



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NEON PEREIRA ALBUQUERQUE FILHO

**METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
IDENTIFICANDO DESAFIOS E POSSIBILIDADES A PARTIR DE UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

FORTALEZA

2022

NEON PEREIRA ALBUQUERQUE FILHO

METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
IDENTIFICANDO DESAFIOS E POSSIBILIDADES A PARTIR DE UMA REVISÃO
INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raquel Crosara Maia Leite

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A311m Albuquerque Filho, Neon Pereira.
Metodologias ativas como ferramenta no ensino de ciências : identificando desafios e possibilidades a partir de uma revisão integrativa / Neon Pereira Albuquerque Filho. – 2022.
40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite.

1. Metodologias ativas. 2. Ensino de ciências. 3. Revisão integrativa. I. Título.

CDD 570

NEON PEREIRA ALBUQUERQUE FILHO

METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
IDENTIFICANDO DESAFIOS E POSSIBILIDADES A PARTIR DE UMA REVISÃO
INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ciências Biológicas.

Aprovada em: 15/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Prof.^a Dr.^a Raquel Crosara Maia Leite (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Graça e Neon que
incansavelmente nos incentivam a lutar.

Aos meus irmãos e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus da vida por todos os momentos estar sempre comigo nesses anos de luta e sempre me dar o conforto quando preciso.

À minha família que sempre foi meu alicerce, em especial meus pais Neon Pereira por todo o apoio e carinho e Maria das Graças minha querida mãezinha que de todos nunca deixou um dia sequer de se lembrar e se preocupar comigo, minha rocha e fortaleza durante esse processo, aos meus tios Edivane Carvalho e Vanete Almeida que sempre nos ajudaram e motivaram a trilhar um caminho de sucesso pautado na ética e sinceridade, aos meus irmãos Rufina Àdila e Nelson Marques este em particular que sempre me apoiou e me incentivou nessa trajetória, que dividiu lágrimas e sorrisos nesses anos de aprendizado, um aliado de batalhas incansáveis. Aos meus tios Manoel e Leonete. Às minhas primas e comadres Thayres e Mayres, ademais ao meu afilhado Guilherme e minha sobrinha Mayra por serem fonte de motivação. Aos meus tios Jailson, Antonio Carlos e Gilson. À minha tia Toinha e tio Neuton (*in memoriam*).

À minha tia Fátima Linhares que me deu uma grande oportunidade nesse período, e minha prima Laurena Melissa a quem dividimos muitos momentos juntos e sua mãe Vanessa meu apreço. Ao meu tio Alexandre companheiro de conversas e ensinamentos a quem devo meu respeito e ao meu tio André. À minha prima Andreza amiga e parceira em muitos momentos, bem como sua mãe tia Andreia e seu pai tio Nilo (*in memoriam*) e seu irmão Nilo Filho meu primo querido. À tia Elza minha madrinha e a tia Valéria.

Ao meu companheiro e parceiro Marcos Lopes que incansavelmente compartilhou altos e baixos desse percurso comigo que sempre me apoiou e me deu forças meu reconhecimento por seu cuidado e carinho, a sua família que me deu um espaço e me acolheu à Dona Vanda em particular, à Conceição e ao Luan e Nilane amigos queridos.

À minha amiga Lylyanne Santos por nossos momentos de descontração e alegria bem como meus priminhos Arthur e Ana Lívia.

À Jullikeli Gomes uma amiga e parceira de luta que incansavelmente contribuiu para a minha trajetória, assim como meus primos Lauryelton e Letícia.

Aos meus amigos de graduação e que ao mesmo tempo se tornaram amigos para a vida toda, em especial minha querida amiga e parceira de farras e alegrias Aparecida que mesmo sem laços de sangue, considero-a como da família pelo respeito e zelo com que sempre tratamos nossa amizade, Armando e Sandra a estes minha afeição e carinho pelos dias

e noites dividindo as lutas, os choros e celebrando as alegrias e as vitórias também, minha amiga Cleyres a quem tenho muito apreço, Lucas e Cilene a vocês meu prestígio.

À minha amiga Ester Hadassa pelo companheirismo.

Às minhas amigas e companheiras de república Gilvânia Lima e Jamily.

À minha inestimável amiga e conselheira Rosemary que me deu auxílio e oportunidade e sempre me tratou como se fosse um parente querido, também de forma carinhosa a você Crizamara amiga estimada e a todos que fazem parte do ateliê Mariana bordados.

Aos meus amigos e companheiros de farra e momentos inesquecíveis Kevin, Luan, Iandra, Igor e Josefa a vocês minha admiração.

À minha parceira de luta diária no RU da UFC Irmã Eliane amiga valiosa.

Às minhas amigas e ouvintes de stress acadêmico Dona Alba e Clotilde pessoas queridas. Bem como todos aqueles que contribuíram no percurso e não recordo no momento.

Aos profissionais do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus Chapadinha em especial ao corpo docente que tão incessantemente trabalham para ofertar um ensino de qualidade e que formam profissionais responsáveis e atenciosos com o ser humano e o meio ambiente, destaco brilhantemente os professores Cláudio, Andrea, Rosijane e Claudener profissionais excepcionais a quem tenho grande respeito e ao Mábson um grande amigo.

À Instituição UFC, por todo apoio logístico, estrutural e financeiro assim como pela oportunidade de conhecer profissionais incríveis como o professor Roberto Feitosa querido por mim, pelos valorosos ensinamentos prestados durante meu percurso no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e ademais aos colegas e amigos conquistados como o Robert Bezerra colega de lutas e aflições na graduação. À querida professora Silvia Helena Barem Rabenhorst que me orientou e cuidou de mim durante a formação acadêmica junto ao Laboratório de Genética Molecular (LABGEM) onde pude conhecer pessoas incríveis e amigos admiráveis Guilherme Sousa minha estima e admiração, minha amiga e conselheira Emanuele Oliveira e a Louise Magalhães há vocês meu muito obrigado. Ademais as bolsas de iniciação científica financiadas através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) desenvolvendo pesquisas no LABGEM. Um salve especial a Lara Dias sem ela este trabalho não seria possível.

À professora Raquel Crosara Maia Leite, pela excelente orientação, pela atenção e receptividade nesta fase tão importante.

“Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão.” (FREIRE, 2006, p. 33)

RESUMO

A educação brasileira tem sido ancorada em valores, discursos e práticas fragmentadas, perpetuadas a partir do método de ensino tradicional e suas premissas obsoletas, acríticas e tecnicistas. Assim, visualiza-se uma crescente busca por métodos inovadores de ensino-aprendizagem, a fim de contemplar as necessidades reais da sociedade moderna. Nesse ínterim, as metodologias ativas caracterizam-se como processos de aprendizagem nos quais os alunos participam da construção do seu próprio conhecimento, tendo como premissa o engajamento do estudante no processo de aprendizagem. Em vista disso, o estudo objetiva analisar a produção científica sobre a utilização de metodologias ativas como ferramenta de ensino em ciências da natureza, a fim de descrever a utilização destas, os desafios imbricados e a proposição de estratégias para sua implementação efetiva. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, nos meses de janeiro a abril de 2022, nas bases de dados indexadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Google Acadêmico, a partir das palavras-chave “Metodologias ativas/ Active methodologies/ Metodologías activas”, “Ensino/ Teaching/ Enseñanza”, “Ciência/ Science/ Ciencia”. Como critérios de inclusão, foram considerados estudos primários ou secundários, quantitativos ou qualitativos, publicados em qualquer idioma ou período, que abordassem a temática. A priori, a busca resultou em 5.940 artigos, com a aplicação dos critérios de inclusão e eliminação das duplicatas, a amostra contemplou 25 artigos. Procedeu-se a leitura, discussão e caracterização dos resultados, a partir do instrumento de coleta de dados e nível de evidência. Dentre os estudos selecionados, estes tratavam-se de pesquisas brasileiras, em sua totalidade, publicados, em sua maioria, nos últimos cinco anos, de cunho descritivo e analítico observacional. Quanto à análise de evidência, a maior parte dissertava sobre questões referentes ao significado da temática. A produção científica destaca as metodologias ativas como estratégia inovadora e promissora no ensino em ciências da natureza, ao passo que promove a aprendizagem significativa, autonomia e protagonismo dos alunos, através de recursos tais como a aprendizagem baseada em problemas e pedagogia crítica, constituindo-se, ainda, uma ferramenta de grande valia ao ensino híbrido e à distância. No entanto, a implementação destas envolve desafios relacionados à resistência e/ou desconhecimento por parte dos discentes, urgindo a implementação de mudanças no currículo dos cursos de licenciatura, aliada a ampla divulgação e sensibilização, com vistas à mudança do cenário.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino de ciências; Revisão integrativa.

