
DENGUE E SEU VETOR: SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO EM UMA PERSPECTIVA INOVADORA**DENGUE AND ITS VECTOR: SEQUENCE OF INVESTIGATIVE TEACHING IN AN INNOVATIVE PERSPECTIVE****DENGUE Y SU VECTOR: SECUENCIA DE ENSEÑANZA INVESTIGADORA DESDE UNA PERSPECTIVA INNOVADORA**Thamiris Silva Nélio *  Rosina Djunko Miyazaki **  Edna Lopes Hardoim ***  

RESUMO

Este artigo é um recorte do trabalho de conclusão do Curso de Mestrado Profissional em Biologia-PROFBIO-UFMT, executado de forma remota em razão da pandemia de Covid-19. Na intenção de persuadir os desafios educacionais, destaca-se, ainda, que, nesse período, havia um alto índice de Dengue no país. Desse modo, este estudo buscou, por meio do Ensino Remoto, empregar novas estratégias no processo de Ensino-Aprendizagem de Biologia, tendo como base a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) associada a métodos de aprendizagem ativa sobre a temática da Dengue e seu vetor. Assim, a intenção foi produzir material pedagógico a fim de traçar caminhos para a Alfabetização Científica, valendo-se, também, das ferramentas digitais. Optou-se por utilizar métodos qualitativos com o emprego de questionários e entrevistas destinados a professores de Biologia. A análise de dados e a apresentação dos resultados estão pautadas na análise de conteúdo de Bardin, já que é um método muito aplicado neste tipo de pesquisa. Como material pedagógico educacional, tem-se a produção da SEI, sobre a Dengue e seu vetor, e o site Dengueologia 4.0. Ambos validados pelos participantes, a SEI como uma proposta inovadora condizente com a Alfabetização Científica, e o site como guia didático virtual aos professores interessados.

Palavras-chave: Métodos de Aprendizagem Ativa (MAA). Site. *Aedes aegypti*.

* Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG (2007). Especialista em Psicopedagogia Clínica pelas Faculdades Integradas de Várzea Grande, Brasil (2015), Mestranda de Mestrado Profissional (PROFBIO/UFMT). Professora da Educação Básica da rede pública do estado de Mato Grosso. Leciona aulas de Ciências, Biologia e Projeto de Vida na escola Estadual Elmaz Gattas Monteiro, Várzea Grande, MT, Brasil. Endereço para correspondência: Rua: Marechal Rondon, 401, Condomínio Village arvoredo, casa 16, Bairro Planalto Ipiranga, Várzea Grande, MT, Brasil. CEP: 78125018. E-mail: biothamiris@gmail.com.

** Doutora em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná (1994). Professora Aposentada Titular da Universidade Federal de Mato Grosso. Tem experiência na área de EaD, PIBID, PROFBIO, Inclusão, Educação em Saúde, Saúde Coletiva: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* Leishmanioses, Malária no estado de Mato Grosso, Monitoramento de endemias. Endereço para correspondência: Rua Buenos Aires, 280 ap. 101. Bairro Jardim das Américas, Cuiabá, MT, Brasil. CEP: 78060634. E-mail: rosinamiyazaki@gmail.com.

*** Doutora em Ecologia e Recursos Naturais (Universidade Federal de São Carlos). Pesquisadora Associada no Instituto de Biociências da UFMT, Câmpus Cuiabá. Credenciada dos Programas de Pós-Graduação de Ensino de Biologia. PROFBIO/IB-UFMT, Ensino de Ciências Naturais. Endereço para correspondência: Avenida Miguel Sutil, 9855, Ap.1203, Duque de Caxias, Cuiabá, MT, Brasil. CEP: 78043-305. E-mail: hardoimel@gmail.com.



ABSTRACT

This article is an excerpt from the conclusion work of the Professional Master's Course in Biology-PROFBIO-UFMT, produced amid the Covid-19 pandemic caused by SARS-CoV-2, and executed remotely. To persuade the educational challenges, the high rate of Dengue in the country still stands high during this period. Thus, this study sought, through Remote Teaching, to employ new strategies in the Biology Teaching and Learning process, based on the Investigative Teaching Sequence (SEI) associated with active learning methods on the subject of Dengue and its vector, aiming to the production of pedagogical material that traced paths to Scientific Literacy, also making use of digital tools. We apply questionnaires and interviews with Biology teachers. Data analysis and the presentation of results are based on Bardin's content analysis. We produce pedagogical educational material: an SEI, on Dengue and its vector, and the website Denguelogia 4.0. Both were validated by the participants as an innovative proposal suitable for Scientific Literacy and a virtual didactic guide for interested teachers.

Keywords: Active Learning Methods (AAM). Site. *Aedes aegypti*.

RESUMEN

Este artículo es un extracto del trabajo de conclusión del Curso de Maestría Profesional en Biología-PROFBIO-UFMT, realizado a distancia debido a la pandemia de Covid-19. Para persuadir a los desafíos educativos, también se destaca que en ese período hubo una alta tasa de Dengue en el país. Así, este estudio buscó a través de la Enseñanza a Distancia emplear nuevas estrategias en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Biología a partir de la Secuencia Enseñanza Investigativa (SEI) asociada a métodos de aprendizaje activo en la temática del Dengue y su vector. Así, la intención fue producir material pedagógico para trazar caminos para la Alfabetización Científica, también haciendo uso de herramientas digitales. Optamos por utilizar métodos cualitativos con el uso de cuestionarios y entrevistas dirigidas a profesores de Biología. El análisis de datos y la presentación de resultados se basan en el análisis de contenido de Bardin, ya que es un método ampliamente aplicado en este tipo de investigaciones. Como material educativo pedagógico se cuenta con la producción de la SEI sobre el Dengue y su vector y el sitio web Denguelogia 4.0. Ambos validados por los participantes, la SEI como propuesta innovadora acorde con la Alfabetización Científica, y el sitio web como guía didáctica virtual para docentes interesados.

