

Análise cienciométrica do uso de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica

Scientometric analysis of the use of active methodologies in the teaching of viral diseases in basic education

Análisis cienciométrico del uso de metodologías activas en la enseñanza de virosis en la educación básica

Gustavo Emygdio Halfen (gugahalfen@gmail.com)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (PPGE-IFC), Brasil

<https://orcid.org/0009-0004-9636-4753>

Alex Batista Trentin (a.trentinx@gmail.com)

Purdue university, USA

<https://orcid.org/0000-0002-5686-4145>

Maria Luiza Kossar (mariakossar@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

<https://orcid.org/0009-0009-5033-562X>

Deborah Catharine de Assis Leite (deborah.leite@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-7032-7373>

Resumo

O ensino de viroses é de suma importância para o desenvolvimento do aluno na educação básica, mas são necessárias formas de chamar a atenção e tornar o aluno mais importante no processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura, utilizando a metodologia de análise cienciométrica, com o intuito de compreender o estado-da-arte em relação ao uso de metodologias ativas no ensino de viroses, na educação básica. Foi utilizado a plataforma Google Scholar como ferramenta de busca e os termos: “metodologia ativa” AND “vírus”, para se obter um conjunto de trabalhos publicados. As publicações selecionadas foram entre 2013 e 2023, abrangendo uma década, e contabilizaram 120 documentos, sendo que mais de 50% eram trabalhos acadêmicos. Foram encontrados 4 agrupamentos de viroses, sendo: ISTs (39 publicações), viroses gerais (43), arboviroses (27) e coronavírus (11). Os anos com maior número de publicação foram 2019 e 2022, e a região sudeste se mostrou mais presente

entre os estados brasileiros publicando sobre o tema. Metodologias bem consolidadas, como: ensino por investigação, dinâmicas em círculo e oficinas apareceram durante todo o conjunto de dados. Entretanto, a gamificação foi a metodologia mais empregada, especialmente nos anos atuais e na época de ensino remoto. Assim, esse trabalho conseguiu gerar um panorama geral em relação as publicações sobre metodologias ativas no ensino de viroses, e mostra que, por mais que essas metodologias estejam sendo estimuladas, a divulgação científica em relação a elas ainda se faz altamente necessária.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Revisão sistemática.; Virologia.

Abstract

The teaching of viral diseases is of utmost importance for student development in basic education. However, it is necessary to find ways to capture students' attention and make them more central to the teaching-learning process. This study aimed to conduct a systematic literature review using a scientometric analysis methodology, with the aim of understanding the state of the art regarding the use of active methodologies in the teaching of viral diseases in basic education. Google Scholar was used as the search tool, and the terms: "active methodology" AND "virus" were employed to obtain a set of published studies. The selected publications were from 2013 to 2023, covering a decade and totaling 120 documents, with more than 50% being academic works. Four main clusters of viral diseases were identified: STIs (39 publications), general viral diseases (43), arboviruses (27), and coronaviruses (11). The years with the highest number of publications were 2019 and 2022, and the Southeast region stood out among Brazilian states publishing on the topic. Well-established methodologies, such as inquiry-based learning, circle dynamics, and workshops, appeared throughout the dataset. However, gamification was the most employed methodology, especially in recent years and during the period of remote learning. Thus, this study provided an overall overview of publications on active methodologies in the teaching of viral diseases and highlights that, although these methodologies are being encouraged, scientific dissemination about them is still highly necessary.

Keywords: Science teaching; Systematic review; Virology.

Resumen

La enseñanza de las virosis es de suma importancia para el desarrollo del estudiante en la educación básica. Sin embargo, es necesario encontrar formas de captar la atención de los estudiantes y hacerlos más protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura, utilizando la metodología de análisis cuantitativo, con el objetivo de comprender el estado del arte en relación con el uso de metodologías activas en la enseñanza de virosis en la educación básica. Se utilizó Google Scholar como herramienta de búsqueda y se emplearon los términos: "metodología activa" AND "virus" para obtener un conjunto de trabajos publicados. Las publicaciones seleccionadas fueron de 2013 a 2023, abarcando una década y totalizando 120 documentos, de los cuales más del 50% eran trabajos académicos. Se identificaron cuatro grupos principales de virosis: ITS (39 publicaciones), virosis generales (43), arbovirosis (27) y coronavirus (11). Los años con mayor número de publicaciones fueron 2019 y 2022, y la región sudeste se destacó entre los estados

brasileños que publicaron sobre el tema. Metodologías bien consolidadas, como aprendizaje por indagación, dinámicas en círculo y talleres, aparecieron a lo largo del conjunto de datos. Sin embargo, la gamificación fue la metodología más empleada, especialmente en los últimos años y durante el período de enseñanza remota. Así, este estudio logró generar una visión general de las publicaciones sobre metodologías activas en la enseñanza de virosis y muestra que, aunque estas metodologías están siendo promovidas, la divulgación científica sobre ellas sigue siendo altamente necesaria.

Palabras-clave: Enseñanza de las ciencias; Revisión sistemática; Virología.

INTRODUÇÃO

A Biologia, enquanto ciência, contribui para o desenvolvimento de um pensamento crítico, formação de um indivíduo consciente a respeito da vida, integrado cada vez mais as responsabilidades diante do mundo contemporâneo e a busca de soluções para questões ambientais, sociais, políticas e econômicas (Paulino, 2002). Para os alunos, a disciplina de Biologia é considerada difícil, devido ao seu elevado nível de complexidade e abstração (Legey et al., 2012).

No que compete ao ensino em Biologia, segundo a BNCC (2017), nas áreas de Ciências da Natureza e suas tecnologias, em relação as competências específicas: “Em um mundo repleto de informações de diferentes naturezas e origens, facilmente difundidas e acessadas, sobretudo, por meios digitais, é premente que os jovens desenvolvam capacidades de seleção e discernimento de informações que os permitam, com base em conhecimentos científicos confiáveis, analisar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade”. No que compete a saúde; as infecções causadas por vírus consistem em um dos temas bastante presentes na contemporaneidade.

