



A importância da utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia e Química

Liandra Caroline do Rosário Soares^{1*}, Phamella Belém Reis¹, Cléa Nazaré Carneiro Bichara², Manoel Tavares de Paula³, Altem Nascimento Pontes³

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estado do Pará, Belém-PA, Brasil. ²Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará, Belém, PÁ, Brasil. ³Professor da Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém-PA, Brasil.

*carolinesoares020@gmail.com

Recebido em: 24/05/2023

Aceito em: 23/10/2023

Publicado em: 30/12/2023

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.5.2-20>

RESUMO

A metodologia ativa é um processo em que o aluno consegue desenvolver estímulos levando à sua participação ativa no ensino-aprendizagem. Apesar de ser considerada uma estratégia eficaz, predomina uma educação tradicional, na qual os discentes não se sentem engajados em sala de aula, tornando uma aprendizagem falha. Diante disso, é necessário ter estudos voltados para ferramentas de ensino. Nesse sentido, o objetivo foi levantar dados significativos da literatura educacional para ressaltar a relevância das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia e Química. Na metodologia, apresenta-se uma revisão integrativa da literatura com análise dos artigos de forma criteriosa obtidos nas bases de dados – SciELO e Google Acadêmico –, no período de 2017 a 2022. Foram identificados diversos benefícios no uso de metodologias ativas como engajamento em aprender, autonomia e maior compreensão dos conteúdos abordados. Em contrapartida, algumas dificuldades foram acentuadas na aplicação desse tipo de metodologia, tais como: poucos trabalhos sobre experiências na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e gamificação, formação docente deficiente, baixa diversidade de metodologias ativas e a escassez do uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs). Desta forma, o uso de metodologias ativas no ensino de Química e Biologia é uma estratégia de ensino que gera um enriquecimento didático na aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Biologia e química. Ensino-aprendizagem. Metodologias ativas.

The importance of using active methodologies in the Biology and Chemistry teaching-learning process

ABSTRACT

The active methodology is a process in which the student is able to develop stimuli leading to his active participation in teaching-learning. Despite being considered an effective strategy, a traditional education predominates, in which the students do not feel engaged in the classroom, making a learning failure. Therefore, it is necessary to have studies focused on teaching tools. In this sense, the objective is to raise significant data from the educational literature to highlight the relevance of active methodologies in the teaching-learning process of Biology and Chemistry. In the methodology, it presents an integrative literature review with analysis of articles in a judicious way in the databases - SciELO and Google Academic in the period from 2017 to 2022. Several benefits were identified in the use of active methodologies such as engagement in learning, autonomy and greater understanding of the content covered. On the other hand, some difficulties were highlighted in the application of this type of methodology, such as: few studies on experiences in the EJA modality and gamification, poor teacher training, low diversity

of active methodologies, and the lack of use of ICTs. Thus, the use of active methodologies in the teaching of chemistry and biology is a teaching strategy that generates a didactic enrichment in student learning.

Keywords: Active methodologies. Biology and Chemistry. Teaching-learning.

INTRODUÇÃO

As metodologias ativas são estratégias de ensino baseadas em uma concepção pedagógica crítico-reflexiva, permitindo uma interpretação e intervenção sobre a realidade, além de valorizar a construção coletiva do conhecimento dentro do ambiente escolar (COTTA et al., 2012). Apesar disso, os métodos de ensino que predominam em muitas escolas acabam resultando em desestímulo para os alunos, distanciando os mesmos da verdadeira função do ensino que é formar cidadãos críticos e conscientes (SILVA, 2013). Nesse contexto, é fundamental ter estudos voltados para a aplicação de ferramentas de ensino que estabeleçam uma transformação na forma de ensino-aprendizagem voltado para a formação integral do aluno (DO NASCIMENTO; FEITOSA, 2020).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2018 o Brasil ocupou a 68ª posição em Ciências no resultado do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) (OCDE, 2018). Tal fato pode estar relacionado às diversas dificuldades que englobam o ensino de Biologia e Química, como as aulas tradicionais que muitas vezes tornam o ensino cansativo, além dos diferentes e distintos conceitos que deixam a aprendizagem mais complexa (MOTOKANE, 2015). É importante modificar a forma como os conteúdos disciplinares são trabalhados, transformando a sala de aula em um ambiente dinâmico e condizente com o cotidiano dos alunos (VALENTE, 2014).

Nas últimas décadas, o ambiente escolar passou por significativas transformações, onde as concepções e estratégias de ensino foram questionadas, o que ocasionou o surgimento de novas técnicas para ir de encontro ao modelo tradicional de ensino (ANDRADE; FERRETE, 2019). Por outro lado, atualmente, a educação ainda apresenta muitas características de um ensino tradicional, onde essas práticas de ensino não acompanham o ritmo da sociedade contemporânea, além de estarem em notório descompasso com as necessidades do educando, deixando as aulas menos atraentes para os mesmos e para a sua formação crítica, tornando assim, os estudantes passivos no processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA et al., 2022).