Palabras clave: Métodos de Aprendizaje Activo (AAM). Sitio. *Aedes aegypti*.

1 INTRODUÇÃO

A busca por estratégias pedagógicas em aulas presenciais vem trazendo avanços ao Ensino de Biologia. No entanto, ainda há a necessidade de intensificar tais técnicas para o aprimoramento do ensino. Diante disso, é preciso pensar e repensar métodos didáticos referentes à Alfabetização Científica (AC) e contribuir para que o Ensino de Ciências seja mais atrativo (POZO; CRESPO 2009). E, em meio a esse desafio, surgiu a pandemia de Covid-19, causada pelo vírus Sars-Cov-2, que trouxe a restrição do trabalho presencial para grande parte da população mundial.



O ensino passou a ser on-line (de forma remota), desse modo, aumentando os desafios à medida que doenças endêmicas como a Dengue reaparecem e, nesse momento, observou-se que todas as ações na área de Saúde Pública ficaram focadas mais na Covid-19. Preocupadas com as consequências dessas negligências, destacamos a necessidade de abordar a Dengue, bem como seu vetor. Nesse contexto, considerando a importância de realizar uma articulação entre o conteúdo científico e o contexto social dos estudantes, nesta pesquisa, versamos sobre a temática da Dengue.

Considerando esse novo cenário educacional de ensino de Biologia, este estudo trouxe duas problemáticas: (1) As estratégias pedagógicas adotadas pelos professores de Biologia no ensino remoto para trabalhar medidas de controle, prevenção e combate à Dengue atendem aos requisitos básicos para uma estratégia inovadora e um maior contato com Alfabetização Científica dos estudantes no Ensino Médio? (2) Como criar materiais pedagógicos para o ensino remoto de modo a atrair o interesse dos estudantes acerca do controle, prevenção e combate à Dengue?

Diante de tais problemáticas, aponta-se como objetivo geral deste estudo o emprego de estratégias inovadoras no processo de Ensino-Aprendizagem de Biologia, tendo como base a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) associada a métodos ativos de aprendizagem sobre a temática da Dengue e seu vetor. Desse modo, a intenção foi produzir material pedagógico a fim de traçar caminhos para a AC na ausência de aulas presenciais, por meio de ferramentas digitais. O resultado final desta pesquisa culminou em uma SEI voltada aos alunos do Ensino Médio para trabalhar a temática Dengue e seu vetor e, ainda, um guia didático virtual (site).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dengue e métodos atrativos na educação.

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2007), a Dengue é uma doença típica de áreas tropicais e subtropicais, causada por arbovírus do gênero *Flavivirus*, transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti*, principal espécie vetora no Brasil, e *Aedes albopictus*, geralmente de caráter epidêmico.

No ano de 2020, foram notificados 971.136 casos prováveis (taxa de incidência de 462,1 casos por 100 mil habitantes) de Dengue. Nesse período, a região Centro-Oeste apresentou a maior incidência, com 1.187,4 casos/100 mil habitantes; seguida da região Sul, com 931,3 casos/100 mil habitantes; entre outras (BRASIL, 2020). Já no ano de 2021, apesar de os



números terem sido reduzidos, quando em comparação ao ano anterior, destaca-se que, conforme o Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), novamente, a região Centro-Oeste apresentou a maior taxa de incidência de Dengue do país durante o ano, com 639,5 casos/100 mil habitantes. Frise-se, com o estado de Mato de Grosso ocupando posição de destaque, perdendo apenas para o estado de Goiás dentro da região. Para Miyazaki et al. (2009, p 392-393), a “expansão está diretamente relacionada com a interação de diversos fatores, tais como o ambiente, a circulação de novos sorotipos, a população humana e com a presença e nível de infestação local pelos vetores, principalmente o *Aedes aegypti*”.

Diante desse quadro, o controle do *Aedes aegypti* tem sido um importante desafio, especialmente nos países em desenvolvimento, tendo em vista problemas de infraestrutura das cidades, tais como baixas coberturas na coleta de lixo e intermitência no abastecimento de água, que intensificam o aparecimento e a permanência do vetor (COELHO, 2008).

Assim, destaca-se, como forma de combate ao vetor, que há a utilização de três tipos de controle: o biológico, o químico e o mecânico. Zara et al. (2016) ressaltam a abordagem ecobiossocial, que se caracteriza pela aplicação de conceitos e práticas relacionadas à educação social e ao cuidado com o meio ambiente como aliados ao controle do mosquito. Essa abordagem é conduzida por vários setores da comunidade, incluindo a educação em saúde e ambiental e o uso de ferramentas mecânicas, sem a utilização de inseticidas para controle vetorial.

Nesse contexto, corroboramos com Brito Silva e Miranda Cerqueira (2020), que levantam a importância de se levar às escolas a temática do combate à Dengue. Neste caso, não apenas para a formação de alunos para que entendam os mecanismos e as consequências da doença, mas para que, de fato, apliquem o conhecimento construído em sala de aula na sociedade em geral.