ABSTRACT

Brazilian education has been anchored in fragmented values, discourses and practices, perpetuated from the traditional teaching method and its obsolete, uncritical and technicist premises. Thus, there is a growing search for innovative teaching-learning methods in order to address the real needs of modern society. In the meantime, active methodologies are characterized as learning processes in which students participate in the construction of their own knowledge, based on student engagement in the learning process. In view of this, the study aims to analyze the scientific production on the use of active methodologies as a teaching tool in natural sciences, in order to describe their use, the intertwined challenges and the proposition of strategies for their effective implementation. For this, an integrative literature review was carried out, from January to April 2022, in the databases indexed in the Portal of Periodicals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and Google Scholar, from the keywords “Metodologias ativas/ Active methodologies/ Metodologías activas”, “Ensino/ Teaching/ Enseñanza”, “Ciência/ Science/ Ciencia”. As inclusion criteria, primary or secondary, quantitative or qualitative studies, published in any language or period, that addressed the theme were considered. A priori, the search resulted in 5,940 articles, with the application of the criteria for inclusion and elimination of duplicates, the sample included 25 articles. The results were read, discussed and characterized, based on the data collection instrument and level of evidence. Among the selected studies, these were Brazilian studies, in their entirety, published, mostly in the last five years, with a descriptive and observational analytical nature. As for the analysis of evidence, most included questions regarding the meaning of the theme. Scientific production highlights active methodologies as an innovative and promising strategy in natural science teaching, while promoting meaningful learning, student autonomy and protagonism, through resources such as problem-based learning and critical pedagogy, constituting, still, a tool of great value to the hybrid and distance learning. However, the implementation of these involves challenges related to resistance and/or lack of knowledge on the part of the students, urging the implementation of changes in the curriculum of undergraduate courses, combined with wide dissemination and awareness, with a view to changing the scenario.

Keywords: Active methodologies; Science teaching; Integrative review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arco de Maguerez.....	18
Figura 2 – Diagrama de fluxo do PRISMA.....	23
Figura 3 – Tendência temporal da amostra.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégia de busca nas bases de dados.....	22
Quadro 2 – Classificação dos níveis de evidência.....	24
Quadro 3 – Instrumento de coleta de dados. Fortaleza, CE, Brasil, 2022.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Contextualização história e tendências pedagógicas.....	14
2.2	Aspectos conceituais.....	15
2.2.1	Educação problematizadora.....	16
2.2.2	Estratégias ativas.....	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	Delineamento do estudo.....	19
3.2	Pergunta norteadora.....	19
3.3	Estratégia de busca e amostragem na literatura.....	20
3.3.1	Critérios de inclusão e exclusão.....	20
3.3.2	Utilização da ferramenta PRISMA.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a educação brasileira tem sido ancorada em valores, discursos e práticas preponderantemente fragmentadas, acrílicas e tecnicistas, baseada no excesso de conteúdos conceituais e avaliações mecânicas, com pouco ou nenhum envolvimento com questões sociais inerentes a realidade dos estudantes (PAIVA; GUIMARÃES; ALMEIDA, 2018). Aliado a isso, o ensino de ciências biológicas, geralmente, contempla conteúdos complexos e densos, mediante práticas pedagógicas obsoletas que não se adequam as necessidades atuais dos alunos, fomentando dúvidas, desmotivação e baixo rendimento escolar (SILVA, 2020).

De modo complementar, os últimos anos foram marcados por fortes mudanças no meio social, político e econômico, demandando uma nova visão de educação por parte dos profissionais, coerente com o paradigma educacional vivenciado atualmente. Por esse motivo, o método tradicional de ensino tem se mostrado ineficaz e ineficiente para a formação do ser em sua totalidade, urgindo a necessidade do uso de estratégias que facilitem o entendimento e que acompanhem o avanço tecnológico e científico, especialmente após a popularização do ensino à distância (SANTOS, 2019).

A tecnologia traz consigo a integração de todos os espaços e tempos, e por esse motivo, os atos de ensinar e aprender acontecem numa interligação simbiótica, profunda e constante entre o mundo físico e digital, entendidos como um só, na perspectiva da sala de aula ampliada. Em vista disso, o professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um (MORÁN, 2015).

Diante desse panorama, visualiza-se uma crescente busca por métodos inovadores de ensino-aprendizagem, a fim de contemplar as necessidades reais da sociedade moderna, perpassando os limites técnicos, com vistas ao alcance de uma formação dialética, baseada na ação-reflexão-ação (SANTOS, 2019).

Acerca do assunto, Bacich e Moran (2018), a partir de pesquisas em neurociências e ciências cognitivas, dissertam que toda aprendizagem, em algum grau, é ativa, tendo em vista que exige do estudante e do professor formas diferentes de aprendizagem. No entanto, a aprendizagem neste caso, é mais significativa quando os alunos acham sentido nas atividades propostas em sala de aula.

Nesse ínterim, as metodologias ativas, ou métodos ativos, caracterizam-se como

processos de aprendizagem nos quais os alunos participam da construção do seu próprio conhecimento, tendo como premissa o engajamento do estudante no processo de aprendizagem (VENTURINI; SILVA, 2018). Estas, por sua vez, foram desenvolvidas com o intuito de diminuir as deficiências existentes no processo de ensino, visando maior integração e participação do aluno nas aulas.

Com esse objetivo, são utilizadas diferentes estratégias para que o discente tenha maior assimilação e interesse no assunto ou objeto de estudo, favorecendo habilidades cognitivas, sociais e emocionais, a partir do uso de modelos didáticos, rodas de conversa, atividades práticas e jogos, por exemplo (SILVA, 2020).

Nesse âmbito, o conteúdo não é apenas transmitido, mas problematizado a partir de experiências típicas do cotidiano dos estudantes, de forma que a relação destes com os conteúdos devem ser descobertas e construídas, reorganizadas e adaptadas à estrutura cognitiva prévia do aluno, junto a interação deste com seu professor, colegas de classe, família e comunidade (MORÁN, 2015).

Seja dentro da sala de aula ou online, com as metodologias ativas, os estudantes interagem uns com os outros, trocando conhecimentos e experiências sobre determinado conteúdo, com a intervenção pontual dos professores, que são facilitadores das discussões e aprendizados sobre o tema. As metodologias ativas enfatizam a importância da experiência para o aprendizado, de modo que a vivência traga a eficiência de aprender na prática (SOUSA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

Experiências positivas a partir da utilização de metodologias ativas no ensino são destacadas nos estudos de Sousa, Vilaça e Teixeira (2021) e Venturini e Silva (2018), mediante estratégias colaborativas e de valorização dos alunos, que são centralizados como protagonistas do seu aprendizado, os incentivando a sair da sua zona de conforto, para compartilhar pensamentos, defender conclusões, culminando no aprendizado ativo, crítico e engajado, com maior retenção do conhecimento, utilização de tecnologias e criatividade.

Assim, a aprendizagem baseada na problematização e prática permite maior fixação das informações, no meio acadêmico e profissional, dentro dos padrões educacionais esperados para realidade social em que os sujeitos se encontram inseridos. Desta feita, os professores, além de dominar o conhecimento técnico em ciências, precisam estimular competências tais como o pensamento, argumentação e criatividade, mediante correlação da teoria e prática, cooperando para a solução de problemas que emergem no cotidiano das

escolas e sujeitos (SANTOS, 2019).

No entanto, diferentes autores elencam como entraves a modificação do cenário educativo o fato do docente precisar de mais tempo para preparar as atividades, trabalhando, muitas vezes, com grupos menores, bem como a necessidade de professores que dominem aspectos sociais, comportamentais e relacionais, exigindo uma relação mais profunda e explícita entre o aporte teórico e a construção de estratégias para implementação das atividades, predominando, ainda, a dimensão conceitual dos conteúdos, estratégias de memorização e formação fragmentada (VENTURINI; SILVA, 2018).

Cabe destacar que as estratégias e recursos didáticos por si não tornam o ensino inovador, mas os valores que estão por trás deste, materializados nas intenções formativas (PAIVA; GUIMARÃES; ALMEIDA, 2018). Neste movimento, as instituições de ensino, por meio de suas estruturas e corpo docente, precisam de constante atualização para dar respostas expressivas e satisfatórias em relação aos seus sistemas de ensino, preparando uma nova geração de profissionais em suas respectivas áreas de conhecimento (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

Para a superação da problemática, preconiza-se a inclusão do tema nas matrizes curriculares de ensino, almejando a formação de profissionais de consciência mais ampla, crítica e articulada e que possam integrar seu conhecimento em sala de aula com outras áreas de ensino, tais como a história, filosofia e sociologia, possibilitando a reflexão e posicionamentos críticos sobre a produção de conhecimento e sua relação com questões sociais (PAIVA; GUIMARÃES; ALMEIDA, 2018).

Outrossim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza que, para o ensino de Ciências da Natureza, a dimensão investigativa deve ser enfatizada, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, 2018).

O presente trabalho tem por objetivo geral analisar a produção científica sobre a utilização de metodologias ativas como ferramenta de ensino em ciências para identificar desafios e possibilidades a partir de uma revisão integrativa. E como objetivos específicos de

descrever a utilização de metodologias ativas como ferramenta de ensino em ciências; identificar os desafios que são indicados nos trabalhos científicos imbricados na utilização de metodologias ativas no ensino de ciências; utilizar a proposta do PRISMA em estudo para o ensino de ciências.

