tecnologias na educação,** Porto Alegre, v. 8, n. 3, p.1-14, dezembro, 2010.

COSTA, Valéria Machado da; RAPKIEWIC, Clevi Elena; PASSERINO, Liliana Maria; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Produção de infográficos na Educação de Jovens e Adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0. **Novas tecnologias na educação,** Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.1-11, Julho, 2013.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: Quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em ensino de Ciências,** Cuiabá**,** v.13, n. 1. p. 259-271, 2018.

FORNO. Josiane Dal. Discutindo as potencialidades dos vídeos tutoriais para a utilização em educação a distância. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas,** Santa Maria**,**v. 12, n. 12, p. 2577 – 2583, jul. 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5902/223611708689. Acesso em: 10 out. 2018.

FOUCALT, Michel. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. Petrópolis: Vozes, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** Saberes necessários à prática educativa. 30 ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FUJITA, Oscar Massaru. Do presencial tradicional ao virtual: planejamento e mudanças de postura. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA,13., 2007, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: UFSJ, 2007. p.1-11.

GEBARA, Maria J. F.; KLEINKE, Maurício U.; GANDOLFI, Haira E.; MARIM, Márcia M. B.; NOGUEIRA, Marilac L. S.; OLIVEIRA, José M. L.; PEIXOTO, Denis E.; SARTI, Luis R.; TRENTO, Peter R. Ciências da natureza e interdisciplinaridade: a percepção dos estudantes sobre questões de avaliações de larga escala. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LÃS CIENCIAS,9, 2013**,** Girona. **Anais** [...]. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 1539-1545.

GRAHAM, Andrew. **Como escrever e usar estudos de caso para o ensino e aprendizagem no setor público**. Brasília: ENAP, 2010.

KAMERS, Nelito J. **O YouTube como ferramenta pedagógica no ensino de física**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação, Comunicação e Tecnologia) - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Santa Catarina, 2013.

KHOURI, Mauro Michel El. **Juventude, mídia e educação:** novas tecnologias e produção de subjetividade em uma escola pública de Fortaleza. 2015. Dissertação (Mestrado em psicologia) – Universidade Federal do Ceará – UFCE, Fortaleza, 2015. Disponível em http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/12641. Acesso em: 08 ago. 2018.

KRUSCHEWSKY, Assemira Alcântara. **A importância da motivação para a participação e aprendizagem matemática dos alunos**. 2016. Monografia (Licenciatura em matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da conquista – BA. 2016. Disponível em: http://www2.uesb.br/cursos/matematica/matematicavca/wp-content/uploads/TCC-finalizado-%C3%9ALTIMA-2.pdf. Acesso em: 08 ago. 2018.

LIMA-CAMARA, Tamara N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil, **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, n. 0, p.1-7, 2016.

LIRA, Mirtes Ribeiro de; MOTTA, Micheline Barbosa da. O uso da explicação na prática discursiva do professor de ciências. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LÃS CIENCIAS, 9., 2013**,** Girona. **Anais** [...]. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 1920-1924.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa E. C.. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil, **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 55–64, 2014.

LOZOVEI, Ana Leuch. Culicidae (Mosquitos). *In:* MARCODES, Carlos Brisola (Org.). **Entomologia médica e veterinária.** 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2011.

MARQUES, Angelo Eduardo Battistini; NAVARRO, Mairlos Parra; PARRA, Fernando Trevisan Saez. Avaliação da utilização de mapas mentais como estímulo para a aula invertida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 44., 2016, Natal. **Anais** [...] Natal: UFRN/ABENGE, 2016. p.1-8.

MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei de F. Dengue, Zika e Febre Chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 9, p.3845-3856, 2016.

MATTAR. João. Web 2.0 e redes sociais na educação a distância**:** case no Brasil. **Revista digital La educacion**, [s. l.], v.1, n. 145, p. 1-23, 2011.

MIRANDA, Guilhermina. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**, Lisboa, v.1, n. 3, p.41-51, 2007.

MÓDOLO, Cristiane Machado. Infográficos: características, conceitos e princípios básicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE, 12., 2007, Juiz de Fora. **Anais** [...]. Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação, 2007. p. 1-15.

MORAN, José M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: http://extensao.fecap.br/artigoteca/Art_0 15.pdf. Acesso em: 01 dez. 2014.

_____. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018a.

_____. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. Atualização do capítulo 4 do livro. *In:* _____. **A educação de Desejamos:** novos desafios e como chegar lá. 5 ed. Campinas: Papirus, 2018b.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. *In:* MOREIRA, A. M. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. p. 151-165.

MOTTA, Micheline Barbosa da; LIRA, Mirtes Ribeiro de. A tessitura do discurso argumentativo numa sala de aula de ciências. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LÃS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais** [...]. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 276-279.

OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. Biologia e comportamento do vetor. *In:* VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

PASQUALATTO. Tamara. A emancipação intelectual como proposta metodológica. *In:* Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 10.; Seminário Internacional De Representações Sociais, Subjetividade E Educação – SIRSSE, 1., 2011, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. p.5418-5429.

SANTIAGO, Jussara Freire de Azevedo; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. Concepções de alunos do ensino médio sobre vírus e bactérias reveladas por desenhos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 3., 2016, Natal. **Anais** [...] Natal: Realize, 2016. p.1-11.

SCHMITZ, Elieser**. Sala de aula invertida:** uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - CE/Universidade Federal de Santa Maria. SantaMaria, 2016.

SILVA, Salete. Aprendizagem ativa. **Revista Educação**, [s. l.], 13 Jul. 2013. Ensino superior. Disponível em: http://www.revistaeducacao.com.br/aprendizagem-ativa/. Acesso em dez. 2017.

SOARES. Maria; NOGUERIA, Eliete; PERTANELLA. Leandro. Juventude, gadgets e educação: reflexões contemporâneas. **Série Estudos**,Campo Grande, MS, n. 38, p. 47-57, jul./dez. 2014.