O tema transversal “Saúde”, aborda a relação entre os problemas de saúde e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. Esses problemas geram discussões sobre as responsabilidades humanas voltadas para o bem-estar e condições e objetivos da saúde. Para que esses objetivos sejam trabalhados, precisam da área de Ciências (Brasil, 1998). No ensino de viroses na educação básica, as pesquisas ainda são precárias. Poucos são os materiais didáticos relacionados à dengue disponíveis para serem utilizados por

professores, e os relacionados à Zika e Chikungunya, por exemplo, são mais escassos ainda. Contudo, o número de pessoas infectadas por dengue, Zika e Chikungunya no país é alto, sendo notória a necessidade de uma abordagem integrada entre corpo humano, saúde e meio ambiente, a fim de ajudar a minimizar a população do mosquito *Aedes aegypti* e a transmissão das doenças (Ferreira et al., 2016).

Nesse contexto, enquanto pesquisador, questiona-se como a abordagem de temas relacionados à saúde na área das Ciências da Natureza tem se articulado no processo de ensino e de aprendizagem (De Jesus; Garcia, 2020). Como descreve Gouvêa (2003), a “responsabilidade” para abordar assuntos, que envolvem a saúde humana, foi atribuída às disciplinas de Ciências e de Biologia. Na escola, contudo, o modo como a abordagem de temas relativos à saúde fica basicamente centrada na transmissão de informações sobre como as pessoas adoecem, os principais ciclos, sintomas, formas de prevenção e controle das doenças (De Jesus; Sawitzki, 2017).

Estimular discussões e reflexões sobre a abordagem de temas relacionados à saúde, na escola e no ensino de Biologia, pode se tornar um meio para facilitar diálogos com os estudantes, além de despertar para a tomada de decisões (atitudes) e a conscientização de aspectos relevantes sobre a saúde deles próprios e dos outros (De Jesus; Garcia, 2020), além de trazer um conhecimento que não será apenas para uma finalidade avaliativa, mas que servirá para além da escola (Simplicio, 2019).

Assim, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem surgem como ferramenta de facilitar o desenvolvimento de estudos dentro do tema saúde. Essas metodologias não seguem padrões uniformes, abrangendo diferentes métodos de ensino, visando uma maior interação do aluno com o tópico a ser estudado (Paiva et al., 2017). Em relação as viroses, as metodologias ativas permitem discussões mais abrangentes, fugindo somente do aspecto biológico, mas ingressando no universo sociocultural (Lovato; Michelotti; Da Silva Loreto, 2018). Desta forma, o aluno se torna protagonista dentro do processo de ensino-aprendizagem, utilizando ferramentas diferentes para entender de forma crítica sobre as características de diferentes viroses e seus impactos no ambiente.

Diante desse contexto, observa-se que, embora as metodologias ativas sejam amplamente incentivadas no ensino de Ciências e reconhecidas por promoverem maior

protagonismo discente, ainda há uma lacuna quanto à sistematização do conhecimento sobre como essas metodologias vêm sendo aplicadas especificamente no ensino de viroses na educação básica brasileira. Estudos recentes no campo do ensino de Ciências têm destacado a expansão do uso de metodologias ativas ao longo da última década, bem como a diversidade de abordagens e desafios associados à sua implementação em diferentes realidades escolares (Silva et al., 2022a; Ventura Costa; Santos; Venturi, 2023; Ventura Costa; Venturi, 2021). Assim, emerge a seguinte problemática de pesquisa: como o uso de metodologias ativas no ensino de viroses tem sido abordado na literatura científica nacional ao longo do tempo e quais tendências, enfoques temáticos e estratégias pedagógicas podem ser identificados. A compreensão desse panorama torna-se relevante para subsidiar práticas pedagógicas, orientar futuras pesquisas na área do ensino de Ciências e fortalecer a divulgação científica sobre educação em saúde no contexto escolar.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura, utilizando a metodologia de análise cienciométrica, com o intuito de compreender o estado-da-arte em relação ao uso de metodologias ativas no ensino de viroses, na educação básica. A partir dessas análises, buscamos compreender a evolução das pesquisas dentro do tema, bem como visualizar a dispersão do conhecimento ao longo do país.

METODOLOGIA

A busca pelos trabalhos ocorreu na base de dados do *Google Scholar*, utilizando a combinação de termos: “metodologia ativa” e “vírus”, juntamente com o operador booleano *AND*, visando encontrar os trabalhos que utilizaram ambos os conceitos. Essa busca inicial ocorreu entre os anos de 2010 a novembro de 2023. A partir dos resultados obtidos, foi realizada uma filtragem manual, selecionando-se apenas os estudos cujo foco principal fosse a utilização de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica. Foram excluídos trabalhos que não abordavam o contexto educacional escolar ou que mencionavam os termos de busca de forma tangencial, sem aplicação pedagógica efetiva. Dos documentos selecionados, foram extraídas informações referentes ao título, tipo de publicação, ano de publicação e região geográfica dos autores, visando

caracterizar o conjunto de dados e compreender a dispersão do conhecimento sobre o tema. Adicionalmente, foram coletadas informações relacionadas ao tipo de metodologia ativa empregada e às viroses abordadas em cada estudo.

Análise de dados

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa-descritiva e quantitativa exploratória, fundamentada em princípios da análise de conteúdo temática (Bardin, 2010) e da análise cienciométrica, amplamente utilizada para mapear tendências, padrões e características da produção científica em determinado campo do conhecimento. Inicialmente, os dados extraídos foram organizados em planilha eletrônica, permitindo a sistematização e categorização das informações. A partir desse processo, foram definidas categorias de análise previamente estabelecidas, a saber: (i) ano de publicação; (ii) tipo de documento; (iii) tipo de virose abordada; (iv) região geográfica de origem dos estudos; e (v) metodologia ativa empregada no processo de ensino-aprendizagem.

