

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA REVISTA REDE  
AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (REAMEC)  
METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN LA  
REVISTA RED AMAZÓNICA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y  
MATEMÁTICAS (REAMEC)**

**Dandiele Cavalcante da Silva**

Universidade do Estado do Amazonas – UEA  
dcds.mca23@uea.edu.br

**Naziene da Silva Maximiano**

Universidade do Estado do Amazonas - UEA  
ndsm.mca24@uea.edu.br

**Aura Karina Torres Berdugo**

Universidade do Estado do Amazonas - UEA  
[aktb.mca@uea.edu.br](mailto:aktb.mca@uea.edu.br)

**Rosilene Gomes da Silva Ferreira**

Universidade do Estado do Amazonas - UEA  
rgsilva@uea.edu.br

**RESUMO**

Considerando os desafios de ensinar Biologia e o potencial das metodologias ativas, esta pesquisa tem como objetivo caracterizar a identidade das metodologias ativas no Ensino de Biologia, a partir de uma revisão sistemática da revista REAMEC, entre os anos de 2013 e 2023. Os principais resultados obtidos foram: um crescimento significativo nas pesquisas na área nos últimos seis anos, e a estratégia mais utilizada foi o Ensino por Investigação, destacando-se o teórico Moran. A relevância dos objetivos e resultados evidencia que este artigo propicia diálogos com outras pesquisas além do ensino de Biologia, e direciona futuras investigações na área.

**Palavras-chave:** Estratégias didáticas; Ensino aprendizagem; Tendências educativas.

**Eixo temático:** 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

**Modalidade:** Pesquisa acadêmica.

## RESUMEN

Considerando los desafíos de enseñar Biología y el potencial de las metodologías activas, esta investigación tiene como objetivo caracterizar la identidad de las metodologías activas en la Enseñanza de Biología, a partir de una revisión sistemática de la revista REAMEC, entre los años 2013 y 2023. Los principales resultados obtenidos fueron: un crecimiento significativo en las investigaciones en el área en los últimos seis años, y la estrategia más utilizada fue la Enseñanza por Investigación, destacándose el teórico Moran. La relevancia de los objetivos y resultados evidencia que este artículo propicia diálogos con otras investigaciones más allá de la enseñanza de Biología, y orienta futuras investigaciones en el área.

**Palabras clave:** Estrategias didácticas; Enseñanza y aprendizaje; Tendencias educativas.

**Eje temático:** 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Modalidad Enseñanza de las Ciencias y la Biología

**Modalidad:** Investigación académica.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem é algo intrínseco ao ciclo da vida de um ser humano, desde seu nascimento aprende-se com os estímulos aos quais é submetido, para Moran (2018) ao enfrentar desafios pessoais, profissionais ou sociais, cria-se deduções sobre as situações, que fomentam a ampliação de concepções entre situações naturais ao cotidiano, nestes momentos está acontecendo um processo de aprendizagem ativa.

Somando-se a isso, ao tratarmos da Educação Básica e suas designações e objetivos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) discorre que a educação deve ser integral, não ofertar apenas conteúdos programáticos, mas fornecer possibilidades que o educando desperte habilidades e competências para viver em sociedade (Brasil, 2018), corroborando com a premissa da aprendizagem ativa.

Com isso, as Metodologias Ativas (MA) estão ganhando notoriedade em diversos campos da educação como possíveis estratégias didáticas que possibilitam relacionar os saberes do cotidiano do educando com os conteúdos da aula de forma eficaz (Segura; Kalhil,

2015), o que reforça a importância de trabalhos que reconheçam suas nuances para traçar caminhos que tornem as MA mais acessíveis e conhecidas.

Além disso, essas metodologias despertam a relevância de trazer as experiências vividas pelos alunos para as aulas, visto que isto torna o conteúdo significativo para o aprendiz, especialmente tratando-se de conteúdos de Biologia, que aborda palavras científicas de difícil pronúncia e assimilação, cabe ao professor buscar estratégias que aproximem os conceitos abordados ao cotidiano do aluno (Duré; Andrade; Abílio, 2018), permitindo que o educando se familiarize com o conteúdo abordado e possa construir seu conhecimento.

