



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO
E APRENDIZAGEM**

LUIZ VICTOR DE ALMEIDA DANTAS

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma revisão
sistemática**

**PETROLINA
2023**

LUIZ VICTOR DE ALMEIDA DANTAS

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma revisão
sistemática**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, como requisito para obtenção do título de Especialista em Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Carvalho da Silva

**PETROLINA
2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO
E APRENDIZAGEM

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUIZ VICTOR DE ALMEIDA DANTAS

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma revisão
sistemática

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 28 de dezembro de 2023.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fabrício Carvalho da Silva – Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Dra. Raphaela Vasconcelos Gomes Barreto - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – (UFERSA)

Prof. Mestre João Vitor de Oliveira Sousa - Instituto Federal do Piauí (IFPI)

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: uma revisão sistemática

*Luiz Victor de Almeida Dantas
Fabrício Carvalho da Silva*

RESUMO

O ensino de Ciências vem sendo baseado no modelo tradicional e é urgente a mudança desse modelo para metodologias ativas de ensino-aprendizagem para que seja mais alinhada com a dinamicidade e transformação dessa importante área. Diante dessa indagação, o presente trabalho tem por objetivo buscar na literatura a utilização de metodologias ativas de ensino-aprendizagem nas Ciências e Biologia no Brasil e no exterior. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre o conceito de metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia nas bases de dados *Web of Science* (Coleção Principal – *Clarivate Analytics*), *Scopus* (Elsevier) e *Google Scholar*. As buscas resultaram em 10 artigos. Observou-se que a maioria dos estudos foram realizados no Brasil (8) e dois no exterior. Desses trabalhos, 60% foram realizados em escolas da rede pública, 60% com alunos do ensino médio, sendo os trabalhos publicados em sua maioria nos anos de 2021 e 2022. Nota-se que a utilização das metodologias ativas está sendo feita e em grande variedade, mas os relatos e experiências não estão sendo publicadas.

Palavras-chave: Biologia. Ensino e aprendizagem em Ciências. Métodos Ativos.

ABSTRACT

Science teaching has been based on the traditional model and it is urgent to change this model to active teaching-learning methodologies so that it is more aligned with the dynamics and transformation of this important area. In view of this question, the present work aims to search the literature for the use of active teaching-learning methodologies in Science and Biology in Brazil and abroad. To this end, a systematic review of the literature on the concept of active methodologies in the teaching of Science and Biology was carried out in the *Web of Science* (Main Collection – *Clarivate Analytics*), *Scopus* (Elsevier) and *Google Scholar* databases. The searches resulted in 10 articles. It was observed that most of the studies were conducted in Brazil (8) and two abroad. Of these studies, 60% were carried out in public schools, 60% with high school students, and the works were mostly published in 2021 and 2022. It is noted that the use of active methodologies is being done and in great variety, but the reports and experiences are not being published.

Keywords: Biology. Teaching and learning in Science. Active Methods.

INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino e aprendizagem vem sendo utilizado amplamente no ensino de Ciências e vem, aos poucos, sendo associado a outras metodologias, porém, há de se refletir se esse modelo ainda é eficiente e acompanha as novas gerações, que possuem a tecnologia como algo rotineiro e acessível a todo momento. Motta *et al.* (2023) enfatizam que o modelo tradicional de ensino e aprendizagem apresenta algumas características tais quais: restrição ao conhecimento cognitivo, isto é, demonstração de habilidades; não distinção entre aprendizagem infantil e adulta; restrição à aula teórica; papel ativo apenas do professor; passividade do aluno no processo de ensino e aprendizagem; e provas teóricas como única forma de avaliação.

Com isso, deve-se refletir se esse modelo deve ser mantido como única forma no ensino, principalmente na área das Ciências, que apresenta constante atualização devido às novas descobertas. Além disso, as novas gerações estão imersas cada vez mais em tecnologia, por exemplo, acesso à Internet, smartphones, tablets e diversos gadgets, tendo-os como algo rotineiro e facilmente acessível.