SOUZA, Luiz José de; RIBEIRO, Elison Fonseca; BARROS, Alessandra Rangel de; SIQUEIRA, Rhaniéri. Centro de controle de zoonoses e vigilância ambiental e estratégias técnicas e operacional para o controle do *Aedes aegypti* no município de Campos dos

Goytacazes – RJ. *In:* SOUZA, Luiz José de. **Dengue:** diagnóstico, tratamento e prevenção. 2ª edição. Rio de Janeiro: Rubio, 2008, p. 122-168.

SOUZA, Juliana Alles de Camargo de. Infográfico: modos de ver e ler ciência na mídia. **Bakhtiniana:** Revista de Estudos do Discurso, São Paulo, v. 11, n.2, p.190-206, 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1986.

TORI, Romero. **Educação sem distância:** as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. 2. ed .São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In:* BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**. Porto Alegre: Penso, 1998.

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA INVERTIDA COM MÍDIAS DIGITAIS

Esta proposta de Sequência Didática (SD) é orientada pela necessidade de inovação da realidade educacional com a inserção de metodologia ativa e tecnologia digital no intuito de ampliar o diálogo sobre as arboviroses com o estudante, nativo digital, de forma a proporcionar um processo educativo mais interessante, motivador e contextualizado. Trazendo os procedimentos metodológicos da Sala de Aula Invertida (SAI), esta sequência didática traz um ensino híbrido, que mistura recursos usados em momentos presenciais e virtuais (MORAN, 2018). Invertendo os momentos didáticos, o estudante tem contato com o conteúdo teórico antes da aula presencial de forma individualizada e a realização das atividades práticas sob orientação do professor em sala (BERGMANN; SAMS, 2018).

Como tema da Sequência Didática são abordadas as arboviroses, doenças causadas por arbovírus (*Arthropod-borne virus*) (OLIVEIRA, 2015). Arbovírus é a designação de vírus que no interior dos artrópodes realiza parte do seu ciclo replicativo e pode ser disseminado aos animais, incluindo o ser humano (OLIVEIRA, 2015). As arboviroses possuem relevância epidemiológica em diversas áreas do planeta, e no Brasil, devido às características ambientais favorecerem a ampliação e propagação do vetor *Aedes aegypti*, essa realidade é bastante preocupante (LIMA-CAMARA, 2016). Em 2016, cerca de 1.483.623 pessoas foram acometidas pela dengue no país (BRASIL, 2018), mesmo ano em que foi proposto o Pacto da Educação Brasileira contra a Zika, no qual diversas instituições de ensino se comprometeram a desenvolver ações de combate ao vetor *Aedes aegypti* (BRASIL, 2016).

Este é um problema com multiplicidade de causas e efeitos, com influencias nas questões de saúde pública, problemas sociais e ambientais, o que evidencia a impossibilidade de uma solução única, porém a educação se apresenta como uma indispensável aliada e principal instrumento de consciência social. Assim como consta nas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), em países como altos índices de arboviroses, os currículos escolares devem incluir tópicos relativos aos vetores, à transmissão, aos sintomas e às formas de tratamento dessas doenças, mobilizando toda a comunidade escolar (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013). Ao se trabalhar tais questões, deve-se fazê-lo de forma profunda, não se restringindo a apresentar processos biológicos, mas pautado no desenvolvimento de competências como a observação, a crítica, a análise, a reflexão e a capacidade de estabelecer relações entre o cotidiano e o conteúdo científico (BATISTA; CUNHA e CÂNDIDO, 2010). Com o objetivo principal de sensibilizar a população para o

compromisso coletivo de promover saúde para todos com uma visão mais crítica e reflexiva dos desafios colocados pela interação com o meio ambiente (MARTINS *et al.*, 2016).

ARBOVIROSES NA AULA DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE AULA INVERTIDA COM MÍDIAS DIGITAIS

Tema: Arboviroses

Público-alvo: Ensino médio.

Duração: 5 h/aulas presenciais.

Número de momentos didáticos: 03

Objetivo Geral: Promover uma experiência didática que estimule a aprendizagem das arboviroses de forma ampla e contextual pelos estudantes.

Tabela 1: Estrutura geral da sequência didática da Sala de Aula Invertida (SAI)

ESTRUTURA GERAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAI				
	TEMA	**CONTEÚDOS**	**OBJETIVOS**	**TEMPO PEDAGÓGICO**
1º MOMENTO	Arboviroses como problema de saúde pública	- Arbovírus; - Condições climáticas e ambientais relacionadas ao aumento do número de casos de arboviroses; - Problemas sociais que são causas e/ou efeitos das arboviroses.	- Conceituar arbovírus e arboviroses estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais; - Identificar medidas profiláticas adequadas ao combate à dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.	2h/aula (1h40min)
2º MOMENTO	*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica	- O mosquito *Aedes aegypti*: características biológicas e ecológicas; - Ciclo de transmissão dos arbovírus; - Importância epidemiológica das arboviroses.	- Caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela; - Descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus; - Entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.	1 h/aula (50min)
3º MOMENTO	As arboviroses: diferenças e similaridades	- Sintomas, diagnóstico e tratamento das arboviroses: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela.	- Diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil; - Compreender-se como parte	2h/aula (1h40min)

			influente no problema e no processo de prevenção, controle e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.	

Fonte: a autora

Recursos didáticos (físicos e virtuais):

- Computador e/ou *smartphone* com acesso à internet;
- Mídias digitais (vídeos, imagens e textos);
- Aplicativo de mensagens virtuais (*WhatsApp*);
- Aplicativo de *quiz online* (*Kahoot!);*
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (Google Classroom)
- Questionários virtuais (*Google forms*);
- Site ou aplicativos para a criação de mapas mentais (M*indMeister*);
- Site ou aplicativos para a criação de infográficos (*Canva*);
- Cópias dos estudos de caso (PDF ou física)
- Papel
- Canetas coloridas e lápis de cor

1º Momento (2 aula – 1:40h) – Arboviroses como problema de saúde pública

Conteúdo:

- Arbovírus.
- Condições climáticas e ambientais relacionadas ao aumento do número casos de arboviroses.
- Problemas sociais que são causas e/ou efeitos das arboviroses.

Objetivos:

- Conceituar arbovírus e arboviroses estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais.
- Identificar medidas profiláticas adequadas ao combate a dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.