Nessa perspectiva, o estudo realizado neste trabalho mostra-se relevante, ao passo que reflete acerca do cenário educacional atual, abrangendo os desafios, possibilidades e estratégias à inserção de metodologias ativas no ensino, com base na literatura científica, estimulando a busca, apreensão e implementação na prática de conceitos relacionados à temática, de modo a inspirar novas experiências e reflexões, com vistas a modificação do panorama, a partir da apropriação de tais ferramentas de aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contextualizações histórica e tendências pedagógicas

A educação no Brasil seguiu diferentes tendências pedagógicas ao longo dos anos, de acordo com o contexto histórico sociopolítico vivenciado no país. Nesse ínterim, alguns movimentos foram importantes para a renovação do ensino, como o movimento “Escola Nova”, que reformulou a educação brasileira, tendo como idealizadores John Dewey, Willian James, Édouard Claparède e Anísio Teixeira, sendo este último o principal pensador nacional do movimento (UNGLAUB; CUBAS, 2011).

Nesse contexto, o Manifesto dos Pioneiros da Educação foi crucial para a reforma do ensino, visto que defendiam a democratização do ensino público, totalmente gratuito, assinado um ano após a criação do Ministério da Educação, em 1932. O movimento pautava-se na ideia de promover a autonomia e protagonismo do aluno no ambiente escolar, se contrapondo a escola tradicional, de característica elitista, exclusiva e conservadora até então implementada no país (UNGLAUB; CUBAS, 2011).

Assim, de um lado, existia a Pedagogia liberal composta pelas vertentes tradicional, renovada progressista, renovada não-diretiva e tecnicista, e do outro, a Pedagogia progressista libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos (SILVA, 2020).

Cada uma destas, possui metodologias que se diferenciam. Na tradicional, por exemplo, o professor é o centro do processo de ensino-aprendizagem, socializando o conteúdo a partir de aulas expositivas. Na renovada progressistas, adota-se a metodologia do “aprender fazendo”, com o estudo do meio natural e social em que o aluno está inserido, objetivando a resolução de problemas. Na renovada não-diretiva o professor é um facilitador, adotando uma postura mais receptiva e dando espaço para o aluno, sem intervenções do docente, já na tecnicista, a metodologia é de transmissão do conhecimento, a partir do recebimento de instruções, tendo em vista o controle do comportamento (LIBÂNEO, 2002).

A Pedagogia Libertadora, por sua vez, tem como características as aulas dialogadas em grupo de discussões, no sentido de integralizar os professores. Na libertária, o aluno possui total autonomia, excluindo qualquer obrigatoriedade, com foco na organização de discussões, assembleias e realização de trabalho em grupo. Por fim, na metodologia crítico-social dos conteúdos, o docente relaciona a experiência do aluno com os conteúdos propostos promovendo a participação ativa (LIBÂNEO, 2002).

No entanto, até os dias de hoje nota-se a permanência do ensino tradicional nas escolas, ou seja, o ensino-aprendizagem pautado na exposição verbal da matéria e/ou demonstração desta, no qual o professor está no centro do processo, com mínima participação dos alunos, que apenas absorve o conhecimento. Com isso, as aulas expositivas são motivo de insatisfação, especialmente no tocante ao ensino de disciplinas práticas, impedindo a investigação da realidade (CAMARGO; DAROS, 2018).

Ao passo que, a educação tem passado por um período de transformação, em busca de inovação, qualidade no ensino e desenvolvimento de novas habilidades e metodologias, visando preparar os educandos para a vida em sociedade. Desta feita, na era contemporânea, entende-se que o uso exclusivo dos métodos tradicionais de ensino não é suficiente para promover aprendizagem significativa, surgindo o conceito de “aprendizagem ativa”, com estratégias de ensino centradas nos alunos. Para tanto, utiliza-se desafios, tais como perguntas e formulações de problemas (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

2.2 Aspectos conceituais

Nesse ínterim, as metodologias ativas destacam-se pela implementação do processo de aprendizagem de forma autônoma, criativa e participativa, através de situações reais ou simuladas, visando solucionar desafios advindos da prática social, em seus diferentes contextos (BERBEL, 2016; SANTOS, 2019). Neste caso, o discente precisa se esforçar para explorar as soluções possíveis dentro de um contexto específico, utilizando-se de diversos recursos disponíveis (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

Os métodos de aprendizagem ativa ancoram-se na pedagogia crítica, a qual tece um julgamento ao ensino tradicional e propõe-se a utilizar situações problema como estímulo a aquisição de conhecimentos e habilidades, com base nas concepções histórico-sociais da educação transformadora descritas por autores brasileiros como Paulo Freire, José Carlos Libâneo e Demerval Saviani, e internacionais como Lev Vygotsky, John Dewey e David Ausubel (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Nessa temática, Paulo Freire (2006) defende uma concepção educativa que estimula processos de construção de ação-reflexão-ação em que o estudante adota uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, mediante problematização de assuntos desafiadores e aplicáveis a realidade.

Aliado a isso, John Dewey teoriza que os processos de ensino e aprendizagem

devem privilegiar a resolução de problemas que são vivenciados pelos alunos de forma concreta. Dewey considera que os saberes científicos são constituídos pelas experiências, isto é, pelas interações entre o ser humano e a natureza. Logo, a teoria pedagógica do autor sugere que a reconstrução e a problematização dessas experiências em sala de aula conduzem o aprendizado pela curiosidade e pela própria ação (SANTOS, 2011).

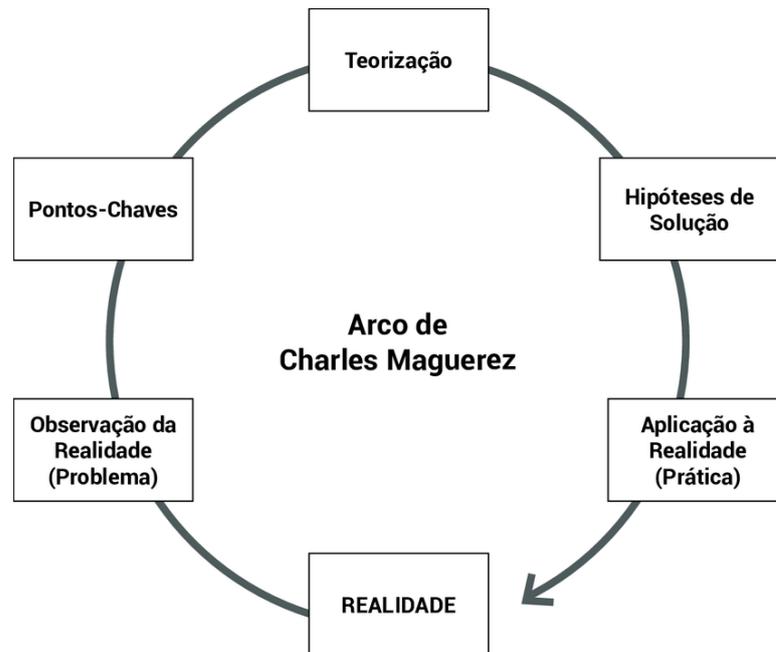
Da mesma forma, as concepções do psicólogo norte americano David Paul Ausubel também influenciaram o desenvolvimento das metodologias ativas de aprendizagem. O autor considera que o aprendizado é significativo apenas quando os conteúdos escolares são relacionados às experiências de vida dos estudantes. Isso significa dizer que, nessa perspectiva, os saberes prévios dos alunos são valorizados e relacionados aos conhecimentos científicos para que estes ganhem sentido lógico e psicológico. Então, em conformidade com Ausubel, os métodos ativos de aprendizagem reconhecem a importância dos conhecimentos empíricos e oferecem explicações racionais sobre os conteúdos (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

2.2.1 Educação problematizadora

As principais premissas de uma educação problematizadora são: 1) Uma pessoa só conhece bem algo quando o transforma, transformando-se ela também no processo; e 2) A solução de problemas implica na participação ativa e no diálogo constante entre alunos e professores (BERBEL, 2016).

A aprendizagem passa a adotar uma visão analítica, em detrimento da visão sincrética ou global do problema, através da sua teorização e compreensão, o que leva à construção de hipóteses que serão sintetizadas, a fim de solucionar o problema e transformar a realidade (BERBEL, 2016). Nesse intento, é necessário seguir as etapas identificadas no Arco de Magueres (Figura 1), descritas a seguir.

Figura 1 – Arco de Magueréz



Fonte: BERBEL, 2016.

A observação da realidade diz respeito a etapa na qual os alunos expressam suas percepções pessoais, efetuando uma primeira leitura da realidade, identificando o inconsciente, preocupante e problemático. A seguir, os pontos-chaves correspondem ao momento em que os alunos separam o que é verdadeiramente importante do superficial, ou seja, elencam as variáveis determinantes da situação (BERBEL, 2016).

A partir disso, os alunos passam a teorizar os problemas ao se perguntarem o porquê da problemática observada. Nessa etapa, a atuação do professor faz-se fundamental, dada a complexidade da tarefa, devendo recorrer a conhecimentos científicos, de maneira simples e de fácil comprovação. Assim, parte-se para as hipóteses de solução e julgamento acerca da viabilidade destas na realidade (BERBEL, 2016).

Com base no exposto, as metodologias ativas e a problematização da realidade adquirem uma função importante no processo de ensino aprendizagem, uma vez que proporcionam ao estudante oportunidades de intervenção na realidade concreta, seja individualmente ou coletivamente (SANTOS, 2015).

2.2.2 Estratégias ativas

Neste contexto, são utilizadas estratégias como a aula expositiva dialogada, aprendizagem colaborativa, aprendizagem entre pares, estudo de texto, portfólio, sala de aula

invertida, tempestade cerebral, mapa conceitual, estudo dirigido, lista de discussão, grupo de verbalização e observação, dramatização, jogos, seminários, estudo de caso, júri simulado, simpósio, fórum, painel, oficina, laboratório, workshop, estudo do meio e ensino com pesquisa.