Apesar das MA como estratégia didática no processo de ensino-aprendizagem serem atuais e modais, não são um tema novo, elas vêm sendo discutidas e reverenciadas desde a década de 50. Moran (2018, p. 2 e 3) cita alguns teóricos de renome na área como “[...] Dewey (1950), Rogers (1973), Bruner (1976), Ausubel *et al.* (1980), Freire (1996), Vygotsky (1998) e Piaget (2006)”.

Nesse contexto, nossas perguntas de pesquisa são: O interesse por publicações nessa área tem mudado ao longo do período estudado? Quais são os principais teóricos que fundamentam as pesquisas sobre as MA? Que tipos de estratégias didáticas estão sendo utilizadas para promover uma aprendizagem ativa?

Para tanto, esse artigo<sup>1</sup> tem como objetivo caracterizar a identidade das metodologias ativas no Ensino de Biologia por meio da revista Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) no período de 2013 a 2023.

## CONHECENDO AS METODOLOGIAS ATIVAS

A aprendizagem ativa na Educação formal é intermediada pelas metodologias ativas, estratégias didáticas que retiram o professor do centro do conhecimento, detendo do conhecimento, e dá ênfase ao aluno. Moran (2018) diz que:

As aprendizagens por experimentação, por *design* e a aprendizagem *maker* são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. A ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem

<sup>1</sup> A presente pesquisa acadêmica foi desenvolvida como requisito obrigatório da disciplina de “Fundamentos em Ensino de Ciências”, do curso Mestrado Acadêmico Educação em Ciências na Amazônia, do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC) da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com a atividade [...].

Neste contexto, o aluno deve ser reflexivo para se alcançar a aprendizagem ativa, porém, essa não é a única visão sobre o foco das MA. Outra pesquisa que traz uma síntese de abordagens teóricas relacionadas ao processo de ensino aprendizagem junto a seus teóricos de renome, permeando uma associação as MA, foi construída por Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 271) no artigo “Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica”, a compilação desses dados resultou em:

[...] (Moreira, 2011a), na aprendizagem pela interação social, preconizada por Lev Vygotsky (1896-934), na aprendizagem pela experiência (Dewey, 1978), a aprendizagem significativa de David Ausubel (1918-2008) e levando em consideração a perspectiva freiriana da autonomia (Freire, 2015).

Observa-se que as MA são processos diferentes que envolvem diretamente o aluno no processo de ensino-aprendizagem, de forma que se torne significativo e possibilite construir o senso crítico e habilidades sociais. Segura Kalhil (2017) trazem para esse contexto a visão de Oliveira (2013), em que as MA devem subsidiar a formação integral do estudante, que envolve tomada de decisões individuais e coletivas para solucionar problemas e entre outras situações que formam um cidadão para o mundo.

Furlani; Oliveira (2018) destacam as MA como suporte para alcançar as demandas que a BNCC exige do Ensino de Ciências e Biologia e apresentam fatos que corroboram com as diversas teorias mencionadas. Em suma, os autores abordam as MA de diversos pontos de vista que podem ser alcançados através de estratégias que envolvam o discente, o tornando participante principal do processo.

## ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS ATIVAS

Para se promover a aprendizagem ativa o docente pode utilizar diversas estratégias, o Quadro 1 contempla abordagens pedagógicas a partir de métodos ativos com breves contextualizações.