Nesse contexto, para ocorrer a mudança da prática de ensino prevalente no ambiente escolar, o modelo de ensino convencional precisa aplicar ferramentas cujo foco seja na aprendizagem ativa por meio de resolução de problemas, superação de desafios, atividades baseadas em jogos que consideram a produção de conhecimento coletiva e individual, a formulação de projetos em grupos e pessoais, sala de aula invertida, ensino por investigação, gamificação, TICs, entre outros (MATTAR; AGUIAR, 2018). Por isso, as metodologias ativas surgiram para se opor à lógica formal das práticas de ensino tradicional, tendo como finalidade proporcionar diferentes ferramentas para colaborar com a formação integral dos discentes (TITTON, 2020).

Dessa forma, contrariando a problemática apresentada, hoje existem inúmeras possibilidades de aplicação das metodologias ativas, favorecendo a ação educativa dos educandos, e colocando os discentes em atividades interativas, onde aprendem e se desenvolvem de modo colaborativo (WELTER et al., 2019). Sendo assim, essas ferramentas proporcionam um novo rumo referente ao ensino educacional atual, devido mobilizarem alunos para uma melhor aquisição de conhecimento durante sua formação pessoal, profissional e social (COLETTO et al., 2018).

Em virtude disso, ressalta-se a importância da utilização de metodologias ativas no contexto escolar, pois constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino-aprendizagem no educando, envolvendo-os na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas (BACICH; MORAN, 2018). Nesse cenário, as metodologias ativas são utilizadas no intuito de dar respostas à diversidade de fatores e questionamentos que transpassam o processo de ensino, apresentando-se como uma ferramenta na resolução da problematização, tendo como finalidade motivar, ressignificar, examinar, construir e refletir as descobertas e aquisição de novos conhecimentos (ARRUDA et al., 2017).

Assim, é primordial que os docentes utilizem novas metodologias de ensino que promovam a formação reflexiva, crítica e autônoma dos discentes (BALDEZ; MARTINS, 2017). Portanto, este trabalho objetivou analisar e levantar dados significativos presentes na literatura educacional para ressaltar a relevância da aplicação das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia e Química.

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido a partir da abordagem qualitativa e descritiva do tipo revisão integrativa da literatura a respeito do emprego das metodologias ativas no ensino de Química e Biologia. Esse tipo de revisão busca a sistematização do conhecimento científico encontrado na literatura, nesse caso, de cunho educacional com uma síntese rigorosa de toda a busca de pesquisa feita, assim aproximando o pesquisador do problema que foi norteador, visto a evolução da temática tratada, disponibilizando novas oportunidades, lacunas e questões de pesquisa (WHITTEMORE; KNALFF, 2005).

A coleta de dados foi realizada por meio de uma revisão literária nos seguintes bancos de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Google Acadêmico, no período de 2017 - 2022. O critério para a escolha dessas bases de dados se deu pelo fato de que estas permitem a análise de métricas de citação por autor, assim como a definição da data de publicação dos artigos.

Semelhante ao trabalho de Freitas e Neto (2023), optou-se por estabelecer critérios de inclusão ou exclusão dos artigos e os procedimentos metodológicos da pesquisa durante a revisão de literatura. O primeiro momento consistiu em definir o problema de pesquisa, determinar quais seriam as bases de dados e período pesquisados para atingir o objetivo da pesquisa.

No segundo instante, buscou-se nas bases de dados previamente selecionadas os seguintes termos: "metodologia ativa", "ensino de biologia", "ensino de química" e "aprendizagem", já que essas quatro palavras-chave permitem encontrar as referências para a consecução dos objetivos do trabalho. O terceiro momento foi a seleção de artigos por meio dos critérios de exclusão e inclusão que foram definidos pelos autores desta pesquisa. Esses critérios são apresentados no Quadro 1 deste artigo.

O Quadro 1 mostra os processos de busca utilizados. O primeiro momento foi, após definir o problema de busca, determinar quais bases de dados, as palavras-chave e o período de busca. Após a definição da pesquisa, o segundo momento consistiu na busca de pesquisas relacionadas à temática central, seguido das palavras-chave nas duas bases de dados citadas. No terceiro momento, foram selecionados os artigos por meio dos critérios de exclusão e inclusão. Por último, foi realizada a leitura dos artigos selecionados para construção da revisão da literatura.

Quadro 1 – Procedimentos da pesquisa.