Essas categorias possibilitaram a identificação de padrões temporais, temáticos e metodológicos ao longo do período analisado, bem como a comparação entre diferentes enfoques pedagógicos utilizados no ensino de viroses. Os resultados obtidos a partir dessa categorização foram analisados de forma integrada, relacionando os achados quantitativos com a literatura da área de ensino de Ciências e educação em saúde. Para a organização dos dados e elaboração dos gráficos, foram utilizados recursos do Microsoft Excel, possibilitando a visualização e interpretação dos resultados de maneira clara e sistemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da busca na base de dados, foram retornados 2218 documentos, ao longo dos anos, considerando publicações somente brasileiras, incluindo todos os tipos de documentos, sejam trabalhos de graduação e pós-graduação, artigos, livros e capítulos de livros, dentre outros. Contudo, percebeu-se uma baixa fidelidade do algoritmo da base, em relação aos termos buscados, uma vez que diversos resultados não apresentavam relação direta com o objetivo da pesquisa. Com a filtragem manual criteriosa, foram

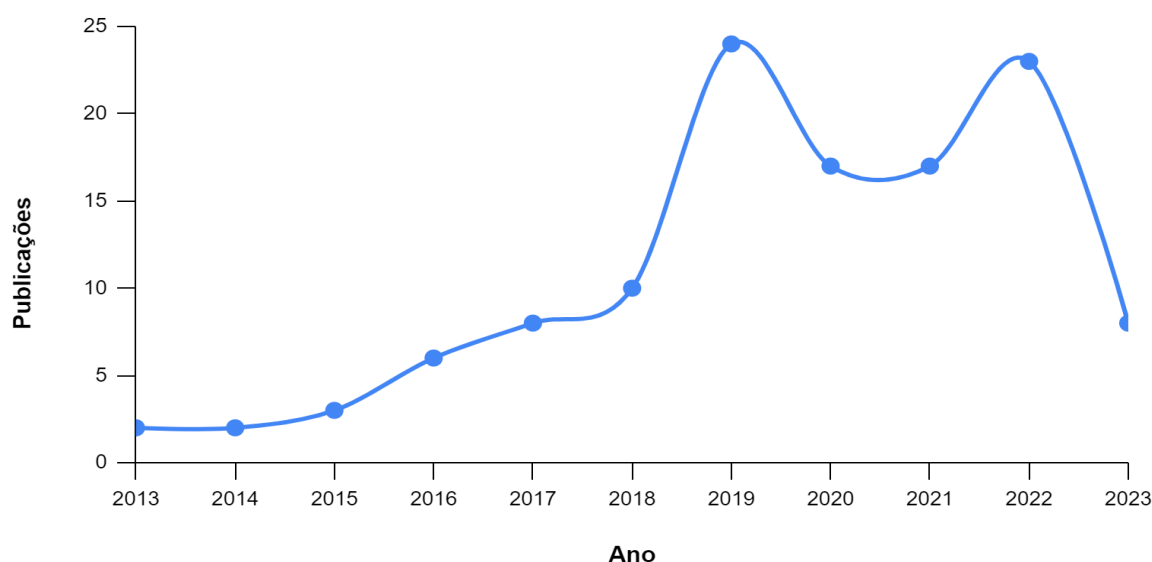
selecionados 120 documentos que efetivamente abordavam o uso de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica, correspondendo a 5,4% do total de resultados inicialmente recuperados.

A expressiva redução do número de documentos após a filtragem manual evidencia uma limitação recorrente em buscas realizadas no Google Scholar, especialmente em estudos de natureza cienciométrica e revisões sistematizadas da literatura. Essa base de dados tende a priorizar a sensibilidade das buscas, recuperando grandes volumes de publicações acadêmicas e literatura cinzenta, porém com menor precisão temática, o que resulta na inclusão de trabalhos que não apresentam aderência direta ao objetivo da pesquisa. Estudos metodológicos apontam que, embora o Google Scholar seja uma ferramenta valiosa para ampliar o alcance das buscas, a adoção de critérios rigorosos de triagem manual é indispensável para garantir a qualidade e a pertinência do corpus analisado (Haddaway et al., 2015). Além disso, investigações recentes demonstram a existência de vieses no algoritmo de ranqueamento do Google Scholar, especialmente relacionados ao idioma das publicações, favorecendo documentos em língua inglesa e relegando estudos publicados em outros idiomas a posições de menor visibilidade. Tal comportamento algorítmico pode comprometer a recuperação inicial de produções relevantes em contextos nacionais, como o brasileiro, reforçando a necessidade de estratégias complementares de busca e seleção manual em estudos dessa natureza (Rovira; Codina; Lopezosa, 2021). Apesar dessas limitações, a aplicação criteriosa dos critérios de inclusão permitiu a constituição de um conjunto de dados consistente e alinhado ao objetivo do estudo, possibilitando a identificação de padrões e tendências relacionadas ao uso de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica.

Linha do tempo e tipos de publicações

A busca pelos trabalhos abrangeu o período de 2010 a 2023. Contudo, embora nos três primeiros anos (2010–2012) a base de dados tenha retornado 22 documentos, estes não foram incluídos na filtragem manual por não atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos e não se alinharem ao objetivo do estudo. Dessa forma, conforme apresentado na Figura 1, a análise da evolução das publicações ao longo do tempo

compreendeu efetivamente o período de 2013 a 2023, correspondente a uma década de produção científica sobre o uso de metodologias ativas no ensino de viroses na educação básica.