Quadro 1: Estratégias didáticas utilizadas como metodologias ativas

Estratégia didática	Sigla	Contextualização
Aprendizagem baseada em problemas	PBL <sup>2</sup>	Professor orientador e estudante no centro do processo. A estratégia possui seis componentes centrais e sete

<sup>2</sup> A sigla vem do inglês *Problem-based learning*.

		passos em que o problema será estudado e propostas serão apresentadas (Segura; Kalhil, 2017).
Aprendizagem baseada em estudo de casos	EC	Deve ser trabalho em grupo, auxilia no desenvolvimento do caráter crítico e reflexivo do discente, professor como mediador do processo (Segura; Kalhil, 2017).
Aprendizagem baseada em projetos	ABP	Método sistemático, baseado em um eixo temático que desenvolver habilidades no educando como “liderança, comunicação, argumentação textual, autogestão, auto-avaliação, trabalho em equipe[...]” (Segura; Kalhil, 2017).
<i>Gamificação</i>	-	Consiste em utilizar design de jogos, com regras, etapas e recompensas. Nem sempre estão relacionadas às tecnologias. Possibilita estimular os estudantes e estimular a autodeterminação, criatividade, autonomia. Professor atua como mediador, orientador, supervisor e facilitador (Silva; Sales; Castro, 2019).
Sala de aula invertida	-	Dispõe de maneiras personalizadas de fornecer o conteúdo a ser estudado para que o aluno estude antes da aula, sendo um grande aliado das Tecnologias de informação e comunicação (TDIC). Possibilita que o professor acompanhe a construção de conhecimento do aluno identificando as possíveis dificuldades, interesses e necessidades dos seus alunos através dos <i>feedbacks</i> (Valente, 2018).
Aprendizagem por pares	APP	O professor estimula o estudo de um tema de forma individual e depois problematiza em grupo, estimulando o diálogo e despertando habilidades de diálogo e comunicação (Pereira, 2017).
Ensino por Investigação	EPI	O aluno investiga o assunto abordado e o professor orienta essa ação, fomentando a interação entre os colegas, pesquisas, levantamento de hipóteses e testes, há uma implementação da alfabetização científica aliada a construção de diversas habilidades como atitudes críticas e analíticas (Sasseron, 2015).
<i>Science, Technology, Engineering, Arts e Design and Mathematics</i>	STEAM	Inspirada no movimento <i>maker</i> , trabalha interdisciplinarmente com ciências, tecnologia, engenharia e matemática. Estimula criatividade e compreensão do mundo (Lorenzin; Assumpção; Bezerra, 2018).

Fonte: Autores do modelo.

Para que haja êxito na implementação dessas MA, além de saber sua importância, é fundamental que o professor conheça a estratégia que está utilizando e sinta domínio da

técnica que irá implementar (Piffero, *et al.* 2020), por isso é plausível explorar as diversas possibilidades de MA que se encaixe no objetivo proposto, tema da aula e público alvo, a fim de escolher a estratégia apropriada para o objetivo da aula.

## MATERIAIS E MÉTODO

A abordagem da pesquisa é qualitativa, a qual permite compreender o assunto explorado em busca da compreensão de forma ampla do fenômeno a ser revelado. De natureza básica, permitindo conhecer o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas e trata-se do tipo exploratória (a partir da caracterização de seus objetivos), familiarizando-se com o tema em questão (Gerhardt; Silveira, 2009), permitindo assim o aprofundamento no tema de metodologias ativas no ensino de Biologia que dê embasamento para criação de novas hipóteses para área estudada.

Possui um procedimento bibliográfico realizado por meio de uma revisão sistemática, que permite conhecer o estado da arte e conferir rigor ao estudo (Gil, 2022), compilando informações que possibilitam alcançar o objeto da pesquisa.

O banco de dados selecionado para realizar a pesquisa foi da Revista REAMEC (Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática). A escolha da revista confere credibilidade e confiabilidade aos resultados, pois trata-se de um periódico com classificação Qualis A4 em Ensino (quadriênio 2017-2020). Além disso, a revista está vinculada ao pós-doutorado pelo Programa da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Para a pesquisa foram selecionados a base de dados REAMEC, o período de 01 de janeiro de 2013 a julho de 2023 e as palavras-chave “Metodologia ativa *and*<sup>3</sup> biologia” encontradas duas (02), “Metodologias ativas *and* biologia”, encontradas nove (09) e “aprendizagem ativa *and* biologia” encontradas seis (06). No total foram 17 encontradas e 11 selecionadas para análise.