Dino e Costa (2021) observaram que as crianças e adolescentes estavam cada vez mais conectados, porém ainda havia uma discrepância entre a utilização da internet entre as regiões brasileiras, com maior amplitude de utilização na região Sudeste se comparada com a região Norte e Nordeste do país, e das zonas rural e urbana, parte disso por conta das condições geográficas e econômicas.

Esses autores ainda relataram que a realização de atividades multimídia e atividades de comunicação e uso de redes sociais são as que mais são utilizadas pelos estudantes, principalmente por meio de celulares, muitas vezes a única forma de acesso. Contudo, há uma dificuldade em relação à conectividade, especialmente em escolas públicas rurais e disponibilidade de internet em sala de aula e não apenas condicionada em secretaria e direção.

Com isso, nota-se que o abandono do modelo tradicional de ensino encontra como uma das barreiras a disponibilidade de internet, que não é essencial para a aplicação de outras metodologias, mas que potencializa sua utilização e aplicação. Além disso, políticas públicas devem ser preconizadas para que haja uma maior facilidade na implementação de metodologias mais relacionadas com as novas gerações.

As metodologias ativas são uma alternativa a ser aceita e vem sendo adotada de forma gradual no ensino das Ciências, especialmente por conta do acesso cada vez mais frequente de crianças e adolescentes à Internet e redes sociais e as novas formas de ensino e aprendizagem para cativar e manter o estímulo desses alunos.

Paiva *et al.* (2016) apontam como benefícios da utilização das metodologias ativas de ensino o desenvolvimento maior de uma autonomia do estudante, há um rompimento com o modelo tradicional de ensino-aprendizagem, aumento do trabalho em equipe, uma maior integração entre a teoria e prática e um maior desenvolvimento de uma visão mais crítica por parte do estudante da realidade que o cerca.

Diesel, Baldez e Martins (2017) acrescentam ainda que há um rompimento do mecanicismo didático onde há uma recorrência de explicação teórica do professor (posição ativa), visto como referência de compreensão pelos alunos (posição passiva) quando se utiliza as metodologias ativas, porém, há de se pensar sobre a compreensão dessas metodologias para que essa escolha, dentre as várias metodologias existentes, apresente uma concepção clara daquilo que se espera obter como resultado.

Contudo, o cenário não é dos mais animadores quando se observa a utilização das metodologias ativas no ensino de Ciências. Observa-se que há diversas metodologias ativas que podem ser utilizadas em sala de aula, porém, há pouco trabalho sobre a utilização de metodologias ativas no ensino de Ciências disponíveis, isto é, relatos e experiências publicadas com resultados aplicáveis, o que pode demonstrar um certo apego ao modelo tradicional de ensino-aprendizagem por professores ou ausência de publicação na área.

Nascimento e Feitosa (2020) pontuaram essa dificuldade em encontrar trabalhos sobre a aplicação e importância dessas metodologias ativas e que apresentem resultados sobre a aplicação. Por outro lado, há a visão dos professores sobre as dificuldades na utilização das metodologias ativas de ensino-aprendizagem, sendo as principais a falta de motivação dos professores em decorrência da falta de recursos, apoio pedagógico e falta de interesse por parte dos alunos (Sousa Soares *et al.*, 2021).

Isso reforça que a utilização das metodologias ativas em sala de aula é um processo que demanda uma mudança urgente em alguns pontos: maior investimento e disponibilidade de recursos financeiros e pedagógicos para que os professores possam utilizar as metodologias em sala de aula e maior apropriação conceitual das metodologias utilizadas

para que haja uma melhor aplicação da metodologia o que reflete num maior interesse dos alunos (Oliveira; Amorim; Tauceda, 2020).