Fonte: Autores (2023)

Figura 1 – Linha do tempo de publicações sobre uso de metodologias ativas no ensino de viroses, durante uma década (2013 – 2023)

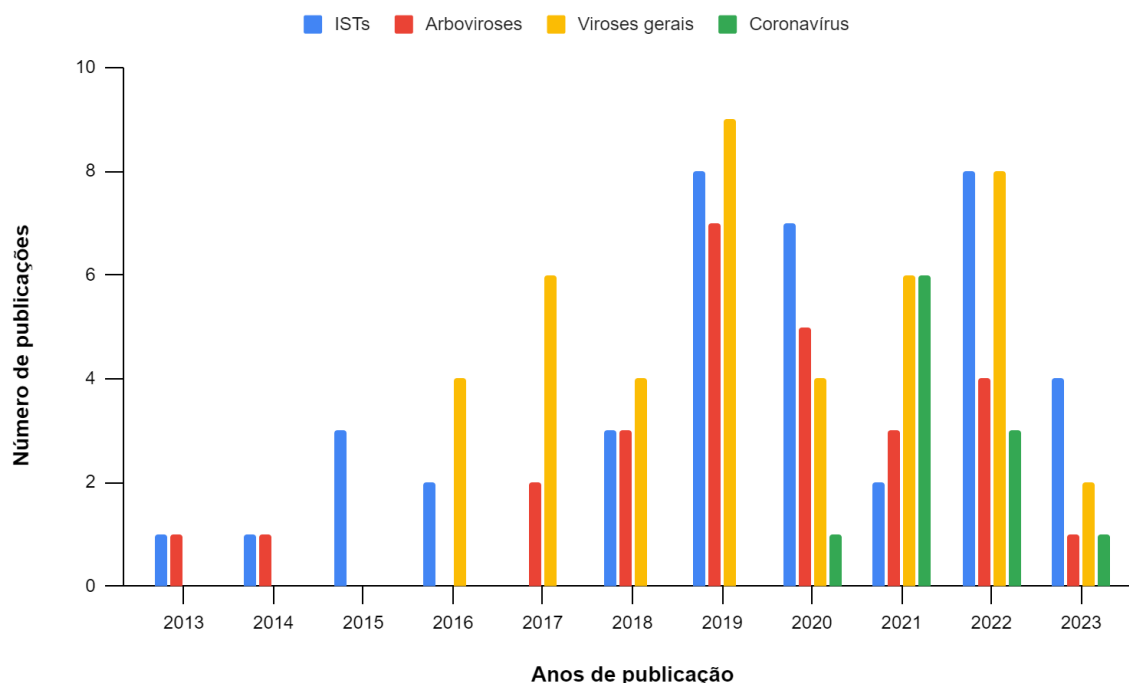
Observa-se uma tendência de crescimento gradual no número de publicações ao longo do período analisado, culminando em um primeiro pico no ano de 2019, que concentrou o maior número de estudos publicados até então. Após uma redução no ano de 2020, verifica-se uma nova elevação a partir de 2021, com um segundo pico em 2022, quando foram registrados 23 documentos, valor próximo ao observado em 2019. A evolução observada até 2019 pode ser interpretada à luz do contexto epidemiológico vivenciado no país nos anos anteriores, marcado por surtos recorrentes de viroses, como a influenza A (H1N1), e, sobretudo, pelo avanço das arboviroses. O aumento expressivo de casos e óbitos por dengue no Brasil em 2019 evidenciou a necessidade de ações preventivas e educativas, muitas delas direcionadas ao ambiente escolar, o que pode ter impulsionado o interesse por estratégias pedagógicas inovadoras voltadas ao ensino de viroses (Brasil, 2020; CRF/MG, 2019).

Nesse contexto, a escola consolida-se como um espaço estratégico para a articulação entre educação e saúde, favorecendo a disseminação de conhecimentos científicos fundamentais para a formação de cidadãos mais conscientes e capazes de compreender questões relacionadas à saúde pública (Gomes; Horta, 2010; Zompero, 2009). A retomada do crescimento das publicações a partir de 2020, com novo pico em 2022, está fortemente associada ao contexto da pandemia de COVID-19, desencadeada pelo vírus SARS-CoV-2. As medidas de distanciamento social e a adoção do ensino remoto emergencial impuseram desafios significativos ao processo de ensino-aprendizagem, estimulando a busca por metodologias ativas capazes de promover o engajamento discente em ambientes virtuais. Assim, o aumento da produção científica nesse período reflete a necessidade de adaptação das práticas pedagógicas e o interesse crescente por estratégias que favorecessem a aprendizagem significativa no ensino de Ciências e na educação em saúde, especialmente em contextos mediados por tecnologias digitais (Martin et al., 2020).

As publicações analisadas ocorreram predominantemente no formato de trabalhos acadêmicos, incluindo monografias, dissertações e teses, que corresponderam a aproximadamente 56% do conjunto de documentos. Nos anos com maior volume de publicações (2019 e 2022), mais de 50% dos estudos enquadraram-se nesse formato. Os artigos publicados em periódicos científicos representaram 36% do total, sendo que 74% destes foram publicados entre 2019 e 2023. Por fim, capítulos de livros (1,7%), e-books (2,5%) e estudos publicados em anais de eventos (4,2%) corresponderam conjuntamente a 8,4% das publicações analisadas.

Principais viroses estudadas ao longo do tempo

Em relações aos tipos de viroses estudadas dentro do conjunto de dados, foram possíveis visualizar 4 agrupamentos principais, sendo: ISTs (39 publicações), Arboviroses (27 publicações), viroses gerais (43 publicações) e coronavírus (11 publicações). Na Figura 2 é possível observar o número de publicações de cada agrupamento de viroses ao longo do período abrangido pelo conjunto de dados.



Fonte: Autores (2023)

Figura 2 - Número de publicações de cada agrupamento de viroses ao longo dos anos

Observam-se padrões distintos na evolução temporal das publicações conforme o tipo de virose abordada. As ISTs apresentaram maior constância ao longo do tempo, estando presentes, com maior ou menor intensidade, em praticamente todo o período analisado, com exceção do ano de 2017. Esse comportamento pode ser interpretado à luz da relevância contínua da educação sexual no contexto escolar, uma vez que o ensino sobre infecções sexualmente transmissíveis desempenha papel central na promoção da saúde, no estímulo ao diálogo e na prevenção de comportamentos de risco entre jovens e adolescentes (Resende et al., 2022). Dados da Pesquisa Nacional de Saúde indicam que, em 2019, aproximadamente um milhão de brasileiros com 18 anos ou mais relataram diagnóstico de alguma infecção sexualmente transmissível, reforçando a importância de abordagens pedagógicas eficazes e atualizadas para tratar essa temática no ambiente escolar.