Na aprendizagem colaborativa, por exemplo, equipes são formadas, e nestas, todos os membros compartilham a tomada de decisão, sendo responsáveis pela eficiência do que está sendo desenvolvido, conforme as possibilidades e interesse coletivo, fomentando características tais como o trabalho em equipe, fazer e receber críticas, tomada de decisão e comunicação (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

Não obstante, a proposta de aprendizagem entre pares é de estimular a troca e construção de ideias por meio do trabalho em grupo, podendo estes ensinar e aprender ao mesmo tempo. Já no estudo de caso, a realidade é trazida para a sala de aula e o estudante é desafiado a explorar sua capacidade de solucionar problemas extraídos de situações reais, permitindo a este aumentar seu repertório, investigar e se envolver com a problemática em questão (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

A gamificação, ou popularmente o uso de jogos e dinâmicas no ensino, objetiva refletir sobre um determinado problema e transformá-lo em uma atividade que contenha elementos de jogos, tais como competição, cooperação, exploração, premiação e narrativas de histórias, demandando ou não o uso de tecnologias (ALVES, 2015).

Nas exposições interativas, os discentes participam ativamente do processo metodológico, não só a partir de recursos tecnológicos, mas também jogos, filmes e músicas, possibilitando múltiplas conexões entre os discentes e o docente para construção do conhecimento. Para sala de aula invertida, demanda-se que o estudante tenha acesso prévio ao conhecimento, fazendo com que o tempo de sala se torne mais participativo, produtivo e menos expositivo, consistindo em tirar dúvidas e interação com os colegas (SOUZA; VILAÇA; TEIXEIRA, 2021).

Ademais, a aprendizagem baseada em projetos, usa esses empreendimentos como recurso pedagógico, com base em quatro fases: a (i) intenção, na qual o aluno se descobre curioso para resolver um determinado problema; o (ii) planejamento, ou seja, o estudo e a busca de recursos para viabilizar o projeto; a (iii) execução, onde o aluno aplica aquilo que planejou; e o (iv) julgamento, onde se avalia aquilo que foi construído frente aos objetivos iniciais (BARBOSA; MOURA, 2014).

Desta feita, com base no exposto, acrescenta-se que, em todas as estratégias de métodos ativos, o aluno deve visualizar-se como ser ativo e autônomo capaz de realizar leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização das informações, bem como elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicações destas à novas situações, aliada a tomada de decisões (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nos meses de janeiro a abril de 2022, cuja proposta inclui analisar as evidências científicas dispostas na literatura teórica e empírica acerca do uso de metodologias ativas no ensino de ciências.

Os estudos de revisão tentam compilar informações retiradas de fontes bibliográficas, a fim de fundamentar teórica e cientificamente um determinado objetivo. Nesse ínterim, as revisões integrativas contemplam métodos de pesquisa criteriosos, com vistas a fornecer um panorama sintético, ordenado e abrangente acerca das melhores evidências disponíveis sobre a problemática em questão, com posterior incorporação à prática (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014).

No que tange as etapas de construção, a revisão integrativa contempla seis etapas distintas, descritas em: 1) identificação do tema e questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos incluídos; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014).

3.2 Pergunta norteadora

Para formulação pergunta norteadora utilizou-se a estratégia PICO (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015). O acrônimo refere-se à População (P): Alunos em estudo de ciências; Intervenção (I): Metodologias ativas; Comparação (C): não se aplica, visto que o estudo não se trata de uma pesquisa clínica, o que torna dispensável sua utilização; e

Desfecho (O): Implementação de metodologias ativas como ferramenta de ensino. Desta feita, visualiza-se a seguinte questão de pesquisa: “Quais as evidências científicas disponíveis na literatura sobre utilização de metodologias ativas como ferramenta de ensino em ciências?”.

3.3 Estratégia de busca e amostragem na literatura

No que concerne à amostragem dos estudos na literatura, foram selecionadas as bases de dados indexadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Google Acadêmico, tais como: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus, *Science Direct* e *Web of Science*, mediante palavras-chave: “Metodologias ativas/Active methodologies/ Metodologías activas”, “Ensino/Teaching/Enseñanza”, “Ciência/Science/Ciencia” e operadores booleanos OR e AND.

Quadro 1 – Estratégia de busca nas bases de dados

BASE	EQUAÇÃO DE BUSCA
Google Acadêmico	(“Metodologias ativas” OR “Active methodologies” OR “Metodologías activas”) AND (“Ensino” OR “Teaching” OR “Enseñanza”) AND (“Ciência” OR “Science” OR “Ciencia”) = 3.262 resultados
CAPES	(“Metodologias ativas” OR “Active methodologies” OR “Metodologías activas”) AND (“Ensino” OR “Teaching” OR “Enseñanza”) AND (“Ciência” OR “Science” OR “Ciencia”) = 2.678 resultados

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Ademais, como critérios de inclusão, foram considerados estudos primários ou secundários, quantitativos ou qualitativos, publicados em português, inglês e espanhol, em qualquer período, que abordassem a temática. Foram excluídos editoriais, duplicatas, cartas ao editor e resumos simples publicados em anais de congressos.

A seleção pautou-se, inicialmente, na leitura criteriosa do título e resumo dos estudos identificados nas bases de dados. Posteriormente, estes foram lidos na íntegra e avaliados mais profundamente quanto à resolução da questão norteadora da pesquisa e inclusão.

3.3.2 Utilização da ferramenta PRISMA

Para o desenvolvimento do presente estudo foi utilizada a ferramenta PRISMA (*Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) tendo esta como propósito o auxílio aos autores para o aperfeiçoamento do relato de revisões sistemáticas e meta-análises. O foco inicial deste instrumento foi de ensaios clínicos randomizados, no entanto o PRISMA também pode ser usado como uma base para relatos de revisões sistemáticas de outros tipos de pesquisa, particularmente avaliações de intervenções, além de ser útil para a avaliação crítica de revisões sistemáticas publicadas. (MOHER et al., 2015)

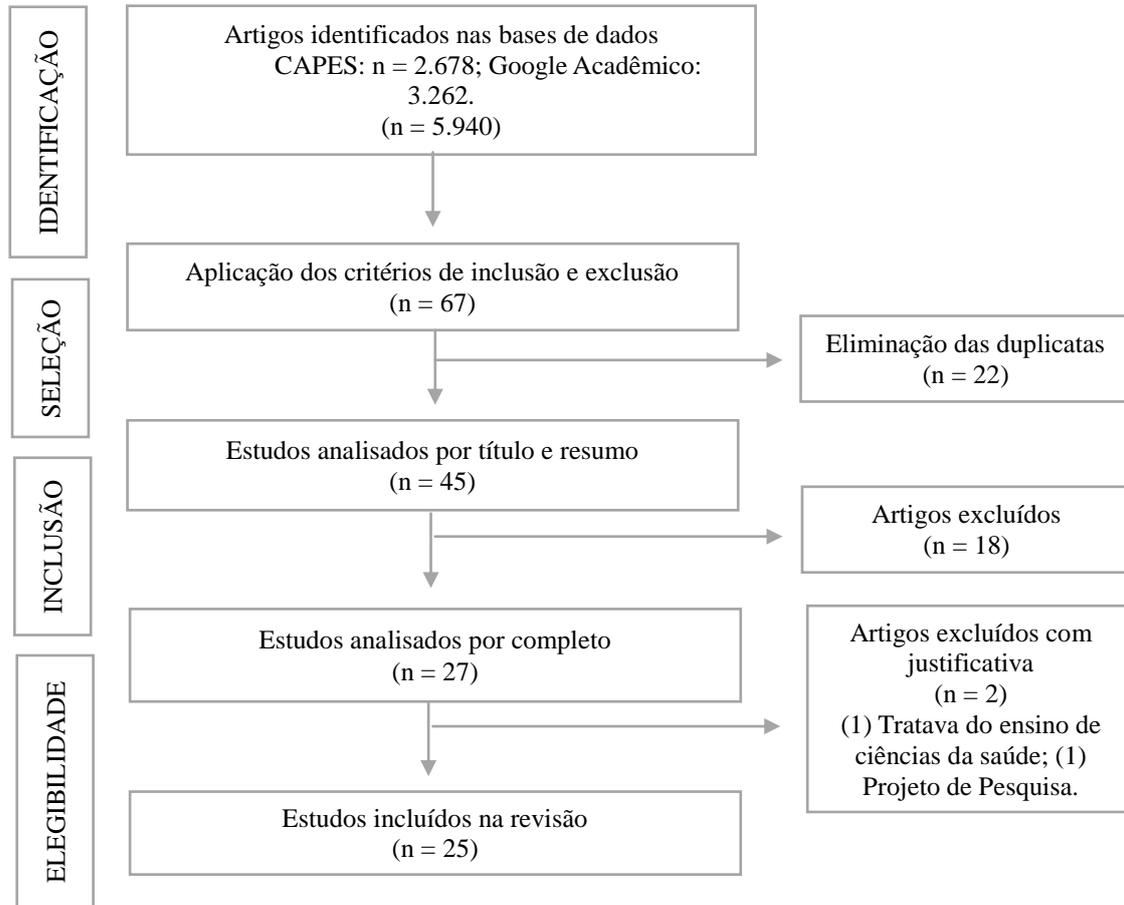
Esta ferramenta já é utilizada na execução de trabalhos de revisão, majoritariamente por trabalhos voltados a área da saúde, no entanto já vem sendo utilizada também na área de humanidades, ensino, e concomitantemente do ensino de ciências pela clareza de suas instruções e à validade reconhecida em diferentes áreas de pesquisa (AZEVEDO; SCARPA, 2017; MENDES; PEREIRA, 2021).