Assim, para estimular os estudantes ao papel de protagonista e atuante na própria comunidade, é essencial introduzir estratégias de ensino mais atrativas, apesar de a BNCC (BRASIL, 2018) não definir um método de ensino, ela traz em seu texto referências para a construção de novas propostas metodológicas, resguardando os direitos de aprendizagem dos estudantes.

Para Moran (2015, p. 18), “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar em processos de reflexão, integração cognitiva, generalização e reelaboração de novas práticas”. Desse modo, aliada a essa fala sobre os métodos ativos, ressalta-se, ainda, a junção

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados desta pesquisa integraram o uso de questionários on-line estruturados, com 10 questões objetivas aplicadas por meio do Google Forms, e entrevistas com roteiro semiestruturado, realizada através da plataforma Meet.

Sobre o questionário, frisa-se que se trata de um instrumento de investigação por meio de questões respondidas pelas pessoas para conhecermos “opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” (GIL, 1999, p. 128). Empregamos, também, a entrevista, visto que é “um meio de coleta de informações sobre um determinado tema científico” (MINAYO 2002, p. 57). As entrevistas foram gravadas e depois transcritas, seguidas da leitura flutuante, com destaque das partes ou do que se considerou mais importante em relação à avaliação dos docentes sobre os produtos educacionais. Na sequência, foi feita a sistematização dos dados, com as informações alocadas em quadros contendo as questões, as categorias temáticas e as respostas dos docentes selecionadas e destacadas.

O lócus da pesquisa teve abrangência estadual. A pesquisa foi dividida em duas etapas; na primeira, contamos com 46 professores de Biologia distribuídos entre os municípios de Mato Grosso. Estes foram procurados via WhatsApp e e-mail e, para que pudessem participar da pesquisa, precisaram concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi homologada pelo CEP da UFMT em 17/03/2021, sob o Protocolo número 4.595.594. Os mesmos colaboradores foram convidados via e-mail para a segunda etapa da pesquisa, no entanto, um número menor concordou em participar, totalizando apenas 15 professores entrevistados.

Para a análise dos dados produzidos, empregamos a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), muito utilizada neste tipo de pesquisa, pois visa obter indicadores que permitam a inferência das variáveis produzidas pela pesquisa.

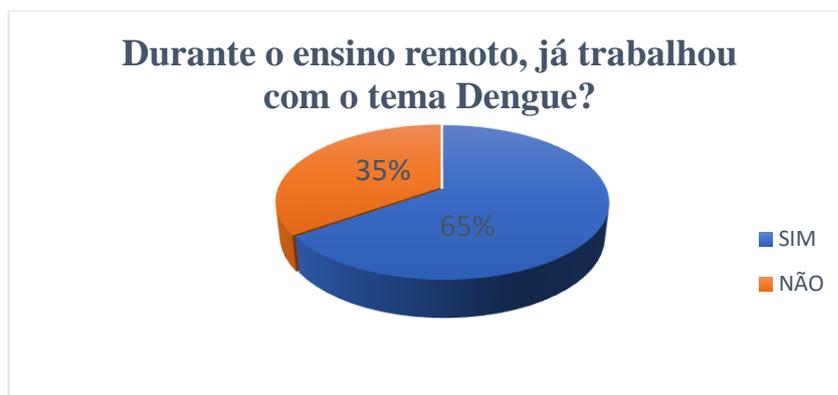
4 ANÁLISE E RESULTADOS

A partir da análise e tabulação dos dados dos 46 (quarenta e seis) docentes de Biologia da rede, foi possível conhecer o trabalho desenvolvido acerca da temática Dengue e seu vetor, no Ensino Remoto, e consolidar a produção da SEI sobre esse assunto, além do Guia Didático Virtual.

Por certo, com a aplicação do questionário, foi possível observar que, em período de

aulas remotas, tal assunto foi abordado entre a maioria dos docentes pesquisados, conforme Gráfico 1. No entanto, dada a sua gravidade, trata-se de tema que precisa ser mais explorado durante as aulas, considerando a prevalência e a incidência da doença no Estado de Mato Grosso.

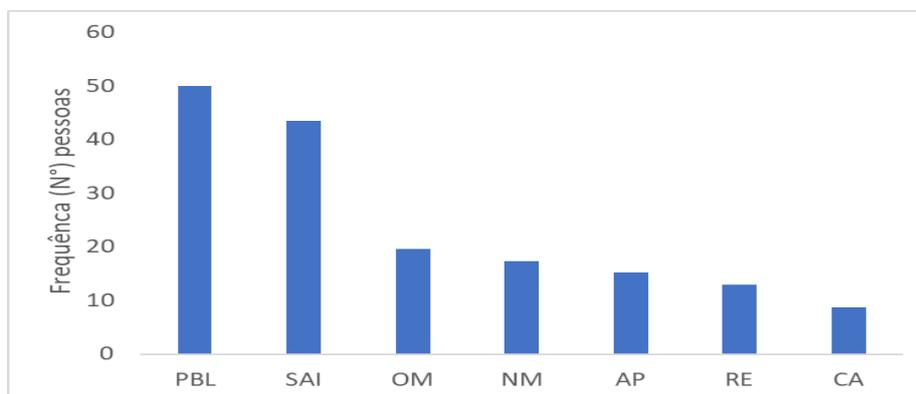
Gráfico 1 - Percentual dos participantes que trabalharam com a temática Dengue no Ensino Remoto



Fonte: Nélío (2022)

Em relação aos métodos ativos utilizados pelos professores em aula, a maioria usou a aprendizagem baseada em problemas, conforme o Gráfico 2. A sala de aula invertida foi o segundo método mais utilizado e, portanto, uma das mais conhecidas pelos professores. No entanto, a rotação por estação foi a menos utilizada, o que despertou também certo interesse pelo método.