As metodologias ativas voltadas ao estudo com ISTs também apresentaram pico de publicações no ano de 2022, período ainda realizado em modelo de ensino remoto. Nesse contexto, frequentemente denominado como “novo normal”, as tecnologias digitais consolidaram-se como importantes aliadas da educação em saúde, exigindo que os professores se adaptassem e incorporassem novas ferramentas pedagógicas. Essa adaptação buscou tornar a abordagem das ISTs e da educação sexual mais atrativa, interativa e acessível aos estudantes, favorecendo a assimilação dos conteúdos e o engajamento discente (Silva et al., 2022b; Thomé et al., 2020).

O maior agrupamento identificado no conjunto de dados foi o das viroses gerais, composto por publicações que utilizaram metodologias ativas aplicadas tanto ao ensino das características dos vírus quanto às diferentes doenças causadas por esses agentes. Observa-se, nesse grupo, um aumento no número de publicações a partir de 2016, possivelmente relacionado a intensificação de doenças virais previamente controladas, como o sarampo, bem como a um interesse ampliado no estudo dos vírus de forma mais abrangente. No Brasil, os últimos casos de sarampo haviam sido registrados em 2015, em surtos ocorridos nos estados do Ceará, São Paulo e Roraima, e, em 2016, o país recebeu o certificado de eliminação da circulação do vírus do sarampo pela Organização Mundial da Saúde, declarando a região das Américas livre da doença (Brasil, 2018). Entretanto, a partir de 2017, observou-se um aumento no número de casos, impulsionado, entre outros fatores, pelo surto iniciado na Venezuela em julho daquele ano. A instabilidade sociopolítica e econômica enfrentada pelo país vizinho resultou em intensos fluxos migratórios, que contribuíram para a reintrodução do vírus em diferentes áreas geográficas do Brasil (Brasil, 2018; Brasil, 2019).

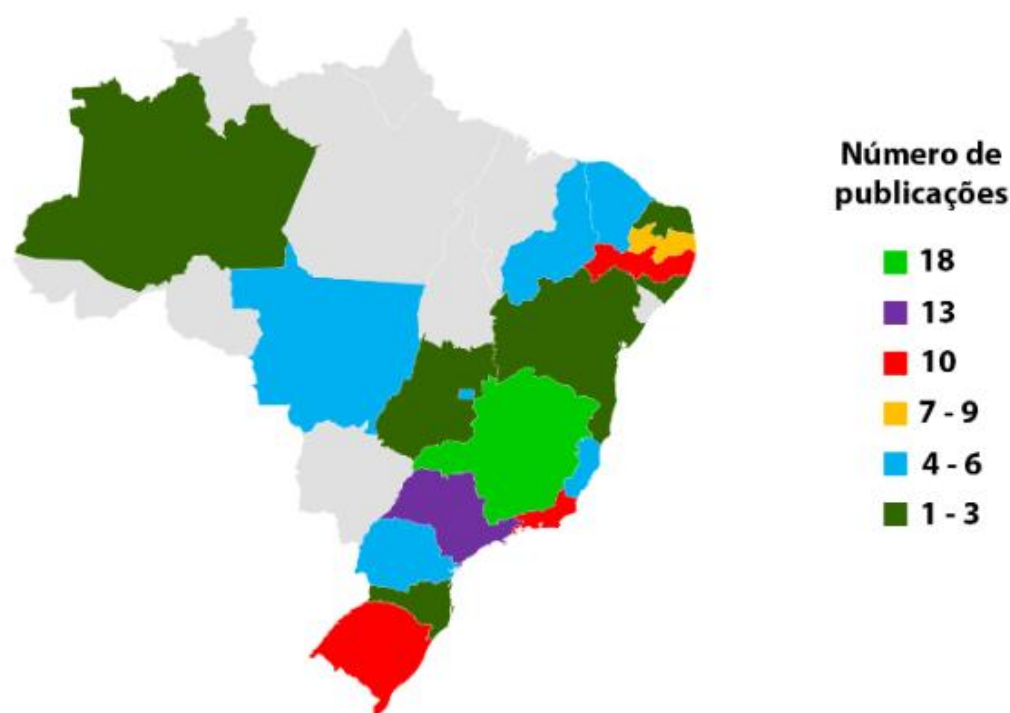
Outro tipo de virose incluído na categoria de Virose em geral são as Virose Entéricas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) relaciona as doenças diarreicas virais como um dos maiores problemas de saúde pública. Virose entéricas são de transmissão fecal - oral que em condições favoráveis provocam gastroenterites que varia de intensidade de acordo com cada indivíduo (Santos et al., 2008). A disseminação desses agentes está frequentemente associada à veiculação hídrica e ao lançamento inadequado de esgoto doméstico no ambiente, especialmente em grandes centros urbanos, o que

favorece a contaminação da água e do solo. Nesse sentido, a presença de vírus entéricos em ambientes aquáticos tem sido amplamente relacionada a falhas no saneamento básico, reforçando a importância de ações educativas voltadas à prevenção e à promoção da saúde (Gerba, 2007).

As doenças respiratórias de origem viral também foram contempladas na categoria de viroses gerais, com destaque para a influenza A, causada pelo vírus H1N1. Trata-se de uma infecção viral aguda que acomete o trato respiratório e apresenta alta transmissibilidade, ocorrendo principalmente por meio da disseminação de gotículas contendo partículas virais (Carneiro et al., 2010). O Brasil enfrentou surtos significativos de H1N1 entre os anos de 2009 e 2010 e voltou a registrar novos casos a partir de 2016. Os principais sintomas associados à influenza incluem febre alta, dores musculares, cefaleia, tosse, fadiga e, em alguns casos, manifestações gastrointestinais, como diarreia e vômitos (Brasil, 2016). Esses episódios reforçam a relevância do ensino sobre viroses respiratórias no contexto escolar, especialmente por meio de metodologias ativas que favoreçam a compreensão dos mecanismos de transmissão e prevenção dessas doenças.

Publicações por região

Pesquisadores de 19 das 26 unidades federativas do Brasil realizaram publicações sobre o tema, durante o período de busca. A Figura 3 apresenta um mapa representativo com o número de publicações por estado brasileiro. A região com maior número de publicações foi a sudeste (45), sendo que pesquisadores do estado de Minas Gerais publicaram 18 documentos, tornando-se este o estado com maior número de documentos dentro do conjunto de dados. As regiões nordeste, sul, centro-oeste e norte tiveram 36, 19, 12 e 3 publicações, respectivamente.