Procedimentos Metodológicos:

Pré-aula

- Disponibilizar e estimular o acesso dos estudantes aos vídeos ‘Arboviroses – série saúde Brasil’[1] e ‘Ciclo de vida do *Aedes aegypti*’[2], imagens e infográficos, assim como a leitura de matérias jornalísticas sobre medidas biotecnológicas de combate ao *Aedes aegypti* desenvolvida pela Fiocruz[3], hospedados na plataforma *Google Classroom*.
- Disponibilizar e estimular a resposta ao questionário relativo ao conteúdo a ser retomado na sala de aula, produzido através do *Google forms*, para a aferição dos conteúdos/pontos compreendidos e dos conteúdos/pontos que necessitam de reforço.

Sala de aula

- Debate (20min) sobre: vírus e arbovírus, extensão do problema no âmbito da saúde pública.
- Atividade (70min): construção, em grupo, de um mapa mental contemplando os conceitos interrelacionados de arbovírus, arboviroses às condições ambientais favoráveis e problemas sociais. Para isso pode ser utilizado um site ou aplicativo como o *MindMeister*, ou fazer de forma analógica com papel e canetas coloridas.
- Questionário de acompanhamento (10min): Através do aplicativo *Kahoot!*, propor em tempo real que a turma responda a um *quiz* com 5 questões para verificar conteúdos compreendidos e conteúdos com aprendizagem deficiente.

2º Momento (1 aula – 50 min) – *Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica

Conteúdo:

- O mosquito *Aedes aegypti:* características biológicas e ecológicas.
- Ciclo de transmissão dos arbovírus.
- Importância epidemiológica das arboviroses.

Objetivos:

- Caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de vírus que causam doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.
- Descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus.
- Entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.

Metodologia:

Pré-aula

- Disponibilizar e estimular o acesso dos estudantes ao vídeo ‘Dengue – *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, uma ameaça aos trópicos’[4], imagens e infográficos hospedados na plataforma *Google Classroom*.
- Disponibilizar e estimular a resposta ao questionário sobre os conteúdos a serem retomados em sala de aula, produzido no *Google forms*, para a aferição dos conteúdos compreendidos e dos conteúdos que necessitam de reforço.

Sala de aula

- Palestra (10 min): sanar pontos deficientes encontrados através do questionário da pré-aula com o auxilio do modelo de mosquitos 3D (analógico).
- Atividade (30 min): Confecção em grupo de infográfico do ciclo de transmissão das arboviroses. Temas: ciclo de transmissão, desenvolvimento do mosquito, dados epidemiológicos e características ecológicas do mosquito. Para isso pode ser utilizado um site ou aplicativo como o *Canva*, ou fazer de forma analógica com papel, lápis de cor e canetas coloridas.
- Questionário de acompanhamento (10min): Através do aplicativo *Kahoot!*, propor em tempo real que a turma responda a um quiz com 5 questões para verificar conteúdos compreendidos e conteúdos com aprendizagem deficiente.

3º Momento (2 aulas – 1:40h) – As arboviroses: diferenças e similaridades

Conteúdo:

- Sintomas, diagnóstico e tratamento das arboviroses: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela.

Objetivos:

- Diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil.
- Compreender-se como parte influente no problema, no processo de prevenção, combate e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

Metodologia:

Pré-aula

- Disponibilizar e estimular o acesso dos estudantes aos vídeos ‘Vírus Zika – Nerdologia’[5], ‘Febre amarela – Nerdologia’[6], além de imagens e infográficos hospedados na plataforma *Google Classroom*.
- Disponibilizar e estimular a resposta do questionário de aferição dos conteúdos/pontos compreendidos e dos conteúdos/pontos que necessitam de reforço.

Sala de aula

- Debate (20 min): Abordar, através de debate, pontos/conteúdos que apresentem dificuldades e relacioná-los à responsabilidade coletiva na prevenção, controle e tratamento das arboviroses.
- Atividade (1:10h): Resolução de estudo de caso em grupos de 4 estudantes. Nesta atividade os estudantes recebem a descrição de um caso (PDF ou impresso) de arbovirose e são estimulados a identificar a arbovirose em questão, pensar nas medidas adequadas para a situação, refletindo sobre a postura, necessidade, decisões e agravantes de cada possibilidade.
- Questionário de acompanhamento (10min): Através do aplicativo *Kahoot!*, executar coletivamente e em tempo real um quiz com 5 questões para verificar conteúdos/pontos compreendidos e dos conteúdos/pontos deficientes.

Avaliação:

A avaliação ocorrerá em quatro momentos: *(1)* Resposta ao questionário virtual no momento pré-aula, no qual seus indicadores direcionarão a intervenção em sala e servirão como componente parcial da nota do estudante; *(2)* Interação durante a intervenção docente e realização das atividades, direcionando as colocações do professor de forma a conduzir os estudantes ao melhor entendimento do conteúdo; *(3) Quiz Kahoot!* como componente parcial da nota; *(4)* Conceitos, conexões e argumentos expostos no mapa mental, infográfico e estudo de caso constituindo parcialmente a nota do estudante.

Orientações ao docente:

- É importante que antes de iniciar a execução da Sequência Didática (SD) o professor aprofunde os conhecimentos acerca das arboviroses. Como sugestões estão listadas algumas referências de apoio na sessão ‘Materiais de apoio’.

- O docente deve se familiarizar com os recursos tecnológicos que serão usados, criando versões testes dos materiais e atividades.
- Para a montagem do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no *Google classroom* recomenda-se que o professor grave vídeos tutoriais que esclareçam aos estudantes sobre as etapas de estudo individualizado e presencial, demonstrem onde encontrar os materiais de estudo na plataforma, onde e como realizar as atividades e outras orientações que sejam consideradas pertinentes. Os vídeos tutoriais, assim como os vídeos disponibilizados para o estudo, devem ser curtos, buscando ter em média 10 minutos de duração.
- No AVA é importante que os materiais de estudo estejam organizados por momento didático, criando uma sequência lógica e organizada de acesso pelos estudantes. Sugirere-se a criação de pastas reunindo os materiais indicando uma ordem de acesso.
- Sugirere-se que o professor apresente previamente modelos demonstrativos das atividades como o mapa mental e o infográfico, explicando e ilustrando os elementos estruturadores dessas atividades.
- Se considerar as atividades propostas difíceis de implementar, o docente pode substituir por outras que também estimulem a reflexão, criticidade, visão ampliada e conectada do assunto, como a criação de *podcast* e vídeo direto no *smartphone*.
- Utilize diversidade de lembretes e avisos quanto aos prazos das ações e atividades. A utilização de aplicativo de mensagem instantânea, como o *WhatsApp,* e ferramentas da plataforma *Google Classroom*, são boas alternativas para isso.