Gráfico 2: Frequência de professores que relataram trabalhar com as metodologias¹

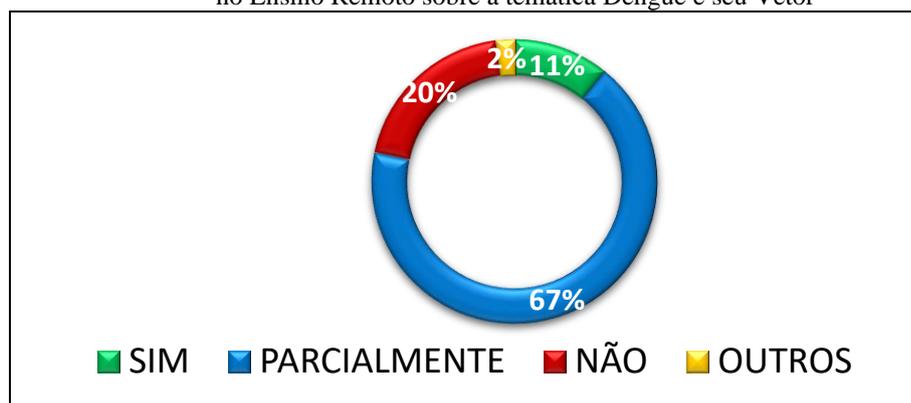


Fonte: Nélío (2022)

¹ Aprendizagem baseada em problemas (PBL), sala invertida (SAI), outros métodos de ensino (OM), não trabalham com nenhum método (NM), aprendizagem entre pares (AP), rotação por estação (RE), conhece metodologias ativas, mas não aplica (CA).

Quando questionados sobre a forma de trabalho no Ensino Remoto, objetivando atender às especificações de uma Alfabetização Científica, mais de 60% das respostas obtidas foram parcialmente, ou seja, os participantes estão cientes das dificuldades que atingem o ensino para que se promova a AC, tratando-se, de fato, da modalidade on-line, conforme o Gráfico 3.

Gráfico 3- Porcentagem de professores que promoveram uma Alfabetização Científica no Ensino Remoto sobre a temática Dengue e seu Vetor



Fonte: Nélio (2022)

Desse modo, para propiciar requisitos básicos para uma AC acerca da temática sobre a Dengue e seu vetor, aos estudantes do Ensino Médio, apontamos o Ensino por Investigação, visto que é um caminho viável para se alcançar este objetivo, empregando a Sequência de Ensino Investigativo (SEI), condizente com os princípios orientadores da AC, baseados nos três eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2011).

A partir dessa constatação, o ensino por investigação foi inserido na SEI com pressupostos para a Alfabetização Científica, valendo-se das tecnologias digitais, dos MAA, como a rotação por estações, e a Sala de Aula Invertida, ambas adaptadas nesta pesquisa para o formato remoto. Ainda, da Taxonomia de Bloom revisada e das habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2018) para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Desse modo, também, promovendo a aprendizagem colaborativa, visto que leva em conta uma sala diversa e inclusiva.

E, para exemplificar o funcionamento da SEI, foram esquematizados os objetivos da aula aproximando as atividades de cada uma com o nível de aprendizagem, em um “casamento” com os métodos, estratégias e com os recursos utilizados, valorizando as etapas do método científico no Ensino Investigativo. Dessa forma, conforme o estudante for passando de uma estação para outra, ele progredirá, avançando ao nível mais elevado do conhecimento e caracterizando o caminhar para a Alfabetização Científica, conforme demonstra o Quadro 1.

Estações	TBR	Principais atividades da sei	Métodos, estratégias e recursos
<p>1ª Recordar</p> <p>Objetivo: Identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto, reconhecendo os conceitos sobre as características da doença e do seu vetor.</p>	Lembrar	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pré-teste (individual) e utilização de um texto colaborativo (todos) para formação de nuvem de palavras sobre a Dengue e seu vetor. •Pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aula expositiva pelo Google Meet. •Levantamento de conhecimento prévio pelo Google formulários. •Uso do Google Docs para a criação da nuvem de palavras. •Uso de vídeo do YouTube.
		<p>Momento assíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Textos para leitura sobre os tipos de Dengue, história e comportamento do <i>Aedes aegypti</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> •Sala de aula invertida.
<p>2ª Compreender</p> <p>Objetivo: Entender a situação-problema sobre o aumento de casos de Dengue por meio de uso de mídias virtuais, na busca de hipóteses, compreendendo as características do vetor o mosquito <i>Aedes aegypti</i>.</p>	Entender	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Atividade investigativa com situação-problema sobre o aumento de casos de Dengue em período de isolamento, apontando as possíveis causas (individual). •Aula de campo virtual (todos). 	<ul style="list-style-type: none"> •Aula expositiva, discussão e aula de campo pelo Google Meet. •Uso de vídeo YouTube com a situação-problema. •Coleta de hipóteses pelo Google formulários.
		<p>Momento assíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Relatório da aula de campo (duplas). 	<ul style="list-style-type: none"> •Uso do Google Docs para produção dos relatórios.
<p>3ª Aplicar</p> <p>Objetivo: Relacionar o aumento de casos de Dengue no isolamento social com a falta de cuidados com o vetor, implementando este conhecimento com pesquisas e atividades práticas, culminantes na caracterização e biologia do mosquito <i>Aedes aegypti</i>.</p>	Aplicar	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Situação-problema acerca de um caso de doença: Covid-19 ou Dengue e feedback com o professor (Individual). 	<ul style="list-style-type: none"> •Uso do Google Meet e/ou WhatsApp. •Material em PDF e/ou Google Docs.
		<p>Momento assíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Prática investigativa e pesquisas a partir de observações de criadouros que podem contribuir para aumento do mosquito transmissor da Dengue (Individual). 	<ul style="list-style-type: none"> •Uso do Google formulários ou material em PDF. •Sala de aula invertida.