O PRISMA caracteriza-se como uma ferramenta utilizada para orientar o relatório das etapas da busca nas bases de dados, neste sentido pode ser visualizada sua construção no presente estudo descrita em:

- 1) Identificação: nesta, visualizou-se o quantitativo de estudos disponíveis acerca da temática nas respectivas bases de dados e na literatura, a partir da estratégia de busca.
- 2) Seleção: procedeu-se a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos (tópico 4.3.1) bem como eliminação das duplicatas, a partir da análise dos estudos restantes por título e resumo.
- 3) Elegibilidade: os estudos que satisfizeram os critérios foram analisados por completo, quanto a resolução da questão de pesquisa, nessa etapa, os artigos excluídos devem apresentar justificativa.
- 4) Inclusão: os artigos que apresentam subsídios acerca da temática e atendem aos critérios de elegibilidade foram elencados, a partir da leitura na íntegra, compondo a amostra, para posterior síntese dos dados e discussão com a literatura.

A priori, a busca resultou em 5.940 artigos, com a aplicação dos critérios de inclusão e eliminação das duplicatas, a amostra contemplou 25 artigos, como exibido na Figura 2, correspondente ao instrumento (PRISMA).

Figura 2 – Diagrama de fluxo do PRISMA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da leitura e análise crítica, procedeu-se à discussão e interpretação dos resultados obtidos, aliada à apresentação e caracterização das evidências encontradas. Para essa etapa, formulou-se um instrumento de coleta de dados (Tabela 1) contendo as informações referentes a autoria, local, ano, título, principais resultados do estudo e nível de evidência no *software Microsoft Excel*[®].

No que concerne o Nível de Evidência (NE), foram utilizados os critérios definidos por Fineout-Overholt e Stillwell (2011), exibidos no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos níveis de evidência

Classificação dos níveis de evidência para questão de Significado (S)	
Nível	Qualificação de evidência
I	Evidências obtidas de metassíntese de estudos qualitativos
II	Evidências alcançadas a partir de um único estudo qualitativo
III	Evidências derivadas de síntese de estudos descritivos
IV	Evidências provenientes de um único estudo descritivo
V	Evidências oriundas de opinião de especialistas
Classificação dos níveis de evidência para questão de Prognóstico / Predição ou Etiologia (P)	
Nível	Qualificação de evidência
I	Evidências obtidas de síntese de estudos de corte ou caso-controle
II	Evidências alcançadas a partir de um único estudo de coorte ou caso-controle
III	Evidências derivadas de metassíntese de estudos qualitativos ou descritivos
IV	Evidências provenientes de um único estudo qualitativo ou descritivo
V	Evidências oriundas de opinião de especialistas
Classificação dos níveis de evidência para questão de Intervenção (I)	
Nível	Qualificação de evidência
I	Evidências obtidas de revisão sistemática ou metanálise de todos os ensaios clínicos randomizados
II	Evidências alcançadas a partir de ensaios clínicos randomizados bem delineados
III	Evidências derivadas de ensaios clínicos bem delineados sem randomização
IV	Evidências provenientes de estudos de coorte e caso-controle bem delineados
V	Evidências oriundas de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos

Fonte: Adaptado de Fineout-Overholt e Stillwell, 2011.

Por se tratar de uma Revisão Integrativa, não se fez necessária autorização prévia em Comitê de Ética em Pesquisa para conduzi-la. No entanto, reitera-se a responsabilidade ética dos autores no tratamento e síntese dos dados analisados, de acordo com o disposto na lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 da República Federativa do Brasil sobre a proteção de dados pessoais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

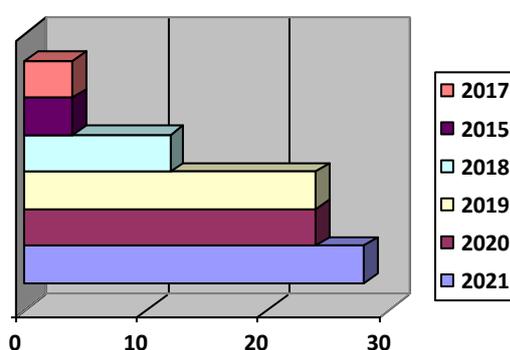
Dentre os estudos selecionados, 88% (n = 22) enquadravam-se como artigos científicos, 8% (n = 2) como literatura cinzenta¹ e 4% (n = 1) como trabalho completo apresentado em evento científico com anais. Destes, 100% (n = 25) tratava-se de estudos brasileiros, disponíveis no idioma português, o que destaca a tendência nacional de produção

¹ Literatura cinzenta corresponde aos trabalhos acadêmicos tais como monografias, teses, dissertações, etc.

científica acerca da temática, apesar da busca contemplar repositórios providos de bases internacionais, utilizando descritores em inglês e espanhol.

Quanto ao ano da publicação (Figura 2), 28% (n = 7) foram publicados em 2021, 24% (n = 6) em 2020, 24% (n = 6) em 2019, 12% (n = 3) em 2018, 4% (n = 1) em 2015 e 4% (n = 1) em 2017, revelando a prioridade atual do estudo e publicação de pesquisas abrangendo o assunto no meio científico, especialmente nos últimos cinco anos.

Figura 3 – Tendência temporal da amostra



Fonte: Elaborado pelo autor.

Destes, 64% (n = 16) enquadravam-se como estudos descritivos, sendo 33% (n = 8) revisões de literatura, 16% (n = 4) reflexões teóricas, 12% (n = 3) relatos de experiência e 36% (n = 1) estudo de caso, enquanto 36% (n = 9) caracterizavam-se como estudos de cunho analítico observacional. Quanto a análise do nível de evidência, 92% (n = 23) estudos abordavam questões referentes ao significado da temática, sendo 32% (n = 8) derivados da síntese de estudos descritivos (III), 32% (n = 8) provenientes de um único estudo descritivo (IV), e 28% (n = 7) com evidências alcançadas a partir de um único estudo qualitativo (II). Ao passo que 8% (n = 2) contemplavam questões referentes a intervenções, ambos correspondente a evidências oriundas de um único estudo descritivo ou qualitativo (VI).

Para uma observação mais ampla porém objetiva dos referidos estudos analisados temos o agrupamento destes no Quadro 3 elencando os principais resultados que estão em destaque nestes, além da categorização do tipo de estudo realizado pelos autores.

Quadro 3 – Instrumento de coleta de dados. Fortaleza, CE, Brasil, 2022

Nº	AUTORIA	LOCAL	TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	PRINCIPAIS RESULTADOS	NE
1.	ARAÚJO, E. S. (2019)	Brasil	O uso das metodologias ativas como proposta para um ensino significativo na área de ciências biológicas	Descritivo (Revisão de literatura)	Os autores criticam o fadado sistema tradicional de ensino ainda muito utilizado nas escolas e defendem o uso de metodologias ativas, dando exemplos e mostrando que essas contribuem na melhora do processo de ensino, desde que sejam bem elaboradas e bem executadas em sala de aula, procurando sempre instigar o interesse dos estudantes em aprender significativamente.	III (S)
2.	AUGUSTINHO, E.; VIEIRA, V. S. (2021)	Brasil	Aprendizagem significativa como alicerce para metodologias ativas no ensino de ciências: uma interlocução em prol da educação de jovens e adultos	Descritivo (Reflexão teórica)	As metodologias ativas são vistas como uma oportunidade de desenvolver nos alunos do Ensino de Jovens Adultos (EJA), um conjunto de habilidades de pensamento, raciocínio, trabalho em equipe, pesquisa, comunicação e criatividade, de modo que possam usar essas habilidades em todas as áreas em que atuarem.	IV (S)
3.	BENEVIDES, J. A. J. et al. (2021)	Brasil	Implementação de metodologias ativas como ferramenta avaliativa na disciplina de fisiologia vegetal em tempos de pandemia: experiências e desafios	Analítico Observacional (Transversal)	A implementação de metodologias alternativas como método avaliativo a fim de estimular o protagonismo discente durante o ensino remoto se mostrou positiva, permitindo aos licenciandos exercerem autonomia na elaboração e execução de atividades na construção do seu conhecimento e dos demais colegas, assim, oportunizando a experiência da prática docente durante a graduação.	VI (I)
4.	BONDIOLI, A. C. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. (2018)	Brasil	Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente	Descritivo (Estudo de Caso)	Ao longo do semestre, métodos como sala de aula invertida e aprendizagem aos pares foram aplicados, não apenas no intuito de apresentar o conteúdo proposto pela disciplina, mas também como forma de mostrar métodos alternativos e eficazes que posicionam os alunos como protagonistas de seus respectivos aprendizados. Os alunos mostraram-se engajados e dispostos a utilizar tais metodologias em suas futuras experiências como docentes.	IV (S)
5.	CECCATO, D. A.; JORGE, M. E. N. (2018)	Brasil	O laboratório de química como ferramenta de metodologia ativa e de Avaliação no ensino de ciências	Descritivo (Revisão de literatura)	A utilização de aulas práticas para o ensino de ciências é uma ferramenta importante no ensino de disciplinas como física, biologia e química, no entanto são utilizadas apenas como prática de aprendizagem, tendo seu potencial de prática avaliativa negligenciado.	III (S)
6.	COSTA, J. P. S. (2019)	Brasil	Ensino de ciências e biologia: uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos didáticos	Descritivo (Revisão de literatura)	A inserção de jogos didáticos independentemente do tipo de classificação é vantajosa para o processo de ensino e aprendizagem, melhorando o rendimento escolar dos alunos, podendo favorecer o desenvolvimento intelectual e capacidade	III (S)