Fonte: Autores (2023)

Figura 3 - Distribuição geral das publicações por unidades federativas brasileiras

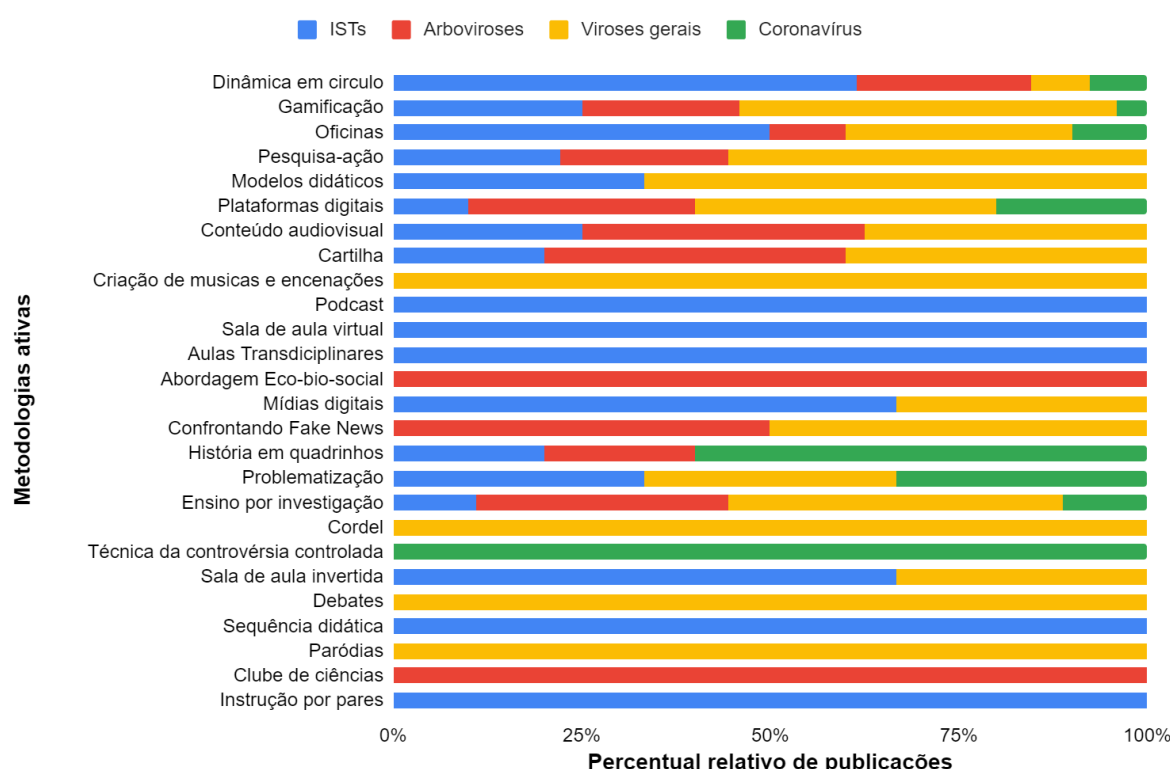
A predominância da região Sudeste pode ser parcialmente explicada pela maior concentração de instituições de ensino superior e programas de pós-graduação, o que historicamente contribui para maior produção científica. Nessa região, observou-se maior foco em estudos relacionados às viroses gerais (39%) e à utilização de metodologias ativas no ensino com ênfase em infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) (31%). Esse destaque das ISTs pode estar associado à elevada incidência dessas infecções na população regional. Dados epidemiológicos indicam que a região Sudeste concentrou 42,7% do total de casos de AIDS registrados no Brasil entre 2005 e 2020, em um conjunto de 623.158 casos, o que reforça a demanda por estratégias educativas eficazes voltadas à prevenção e à discussão do tema no ambiente escolar (Batista et al., 2023).

A região nordeste, com segundo maior número de publicações, também apresentou maiores números em relação aos estudos com Viroses Gerais e ISTs (ambas com 36,8%), seguido pelas arboviroses com 24% e coronavírus com 2,4%. Esse padrão pode estar relacionado ao cenário epidemiológico regional. Em 2022, os estados de Pernambuco e

Bahia registraram 1.046 e 836 novos casos de HIV, respectivamente, evidenciando a relevância de ações educativas voltadas à saúde sexual e reprodutiva no contexto escolar (Brasil, 2023). Além disso, no mesmo ano, a região Nordeste apresentou a maior incidência de casos prováveis de zika, com aproximadamente 13,3 casos por 100 mil habitantes, o que pode ter impulsionado o desenvolvimento de estudos e estratégias pedagógicas voltadas à prevenção e ao ensino sobre arboviroses (Brasil, 2022).

Aplicação de metodologias ativas por tipos de viroses

Ao total, 26 diferentes metodologias ativas foram empregadas no ensino de viroses ao longo do conjunto de dados, sendo que as 5 com maiores incidências foram: Gamificação (24), dinâmica em círculo (13), Uso de plataformas digitais (10), Oficinas (10) e Ensino por investigação (9). A Figura 4 apresenta a relação entre cada metodologia empregada e os agrupamentos de viroses estudados.



Fonte: Autores (2023)

Figura 4 – Percentual relativo entre metodologias ativas empregadas e as diferentes viroses estudadas

A gamificação destacou-se como a metodologia com maior número de publicações, sendo que mais de 66% dos estudos que a utilizaram foram publicados a partir de 2020. Esse padrão está possivelmente relacionado às demandas impostas pelo contexto de isolamento social decorrente da pandemia de SARS-CoV-2, período em que os docentes precisaram adaptar suas práticas pedagógicas ao formato remoto. A gamificação tem se mostrado uma estratégia promissora ao utilizar elementos lúdicos e linguagens próximas à realidade dos estudantes, favorecendo o engajamento, a motivação e a aprendizagem significativa, especialmente em ambientes mediados por tecnologias digitais (Araújo; Carvalho, 2018; Campos et al., 2022; Costa et al., 2020).