<p>4ª Analisar Objetivo:</p> <p>Analisar as atividades práticas e pesquisas entre os pares, organizando o conhecimento adquirido sobre a proliferação do mosquito e sobre sua diferença em relação ao pernilongo comum, para disseminação de informações.</p>	<p>Analisar</p>	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabulação e análise dos dados da prática investigativa (todos). • Organizar uma forma de alerta apontando as características do <i>Aedes aegypti</i>, principalmente as diferenças entre ele e o pernilongo comum, sua reprodução e ciclo de vida (Grupo). <p>Momento assíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textos para Leitura, vídeos e pesquisas sobre as formas de combate e controle do mosquito. 	<p>Aula expositiva pelo Google Meet, com feedback e discussão, promovidos pelo professor com base nos gráficos gerados pela prática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso do aplicativo Jamboard. <p>• Sala de aula invertida.</p>
<p>5ª Personificar Objetivo:</p> <p>Fomentar o conhecimento adquirido sobre as formas de controle e prevenção ao Vetor da Dengue, com checagem por meio de trabalhos colaborativos, como o mapa mental, além do questionário pós-teste.</p>	<p>Avaliar</p>	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetizar o conhecimento acerca das formas de controle e combate à Dengue por meio de mapas mentais (Grupo). <p>• Realizar o pré-teste novamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de Google Meet e/ou WhatsApp. • Aplicativo de escolha dos estudantes para a produção do mapa mental. • Uso do Google Formulários para a postagem do mapa e avaliação.
<p>6ª Criar Objetivo:</p> <p>Promover a troca de conhecimentos com a exposição e discussão dos trabalhos, criando oportunidades para divulgação do conhecimento científico por meio de vídeos produzidos.</p>	<p>Criar</p>	<p>Momento síncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleção das atividades já realizadas para a produção do vídeo (grupo). <p>Momento assíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criação de um vídeo informativo sobre os cuidados com a Dengue. Ainda, com análise da veracidade da hipótese inicial da 2ª estação sobre o aumento de casos da Dengue, com as devidas soluções. Para tanto, apontando ideias sobre identificação, combate ao vetor e prevenção à doença, além de disseminar informações à comunidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso do Google Meet e/ou WhatsApp para orientação. • Uso de aplicativo de criação para vídeo (Powtoon).

Quadro 1 - Organização da SEI sobre a Dengue e seu vetor nas estações on-line

Fonte: Nélio (2022)

Nesta perspectiva, com a intenção de ampliar a SEI e adaptá-la ao Ensino Remoto, as autoras construíram um site intitulado Denguelogia 4.0 para a divulgação do trabalho realizado. A intenção é atingir o máximo de professores na web para que conheçam e possam usá-lo como

guia didático virtual. O conteúdo está disponível no link <https://www.Denguelogia.com/início>.

Na Figura 1, é possível verificar a página inicial do site.



Figura 1 - Página inicial do site

Fonte: Nélio (2022)

Na análise da segunda etapa da metodologia, no caso, as entrevistas, seguimos as três fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados – a inferência e a interpretação. Como resultado de uma das questões, consta uma observação interessante, tendo em vista que todos os docentes caracterizaram a proposta como inovadora. No entanto, atribuíram características diversas para justificá-la conforme as unidades temáticas resultantes da análise (Quadro 2).

Sendo assim, foi possível inferir que a proposta é inovadora por apresentar características do Ensino Investigativo, além de métodos ativos que foram abordados, mesmo superficialmente, durante a entrevista dos docentes.

Questão 1	Unidades temáticas	Respostas
Você considera nossa proposta (SEI) sobre a	Considera apontando apenas características do Ensino Investigativo e/ou Métodos ativos de aprendizagem (73%).	D1: “Com certeza, o aluno tem a possibilidade de ser protagonista do seu próprio aprendizado. D3: Sim, pois apresenta métodos que são bem atuais como as metodologias ativas”.

Dengue e seu vetor como inovadora?	Considera associando apenas Tecnologias (7%).	D15: “A proposta tem o objetivo principal adequar os alunos à nova realidade com o uso da tecnologia”.
	Considera inovadora, mas não relata características da proposta. (20%)	D11: “Sim, considero. ” D13: “Sim, até mesmo porque a gente, que está em sala de aula, tem visto só nos próprios livros didáticos”.

Quadro 2 - Considerações dos docentes acerca da proposta inovadora

Fonte: Nélio (2022)

No que se refere à segunda questão, todos os docentes caracterizaram a SEI como uma proposta investigativa. Entretanto, alguns apresentaram justificativas de formas diferentes, o que facilitou a categorização entre os que identificaram outros métodos associados, além das TDIC, a partir de suas falas, e outros que caracterizaram a proposta como uma alternativa ao Ensino Tradicional (Quadro 3).