Após a seleção dos artigos, a partir da leitura dos títulos e resumos, foram excluídos artigos do tipo bibliográficos e de Matemática. Além disso, percebeu-se a incidência dos

---

<sup>3</sup> O operador booleano AND, é utilizado para que a plataforma pesquisada busque somente trabalhos que ambos os termos estejam presentes.

mesmos artigos duas vezes, na plataforma, entre os jogos de palavras distintas, logo, a análise dos mesmos só foi realizada uma vez.

Os itens discutidos foram anos de publicações, teóricos mais citados (em quaisquer partes do artigo) e métodos utilizados (todos os métodos ditos ativos nos artigos analisados foram catalogados). Assim, pode se ter uma caracterização de como está o atual cenário das MA a partir das publicações da Revista REAMEC.

Ao correlacionar a relevância acadêmica da REAMEC e os métodos utilizados obtêm-se uma pesquisa que possibilita traçar uma possível identidade do caminhar das metodologias ativas no ensino de biologia, construída pelos caminhos de uma revista de renome.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise, onze (11) artigos foram selecionados para discussão e estão listados no quadro 3.

Quadro 2: artigos selecionados para discussão.

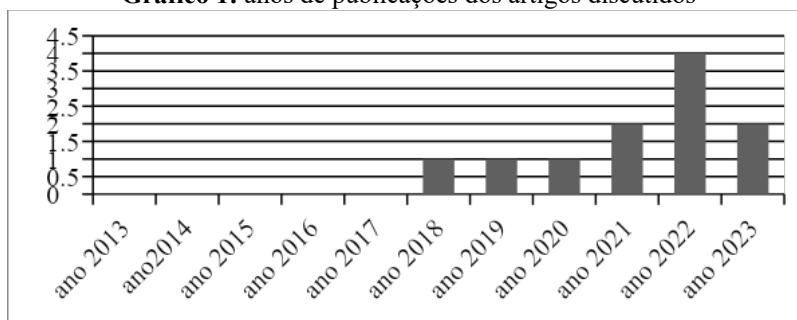
Autor (es) ano	Título
Benevides & Amorim Neto, 2023.	O uso da sala de aula invertida como metodologia no ensino de Biologia para o 3º ano do ensino médio em uma escola da rede Estadual de Manaus/AM.
Berto & Lorenzetti, 2019.	Sequência didática para estudo da queda dos corpos: uma possibilidade de educação científica.
Mendes, et. al. 2022.	Olatcg: ferramenta de bioinformática para o ensino de genética no Ensino Médio.
Mininel, 2022.	Estudo fitoquímico da mamona: uso da técnica do laboratório rotacional adaptado.
Nascimento & Malheiro, 2023.	Proposta didático-pedagógica para aulas de paleontologia: Proposição de formação para professores de ciências.
Nélio & Miyazaki & Hardoim, 2022.	Dengue e seu vetor: sequência de ensino investigativo em uma perspectiva inovadora.
Santos & Hardoim, 2021.	Protozoários, “vilões ou mocinhos”? Uma proposta integrativa e inclusiva para aulas de ciências.
Santos & Nicot, 2020.	A interatividade no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.
Santos & Hardoim & Ferreira, 2021.	O protagonismo de estudantes do ensino médio para uma educação sexual eficiente e aprazível.

Silva & Oliveira & Hardoim, 2022.	Micróbio bactérias: um aplicativo educacional para o ensino de microbiologia por investigação.
Souza, <i>et al.</i> 2018.	Letramento científico na docência de professores de Biologia: concepção e prática.

Fonte: Autores do modelo.

No gráfico 1 foi sistematizada a quantidade de publicação por ano. Percebe-se a ausência de publicação entre 2013 e 2017 e um crescimento dessas publicações, atingindo o pico em 2022, com 4 trabalhos na área, em segundo lugar, os anos de 2021 e 2023. Um fator importante a ser destacado é que a análise de 2023 está apenas até o mês de julho, ainda restando 6 meses no ano para que novas investigações sejam publicadas, demonstrando um fator de crescimento significativo.