Nascimento e Coutinho (2016) observaram ainda um outro ponto a ser incluído nas mudanças acima, a publicação dos resultados obtidos com a utilização das metodologias ativas, principalmente na área de Ciências. Esses autores pontuam que é necessária a publicação das metodologias ativas utilizadas e que essa carência de publicações, postas em segundo plano, reflete na falta de modelos e conhecimento por outros professores para que esses implementem as metodologias utilizadas.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma busca na literatura de estudos que abordam o uso das metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologias, no Brasil e exterior e levantar quais metodologias ativas são mais utilizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedimento de busca e seleção: as buscas foram realizadas em novembro de 2023 nas seguintes bases de dados: *Web of Science* (Coleção Principal – Clarivate Analytics), *Scopus* (Elsevier) e *Google Scholar*. A estratégia utilizada para as buscas foi de duas formas: a primeira com utilização de palavras-chave em inglês “active learning method”, “active teaching method”, “active method” e “active learning-teaching method”, combinadas com as palavras “science*” e “biology*” presentes apenas no título.

Essa primeira busca nas bases de dados retornou 13 artigos na *Web of Science* e 19 na *Scopus*. Uma segunda pesquisa foi na base de dados da *Google Scholar* com os termos “metodologias ativas” e “biologia” ou “ciências” presentes apenas no título, com a finalidade de filtrar trabalhos não indexados em plataformas mundiais, mas que possuíam certa relevância localmente. Nessa base de dados, recuperou-se 37 artigos.

Os únicos critérios de seleção adotados foram a necessidade de serem textos integrais publicados em periódicos e estarem dentro do tema, que seria as metodologias ativas utilizadas no ensino de Ciências e Biologia. Trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses foram excluídas da análise. Não houve exclusão por conta do ano de publicação ou idioma de publicação.

Dos 13 artigos recuperados na *Web of Science*, 5 foram excluídos por não serem publicações completas em periódicos e 6 por não se enquadrarem no tema proposto,

totalizando 2 artigos incluídos na análise. Dos 19 artigos recuperados na *Scopus*, 6 foram excluídos por não serem artigos publicados em periódicos e 10 foram excluídos por não se enquadrarem no tema proposto, totalizando 3 artigos incluídos na análise. Dos 37 documentos recuperados no banco de dados da *Google Scholar*, 31 foram excluídos por tratar-se de monografias, dissertações, teses, artigos de revisão e revisões sistemáticas, totalizando 6 artigos.

Com isso, foram selecionados 10 artigos para a análise. Para a parte descritiva dos artigos e análise semântica, foram avaliados o ano de publicação, local da pesquisa e qual a metodologia ativa utilizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 10 artigos selecionados para as análises, as publicações ocorreram entre 2018 e 2023. No Brasil, os estudos ocorreram nos estados do Rio Grande de Sul, Santa Catarina, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Paraíba e Rio Grande do Norte. No exterior, foram observados estudos na Espanha e na Turquia.

A publicação de artigos com a temática de metodologias ativas no ensino de Ciências pelo Brasil é bastante incipiente, não havendo publicação das experiências em sala de aula pelos professores que aplicam as metodologias ativas. Nascimento e Coutinho (2016) encontraram essa mesma dificuldade em relação às publicações com o tema no ensino de Ciências, o que está de acordo com a hipótese de que as publicações são postas em segundo plano.

Santos Leonel, Oliveira Castro e Albuquerque (2023) defendem ainda que mesmo com a iniciativa dos professores sobre a temática das metodologias ativas, há baixa publicação e que isso requer um maior incentivo para a pesquisa na área. Esses autores ainda levantaram uma outra dificuldade que é a ausência de descritores previstos em consonância com o resumo e o título do trabalho, dificultando o encontro de publicações.