Questão 2	Unidades de registro	Respostas
Foi possível identificar o Ensino Investigativo na proposta?	Identificou características do Ensino Investigativo, abordando junto os MAA e outros, além das tecnologias (80%)	D1: “Com certeza. Eu gostei da proposta por trazer a Taxonomia de Bloom”. D10: “Sim, pois esses instrumentos tecnológicos atraem a atenção dos jovens totalmente inseridos nesse universo digital. E, a partir da orientação do professor, desenvolver o espírito investigativo, realizando pesquisas em diferentes fontes”.
	Identificou na proposta o Ensino Investigativo como uma alternativa ao Tradicional (20%)	D9: “Sim. Fica nítido a partir do momento em que o aluno se torna sujeito ativo no desenvolvimento das atividades. que vão ao encontro disso, de fazer com que o aluno se torne esse sujeito ativo e que não apenas o professor seja o detentor do saber, ou seja, essa pedagogia mais tradicional é quebrada, ao longo da sequência didática.” D13: “Sim. É muito importante para o aluno ser incentivado a investigação e aprender os conteúdos não somente de forma expositiva”.

Quadro 3 - Visão dos docentes sobre o Ensino Investigativo na proposta

Fonte: Nélio (2022)

Dessa forma, percebemos, com base nas falas dos entrevistados, que o ensino investigativo foi identificado na proposta. Ainda, é possível perceber objetivos em comum dos métodos de aprendizagem ativa com o ensino investigativo, auxiliados pelo uso das TDIC, que, juntos, podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Isto posto, consubstancia-se na medida em que “o ensino por investigação vem de encontro com a metodologia ativa” (COSTA, 2021, p. 7), pois, “diante das diversas abordagens que permitem ao professor colocar em prática as premissas das metodologias ativas, acredita-se que o ensino por investigação pode contribuir” (CASTELLAR, 2016, p. 8). Ainda, segundo Castellar (2016, p. 8), “o ensino investigativo contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas, para o aprendizado de conceitos científicos e para a compreensão da natureza da ciência”.

No tocante ao uso da Taxonomia de Bloom, menção trazida pela docente D1, foi de grande incentivo, pois infere-se que ela compreendeu a escolha das pesquisadoras para organização e planejamento da SEI, com situações de ensino que contemplem o desenvolvimento das habilidades dos estudantes em todos os níveis cognitivos propostos na TBR.

Quando questionados acerca da escolha dos métodos e dos recursos tecnológicos usados na SEI, quase todos foram unânimes em apreciar tal proposta, com exceção de dois professores,

colocados em porcentagens no Quadro 4. Assim, foi possível categorizar em docentes que avaliaram a escolha de forma precisa, validando-a; e os que deixaram suas respostas abertas para interpretação: por não concordarem ou, ainda, por não entenderem tais associações pedagógicas (Quadro 4).

Questão 5	Categorias	Respostas
Como você avaliaria nossa escolha dos métodos e recursos? Já conhecia sobre o assunto?	Avaliaram as escolhas concordando com tais escolhas metodológicas e recursos tecnológicos (80%)	D1: “A escolha foi coerente com a demanda atual, uso de tecnologias, métodos ativos, professores mediadores, sua proposta contemplou grande parte das competências e habilidades da BNCC, nota 10.” D9: “As escolhas pelos métodos estão boas e oportunizam ao professor um diferencial na aplicação, claro que é preciso que o professor entenda destes conceitos, quanto aos recursos tecnológicos, não conhecia todos, tanto gostei, que quero aprender”.
	Não pôde dar uma avaliação precisa (20%)	D5: “De todas as tecnologias, o site eu não sabia fazer, mas já tinha ouvido falar; o Canva eu conhecia, mas eu não tinha me aprofundado, todos eles são tão úteis, né. Toda ferramenta é válida; sim”. D15: “Não sei, não tenho conhecimento sobre os assuntos para poder avaliar sobre o uso de todas as metodologias. Não sei o que é sala de aula invertida”.

Quadro 4 - Avaliação dos professores sobre a escolha dos métodos e recursos da SEI
Fonte: Nélio (2022)

Diante dos dados coletados, observa-se que muitos professores não conheciam todos os métodos ou os recursos digitais utilizados. No entanto, alguns mostraram conhecimento e interesse apenas acerca das TDIC (D5) ou o desconhecimento dos métodos, conforme observado pelo docente D15.

Sobre a aplicação da SEI e indicação do site, a maioria dos professores se sentiu inspirada em aplicar a proposta e apta a indicar o site para outros colegas (Quadro 5).