Materiais de apoio:

Ferramentas

Canva - Disponível no aplicativo no *smartphone* ‘Canva’ ou versão no site <https://www.canva.com>.

Google Classroom – Disponível no site <https://classroom.google.com> ou versão aplicativo *smartphone* ‘Google Classroom’.

Google Forms – Disponível em <https://www.google.com/forms/about/> ou versão alternativa de aplicativo no *smartphone* ‘FormsApp for Google Forms’.

Kahoot! – Disponível no aplicativo no *smartphone* ‘Kahoot!’.

MindMeister – Disponível no site <https://www.mindmeister.com> ou versão aplicativo no *smartphone* 'MindMeister: Braisntorming & Mapeamento Mental'.

WhatsApp – Disponível no aplicativo no *smartphone* '*WhatsApp*' ou versão alternativa no site <web.whatsapp.com>.

Aprofundamento em arboviroses

CARVALHO-LEANDRO, Danilo de. **Transmissão transovariana do vírus Dengue sorotipo 2 em *Aedes aegypti* (díptera: Culicidae) e suas implicações na biologia reprodutiva do mosquito.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Biologia Animal. Departamento de Zoologia. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

LIMA-CAMARA, Tamara N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 0, 2016.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa E. C.. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 55–64, 2014.

LOZOVEI, Ana Leuch. Culicidae (Mosquitos). In: MARCONDES, Carlos Brisola (org.). **Entomologia médica e veterinária.** 2.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei de F. Dengue, Zika e Febre Chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio,** Número 9, 2016. p. 3845-3856.

SOUZA, Luiz José de. **Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção.** 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008.

VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

Entendendo a Sala de Aula Invertida

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Penso. Porto Alegre, 2018.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem.** Tradução: Afonso Celson da Cunha Serra. 1 edição. Livros Técnicos e Científicos Editora – LTC. Rio de Janeiro, 2018.

SCHMITZ, Elieser. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede-CE/UFSM. 2016.

Criação do material didático

COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Infográfico: Características, autoria e uso educacional. **Novas tecnologias na educação.** CINTED-UFRGS. V. 8 Nº 3, dezembro, 2010.

COSTA, Valéria Machado da; RAPKIEWIC, Clevi Elena; PASSERINO, Liliana Maria; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Produção de infográficos na Educação de Jovens e Adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0. **Novas tecnologias na educação. CINTED-UFRGS**. V. 11 Nº 1, Julho, 2013.

FÍSICAINTERATIVA.COM. **Google Sala de Aula – Aprenda a criar sua turma online – Aula 01.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2vBf5YnFCWw > Acesso em: 10/06/2019.

GRAHAM, Andrew. **Como escrever e usar estudos de caso para o ensino e aprendizagem no setor público.** ENAP. 214p. ISBN: 978-85-256-0070-7. Brasília, 2010.

MARQUES, Angelo Eduardo Battistini; NAVARRO, Mairlos Parra; PARRA, Fernando Trevisan Saez. Avaliação da utilização de mapas mentais como estímulo para a aula invertida. **XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia.** UFRN/ABENGE, 2016.

MÓDOLO, Cristiane Machado. Infográficos: características, conceitos e princípios básicos. **XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste.** Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação. Juiz de Fora – MG, 2007.

Sítio dos Vídeos

[1] **Arboviroses** – série saúde Brasil. Tv saúde Brasil. Maio, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gp6Ez_tdZ7A&index=2&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ&t=127s> Acesso em: 30/09/2018.

[2] Ciclo de vida do *Aedes aegypti*. **Livro todos contra o *Aedes aegypti*.** Wilivros. Março, 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rFFfntijlME&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ&index=15> Acesso em 30/09/2018.

[3] Fiocruz. **Mosquito transgênico e estéril combaterá a dengue.** Disponível em <https://rededengue.fiocruz.br/noticias/170-mosquito-transgenico-e-esteril-combatera-a-dengue> Acesso em: 01/10/2018.

[4] Fiocruz. **Dengue – Aedes aegypti e Aedes albopictus uma ameaça aos trópicos.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6NznlSoxnso&index=9&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ> Acesso em 30/09/2018.

[5] **Vírus Zika** – Nerdologia. Canal Nerdologia no YouTube. Dezembro, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pm3do0nEuuM&index=5&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ> Acesso em: 01/10/2018

[6] **Febre amarela** – Nerdologia. Canal Nerdologia no YouTube. Abril, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eKVpOC12dNQ&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ&index=2> Acesso em: 01/10/2018.

Referências Bibliográficas:

ASSIS, Sheila S. de A; PIMENTA, Denise N.; SCHALL, Virgínia T. Dengue nos livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 145–158. Belo Horizonte, 2010.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem.** Tradução: Afonso Celson da Cunha Serra. 1 edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora – LTC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto da Educação Brasileira contra o Zika.** Brasília, 04 de fevereiro, 2016.

_____ Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico 32**. Volume 49. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, Julho, 2018.

LIMA-CAMARA, Tamara N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 0, 2016.

MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei de F. Dengue, Zika e Febre Chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio**, Número 9, p.3845-3856, 2016.

MORAN, José M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.**. Porto Alegre: Penso, 2018.

OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. Biologia e comportamento do vetor. In: VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA TRADICIONAL COM MÍDIAS DIGITAIS

Esta sequência didática é uma proposta de aliar o universo digital, tão caro aos estudantes nativos digitais, e a discussão sob o tema arboviroses, para, dessa maneira, ampliar o diálogo com os estudantes na tentativa de tornar o processo educativo mais interessante e motivador para esses estudantes. Nos procedimentos metodológicos utiliza-se da exposição oral docente no momento inicial para transmitir os conceitos compreendidos no tema e em seguida no momento extraclasse o estudante treine e demonstre os conceitos que foram capazes de assimilar (VALENTE, 2018).

Como tema da Sequência Didática são abordadas as arboviroses, doenças causadas por arbovírus (*Arthropod-borne virus*) (OLIVEIRA, 2015). Arbovírus é a designação de vírus que no interior dos artrópodes realiza parte do seu ciclo replicativo e pode ser disseminados aos animais, incluindo o ser humano (OLIVEIRA, 2015). As arboviroses possuem relevância epidemiológica em diversas áreas do planeta, e no Brasil, devido às características ambientais favorecerem a ampliação e propagação do vetor *Aedes aegypti*, essa realidade é bastante preocupante (LIMA-CAMARA, 2016). Em 2016, cerca de 1.483.623 pessoas foram acometidas pela dengue no país (BRASIL, 2018), mesmo ano que foi proposto o Pacto da Educação Brasileira contra a Zika no qual diversas instituições de ensino se comprometeram a desenvolver ações de combate ao vetor *Aedes aegypti* (BRASIL, 2016).

Este é um problema com multiplicidade de causas e efeitos, com influencias nas questões de saúde pública, problemas sociais e ambientais, o que evidencia a impossibilidade de uma solução única, porém a educação se apresenta como uma indispensável aliada e principal instrumento de consciência social. Assim como consta nas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), em países como altos índices de arboviroses, os currículos escolares devem incluir tópicos relativos aos vetores, à transmissão, aos sintomas e às formas de tratamento dessas doenças mobilizando toda a comunidade escolar (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013). Ao se trabalhar tais questões, deve-se fazê-lo de forma profunda, não se restringindo a apresentar processos biológicos, mas pautados no desenvolvimento de competências como a observação, a crítica, a análise, a reflexão e a capacidade de estabelecer relações entre o cotidiano e o conteúdo científico (BATISTA; CUNHA e CÂNDIDO, 2010), com o objetivo principal de sensibilizar a população para o

compromisso coletivo de promover saúde para todos com uma visão mais crítica e reflexiva dos desafios colocados pela interação com o meio ambiente (MARTINS *et al.*, 2016).

ARBOVIROSES NA AULA DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE AULA TRADICIONAL COM MÍDIAS DIGITAIS

Tema: Arboviroses.

Público-alvo: Ensino médio.

Duração: 5 h/aulas presenciais.

Número de momentos didáticos: 03

Objetivo Geral: Promover uma experiência didática que estimule a aprendizagem das arboviroses de forma ampla e contextual pelos estudantes.

Recursos didáticos (físicos e virtuais):

- Computador e/ou *smartphone* com acesso à internet;
- Mídias digitais (vídeos, imagens e textos);
- Aplicativo de mensagens virtuais (*WhatsApp*);
- Apresentação em slides (*Power point* ou *Prezi*)
- Editor de vídeo (*Movie Maker*)
- Aplicativo de *quiz online* (*Kahoot!*);
- Questionários virtuais (*Google forms*);
- Site ou Aplicativos para a criação de mapas mentais (M*indMeister*);
- Site ou aplicativos para a criação de infográficos (*Canva*);
- Cópias dos estudos de caso (PDF ou impresso)
- Papel
- Canetas coloridas e lápis de cor

Tabela 1: Estrutura geral das sequências didáticas da Sala de Aula Tradicional (SAT)

ESTRUTURA GERAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAT

	TEMA	**CONTEÚDOS**	**OBJETIVOS**	**TEMPO PEDAGÓGICO**
1º MOMENTO	Arboviroses como problema de saúde pública	- Arbovírus; - Condições climáticas e ambientais relacionadas ao aumento do número de casos de arboviroses; - Problemas sociais que são causas e/ou efeitos das arboviroses.	- Conceituar arbovírus e arboviroses estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais; - Identificar medidas profiláticas adequadas ao combate à dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.	2h/aula (1h40min)
2º MOMENTO	*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica	- O mosquito *Aedes aegypti*: características biológicas e ecológicas; - Ciclo de transmissão dos arbovírus; - Importância epidemiológica das arboviroses.	- Caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela; - Descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus; - Entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.	1 h/aula (50min)
3º MOMENTO	As arboviroses: diferenças e similaridades	- Sintomas, diagnóstico e tratamento das arboviroses: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela.	- Diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil; - Compreender-se como parte influente no problema e no processo de prevenção, controle e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.	2h/aula (1h40min)

Fonte: a autora

1º Momento (2 aula – 1:40h) – Arboviroses como problema de saúde pública

Conteúdo:

- Arbovírus.
- Condições climáticas e ambientais relacionadas ao aumento do número casos de arboviroses.
- Problemas sociais que são causas e/ou efeitos das arboviroses.

Objetivos:

- Conceituar arbovírus e arboviroses, estabelecendo suas relações com questões ambientais e sociais.
- Identificar medidas profiláticas adequadas ao combate a dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.

Metodologia:

Sala de aula

- Exposição do conteúdo (100 min) sobre: vírus e arbovírus, extensão do problema no âmbito da saúde pública, condições ambientais e sociais que contribuem com a proliferação do vetor, medidas de combate ao vetor... Sendo utilizado projeção de slides com textos, fragmento do vídeo 'Arboviroses – série saúde Brasil'[1], o vídeo "ciclo de vida do *Aedes aegypti*"[2], imagens, infográficos e a leitura online de matérias jornalísticas, cujo link será enviado via *WhatsApp*, sobre medidas biotecnológicas de combate ao *Aedes aegypti*[3].
- Questionário de acompanhamento (10min): Através do aplicativo *Kahoot!*, propor em tempo real que a turma responda a um quiz com 5 questões para verificar conteúdos compreendidos e conteúdos com aprendizagem deficiente.
- Orientação para a realização da atividade (20 min)

Pós-aula

- Realização da atividade 1 - construção, em grupo, de um mapa mental contemplando os conceitos interrelacionados de arbovírus, arboviroses às condições ambientais favoráveis e problemas sociais. Para isso pode ser utilizado um site ou aplicativo como o *MindMeister*, ou fazer de forma analógica com papel e canetas coloridas.
- Realização da atividade 2 – resposta, individual, à atividade *online* desenvolvida através do *Google forms* e divulgada pelo grupo da turma no *WhatsApp*.