Outra hipótese mais pertinente foi levantada por Nascimento *et al.* (2019), esses autores pontuam que a falta de tempo e sobrecarga dos professores impede-os de se dedicarem na expansão do repertório didático e acabam continuando no modelo tradicional de ensino-aprendizagem. Além disso, a questão cultural, falta de experiência do professor e

sua formação deficiente nessas novas metodologias, também refletem na ausência de aplicação dessas metodologias.

Sobre essas dificuldades, Wagner e Martins Filho (2022) apontam que mesmo que haja capacitação, os docentes reforçam que há dificuldades na aplicação das metodologias ativas, ou seja, dificuldades no uso com os discentes ou aplicação das metodologias e que há uma necessidade de se fazer um melhor planejamento das metodologias a serem aplicadas, carga horária e os temas da capacitação a serem oferecidas. A lacuna no desenvolvimento de projetos com a utilização de metodologias ativas no ensino de ciências foi um ponto levantado por Santos e Freitas (2021) ao encontrarem poucas publicações na área em um levantamento realizado.

Oliveira, Amorim e Tacada (2020) afirmam ainda que a deficiência na formação continuada dos docentes, ausência de recursos tecnológicos para aplicação das metodologias, falta de interesse por parte dos alunos, foram as principais influências para a falta de aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências e reforçam o papel dos pais e um melhor planejamento pedagógico como contribuições significativas para a melhor aplicação das metodologias ativas. A falta de interesse por parte dos alunos foi relatada por Siebel e Mendes (2022) ao evidenciarem a falta de metodologias ativas no ensino médio como resultado da não aceitação dessas metodologias na graduação em Ciências da Natureza, apontadas como não responsáveis pelo seu aprendizado. A falta de interesse está diretamente relacionada com a ausência de contato com as metodologias ativas durante os anos iniciais de formação do aluno, que são ensinados unicamente pelo modelo tradicional de ensino e aprendizagem.

Aguiar, Rocha e Soares (2021), ao realizarem um mapeamento acerca das metodologias ativas no ensino de Ciências biológicas na educação básica, encontraram nove trabalhos, sendo cinco provenientes de dissertações e quatro artigos. As metodologias ativas adotadas foram estudo de caso, aprendizagem baseadas em problemas, pesquisa orientada, descoberta guiada, ensino híbrido e rotação por estações.

Esses artigos acabaram não entrando na busca realizada no presente trabalho por não apresentarem os termos utilizados, o que representa uma demonstração do que foi levantado por Santos Leonel, Oliveira Castro e Albuquerque (2023), isto é, ausência de descritores corretos para a indexação do artigo publicado. Sartori e Pinheiro (2022) acrescentam que alguns trabalhos utilizam o termo “Tecnologias Digitais de Informação e

Comunicação (TDICs)”, mas que há poucos trabalhos com a temática envolvendo o ensino de Ciências e a utilização dessas metodologias ativas.

Dos 10 artigos selecionados, seis foram provenientes de escolas públicas e quatro de escolas privadas. Além disso, seis foram com estudantes do ensino médio, um do ensino fundamental II (6º Ano) e três de institutos federais – Ensino Superior. A maioria dos trabalhos com alunos de ensino médio está associada a uma maior maturidade e facilidade na implementação dessas novas metodologias do que com crianças provenientes do ensino fundamental. Silva *et al.* (2021) reforçam ainda que pode haver uma maior predominância da aplicação das metodologias ativas para o ensino médio por conta das atuais reformas educacionais (e.g. BNCC e o Novo Ensino Médio). Esses autores ainda pontuam que as metodologias podem e devem ser adotadas também no ensino básico e que sejam continuadas, sempre respeitando o contexto social e econômico dos estudantes.

Dentre os artigos selecionados, dois foram publicados em 2018, um em 2019, três foram publicados em 2021 e 2022, e um em 2023. De fato, a pandemia da Covid-19 forçou a uma mudança na forma de dar aula e das metodologias adotadas, mas não houve um incremento considerável para o ensino de Ciências. Gomes (2021) reforça que de fato a pandemia forçou a utilização das metodologias ativas para suprir a necessidade urgente e temporária e que essa demanda por novas metodologias deve alcançar mais professores.