Questão 6	Categorias temáticas	Respostas
Você se sentiu inspirado em aplicar a nossa proposta e indicar nosso site para outros colegas?	Aplicariam a proposta e indicariam o site (90%)	<p>D5: “Sinto. Com certeza já indiquei, já coloquei no meu status”.</p> <p>D6: “Sim, com certeza. Hoje você está falando da Dengue, mas é oportunidade de a gente criar para outros assuntos, né! Indicarei com certeza”.</p> <p>D13: “Sim, eu me sinto inspirada. Eu acho que agora com essa nova reforma do ensino médio pode ser uma possibilidade de implementar essas metodologias dentro do Ensino Médio, eu acho uma boa oportunidade porque você não vai ficar tão preso ao conteúdo. Com certeza, inclusive para os colegas que dão aula para o ensino fundamental”.</p>
	Não aplicaria a proposta, entretanto indicaria o site (10%)	<p>D15: “Eu acho pela questão de tempo. Não. Se tivesse mais tempo, até poderia pensar, mas por questão de tempo, eu acho que não. Aplicaria uma coisa mais rápida e ágil. Eu até indicarei para projetos”.</p>

Quadro 5 - Percepção dos professores sobre a aplicação da SEI e indicação do site a outros colegas

Fonte: Nélio (2022)

Conforme apontado no Quadro 5, um docente não concordou em aplicar a proposta, afirmando que, por uma questão de tempo, não aplicaria e que, talvez, pudesse indicar para projetos. Cabe, aqui, salientar que a docente D13 percebeu essa flexibilidade do currículo e cogitou o uso da SEI sobre a Dengue e seu vetor no novo Ensino Médio.

Observou-se, também, a indicação da SEI sobre a Dengue e seu Vetor em projetos, conforme comentado pelo Docente D15. Diante dessas referências, afirmamos que a SEI não foi pensada para projetos ou para o novo Ensino Médio. Apesar disso, nada impede que ela abra caminhos para que o professor adapte sua estrutura e a transforme para o seu contexto e dentro de suas necessidades.

Quando os professores foram questionados sobre a contribuição do site para o aprofundamento teórico e metodológico ao estudo da Dengue, a maioria, ou seja, 80% dos participantes, considerou que o site contribuiu, pois mostrou-se como “suporte didático”, um meio de atualização sobre o assunto. Mesmo assim, 20% não concordaram com o fato de que o site possa contribuir para tal, conforme é possível verificar no Quadro 6.

Questão nº8	Categorias temáticas	Respostas
Você considera que o site pode contribuir para o aprofundamento em conteúdos teóricos e metodológicos para o estudo da Dengue voltado para o professor?	Contribui para o aprofundamento teórico e metodológico para o estudo da Dengue (80%)	D9: “Há um processo de formação continuada no site, um suporte didático que vai auxiliar o professor a aplicar a teoria na prática dentro de sala de aula”. D13: “Sim, alguns professores têm uma dificuldade maior no quesito atualização acerca de vários conteúdos metodológicos e até mesmo sobre a Dengue. E o professor tendo um local para se amparar, eu acredito que isso é maravilhoso”.
	Não contribui para o aprofundamento teórico e metodológico para o estudo da Dengue (20%)	D10: “Não, o site precisa de mais informações técnicas e científicas, com dados atualizados, de diferentes fontes, para que este aprofundamento seja possível”. D15: “Eu não vejo viabilidade nisso, não. Eu acho que existem outras plataformas mais atrativas. Para o professor e para o aluno, principalmente”.

Quadro 06 - Percepção dos docentes sobre a contribuição teórica e metodológica do site acerca da Dengue
Fonte: Nélío (2022)

5 CONSIDERAÇÕES

Com base na efetivação deste estudo, pode-se concluir que o Ensino por Investigação articulado com Métodos de Aprendizagem Ativa (MAA), com o uso de ferramentas digitais, além da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), para planejamentos e processo avaliativo em aulas de Biologia sobre a Dengue, ou qualquer outra temática, pode facilitar o caminho para a AC. Além disso, esta proposta contribui expressivamente para a aprendizagem ativa, colaborativa e significativa dos estudantes. Para a comprovação destas premissas, tem-se a elaboração de produtos educacionais: uma SEI voltada aos alunos do Ensino Médio acerca da temática Dengue e seu vetor e um guia didático virtual (site), ambos avaliados pelos professores colaboradores.

Por certo, os métodos e abordagens pedagógicos sugeridos aqui não são os únicos, nem mais eficientes. Na verdade, são apenas algumas opções para deixar mais atrativo e inovador o ensino de Biologia. Sendo assim, consideramos de suma importância outras pesquisas que tragam métodos de aprendizagens inovadores, com mais propostas embasadas na AC. Também, é necessário que tais propostas sejam disseminadas a toda comunidade escolar, no intuito de promover o efetivo combate na redução de incidência dos casos de Dengue.

As pesquisadoras ainda julgam essencial apontar algumas recomendações acerca dos resultados:



- a. Por meio de uma comprovação mais exata e criteriosa para avaliar o grau de AC dos estudantes, é essencial a aplicação da proposta em sala de aula, fazendo-se por critérios específicos com os indicadores da AC, desencadeando uma nova pesquisa.
- b. Uma formação continuada aos professores da Rede Pública acerca da AC, além de um conhecimento maior sobre a TBR, pois percebeu-se durante a pesquisa que os docentes não conheciam o termo, tão pouco sua finalidade.

Diante do exposto, é importante mencionar que a prática de ensino por investigação na sala de aula, associada aos métodos ativos de aprendizagem e com auxílio da Taxonomia de Bloom, corrobora para a qualidade da educação, independentemente da época, tanto na modalidade presencial como remota. Além disso, levando-se em consideração o incremento das ferramentas digitais, que são muito atrativas aos estudantes.

Em outros termos, pode-se dizer que nossa proposta intenciona auxiliar de variadas formas como, no caso, colaborar com o papel docente durante o processo de ensino-aprendizagem e com o aluno, de forma gradativa, com foco, também, na questão de saúde comunitária futura. Isso porque somente por meio da educação podemos viabilizar a prevenção. Para tanto, diante do trabalho efetivado para chegar a essas conclusões, percebemos que há aparente necessidade de se trabalhar de múltiplas formas para atingir resultados positivos e concretos, resultados estes que podem ser decisivos para gerações futuras.