Neste conjunto de dados, a gamificação foi utilizada principalmente para o estudo de Viroses em Geral (50%). Trabalhos aplicaram jogos de pergunta e respostas online, como ferramenta de estudo de virologia, e, a partir do *feedback* dos alunos, foi possível criar um ambiente mais lúdico e com menor pressão na hora de estudar o conteúdo, favorecendo assim, a saúde mental do discente (Nascimento et al., 2022). Ainda, considerando a gamificação para os estudos com coronavírus, jogos educacionais com intuito de compreender melhor as formas de profilaxia e imunização contra o vírus também apresentam uma ótima maneira de estimular o conhecimento em meio a um cenário de maior dificuldade (Ferreira; Ferreira, 2023).

As metodologias baseadas em plataformas digitais, oficinas e ensino por investigação foram utilizadas majoritariamente no período de ensino remoto, entre 2020 e 2023. No caso das oficinas, 50% dos estudos tiveram foco em ISTs, enquanto nas plataformas digitais e no ensino por investigação cerca de 40% das publicações abordaram viroses em geral. Essas estratégias buscaram utilizar ferramentas do cotidiano dos estudantes para torná-los protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, incentivando a pesquisa, a análise crítica de informações e a construção coletiva do conhecimento (Barreto et al., 2020; Brito Silva; De Miranda Cerqueira, 2020; Silva et al., 2022b).

Outras estratégias pedagógicas também foram identificadas, como a produção de cordéis para o ensino de virologia, integrando elementos da arte e da cultura local ao processo educativo e promovendo a divulgação científica de forma acessível (Marques, 2021). Além disso, o uso de histórias em quadrinhos foi explorado em estudos sobre arboviroses, ISTs e, sobretudo, coronavírus, permitindo abordar conceitos biológicos complexos a partir de narrativas visuais e linguagens alternativas, ampliando o engajamento e a compreensão dos estudantes (Silva et al., 2022a).

De forma geral, a diversidade de metodologias ativas identificadas evidencia esforços para superar práticas tradicionais de ensino e promover a autonomia discente no processo de aprendizagem. Essas estratégias contribuem para reduzir a passividade dos alunos e estimular a construção ativa do conhecimento, tanto em contextos presenciais quanto remotos, reforçando o papel das metodologias ativas no ensino de virologia na educação básica (Nascimento; Feitosa, 2020).

CONCLUSÃO

Ao longo da última década, diferentes estratégias voltadas à transformação do ensino têm sido desenvolvidas, com destaque para o uso de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem. No ensino de viroses, essas metodologias mostraram-se especialmente relevantes, sobretudo diante dos desafios impostos pelo ensino remoto. A análise cienciométrica permitiu uma visão abrangente da produção científica nacional que relaciona metodologias ativas ao ensino de viroses na educação básica brasileira. Os resultados evidenciaram a concentração das publicações nos anos de 2019 e 2022, bem como na região Sudeste do país, além do predomínio de estudos voltados ao ensino de viroses gerais, embora arboviroses, infecções sexualmente transmissíveis e coronavírus também tenham sido abordados. Em relação às estratégias pedagógicas, metodologias consolidadas, como oficinas, rodas de conversa e ensino por investigação, coexistiram com abordagens mais recentes, como a gamificação e o uso de ferramentas digitais, especialmente nos anos mais recentes.

De forma geral, os achados indicam que as metodologias ativas contribuem para promover maior engajamento discente e favorecer a construção ativa do conhecimento

no ensino de viroses. Contudo, permanece a necessidade de ampliar a aplicação dessas estratégias e fortalecer a divulgação científica, de modo a alcançar diferentes contextos regionais e consolidar práticas pedagógicas inovadoras na educação básica.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Inês; CARVALHO, Ana Amélia. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO: casos bem-sucedidos. **Revista Observatório**, v. 4, n. 4, p. 246–283, 29 jun. 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Ed. rev. e actual ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BARRETO, Vanessa Pinheiro *et al.* Estratégia de educação por pares na prevenção de HIV/AIDS entre adolescentes. **Saúde e Pesquisa**, v. 13, n. 2, p. 253–263, 12 jun. 2020.
- BATISTA, Jefferson Felipe Calazans *et al.* Spatial distribution and temporal trends of AIDS in Brazil and regions between 2005 and 2020. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230002, 2023.
- BRASIL, M. DA S. **Monitoramento dos casos de arboviroses até a semana epidemiológica 52 de 2022**. Ministério da Saúde, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2022. Disponível em: <www.saude.gov.br/svs>. .
- BRASIL; SAÚDE, M. DA; SAÚDE, S. DE V. EM. **Óbito Por Arboviroses**, 2008 a 2019. Boletins epidemiológicos: Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 51, n. 33, p. 1–28, 2020.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico 9: COE Coronavírus – 11 de abril de 2020**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Emergência epidemiológica de febre amarela no Brasil, no período de dezembro de 2016 a julho de 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 28, 2017.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Emergência epidemiológica de febre amarela no Brasil, no período de dezembro de 2016 a julho de 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 28, 2017.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Hepatites viris 2020** .Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Hepatites viris 2020** .Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52 de 2018**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 50, 2019.
- BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52 de 2018**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 50, 2019.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2016. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 3, 2017.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52 de 2018. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 50, 2019.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52 de 2018. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 50, 2019.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2016. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 3, 2017.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Volume 51. Nº 01. Jan. 2020. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Volume 51. Nº 09. Mar. 2020. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Volume 51. Nº 15. Abr. 2020. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020.

BRASIL. **Dengue diagnóstico e manejo clínico criança.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 1-56 p. 2016.

BRASIL. **Febre amarela:** Ministério da Saúde atualiza casos no país. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 2018. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/42857-febre-amarela-ministerio-da-saude-atualiza-casos-no-pais-4>. Acesso em março de 2020.