O Quadro 1 evidencia as metodologias ativas de ensino-aprendizagem utilizadas nos trabalhos selecionados para o presente estudo. Observa-se que há uma gama de metodologias e que cada utilização requer um objetivo claro e uma utilização de acordo com o tema proposto para a aula. Assim como foi observado nos artigos selecionados, Santos e Castaman (2022) evidenciaram que a utilização das metodologias ativas deve estar atrelada ao propósito da aula e que essa deve estar associada ao perfil do professor, das unidades curriculares que leciona e dos estudantes. Rodrigues, de Farias e Farias (2023) defendem que as áreas exatas tendem a dar uma maior ênfase no papel ativo dos professores pela ausência de práticas pedagógicas dos professores, o que difere dos professores das ciências humanas.

Vale ressaltar que alguns trabalhos foram realizados em conjunto com outras disciplinas em caráter interdisciplinar utilizando as metodologias ativas de ensino. Pelo fato do presente estudo ser um recorte apenas para as Ciências/Biologia, alguns trabalhos não

foram incluídos. Um deles foi o de Klauck *et al.* (2022) ao unir o ensino de Microbiologia e Inglês com a utilização de atividades práticas e montagem de experimentos.

Quadro 1 – Principais metodologias encontradas nos trabalhos selecionados

Metodologia ativa	Descrição	Autores que utilizaram
e-portifólio (WIX e SWAY)	Montagem de um portfólio eletrônico para sistematização e divulgação dos conteúdos estudados, sendo coordenados por um aluno selecionado;	Macarrão e Maschio (2022)
Revisão entre pares	Avaliação do material feito em sala de aula pelos estudantes por profissionais da área relacionada ao tema	Macarrão e Maschio (2022)
Criação de protótipo	A criação de protótipo, ou produto, que foi realizado de forma interdisciplinar (matemática financeira e biologia)	Macarrão e Maschio (2022)
Gamificação	Aplicação dos jogos de caça ao tesouro, <i>Tic-Tac-Toe</i> , quiz e jogo de tabuleiro virtual; realidade virtual com uso de mímica em viagem ao espaço "Astronauta"	Queiroz e De Arruda Santiago (2022); Souza Miranda e Gonçalves (2022)
Demonstração experimental	Realização de práticas em laboratório e aulas em campo	Dagostin-Gomes (2018)
Jogos didáticos	Montagem de jogos de cartas com imagem e conceito para que os alunos encontrem a dupla que relaciona o tema ao conceito	Özalemdar (2021)
Modelos didáticos	Construção de maquetes	Santos Soares, De Oliveira Barbosa, De Faria Silva (2021)
Paródias	Trabalho na construção de uma música autoral ou paródia sobre o tema proposto	Santos Soares, De Oliveira Barbosa, De Faria Silva (2021)
Histórias em quadrinhos e desenhos	Observação de imagens e posterior discussão em sala com compartilhamento de ideias e criação de história em quadrinhos sobre o tema	Santos Soares, De Oliveira Barbosa, De Faria Silva (2021); Özalemdar (2021)
Google Forms	Utilização para problematizar os assuntos e revisar conteúdos em forma de formulários online	Piffero <i>et al.</i> (2020)
Nuvem de palavras	Reconhecimento prévio sobre o tema com uso de palavras que definem o tema e revisão de conteúdos	Piffero <i>et al.</i> (2020)
Whatsapp	Facilitação da comunicação e envio de material didático	Piffero <i>et al.</i> (2020)