2º Momento (1 aula – 50 min) – *Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica

Conteúdo:

- O mosquito *Aedes aegypti:* características biológicas e ecológicas.
- Ciclo de transmissão dos arbovírus.
- Importância epidemiológica das arboviroses.

Objetivos:

- Caracterizar o mosquito *Aedes aegypti* e relacioná-lo como transmissor de doenças como dengue, chikungunya, Zika e febre amarela.
- Descrever o ciclo de transmissão dos arbovírus.
- Entender a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional.

Metodologia:

Sala de aula

- Entrega da atividade em grupo solicitada na aula anterior;
- Exposição do conteúdo (35 min): sobre as características biológicas e ecológicas do *Aedes aegypti*; o ciclo de transmissão dos arbovírus; e a importância epidemiológica das arboviroses. Como material será utilizado o modelo de mosquitos em 3D e projeção de slides com textos, fragmentos do vídeo 'Arboviroses – série saúde Brasil'[1], o vídeo "ciclo de vida do *Aedes aegypti*"[3], imagens e infográficos.
- Questionário de acompanhamento (5min): Através do aplicativo *Kahoot!*, propor em tempo real que a turma responda a um quiz com 5 questões para verificar conteúdos compreendidos e conteúdos com aprendizagem deficiente.
- Orientação para a realização da atividade pós-aula (10 min).

Pós-aula

- Realização da atividade 3 - Confecção em grupo de cartaz/infográfico do ciclo de transmissão das arboviroses. Temas: ciclo de transmissão, desenvolvimento do mosquito, dados epidemiológicos e características ecológicas do mosquito. Para isso pode ser utilizado um site ou aplicativo como o *Canva*, ou fazer de forma analógica com papel, lápis de cor e canetas coloridas.
- Realização da atividade 4 - resposta, individual, à atividade *online* desenvolvida através do *Google forms* e divulgada pelo grupo da turma no *WhatsApp*.

3º Momento (2 aulas – 1:40h) – As arboviroses: diferenças e similaridades

Conteúdo:

- Sintomas, diagnóstico e tratamento das arboviroses: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela.

Objetivos:

- Diferenciar as principais arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e circulantes no Brasil.
- Compreender-se como parte influente no problema e no processo de prevenção, controle e tratamento das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

Metodologia:

Sala de aula

- Entrega da atividade em grupo solicitada na aula anterior;
- Exposição do conteúdo (100 min): Descrever as doenças como dengue, Zika, chikungunya e febre amarela, suas características sintomáticas, diagnóstico, tratamento, possíveis complicações e relacioná-los à responsabilidade coletiva na prevenção, combate e tratamento das arboviroses. Para isso será utilizado slides, fragmento do vídeo 'Arboviroses – série saúde Brasil'[1], imagens e infográficos;
- Questionário de acompanhamento (10min): Através do aplicativo *Kahoot!*, propor em tempo real que a turma responda a um *quiz* com cinco questões para verificar conteúdos compreendidos e conteúdos com aprendizagem deficiente.
- Orientação para a realização da atividade pós-aula (20 min).

Pós-aula

- Realização da atividade 5 - Resolução de estudo de caso em grupo de 4 estudantes. Nesta atividade os estudantes recebem a descrição de um caso (PDF ou impresso) de arbovirose e são estimulados a identificar a arbovirose em questão, pensar nas medidas adequadas à situação, refletindo sobre a postura, necessidade, decisões e agravantes de cada possibilidade. Ao concluir a atividade, cada grupo deverá postar, via *WhatsApp*, a resolução do estudo de caso pelo qual ficou responsável;
- Realização da atividade 6 - resposta, individual, à atividade *online* desenvolvida através do *Google forms* e divulgada pelo grupo da turma no Wh*atssapp*.

Avaliação:

A avaliação ocorrerá em quatro momentos: *(1)* Resposta ao questionário virtual no momento pré-aula, no qual seus indicadores direcionarão a intervenção em sala e servirão como componente parcial da nota do estudante; *(2)* Interação durante a intervenção docente e realização das atividades, direcionando as colocações do professor de forma a conduzir os estudantes ao melhor entendimento do conteúdo; *(3)* Quiz *Kahoot!* como componente parcial da nota; *(4)* Conceitos, conexões e argumentos expostos no mapa mental, infográfico e estudo de caso constituindo parcialmente a nota do estudante.

Orientações ao docente:

- É importante que antes de iniciar a execução da Sequência Didática (SD) o professor aprofunde os conhecimentos acerca das arboviroses. Como sugestões estão listadas algumas referências de apoio na sessão 'Materiais de apoio' abaixo.
- Familiarize-se com os recursos tecnológicos que serão usados criando versões testes dos materiais e atividades.
- Para o material didático auxiliar para a exposição do conteúdo, recomenda-se a criação de slides em *Power point* ou apresentações no *Prezi*.
- Recomenda-se que os vídeos inseridos na apresentação devam ser editados, cortando-os em momentos curtos para que o que seja apresentado no vídeo possa ser pontuado pelo docente na exposição e adequando os tópicos aos vídeos e à fala docente. Para isso pode ser utilizado o programa de edição *Movie Maker*.
- Sugirere-se que o professor apresente previamente modelos demonstrativos das atividades como o mapa mental e o infográfico, explicando e ilustrando os elementos estruturadores dessas atividades.
- Se considerar as atividades propostas difíceis de implementar, o docente pode substituir por outras que também estimulem a reflexão, criticidade, visão ampliada e conectada do assunto, como: criação de *podcast* e vídeo direto no *smartphone*.
- Utilize diversidade de lembretes e avisos quanto aos prazos das ações e atividades. A utilização de aplicativo de mensagem instantânea, como o *WhatsApp*, é uma boa alternativa para isso.