BRASIL. **Manejo Clínico Chikungunya.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 2017

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** 3º e 4º ciclos: apresentação de temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE - Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica,** 2009. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/p df/2014/janeiro/23/gve-7ed-webatual.pdf>. Acesso em: 14 de junho de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 45.** Boletim Epidemiológico, v. 46, n. 36, 2015.

BRASIL. **Situação do Sarampo no Brasil – 2018.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, n. 34, 2019.

BRASIL. **Situação do Sarampo no Brasil – 2018.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, n. 34, 2019.

BRASIL. **Situação do Sarampo no Brasil** – 2018-2019. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, n. 37, 2019.

BRASIL. **Situação do Sarampo no Brasil – 2018-2019**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, n. 37, 2019.

BRITO SILVA, Jane Margareth; DE MIRANDA CERQUEIRA, Lenicy Lucas. PLATAFORMAYOUTUBE® COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 774–792, 30 ago. 2020.

CAMPOS, Gabryelle Mendonça *et al.* GAMIFICAÇÃO NO ENSINO REMOTO: USO DE JOGOS ONLINE PARA APRENDIZAGEM E INTERAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 54–64, 7 maio 2022.

CARNEIRO, Marcelo *et al.* **Influenza H1N1 2009**: revisão da primeira pandemia do século XXI. v. 54, n. 2, 2010.

COSTA, Cássia Eufrásia Da Silva *et al.* APLICABILIDADE DA GAMIFICAÇÃO EM SALA DE AULA EM PERÍODOS DE PANDEMIA / APPLICABILITY OF GAMIFICATION IN THE CLASSROOM DURING PANDEMIC PERIODS. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 79789–79802, 2020.

DE JESUS, Rhenan Ferraz; GARCIA, Rosane Nunes. **ABORDAGEM DE TEMAS REFERENTES À SAÚDE NO ENSINO DE BIOLOGIA**: a perspectiva de professores da área e em documentos escolares. v. 4, n. 12, 2020.

DE JESUS, Rhenan Ferraz; SAWITZKI, Rosalvo Luis. **Formação de professoras unidocentes e o tema transversal saúde possibilidades e apontamentos**. v. 16, n. 2, 2017.

FERREIRA, Fernanda Abraão *et al.* **O JOGO “CAÇA MOSQUITO” COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINAR A COMBATER A DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA NAS ESCOLAS**. n. 9, 2016.

FERREIRA, Viviani Epifanio Machado; FERREIRA, Cristiano Corrêa. TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: PROPOSTA DE UM GAME EDUCACIONAL CUJA A FINALIDADE É DETECTAR UM IMUNIZANTE PARA COMBATER A COVID-19. **Saberes Plurais: Educação na Saúde**, v. 7, n. 1, p. e128236, 13 abr. 2023.

GERBA, Charles P. Chapter 5 Virus Occurrence and Survival in the Environmental Waters. *In: Perspectives in Medical Virology*. [S.l.]: Elsevier, 2007. v. 17 p. 91–108.

GOMES, Claudia de Moraes; HORTA, Natália de Cássia. **PROMOÇÃO DE SAÚDE DO ADOLESCENTE EM ÂMBITO ESCOLAR**. v. 13, n. 4, 2010.

HADDAWAY, Neal Robert *et al.* The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching. **PLOS ONE**, v. 10, n. 9, p. e0138237, 17 set. 2015.

LEGEY, Ana Paula *et al.* **Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências.** v. 5, n. 3, p. 49–82, 2012.

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 15 maio 2018.

MARQUES, Danielle Raissa Silva. **A utilização do cordel como estratégia metodológica para ensino e aprendizagem de Ciências.** Masters thesis—[S.l.]: Universidade Estadual da Paraíba, 2021.

MARTIN, Pollyanna da Silva *et al.* **História e Epidemiologia da COVID-19.** v. 1, 2020.

NASCIMENTO, Jessica Maria Torres De Sousa *et al.* Quiz: Um jogo on-line como ferramenta no ensino remoto de Biologia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e116111536706, 11 nov. 2022.

NASCIMENTO, Juliano Lemos Do; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e622997551, 1 set. 2020.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* **METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA.** v. 15, n. 2, 2017.

PAULINO, Wilson Roberto. **Biologia.** [S.l.]: Editora Ática, 2002. v. 1

RESENDE, João Victor Manço *et al.* PREV-IST- APLICATIVO SOBRE PREVENÇÃO DE INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS PARA ADOLESCENTES: RELATO DE EXPERIÊNCIA. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 10, p. e3101970, 20 out. 2022.

ROVIRA, Cristòfol; CODINA, Lluís; LOPEZOSA, Carlos. Language Bias in the Google Scholar Ranking Algorithm. **Future Internet**, v. 13, n. 2, p. 31, 27 jan. 2021.

SILVA, Martha Laura Leão Dos Santos *et al.* Prevenção contra a COVID-19 em escolas do município de Parnaíba-PI: um relato de experiência sobre educação em saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 1, p. e9532, 18 jan. 2022a.

SILVA, Thiago Bruno Lima Da *et al.* Pesquisa-Ação sobre educação sexual e temas associados entre jovens adolescentes. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e49111629283, 5 maio 2022b.

SIMPLICIO, Paula Roberta Galvão. **Infecções virais na educação de jovens e adultos: saberes emergentes das representações sociais.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)—Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Universidade Federal de Alagoas, 2019.

THOMÉ, Vanda Corrêa *et al.* **Educação e Sexualidade na escola: desafios, avanços, retrocessos, re-emergência e o “novo normal”.** v. 5, n. 2, p. 14–40, 2020.

VENTURA COSTA, Leoni; SANTOS, Sandra Aparecida Dos; VENTURI, Tiago. Metodologias Ativas na Educação Básica: compreensões de professores de Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 6, p. 379–394, 28 dez. 2023.

VENTURA COSTA, Leoni; VENTURI, Tiago. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 417–436, 8 out. 2021.

ZOMPERO, Andréia de Freitas. **CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE MICROORGANISMOS EM ASPECTOS QUE ENVOLVEM SAÚDE: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO APRENDIZAGEM**. v. 4, n. 3, p. 31–42, 2009.