	Momento	Crítérios de Inclusão	Crítérios de Exclusão
1º	Identificar o problema de pesquisa, definir base de dados e o intervalo de datas.	s/ critério	s/ critério
2º	Pesquisa de dados com palavras-chave: "metodologia ativa", "ensino de química", "ensino de biologia", "aprendizagem"	s/ critério	s/ critério
3º	Escolha dos artigos por critérios de inclusão e exclusão	Ser escrito em português; Período de busca 2017 a 2022; QUALIS - estrato A e B Classificação do Periódico (2017-2020); Artigos publicados em formato de revisão	Artigos não revisados por pares; Artigos anteriores ao período proposto; QUALIS – estrato C; Monografias, dissertações, publicações em anais de eventos, resumos, artigos em duplicata ou qualquer texto incompatível com o objetivo da pesquisa
4º	Leitura dos artigos para estudo do problema de pesquisa	Título Resumo	s/ critério

Fonte: Autoria própria, 2023.

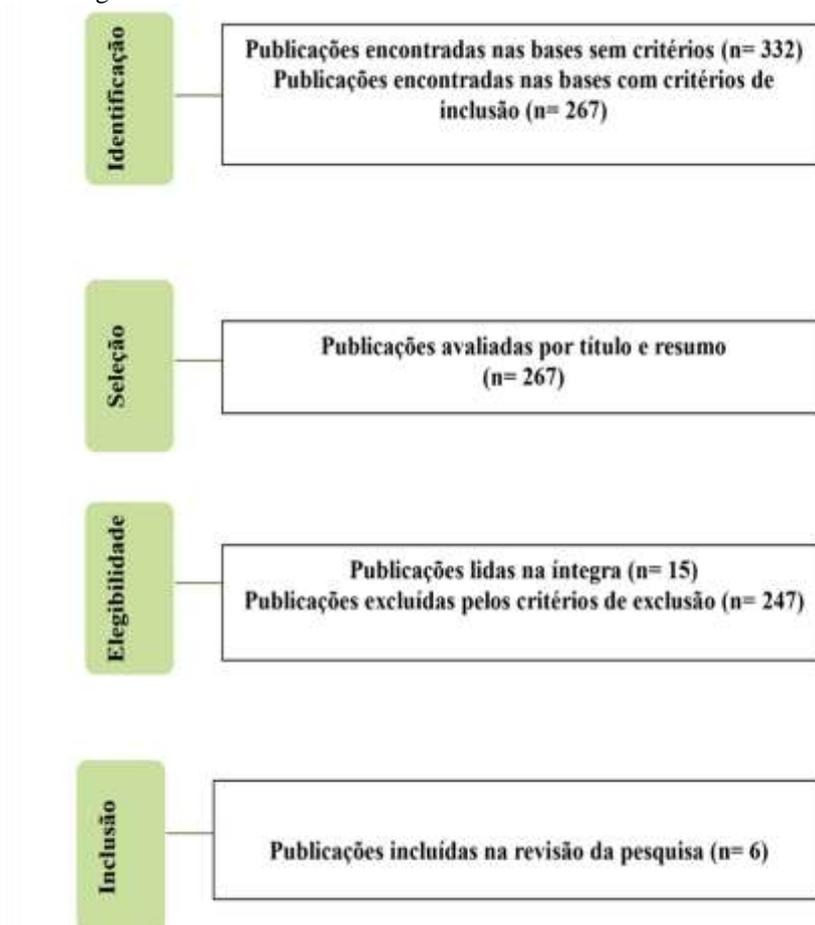
No intuito de analisar e categorizar os dados encontrados durante a pesquisa foi feito a análise de conteúdo - um instrumento de análise interpretativo que se propõe a sistematizar os conteúdos presentes nos documentos disponíveis em qualquer base de dados para que haja um estudo detalhado de informações presentes nos artigos, partindo de uma classificação mais restrita no que se busca na leitura dos textos, como os autores, um tema central e as palavras-chave (BARDIN, 2016). Por fim, a análise desses dados permite que se chegue aos resultados relevantes interpretados no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa foram encontrados 332 artigos pesquisados apenas com os termos de busca propostos nos bancos de pesquisa citados, seguindo sem critérios. A partir disso, se observou que havia 267 publicações encontradas dentro da inclusão da pesquisa por terem o resumo e estrato Qualis de acordo com os critérios selecionados. Houve 247 publicações de exclusão, pois não focavam em metodologias ativas como artigo de revisão. Selecionaram-se seis artigos de inclusão na revisão da pesquisa para leitura

integral e análise que atenderam totalmente aos critérios estabelecidos. As publicações datam dos últimos quatro anos (2019-2023). Os artigos foram selecionados pela leitura do título, posteriormente pelo resumo e, por fim, o texto completo. O fluxograma mostra as etapas de seleção dos artigos para se buscar dados relevantes no presente estudo vistos na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da busca de dados nas bases selecionadas.