7.	COSTA, L. V.; VENTURI, T. (2021)	Brasil	Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década	(Revisão de literatura)	cognitiva, além de propiciar ao docente de ciências e biologia uma melhor prática pedagógica na abordagem de conceitos complexos ou difíceis. Os resultados indicam que, existe uma demanda latente na formação de professores para a utilização de metodologias ativas, assim como são necessário novos estudos que se dediquem a investigar e discutir possibilidades e abordagens para a inserção das metodologias ativas no contexto escolar e nas aulas de Ciências e Biologia.	III (S)
8.	ELIAS, M. A.; RICO, V. (2020)	Brasil	Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso	Analítico Observacional (Transversal)	Os resultados obtidos alcançaram as expectativas sobre a eficácia do método de ensino por meio de atividades de investigação, pois na maioria dos estudantes foi estimulado o interesse pela aula e a busca por respostas, além de aumentar a participação dos alunos na aula, deixando de lado a posição de serem apenas ouvintes.	VI (I)
9.	LAMIM-GUEDES, V. (2017)	Brasil	Alfabetização científica, contextualização e metodologias ativas no ensino de ciências e educação ambiental	Descritivo (Reflexão teórica)	Os professores de ciências e educadores ambientais podem usar as perspectivas da alfabetização científica e das metodologias ativas para buscar um ensino mais crítico, contextualizado e que permita a formação de cidadãos mais informados e participantes.	IV (S)
10.	LOURENÇO, R. W.; ALVES, J. G. S.; SILVA, A. P. R. (2021)	Brasil	Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no ensino fundamental II e médio	Analítico Observacional (Transversal)	O contato com a experimentação científica pode possibilitar aos alunos vivenciar os conteúdos ensinados pelo professor nas aulas de ciências e química de forma mais prática e interativa, buscando provocar reflexão e a construção do seu conhecimento e assim permitindo que sejam capazes de fazer associações com o seu cotidiano.	II (S)
11.	MARTINEZ, I. G.; FERREIRA, I. S. (2019)	Brasil	A construção dos conceitos de calor e de temperatura no ensino fundamental: relato de uma estratégia de ensino-aprendizagem com metodologias ativas	Descritivo (Relato de experiência)	Os resultados indicaram que o ensino de Ciências pode ser um espaço em que os estudantes podem se perceber como parte das Ciências. Nesta pesquisa, os estudantes tiveram espaços personalizados e compartilhados em que puderam se desenvolver de acordo com seus ritmos e conhecimentos prévios.	IV (S)
12.	MATOS, M. A. E.; SÁ, C. G. P. (2020)	Brasil	As metodologias ativas e a docência para a educação profissional científica e tecnológica	Analítico Observacional (Transversal)	Os resultados apontaram que a metodologia de ensino aplicada atingiu seu objetivo, demonstrando de maneira prática como o futuro professor poderá usar as tecnologias da informação e comunicação em sala de aula como fomentadoras da participação do aluno no processo de ensinagem.	II (S)
13.	NASCIMENTO, T. E. N.; COUTINHO, C. (2016)	Brasil	Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências	Descritivo (Revisão de literatura)	Os resultados demonstraram a carência de artigos voltados para as metodologias ativas no ensino de Ciências. A partir desses resultados, conclui-se que são necessárias mais investigações que envolva a aplicação destas dentro do ambiente escolar.	III (S)
14.	OLIVEIRA, D. C.	Brasil	Metodologias ativas no ensino de	Analítico	Os relatos evidenciaram que alguns professores atribuem	II (S)

	et al. (2020)		ciências da natureza: significados e formas de aplicação na prática docente	Observacional (Transversal)	significados de metodologias ativas articulados à perspectiva freiriana, utilizando-as em alguns momentos nas suas práticas, como a sala invertida, debates e seminários; porém, outros docentes desconhecem seu significado e permanecem utilizando somente aulas expositivas em suas práticas pedagógicas.	
15.	PIFFERO, E. L. F. et al. (2020)	Brasil	Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas	Descritivo (Relato de experiência)	Foram utilizados vários recursos digitais a fim de promover e discutir a interatividade e comunicação entre alunos e professor, consolidando saberes, promovendo autonomia e oportunizando desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Verificou-se a uma ótima interação dos alunos nas atividades desenvolvidas, com grande participação e busca pelo conhecimento.	IV (S)
16.	ROCHA, C. J. T.; FARIAS, S. A. (2020)	Brasil	Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática	Descritivo (Revisão de literatura)	Os resultados identificaram dezessete métodos ativos que valorizam e estão relacionados à autonomia e protagonismo estudantil, dessa forma, contribuindo para o estudo do tema por professores e/ou formadores, e para o fortalecimento da educação científica. As metodologias ativas, são representadas principalmente por modelos de aprendizagem baseada em projetos, atividades colaborativas e solução de problemas reais, aproveitando recursos tecnológicos, tendo alto potencial pedagógico.	III (S)
17.	QUIRINO, D. S. (2019)	Brasil	Metodologias ativas: um relato sobre aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências	Descritivo (Reflexão teórica)	A aprendizagem baseada em problemas despertou a curiosidade, responsabilidade, conhecimento, criatividade e autoconfiança de cada aluno, para aprender a desenvolver a habilidade de trabalhar em grupo e para perceber que existe o ensino-aprendizagem quando fazem a relação de professor-aluno e ou de aluno para aluno.	IV (S)
18.	SANTOS, I. G. et al. (2020)	Brasil	O uso de metodologias ativas no ensino de ciências: um estudo de Revisão sistemática	Descritivo (Revisão de literatura)	Os resultados indicaram que há poucas publicações sobre metodologias ativas direcionadas ao Ensino de Ciências. As pesquisas descreveram diversas estratégias e enfatizaram os benefícios do uso de metodologias ativas que incluem um maior engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de diversas capacidades intelectuais.	III (S)
19.	SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. (2021)	Brasil	Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciandos e professores em serviço	Análítico Observacional (Transversal)	Entre as metodologias mais citadas, destacaram-se as experiências (aulas práticas) no pré-teste, e a sala de aula invertida, jogos e método do caso no pós-teste. Os professores dizem acreditar no potencial das metodologias ativas e das tecnologias digitais como auxílio para o ensino e a aprendizagem de ciências.	II (S)
20.	SEGURA, E.;	Brasil	A metodologia ativa como proposta	Descritivo	A aplicação dessas estratégias de ensino visa promover uma	III (S)

	KALHIL, J. B. (2015)		para o ensino de ciências	(Revisão de literatura)	aprendizagem integrada no contexto do cidadão, pronto para enfrentar os desafios do cotidiano, junto às dimensões metodológicas e atitudinal.	
21.	SILVA, D. O. et al. (2019)	Brasil	Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências	Descritivo (Relato de experiência)	Durante a oficina foi dada especial atenção à Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI), ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e à gamificação. Concluiu-se que as técnicas apresentadas durante a oficina foram vistas com bons olhos pelos profissionais da educação e que os mesmos estão inclinados a adotá-las em suas salas de aula.	IV (S)
22.	SILVA, J. R. R. (2019)	Brasil	Percepção de alunos do ensino médio quanto ao uso das Metodologias ativas no ensino de ciências	Analítico Observacional (Transversal)	A maioria dos estudantes afirmou gostar das aulas que envolvem o estudo de Ciências e que as estratégias investigativas como “Trilhas Interpretativas” fomentaram o empoderamento dos alunos enquanto atores sociais atuantes em suas comunidades e que Feiras de Ciências, ainda que não façam parte do currículo escolar, têm contribuído de forma significativa na formação humana e do cidadão universal.	II (S)
23.	SOARES, M. S. et al. (2021)	Brasil	The use of active teaching methodologies by science teachers in Angical schools – PI	Analítico Observacional (Transversal)	Foi possível perceber a necessidade de conhecerem as metodologias ativas de forma a obter maior proveito e eficiência, somado à mudança do olhar metodológico na execução das aulas e, até mesmo, na curiosidade de conhecer mais ferramentas, apesar de haver grandes desafios em executá-las.	II (S)
24.	SOUSA, A. F.; SILVA, J. A.; SUDÉRIO, F. B. (2021)	Brasil	Uso de metodologias ativas como estratégia no ensino remoto em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas	Analítico Observacional (Transversal)	Os estudantes avaliaram de forma positiva o método utilizado por proporcionar melhor conhecimento em relação aos conteúdos das disciplinas e desenvolver uma visão crítica da realidade local.	II (S)
25.	ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. (2018)	Brasil	Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem	Descritivo (Reflexão teórica)	A utilização de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem o acadêmico envolve-se de forma ativa e atuante. É fundamental ultrapassar a educação tradicional e focar na aprendizagem no aluno, para isso, deve se experimentar inúmeras novas possibilidades, onde a aplicação de metodologias ativas tornam-se elementos fundamentais em tal processo.	IV (S)

NE: Nível de Evidência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como elencado por Elias e Rico (2020) o ensino em biologia é considerado, de maneira geral, uma tarefa árdua, complexa e longa, na qual o discente precisa fazer relações macroscópicas e microscópicas, gerando sentimentos tais como desinteresse e descontentamento, dados fatores pessoais, sociais e institucionais, especialmente quando baseado em métodos tradicionais de ensino.