Videoconferência	Comunicação com os alunos de forma síncrona (Google Meet)	Piffero <i>et al.</i> (2020); Silva, Felício, Teodoro (2022)
Padlet	Construção de painel online e interativo com colaboração entre alunos	Piffero <i>et al.</i> (2020)
Cruzadas científicas	Completar conceitos em um jogo de cruzada científica	Piffero <i>et al.</i> (2020)
Realidade virtual e misturada	Utilização de ferramentas de realidade virtual e misturada em laboratório de Informática	Souza Miranda e Gonçalves (2022)
Estudo de caso	Aplicação de estudos de caso com descrição do problema, literatura recomendada e questões abertas durante a resolução do caso	Jeong <i>et al.</i> (2019)
“Você já ouviu falar?”	Cita-se uma sentença sobre o tópico da aula começando com “Você já ouviu falar sobre...”. Com as opiniões dos alunos, escreve-se no quadro tudo que foi falado/comentado	Özalemdar (2021)
Mapa conceitual	Construção de mapa com conceitos trabalhados em sala de aula	Özalemdar (2021)
Diagrama em Espinha de Peixe	Construção de um diagrama em formado de espinha de peixe com ideias compartilhadas em sala sobre determinado tema (linha central)	Özalemdar (2021)
Chapéu das 6 coisas	Utilização de 6 chapéus de cores diferentes e cada cor representa uma função na discussão sobre o tema	Özalemdar (2021)
Encontre os erros na história	Leitura de uma história com identificação de erros com anotações feitas em quadro para posterior discussão em sala	Özalemdar (2021)
PBL – Aprendizado Baseado em Problemas	Realização de atividades guiadas, com o objetivo de fazer com que os alunos resolvam problemas reais dentro da temática proposta	Silva Sá (2021)
Sala de aula invertida	Utilização de estratégia visando o protagonismo, a partir de fóruns e questionamentos	Silva, Felício, Teodoro (2022)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que é urgente a necessidade de publicações que demonstrem a utilização de metodologias ativas no ensino de Ciências para uma maior divulgação e popularização dessas metodologias;

A utilização e divulgação das metodologias ativas em escolas públicas e com adolescentes do ensino médio é mais difundida do que em escolas particulares e no ensino fundamental;

Muitas metodologias ativas são utilizadas, mesmo com baixa divulgação, o que reflete a disseminação dessas metodologias mesmo com baixa divulgação em formas de publicações.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, C.C.; Rocha, M. B. S.; Soares, G.O. (2021). Metodologias ativas e o Ensino de Ciências Biológicas na educação básica.
- Dagostin-Gomes, I. (2018). Ensino de biologia e metodologias ativas: relato de trabalho com turmas do 2º ano do ensino médio. *Professare*, 19-33.
- Diesel, A.; Baldez, A. L. S.; Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288.
- Dino, L. A.; Costa, D. (2021). Uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: dinâmicas e desafios. *RE@D-Revista de Educação a Distância e Elearning*, 4(1), 25-41.
- Gomes, J. C. et al. (2021). Metodologias ativas de aprendizagem e tecnologias digitais no contexto da covid-19: um levantamento e análise com professores da rede pública de Macapá.
- Jeong, J. S. et al. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 9(2), 217-227.
- Klauck, J. et al. (2022). O uso das metodologias ativas de aprendizagem e método interdisciplinar no ensino de microbiologia em um clube de ciências. *Conjecturas*, 22(16), 481-490.
- Macarrão, V. F. L.; Maschio, M. A. (2022). Metodologias ativas: uma proposta de biologia e matemática para o ensino médio Active methodologies: a biology and mathematics proposal for high school. *Brazilian Journal of Development*, 8(6), 48091-48101.
- Motta, M. E. V. et al. (2023). Percepção do aluno de administração frente estratégias de aprendizagem ativa como inovação ao modelo tradicional de ensino. *Administração de Empresas em Revista*, 2(33), 445-468.
- Nascimento, E. R. et al. (2019). Metodologias ativas e engajamento docente: uma reflexão sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores da educação superior. *Educação por Escrito*, 10(1).
- Nascimento, J. L.; Feitosa, R. A. (2020). Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. *Research, Society and Development*, 9(9).
- Nascimento, T. E.; Coutinho, C. (2016). Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência Online*, 2(3), 134-153.
- Oliveira, D. C.; Amorim, S. I. F.; Tauceda, K.C. (2020). Uma Aproximação das Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências na Ótica do Docente: Limites e Contribuições. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 53279-53295.
- Özalemdar, L. (2021). The Effect on Environmental Attitude of the Active Learning Method Applied in Teaching the Biology Topic "Current Environmental Issues and Human" for 10th Grade Students. *Journal of Turkish Science Education*, 18(2), 276-289.
- Paiva, M. R. F. et al. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2).