Materiais de apoio:

Ferramentas

Canva - Disponível no aplicativo no *smartphone* 'Canva' ou versão no site <https://www.canva.com>.

Google Forms – Disponível em <https://www.google.com/forms/about/> , ou versão alternativa de aplicativo no *smartphone* 'FormsApp for Google Forms'.

Kahoot! – Disponível no aplicativo no *smartphone* 'Kahoot!'.

MindMeister – Disponível no site <https://www.mindmeister.com> ou versão aplicativo no *smartphone* 'MindMeister: Braisntorming & Mapeamento Mental'.

Prezi – Disponível em <https://prezi.com>.

WhatsApp – Disponível no aplicativo no *smartphone* '*WhatsApp*' ou versão alternativa no site <web.whatsapp.com>.

Aprofundamento em arboviroses

CARVALHO-LEANDRO, Danilo de. **Transmissão transovariana do vírus Dengue sorotipo 2 em *Aedes aegypti* (díptera: Culicidae) e suas implicações na biologia reprodutiva do mosquito.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Biologia Animal. Departamento de Zoologia. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

LIMA-CAMARA, Tamara N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 0, 2016.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa E. C.. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 55–64, 2014.

LOZOVEI, Ana Leuch. Culicidae (Mosquitos). In: MARCODES, Carlos Brisola (org.). **Entomologia médica e veterinária.** 2.ed.. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei de F. Dengue, Zika e Febre Chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio**, Número 9, p.3845-3856, 2016.

SOUZA, Luiz José de. **Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção.** 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008.

VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

Criação do material didático

COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Infográfico: Características, autoria e uso educacional. **Novas tecnologias na educação.** CINTED-UFRGS. V. 8 Nº 3, dezembro, 2010.

COSTA, Valéria Machado da; RAPKIEWIC, Clevi Elena; PASSERINO, Liliana Maria; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Produção de infográficos na Educação de Jovens e Adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0. **Novas tecnologias na educação.** CINTED-UFRGS. V. 11 Nº 1, Julho, 2013.

FÍSICAINTERATIVA.COM. **Google Sala de Aula – Aprenda a criar sua turma online – Aula 01.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2vBf5YnFCWw> Acesso em: 10/06/2019.

GRAHAM, Andrew. **Como escrever e usar estudos de caso para o ensino e aprendizagem no setor público.** ENAP. 214p. ISBN: 978-85-256-0070-7. Brasília, 2010.

MARQUES, Angelo Eduardo Battistini; NAVARRO, Mairlos Parra; PARRA, Fernando Trevisan Saez. Avaliação da utilização de mapas mentais como estímulo para a aula invertida. **XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. UFRN/ABENGE. 2016.

MÓDOLO, Cristiane Machado. Infográficos: características, conceitos e princípios básicos. In: **XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste,** 2007. Juiz de Fora: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação, 2007.

Sítio dos Vídeos:

[1] **Arboviroses – série saúde Brasil**. Tv saúde Brasil. Maio, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gp6Ez_tdZ7A&index=2&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ&t=127s> Acesso em: 30/09/2018.

[2] Ciclo de vida do *Aedes aegypti*. **Livro todos contra o *Aedes aegypti***. Wilivros. Março, 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rFFfntijlME&list=PLOBTdAiHZI1s-TSMOrTJus2OLaeKOzDAJ&index=15> Acesso em 30/09/2018.

[3] Fiocruz. **Mosquito transgênico e estéril combaterá a dengue**. Disponível em <https://rededengue.fiocruz.br/noticias/170-mosquito-transgenico-e-esteril-combatera-a-dengue> Acesso em: 01/10/2018.

Referências Bibliográficas:

ASSIS, Sheila S. de A; PIMENTA, Denise N.; SCHALL, Virgínia T. Dengue nos livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145–158, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto da Educação Brasileira contra o Zika.** Brasília, 04 de fevereiro, 2016.

_____ Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico 32**. Volume 49. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, Julho, 2018.

LIMA-CAMARA, Tamara N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 0, 2016.

MARTINS, Liziane; DIONOR, Grégory A.; CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei de F. Dengue, Zika e Febre Chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio,** Número 9, p.3845-3856, 2016.

OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. Biologia e comportamento do vetor. In: VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMOSTRAL

Instruções para preenchimento do questionário de caracterização amostral

Caro(a) estudante,

Este questionário faz parte de uma consulta aos estudantes dessa escola e pretende identificar as preferências e os hábitos dos(as) nosso(as) estudantes sobre o uso da internet, das ferramentas digitais e também sobre os modos de ensino dos professores de nossa escola.
Inicialmente, solicitaremos alguns de seus dados pessoais e só depois serão feitas as perguntas sobre suas preferências e hábitos. Fique tranquilo(a), pois sua identidade não será revelada em nenhum momento da pesquisa, como também será assegurada a confidencialidade das respostas aqui apresentadas.
Procure responder sem rasurar, evite conversar e comentar as questões ou respostas com pessoas próximas enquanto preenche o questionário.
Por último, lembramos que não há respostas certas ou erradas, apenas responda conforme sua primeira impressão/opinião.

Grata por sua disponibilidade e atenção.

Suzana Freitas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA – CAV

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Estudante_____

Idade: _____ Gênero: _____

Curso: _____ Série/turma: _____

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMOSTRAL

- INFORME SOBRE SUAS PREFERÊNCIAS

1- Em que situações você considera o uso da internet necessário? Por quê?

_____
_____
_____
_____
_____

2- Você possui acesso à internet? (marque uma única alternativa)

( ) Em casa e no *smartphone* de forma ilimitada.
( ) Em casa e no *smartphone* com limitações.
( ) Apenas em casa.
( ) Apenas no *smartphone*.
( ) Não possuo internet nem em casa e nem no *smartphone*, mas acesso quando necessário.
( ) Não possuo meios de acesso à internet.