Por fim, sabendo-se que o ensino por investigação evidencia o questionamento, a descoberta, a resolução de problemas, em um primeiro momento, é imprescindível preparar o docente para que este possa adotar em sua prática meios efetivos e prazerosos aos estudantes, daí a importância dos métodos ativos e da TBR. Com base nisso, certamente, abriremos caminho rumo à AC. Os estudantes, por sua vez, serão beneficiados, evidentemente, visto que, além de desenvolver uma compreensão mais aprofundada dos temas de estudo, também ampliarão as demais aprendizagens escolares, aperfeiçoando a prática de interpretação, de organização, colaboração, reflexão, dentre tantas outras.

Frisa-se, novamente, a relevância da AC, pois sabemos que por meio dela o estudante terá condições de compreender a ciência e a tecnologia, áreas cada vez mais predominantes em nosso meio, bem como ampliar a capacidade crítica em relação ao mundo em que vive. Desta forma, nosso trabalho foi considerado pertinente pelos professores colaboradores, tendo em vista que se trata de uma proposta inovadora e ajustável à demanda dos docentes, considerando que a abordagem, os métodos e as ferramentas digitais utilizados foram extremamente relevantes para levar à AC.

Desse modo, reforça-se que este tema não se esgota aqui e, por isso, sugerimos pesquisas futuras, pois há necessidade de instigar e aperfeiçoar todas essas práticas para o bem da educação, para o bem da sociedade em geral. Assim, nossos produtos podem oportunizar uma direção à AC, fornecendo ao professor ferramentas valiosas, propiciando ao estudante autonomia e organização, reconhecendo seu conhecimento prévio, além, é claro, de destacar a valorização da prática docente.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação - Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 abr. 2020.

_____. **Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde**. Ministério da Saúde – Brasília, v.51, n.10, Abril, 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>). Acesso em: 09 mar.2020.

_____. **Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde**. Ministério da Saúde. Brasília, v.52, n. 08, Março, 2021. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>). Acesso em: 18 mar.2021.

_____. Ministério da Saúde. **Caderno de Atenção Básica n. 21**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRITO SILVA, J. M.; MIRANDA CERQUEIRA, L. L. Plataforma youtube® como ferramenta para o ensino de Biologia. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 774-792, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10191>. Acesso em: 23 jan. 2022

CARVALHO, A. A. A. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. **Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação**, Ministério da Educação, n. 2, p. 55 - 78, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/5922>. Acesso em: 18 jan. 2022.

CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias Ativas: Ensino por Investigação**. São Paulo: FTD. 2016.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

COELHO, G.E. Dengue: desafios atuais. **Epidemiol Serv Saúde**. 2008 jul-set;17(3):231-3. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v17n3/v17n3a08.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

COSTA, L. M. C. **Jogos e a aprendizagem híbrida: desafios e possibilidades didáticas colaborativas no ensino de genética**. Cuiabá, 2021. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso. 2021.

FERRAZ, A.P.C.M. BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

FERREIRA, A. V. A educação geográfica e a estruturação de processos cognitivos na BNCC do ensino fundamental: a cidade como objeto de conhecimento. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 18, p. 365-384, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5300>. Acesso em: 13 jan. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUERREIRO, C. J. **A construção de um site educacional por alunos de um curso do ensino médio profissionalizante: contribuições para o ensino de biologia**. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências

MINAYO, M. C.de S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. RJ: Vozes, ed. 21, 2002.

MIYAZAKI, R. D. et al. Monitoramento do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42. n. 4, p. 392-397, jul-ago. 2009.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. V. 2, PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 13 abr. 2020.

MORÁN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, 2020. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/10642>. Acesso em: 17 jan. 2022.

NÉLIO, T. S. **A Dengue e seu vetor: uma Sequência de Ensino Investigativo em uma perspectiva inovadora.** Cuiabá, MT: Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia, 2022.

PESSOA, G. P.; COSTA, F. J. A Flipped Classroom no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o Ensino de Ciências por Investigação. **Tecnia**, v. 4, n. 2, p. 208-225. 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, P.A. **Aprendizagem Investigativa sobre a Dengue empregando a Educação STEAM e Métodos Ativos no Ensino Médio.** Dissertação. Mestrado em Ensino de Biologia (PROFBIO-UFMT). Cuiabá-MT. 2020.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 20 out. 2021.

SILVA, L. D. Q da. et. al.. Metodologias Ativas: A Google For Education como ferramenta disruptiva para o ensino e aprendizagem. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 10, n. 18, 2018. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/880?msckid=b20afdae_cfad11ec83fd20018b39cd7e. Acesso em: 20 dez 2021.

VALENTE, G.C. et al. Ensino remoto diante das demandas do contexto pandêmico: Reflexões sobre a prática docente. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e843998153, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.8153. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153>. Acesso em: 20 jan. 2022.

ZARA, A. L. S. A. et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 391-404, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/dxD9DzpTvHqXZDYtnfbF8xz/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.

APÊNDICE 1

FINANCIAMENTO

A presente pesquisa foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Introdução: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Referencial teórico: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Análise de dados: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Discussão dos resultados: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Conclusão e considerações finais: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

Referências: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim e Rosina Djunko Miyazaki.