**Gráfico 1:** anos de publicações dos artigos discutidos



Fonte: Autores do modelo.

A partir do quadro 3 e do gráfico 01 é possível observar que não há publicações entre o intervalo de tempo de 2012 a 2017, estes dados corroboram com o estudo de Costa; Venture (2021) que demonstra um crescimento nas publicações a partir de 2018.

Os autores Mota; Rosa (2021) trazem uma abordagem que conversa com as informações citadas e os dados encontrados, destacando que apesar das MA serem difundidas há muitos anos e proporcionarem bons resultados, a implementação na sala de aula vem se consolidando lentamente por requerer uma dedicação maior do professor. Porém, há um grupo que às vezes somente como elemento motivador, sendo então uma possível justificativa para a ausência de pesquisas na área por um longo tempo.

Ao analisar a fundamentação teórica dos artigos selecionados e compararmos com os principais teóricos que embasaram a construção do conhecimento sobre as MA deste artigo, encontram-se como os mais citados Moran (06), Freire (04), Moreira (03) e

Ausubel (02); citados uma vez Dewey, Piaget e não citados Bruner e Vygotsky. Em dois dos artigos não se observou citações de teóricos que falam de MA.

O teórico Moran, com incidência em mais da metade das publicações, talvez se deva por sua contribuição à educação, com o livro “Metodologias ativas para uma educação inovadora” (Bacich; Moran, 2019), ser cofundador da Escola do Futuro na Universidade de São Paulo (USP), liderar grupos de pesquisas e projetos de inovação com metodologias ativas e tecnologias digitais na educação presencial e a distância.

Além disso, na Parte I, escrita por ele, nota-se uma preocupação em utilizar uma linguagem acessível e uma abordagem cronológica e sucinta. Isso facilita a compreensão das obras de outros teóricos e permite entender as MA de forma clara e com riqueza de informações. Seu destaque como referência em Metodologias Ativas pode ser justificado por seu empenho em compartilhar conhecimentos de forma compreensível, sua proatividade na pesquisa e sua busca por inovações práticas para a educação brasileira. Em relação a Paulo Freire, ser um dos mais mencionados, se deve a sua abordagem pedagógica centrada na ideia de educação como prática libertadora, enfatizando a importância da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

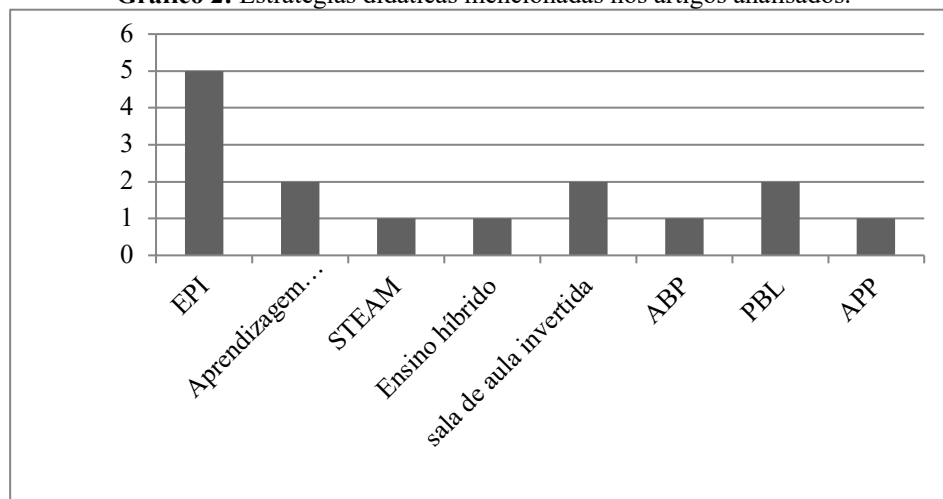
Moreira explora a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, destacando a importância de integrar novos conhecimentos com conceitos pré-existentes para uma compreensão mais profunda e duradoura.