Nesse sentido, as metodologias ativas vêm a enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, instigando a autonomia, busca e construção do conhecimento com comprometimento, atenção e envolvimento dos alunos, além de apresentarem-se como uma tendência eficaz, que facilita e simplifica a aprendizagem, a partir da relação entre teoria e prática, ampliando as possibilidades de acesso e apropriação do conhecimento (SEGURA; KALHIL, 2015; SCHEUNEMANN; ALMEIDA; LOPES, 2021).

Frente o panorama, os docentes referem acreditar no potencial destas, enquanto ferramenta centrada nos princípios da pedagogia crítica, reflexiva e interativa, para a promoção de um ensino mais dinâmico, lúdico e eficiente, com base na interação e aproximação com a realidade do aluno, culminando na produção do conhecimento através da reflexão-ação, podendo ser adaptada a era digital (NASCIMENTO; COUTINHO, 2016; ZALUSKI; OLIVEIRA, 2018; SCHEUNEMANN; ALMEIDA; LOPES, 2021).

Ao passo que as metodologias ativas valorizam a construção de conhecimentos procedimentais, atitudinais e comunicacionais, constituindo um ponto de partida de processos reflexivos para novas práticas, envolvendo os desafios da aprendizagem em ciências. A participação efetiva dos alunos no desenvolvimento dessas competências e habilidades, possibilitam a aprendizagem no seu ritmo, pro meio de diferentes formas de experimentação e colaboração (QUIRINO, 2019; ROCHA; FARIAS, 2020).

Nesse contexto, o contato com a experimentação científica possibilita aos alunos vivenciar os conteúdos ensinados pelo professor nas aulas de ciências de forma mais prática e interativa, buscando provocar a reflexão e construção do seu conhecimento e, assim, permite que sejam capazes de fazer associações com o seu cotidiano (LOURENÇO; ALVES; SILVA, 2021). Dado isso, além de aprender o conteúdo específico da disciplina, os alunos passam a se posicionar no centro dos seus processos de ensino e aprendizagem, reunindo e demonstrando competências, tais como autonomia, para atuar como futuros docentes de ciências (BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2018).

Na experiência de Bondioli, Vianna e Salgado (2018), a diversificação de

atividades e recursos didáticos analógicos ou digitais contribuiu para motivação dos estudantes, atendendo, concomitantemente suas necessidades e interesses. Nesse aspecto, a motivação para aprendizagem faz-se fundamental para que o estudante obtenha os conteúdos de forma significativa e, para isso, existem diferentes caminhos e estratégias, a depender do público alvo, conteúdo, objetivos, tempo e recursos disponíveis.

No ensino remoto, o uso de metodologias ativas por meio de tecnologias digitais permite a construção da aprendizagem de forma interligada e híbrida, com excelente interação e participação dos alunos nas atividades desenvolvidas, mediante compartilhamento de ideias e saberes, no qual o contexto da internet mostrou-se facilitador ao sucesso das atividades desenvolvidas (PIFFERO et al., 2020).

No contexto do ensino híbrido, Martinez e Ferreira (2019), acrescentam que, ao trabalharem metodologias ativas *online-offline*, em um mesmo contexto educacional, foi favorecida a criação de uma ambiência para o exercício da curiosidade, com abertura ao diálogo e protagonismo do estudante na sala de aula de ciências.

Outrossim, a divisão das aulas no modelo de atividades síncronas e assíncronas mostrou-se adequado, sobretudo para estudantes sem acesso a internet estável, com maior flexibilidade em relação ao tempo, diminuindo a pressão sobre os estudantes, refletindo positivamente nas condições emocionais e de interesse. Aliado a isso, os encontros online possibilitam a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, viabilizando a discussão dos conteúdos e fortalecimento da argumentação, apesar do contexto de isolamento social vivenciado na COVID-19 (SOUSA; SILVA; SUDÉRIO, 2021).

Entre as metodologias mais citadas nos estudos, destacaram-se as aulas práticas, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, atividades colaborativas, solução de problemas reais, demonstrações, aulas de laboratório, atividades de campo, jogos e estudo de caso (BONDIOLI; VIANA; SALGADO, 2018; OLIVEIRA et al., 2020; ROCHA; FARIAS, 2020; MATOS; SÁ, 2020; SCHEUNEMANN; ALMEIDA; LOPES, 2021).

Nesse íterim, a inserção de jogos didáticos independentemente do tipo de classificação é vantajosa para o processo de ensino e aprendizagem, melhorando o rendimento escolar dos alunos, podendo favorecer o desenvolvimento intelectual e capacidade cognitiva, além de propiciar ao docente de ciências e biologia uma melhor prática pedagógica na abordagem de conceitos complexos ou difíceis (COSTA, 2019).

A realização de Feiras de Ciências, por exemplo, ainda que não façam parte do

currículo escolar, têm contribuído de forma significativa na formação humana e do cidadão universal, representando locais de troca de conhecimento, amplificação e interação (SILVA, 2019). Aliado a isso, a utilização de aulas práticas e ambientes como laboratório despertam o interesse e motivação dos alunos, possibilitando métodos de avaliação diferentes do convencional, podendo ser possível explorar aspectos atitudinais, interacionistas e criativos. (CECCATO; JORGE, 2018).

Como método avaliativo, a implementação de metodologias alternativas, propiciou o estímulo do protagonismo discente durante o ensino remoto, permitindo aos licenciandos exercerem autonomia na elaboração e execução de atividades na construção do seu conhecimento e dos demais colegas, assim, oportunizando a experiência da prática docente durante a graduação, através de ferramentas tais como os mapas conceituais, cutrametragem e *kahoot* (BENEVIDES et al., 2021).

Contudo, percebe-se que as metodologias ativas, muitas vezes, são confundidas com os recursos tecnológicos (SCHEUNEMANN; ALMEIDA; LOPES, 2021), ao passo que muitos profissionais ainda desconhecem essas estratégias de ensino ou não possuem clareza de seus fundamentos e significados (ROCHA; FARIAS, 2020).

O panorama é refletido no estudo de Soares et al. (2021), no qual apenas 16,6% dos participantes referiram utilizar metodologias ativas no ensino de ciências. A motivação para o uso incipiente deve-se a falta de segurança e preparo por parte dos profissionais, evidenciando a grande dificuldade na implantação de aulas mais dinâmicas e desconhecimento do conceito de métodos ativos no ensino.

Acerca do assunto, Silva et al. (2019), acrescentam que, apesar do professor de ciências possuir à sua disposição várias práticas pedagógicas para enriquecer suas aulas, em muitos casos, estas habilidades são adquiridas apenas após anos de experiência docente, fazendo-se importante a realização de cursos de extensão que possam atualizar os educadores em práticas metodológicas que levem ao aprimoramento da sua atividade profissional. Ainda assim, alguns professores apontaram a estrutura intransigente de algumas escolas como empecilho à aplicação das técnicas aprendidas durante a oficina.

Nesse sentido, faz-se necessário apresentar a temática aos educadores durante a formação inicial e continuada e incentivá-los a implementarem estratégias de ensino que vão além da memorização de conteúdos não aplicáveis na realidade. É necessário também prover as condições necessárias para a aplicação dessas novas estratégias de ensino e fomentar a

publicação de resultados que indiquem os benefícios e fragilidades desses métodos (SANTOS et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020).

A incorporação de ferramentas digitais às aulas traz novas possibilidades de interação com o conhecimento, permitindo a criação de um ambiente mais propício ao ensino e aprendizagem. Além disso, a divulgação do uso de tecnologias gratuitas e que fujam ao uso de computador e internet, podendo contribuir para que mais professores, principalmente aqueles lotados em escolas, que não possuem uma infraestrutura tão inclusiva, possam ter acesso a novas práticas e dinâmicas em sala de aula (SILVA et al., 2019).

Ademais, faz-se necessário ponderar que as metodologias ativas e as tecnologias digitais não devem ser vistas como uma solução para todos os problemas educativos, mas que podem potencializar e contribuir para uma perspectiva diferenciada, que permita que o aluno encontre mais espaço para ser o agente de suas aprendizagens. Por isso, a importância da formação docente, tanto inicial, quanto continuada, na qual a temática esteja inserida, promovendo formações mais inclusivas e profissionais com melhor capacitação para implementação destas estratégias didáticas (LAMIM-GUEDES, 2017; SCHEUNEMANN; ALMEIDA; LOPES, 2021).