Piffero, E. L. F. *et al.* (2020). Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. *Research, Society and Development*, 9(10).

Queiroz, M. A.; de Arruda Santiago, Z. M. (2022). As metodologias ativas no ensino de biologia: possibilidades e desafios com o uso da gamificação no processo de ensino/aprendizagem de Areial–PB.

Rodrigues, M. E. L.; de Farias, C. S.; Farias, M. E. L. R. (2023). Metodologias ativas mais utilizadas, de forma interdisciplinar, no Ensino Médio integrado ao técnico dos Institutos Federais: conceitos e características. *Revista Conexão na Amazônia*, 4(1), 103-126.

Santos Leonel, R.; Oliveira Castro, A.; Albuquerque, J. V. (2023). Tecnologias e metodologias ativas no ensino de ciências: pesquisa científica brasileira na educação do campo na Amazônia Paraense (2015-2022). *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 16(9), 16268-16283.

Santos Soares, W.; de Oliveira Barbosa, M. L.; de Faria Silva, J. R. (2021). O uso de expressões artísticas no ensino de Biologia Celular: Uma proposta combinando metodologias ativas e interdisciplinaridade. *Research, Society and Development*, 10(6).

Santos, D. F. A.; Castaman, A. S. (2022). Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. *Revista Linhas*, 23(51), 334-357.

Santos, M. F.F.; Freitas, C.A. (2021). Metodologias Ativas e Ensino de Ciências: cenário dos trabalhos publicados no Portal Capes.

Sartori, E. G.; Pinheiro, R. A. (2022). Metodologias ativas e o ensino de ciências: um levantamento bibliográfico em revistas nacionais da área de educação. *Sala 8: Revista Internacional em Políticas, Currículo, Práticas e Gestão da Educação*, 1(3), 214-228.

Siebel, A. M.; Mendes, E. J. (2022). Metodologias ativas na área de ciências da natureza e suas tecnologias: análise de experiência de graduandos da Unochapecó. *Revista Pedagógica*, 24(17).

Silva Sá, G. C. *et al.* (2021). From the application of active teaching methods to significant learning in Cellular and Molecular Biology: exploring possibilities with Problem Based Learning. *Revista de Ensino de Bioquímica*, 19(1). 1-15.

Silva, I. F.; Felício, C. M.; Teodoro, P. V. (2022). Flipped classroom and digital technologies: didactic possibility for science teaching in an active methodology proposal. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 17(2).

Silva, R. V. *et al.* (2021). Metodologias Ativas no Ensino Básico: uma análise de relatos de práticas pedagógicas.

Sousa Soares, M. *et al.* (2021). O uso de metodologias ativas de ensino por professores de Ciências nas escolas de Angical-PI. *Research, Society and Development*, 10(13).

Souza Miranda, M.; Gonçalves, M. T. (2019). Brain Students: Games E Realidade Virtual E Misturada Como Metodologia Ativa No Ensino De Ciências Para Alunos Do 6º Ano Do Ensino Fundamental Em Araguatins, To. *International Journal Education And Teaching (PDVL)*, 2(1), 179-192.

Wagner, K. J. P.; Martins Filho, L. J. (2022). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: uso, dificuldades e capacitação entre docentes de curso de Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, (46).