A ausência da indicação de Bruner e Vygotsky, mas ambos teóricos apoiam a ideia de que a aprendizagem é mais significativa quando os alunos estão ativamente envolvidos e conseguem relacionar novos conhecimentos com suas experiências anteriores. A combinação das abordagens de Bruner e Vygotsky oferece uma visão abrangente e enriquecedora sobre como promover a aprendizagem significativa.

Quanto às estratégias didáticas, observou-se diferentes métodos utilizados, como demonstrado no Gráfico 2 a estratégia mais utilizada foi o Ensino por Investigação, mencionada em cinco trabalhos. A importância dessa estratégia é abordada por Scarpa; Campos (2018), que concluem que o Ensino por Investigação não visa apenas formar cientistas, mas sim criar um ambiente de aprendizagem que estimule o aluno a questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, promovendo a construção de conhecimentos,

habilidades e o desenvolvimento da autonomia para pensar de forma ativa, interativa e colaborativa. Essa abordagem permite ao educando buscar constantemente o conhecimento, além dos limites da escola, despertando sua curiosidade e capacidade crítica para entender o mundo de maneira reflexiva.

**Gráfico 2:** Estratégias didáticas mencionadas nos artigos analisados.



Fonte: Autores do modelo.

Assim, ao traçar a identidade das Metodologias Ativas (MA) no contexto desta pesquisa na Biologia, observa-se um crescimento significativo nas pesquisas na área nos últimos seis anos. O teórico de destaque foi Moran, e a metodologia mais utilizada foi o Ensino por Investigação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas (MA) são estratégias didáticas que aprimoram o ensino, especialmente em Ciências e Biologia, onde o aluno se torna protagonista e o professor, mediador. A pesquisa cumpriu seu objetivo de categorizar o perfil da MA na Revista da REAMEC nos últimos 10 anos, mostrando um aumento nas publicações, especialmente em 2022, com destaque para o Ensino por investigação. O teórico Moran, amplamente citado, incentiva os educadores brasileiros. Apesar da relevância da pesquisa, sua especificidade limita o público, levantando questões sobre a evolução e teóricos em outras áreas e línguas. A pesquisa promove diálogos e inspirações para novos estudos.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENEVIDES, V. L., AMORIM NETO, A. C. O uso da sala de aula invertida como metodologia no ensino de Biologia para o 3º ano do ensino médio em uma escola da rede Estadual de Manaus/AM. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 11, 1, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.13963>.

BERTO, J. A., LORENZETTI, L. Sequência didática para estudo da queda dos corpos: uma possibilidade de educação científica. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 7, 2, 2019. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v7.n2.p261-279.i8632>.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC 2018.

CASARIN, S. T. *et al.* Tipos de revisão da literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. *Journal of Nursing and Health*, 10, 5, 2020. <https://scholar.archive.org/work/wqipftpdn5hidbw5e47yseb7hi/access/wayback/https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/download/19924/11995>

COSTA, L. V.; VENTURI, T. Metodologias ativas no ensino de ciências e biologia: compreendendo as produções da última década. *Revista Insignare Scientia*, v. 4 n. 6 (2021).

DEWEY, J. *Vida e educação*. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DIESEL, A., BALDEZ, L. D., MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista TEMA*, Lajeado, v. 14, n. 1, 2017. <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>.

DURÉ, R. C., ANDRADE, M. J. D., ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? *Experiências em Ensino de Ciências*, João Pessoa, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018, [https://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID471/v13\\_n1\\_a2018.pdf](https://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf).