3- Enumere, em ordem de preferência, suas cinco formas de usos de internet mais frequentes:

( ) *WhatsApp*
( ) *Facebook*
( ) *YouTube*
( ) *Twitter*
( ) *Email*
( ) *Blogs*
( ) Jogos *online*
( ) *Sites* de filmes e series
( ) *Sites* educativos
( ) *Sites* de informação (jornalísticos e/ou televisivos)

( ) Outros. _____

4- Quanto tempo por dia você permanece conectado à Internet? (marque uma única alternativa)

( ) Até 1 hora ( ) De 1 a 3 horas ( ) De 3 a 5 horas ( ) Mais de 5 horas

5- Com que frequência você acessa a internet na escola? (marque uma única alternativa)

( ) SEMPRE. Todos ou quase todos os dias da semana.

( ) ÀS VEZES. Uma ou duas vezes na semana.

( ) RARAMENTE. Acesso apenas quando é necessário.

( ) NUNCA. Não gosto/consigo acessar a internet da escola.

6- Como você classifica a qualidade da internet da sua escola?

( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

7- Quanto aos equipamentos digitais, quais dos listados abaixo você tem acesso frequentemente? (marque quantas alternativas desejar)

( ) Computador

( ) *Smartphone*

( ) *Tablet*

( ) *Smart tv*

( ) Outro. Qual? _____

( ) Não possuo equipamentos digitais próprios, mas acesso às vezes.

( ) Não possuo equipamentos digitais e tenho dificuldade de acessá-los.

( ) Não tenho interesse por equipamentos digitais.

8- Com qual frequência você utiliza equipamentos digitais para estudar? (marque uma única alternativa)

( ) SEMPRE. Prefiro estudar utilizando equipamentos digitais.

( ) ÀS VEZES. Quando não possuo o material de estudo impresso.

( ) RARAMENTE. Uso apenas quando não tenho outra alternativa.

( ) NUNCA. Não possuo/gosto de estudar por equipamentos digitais, apenas estudo por materiais impressos.

9- Com que frequência você estuda em casa? (marque uma única alternativa)

( ) SEMPRE. Estudo em casa todos os dias.

( ) ÀS VEZES. Estudo em casa pelo menos três vezes por semana.

( ) RARAMENTE. Estudo em casa apenas quando tenho algo importante ou avaliações.

( ) NUNCA. Não estudo em casa.

10- Como você organiza seu tempo de estudo individual? (marque uma única alternativa)

( ) Sigo um cronograma de estudo prévio de assuntos que serão trabalhados em cada disciplina.

( ) Estudo à medida que os assuntos são vistos na escola.

( ) Estudo apenas para realizar atividades, trabalhos e avaliações.

( ) Não estudo sozinho.

11- Que metodologia(s) de ensino e materiais os professores de sua escola costumam utilizar nas aulas?

_____

_____

_____

_____

12- Você considera que essa(s) metodologia(s) e materiais usados pelos professores tem inovado o ensino na escola e melhorado a aprendizagem dos estudantes? Por quê?

_____

_____

_____

_____

13- De modo geral, o que você indicaria como necessário para que uma aula fosse considerada inovadora?

_____

_____

_____

_____

14- Qual a maior dificuldade em aprender na escola hoje? (marque uma única alternativa)

( ) Indisciplina dos estudantes.

( ) Desmotivação e desinteresse dos estudantes.

( ) Falta de tecnologia nas aulas.

( ) A forma de explicar do professor.

( ) Falta de aplicação dos assuntos teóricos em situações práticas.

( ) Outros. Especifique: _____

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA

Instruções para preenchimento do questionário de avaliação da vivência pedagógica

Caro(a) estudante,

Este questionário faz parte de uma consulta aos estudantes que participaram da intervenção didática sobre as arboviroses nas aulas de biologia e pretende avaliar sua percepção sobre a metodologia utilizada, os recursos utilizados e o aprendizado construído.
Inicialmente, solicitaremos alguns de seus dados pessoais e só depois serão feitas as perguntas sobre suas percepções. Fique tranquilo(a), pois sua identidade não será revelada em nenhum momento da pesquisa, como também será assegurada a confidencialidade das respostas aqui apresentadas, sendo divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários.
Procure responder sem rasurar, evite conversar e comentar as questões ou respostas com pessoas próximas enquanto preenche o questionário.
Por último, lembramos que não há respostas certas ou erradas, apenas responda conforme sua primeira impressão/opinião.

Grata por sua disponibilidade e atenção.

Suzana Freitas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA – CAV

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Estudante _____

Idade: _____ Gênero: _____

Curso: _____ Série/turma: _____

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA

- INFORME SOBRE SUAS PERCEPÇÕES

Numa escala de 1 a 5, onde 1 é a menor nota e 5 é a maior como você avalia:

ASPECTOS	1	2	3	4	5
O quanto você gostou das aulas sobre arboviroses					
O quanto você gostou da forma da professora trabalhar o assunto					
O quanto você gostou de ter recursos digitais nas aulas					
O quanto você gostou do uso de vídeos nas aulas					
O quanto você gostou do uso de infográficos nas aulas					
O quanto você gostou de usar o *WhatsApp* nas aulas					
O quanto você gostou de usar o *Kahoot!* nas aulas					
O quanto você gostou de realizar as atividades online					
O quanto você gostou de realizar a atividade 1 (construção do mapa mental)					
O quanto você gostou de realizar a atividade 2 ((confecção do infográfico)					
O quanto você gostou da atividade 3 (estudo de caso)					
O quanto você se sentiu independente do professor para aprender sobre arboviroses					

Enumere, em ordem de importância, os recursos digitais que mais colaboram na sua aprendizagem sobre arboviroses:

( ) Vídeos do *YouTube*

( ) *WhatsApp*

( ) *Kahoot!*

( ) Formulário do *Google*

Enumere, em ordem de importância os recursos metodológicos que mais colaboram na sua aprendizagem sobre arboviroses:

( ) Atividades em grupo

( ) Atividades Individuais

( ) Explicação da professora

( ) Atividades em sala de aula

Liste 3 aprendizados que você teve com as aulas sobre arboviroses:

1. _____

2. _____

3. _____

Descreva de forma breve os pontos positivos e negativos vividos na experiência que teve com as aulas sobre arboviroses.

_____
_____
_____
_____
_____
_____