Assim, repensar e reconstruir permanentemente a prática pedagógica é primordial ao exercício docente. Nesse sentido, as metodologias ativas representam um conjunto de habilidades de pensamento, raciocínio, trabalho em equipe, pesquisa, comunicação e criatividade, fundamentais à reorientação das estratégias educativas, mediante um processo de investigação científica e integração do currículo (AUGUSTINHO; VIEIRA, 2021; COSTA; VENTURI, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção científica destaca as metodologias ativas como estratégia inovadora e promissora no ensino em ciências da natureza, ao passo que promove a aprendizagem significativa, autonomia e protagonismo dos alunos, através de recursos tais como a aprendizagem baseada em problemas e pedagogia crítica, constituindo-se, ainda, uma ferramenta de grande valia ao ensino híbrido e à distância.

No entanto, a implementação destas envolve desafios relacionados à resistência e/ou desconhecimento por parte dos discentes, que sustentam práticas obsoletas relacionadas ao método de ensino tradicional, urgindo a implementação de mudanças no currículo dos cursos de licenciatura, aliada a ampla divulgação e sensibilização, com vistas a mudança do cenário.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. 2 ed. São Paulo: DVS Editora, 2015. 173p

AUGUSTINHO, E.; VIEIRA, V. S. Aprendizagem significativa como alicerce para metodologias ativas no ensino de ciências: uma interlocução em prol da educação de jovens e adultos. **Nova Revista Amazônica**, v. 9, n. 1, p. 37-49, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/nra/article/view/10027/6978>. Acesso em: 28 fev. 2022.

AZEVEDO, N. H., & SCARPA, D. L. (2017). **Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Concepções de Natureza da Ciência no Ensino de Ciências**. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 17(2), 621–659. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172621>. Acesso em: 09 mai. 2022.

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

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. **Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia**. In: XIII International Conference on Engineering and Technology Education. Portugal, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, p. 550, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2021.

BENEVIDES, J. A. J. et al. Implementação de metodologias ativas como ferramenta avaliativa na disciplina de fisiologia vegetal em tempos de pandemia: experiências e desafios. **HOLOS**, v. 37, n. 4, 2021. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/12008/pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização com o arco de maguerez**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: EDUEL, 2016.

BORGES, T.S; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, n. 04, p. 119-143. 2014. Disponível em: <https://www.ea2.unicamp.br/mdocs-posts/metodologias-ativas-na-promocao-da-formacao-critica-do-estudante-o-uso-das-metodologias-ativas-como-recurso-didatico-na-formacao-critica-do-estudante-do-ensino-superior/>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BONDIOLI, A. C. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569>. Acesso em: 28 fev. 2022.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para

fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CECCATO, D. A.; JORGE, M. E. N. **O laboratório de química como ferramenta de metodologia ativa e de avaliação no ensino de ciências.** Colloquium Humanarum, v. 15, n. 2, 2018, p. 429-434, 2018. Disponível em: [10.5747/ch.2018.v15.nesp2.001133](https://doi.org/10.5747/ch.2018.v15.nesp2.001133). Acesso em: 06 abr. 2022.

COSTA, J. P. S. **Ensino de ciências e biologia:** uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos didáticos. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/14451/1/JPSCosta.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i6.12393>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4650060/mod_resource/content/1/404-1658-1-PB%20%281%29.pdf. Acesso em: 28 fev. 2022.

ELIAS, M. A.; RICO, V. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V17.2020.392-406.1666>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S.; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão Integrativa versus Revisão Sistemática. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>. Acesso em: 28 fev. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** São Paulo: Paz e terra, 2006.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiol. Serv. Saúde**. 2015; 24(2). Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>. Acesso em: 28 fev. 2022.

LAMIM-GUEDES, V. **Alfabetização científica, contextualização e metodologias ativas no ensino de ciências e educação ambiental.** Ensino, saúde e ambiente, v. 10, n. 1, p. 238-56, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21259/12731>. Acesso em: 28 fev. 2022.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos.** São Paulo: Loyola, 2002.

LOURENÇO, R. W.; ALVES, J. G. S.; SILVA, A. P. R. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino

Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 35037-35045, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/27720/21925>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MARTINEZ, I. G.; FERREIRA, I. S. A construção dos conceitos de calor e de temperatura no ensino fundamental: relato de uma estratégia de ensino-aprendizagem com metodologias ativas. **Brazilian Applied Science Review Braz. Ap. Sci. Rev.**, v. 3, n. 3, p.1629-1639, 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/2291/2297>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MATOS, M. A. E.; SÁ, C. G. P. As metodologias ativas e a docência para a educação profissional científica e tecnológica. **Revista intersaberes**, v. 15, n. 34, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22169/revint.v15i34.1799>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MENDES, L. O. R.; PEREIRA, A. L. Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas. Systematic review in the area of mathematical education and teaching. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 196-228, 9 jan. 2021. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i3p196-228>. Acesso em: 09 mai. 2022.

MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **J Clin Epidemiol**. 2009;62(10):1006–12. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.005>.

NASCIMENTO, T. E. N.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência Online**, [s.n] 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/7a8f7a1e21d0610001959f0863ce52d2.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

OLIVEIRA, D. C. et al. Metodologias ativas no ensino de ciências da natureza: significados e formas de aplicação na prática docente. **Revista de ciência, educação e tecnologia**, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35819/tear.v9.n2.a4333>. Acesso em: 28 fev. 2022.

PIFFERO, E. L. F. et al. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research, Society and Development**, v. 9, n.10, e719108465, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8465>. Acesso em: 28 fev. 2022.

QUIRINO, D. S. Metodologias ativas: um relato sobre aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências. **Temas em Educ. e Saúde**, v. 15, n. 1, p. 175-179, 2019. Disponível em: [10.26673/tes.v15i1.12773](https://doi.org/10.26673/tes.v15i1.12773). Acesso em: 28 fev. 2022.

ROCHA, C. J. T.; FARIAS, S. A. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. **REAMEC**, v. 8, n. 2, p. 69-87, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9422>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SANTOS, C. A. M. O uso de Metodologias Ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 12., 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2015, p. 27202-27212.

SANTOS, I. G. et al. O uso de metodologias ativas no ensino de ciências: um estudo de revisão sistemática. **Psicologia, Educação e Cultura**, v. 24, n. 2, 2020. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/34676/1/69_PDFsam_%20%20%20O%20USO%20DE%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20NO%20ENSINO%20DE%20CI%C3%84NCIAS%20UM%20ESTUDO%20DE%20REVIS%C3%83O%20SISTEM%C3%81TICAPEC%20Dezembro%202020.pdf. Acesso em: 28 fev. 2022.

SANTOS, T. S. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem**. Olinda: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco, 2019.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciandos e professores em serviço. **Rev. Thema**, v. 19, n. 3, p. 743-59, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V19.2021.743-759.1512>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015. Disponível em: <https://dev.setec.ufmt.br/ojs3x/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SILVA, D. O. et al. Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. **REnCiMa**, v. 10, n. 5, 2019. Disponível em: <https://dev.setec.ufmt.br/ojs3x/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SIVA, J. R. R. **Percepção de alunos do ensino médio quanto ao uso das metodologias ativas no ensino de ciências**. Tese (Doutorado em educação em Ciências) – Programa de pós-graduação em educação em ciências: química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/206268/001112726.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SILVA, K. C. B. **Revisão integrativa sobre o uso de metodologias ativas em aulas de biologia no ensino médio**. Monografia (Licenciatura em Biologia) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/726/1/VERS%C3%83O%20FINAL%20TCC%20REVIS%C3%83O%20INTEGRATIVA%20SOBRE%20O%20USO%20DE%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20EM%20AULAS%20DE%20BIOLOGIA%20NO%20ENSINO%20M%C3%89DIO.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SOARES, M. S. et al. uso de metodologias ativas de ensino por professores de Ciências nas escolas de Angical -PI. **Research, Society and Development**, v. 10, n.13, e484101321220, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21220>. Acesso em: 02 mar. 2021.

SOUSA, A. F.; SILVA, J. A.; SUDÉRIO, F. B. Uso de metodologias ativas como estratégia no ensino remoto em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Research, Society and Development**, v. 10, n.12, e341101220440, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20440>. Acesso em: 02 mar. 2021.

SOUSA, A. L. A.; VILAÇA, A. L. A.; TEIXEIRA, H. B. A metodologia ativa e seus benefícios no processo de ensino aprendizagem. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/452/258#:~:text=As%20metodologias%20ativas%20trazem%20benef%C3%ADcios,favorecimento%20de%20uma%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20formativa>. Acesso em: 02 mar. 2021.

SOUSA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais-aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i3p284-292>. Acesso em: 28 fev. 2022.

PAIVA, A. S.; GUIMARÃES, A. P. M.; ALMEIDA, R. O. Biologia celular: uma revisão sistemática sobre experiências didáticas no ensino médio. **Alexandria**, v. 11, n. 2, p. 201-29, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p201/37901>. Acesso em: 28 fev. 2022.

UNGLAUB, T. R.; CUBAS, C. J. **História da Educação**. Florianópolis: DIOESC, 2011.

VENTURINI, S. F.; SILVA, T. O. Uso e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de engenharia de produção. **Rev CIPPUS**, v. 6, n. 1, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229390922.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 2018, Curitiba. **Anais...** Curitiba: USFSCar, 2018.