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Política e Educação*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FURLANI, C. OLIVEIRA, T. B. O Ensino de Ciências e Biologia e as Metodologias Ativas: o que a BNCC apresenta nesse contexto. *Simpósio Internacional de Linguagens Educativas* – SILE, Bauru, 2018. [https://unisagrado.edu.br/custom/2008/uploads/anais/sile\\_2018/posteres/O\\_ENSINO\\_D](https://unisagrado.edu.br/custom/2008/uploads/anais/sile_2018/posteres/O_ENSINO_D)

E CIÊNCIAS E BIOLOGIA E AS METODOLOGIAS ATIVAS O QUE A BNC  
C APRESENTA NESSE CONTEXTO.pdf

GERHARDT, T. E. SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 7 ed. 2022.

LORENZIN, M.; ASSUMPÇÃO, C. M.; BIZERRA, A.. Desenvolvimento do currículo STEAM no ensino médio: a formação de professores em movimento. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 199-219, 2018.

MENDES, A. C. O. et. al. Olatcg: ferramenta de bioinformática para o ensino de genética no Ensino Médio. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 10, 3, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.13954>

MININEL, F. J. Estudo fitoquímico da mamona: uso da técnica do laboratório rotacional adaptado. *Revista REAMEC*, 10,1, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.12916>

MORAN, J. **A aprendizagem é ativa**. In: BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011a.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8161. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

NASCIMENTO, A. T., MALHEIRO, J. M. S. Proposta didático-pedagógica para aulas de paleontologia: Proposição de formação para professores de ciências. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 11, 1, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14673>

NÉLIO, T. S., MIYAZAKI, R. D., HARDOIM, E. L. Dengue e seu vetor: sequência de ensino investigativo em uma perspectiva inovadora. *Revista REAMEC*, 10, 3, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14164>.

OLIVEIRA, G. A. Estudo de caso. In: COSTA E., OLIVEIRA, G. A. CECY, C. *Metodologias ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica, São Paulo, Abenfarbio, 2013*.

PIAGET, Jean. Razão. *Novas Ideias em Psicologia*, v. 24, n. 1, p. 1-29, 2006.

PEREIRA, F. I. Aprendizagem por pares e os desafios da educação para o senso-crítico. *Internatinal Journal Active Learning*, Rio de Janeiro, 2, 1, 6-12, 2017. <http://dx.doi.org/10.15202/2526-2254.2017v2n1p6>.

PIFFERO, E. L. F. et al. Metodologias Ativas e o Ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Ensino & Pesquisa*, União da Vitória, 18, 2, 48-63, maio/julho, 2020. <https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.2.48-63>

SANTOS, A.L. C et al. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. *Brasilian Journal of Development*, Curitiba, 6, 4, 21969 - 21973, 2020. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9324/7869>.

SANTOS, C. P., NICOT, Y. E. A interatividade no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 8, 3, 98-112, 2020. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10402>

SANTOS, J. S., HARDOIM, E. L. Protozoários, “vilões ou mocinhos”? Uma proposta integrativa e inclusiva para aulas de Ciências. *Revista REAMEC*, 9, 2, 2021. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11493>

SANTOS, I. M., HARDOIM, E. L., FERREIRA, K. M. O PROTAGONISMO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO PARA UMA EDUCAÇÃO SEXUAL EFICIENTE E APRAZÍVEL. *Revista REAMEC*, Cuiabá, 9, 1, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11376>

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, 17, 49-69, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SCARPA, D. L., CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados*, 32, 94, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, 03, 87-98, dezembro 2015.

SILVA, A. V., OLIVEIRA, M. T., HARDOIM, E. L. Microbio bactérias: um aplicativo educacional para o ensino de microbiologia por investigação. *Revista REAMEC*, 10, 3, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14183>

SILVA, J. B. SALES, G. L., CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41, 4, 2019. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>  
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>.

SOUZA, T. T.; HENCKES, S. B. R.; GEWEHR, D.; SCARTEZZINI, Bárbara; et al. Letramento científico na docência de professores de biologia: concepção e prática. **REAMEC** – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 6, n. 2, 2018. ISSN: 2318-6674. Disponível em:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f775/c4cf08dc00150d3a369a0f68606851c03561.pdf>.  
Acesso em: 16 de setembro de 2023.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*. BACICH, L.;

VIGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. Martins Fontes, 1998.