Fonte: Adaptado de Dantas et al., (2022).

Sendo assim, esta revisão foi composta por um total de seis artigos de periódicos, onde, dentro das análises realizadas nos artigos, na área de Ensino de Química, verificou-se um predomínio de Qualis A, posteriormente de estrato B. Em relação ao tipo de estudo, encontrou-se artigos de revisão destinados a *Gamificação*, *Software Educacional* e *Estudo de Caso*. Enquanto no Ensino de Biologia foram encontrados artigos de revisão voltados ao *Ensino por Investigação*; *Resolução de Problemas*; *Jogo*; *Metodologias Ativas*; *Conceitos Unificadores* e *TICs* com preeminência Qualis B. Além disso, as informações mais relevantes do estudo estão inclusas a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese das informações dos artigos selecionados na revisão.

Código	Ano	Qualis	Tema/autor	Síntese dos resultados
A1 – Q	2021	A2	Gamificação no Ensino de Química (DE OLIVEIRA CARDOSO; CARDOSO MESSEDER, 2021)	Focou no uso da gamificação em educação química por meio da divulgação científica – análise de trabalhos publicados nos principais eventos de química do Brasil (CBQ, SIMPEQUI, ENEQ, ENPEC, RASBQ, JALEQUIM e SINECT). Na aplicação da gamificação no ensino superior, médio e fundamental, apontou que a gamificação traz engajamento e motivação em aprender os conteúdos de Química, permitindo a inclusão dos alunos com TDAH e Espectro Autista, com a ludicidade gera uma participação ativa dos alunos possibilitando um estudo mais prazeroso e ainda formando pensamento crítico, fugindo totalmente do método tradicional de ensino.
A2 – Q	2022	A4	Estudo de Caso no Ensino de Química (BERNARDI; PAZZINATO, 2022)	Na utilização de Estudo de Caso (EC) em ensino de Química analisados em periódicos de alta relevância científica - SciFinder e Education Resources Information Center (ERIC), constatou-se que o método EC é pouco utilizado na educação básica, por outro lado tem o seu maior uso no ensino superior. Também é enfatizado que o EC consegue desenvolver um melhor entendimento sobre conteúdos acerca de Química e o desenvolve pensamento crítico. Fortalece um aprendizado mais eficiente, já que os alunos conseguem ter um maior engajamento e comunicação devido à aproximação do conteúdo com a sua realidade. Possui uma maior aprovação dos estudantes e por uma pequena parcela de professores se mostra resistência em adotar esse método de ensino.
A3 – Q	2022	B3	Uso de Softwares Educacionais no Ensino de Química (CAVALCANTE; SILVA, 2022)	A inserção de softwares educacionais no ensino de Química é explicada devido à dificuldade em se entender a disciplina e não menos importante, pela alta utilização da tecnologia digital nos dias atuais. A análise do uso de softwares educacionais como método ativo de ensino foi feita pela

				base de dados - portal da Capes, SciELO e Química Nova na Escola. Tais tecnologias de ensino seriam aplicações de jogos virtuais, uso de softwares/jogos de simulação virtual e aumentada. A aplicação desses recursos tecnológicos foi destinada apenas para turmas de ensino médio. Diante disso, concluíram que os softwares educacionais contribuem de modo eficiente para o processo de ensino-aprendizagem, pois tem maior aprendizagem do conteúdo, maior participação dos alunos nas aulas, espírito solidário/companheirismo, trabalho em equipe e aulas mais dinâmicas.
A4- B	2021	B2	Métodos de ensino de Biologia utilizados na Educação de Jovens e Adultos (DE SOUZA; BARBOSA, 2021).	Verificou quais métodos de ensino estão sendo aplicados no ensino de Ciências e Biologia nos últimos 15 anos (jogos, metodologias ativas e conceitos unificadores). Para a coleta de dados usou-se as plataformas Google acadêmico, Web of Science, Scopus e Scielo. Em resumo, foi observado número reduzido de estudos que tratam sobre o desenvolvimento, aplicação e avaliação de métodos de ensino de Ciências e Biologia para a EJA no período considerado (2005-2019). Além disso, os resultados da revisão sistemática revelaram que o desenvolvimento, aplicação ou avaliação de métodos de ensino na EJA, tem recebido pouca atenção por parte dos cientistas nos últimos anos. Assim, é desafiador para os docentes encontrar evidências da aplicabilidade de métodos de ensino para esse público-alvo.
A5- B	2021	B2	Metodologias Ativas no Ensino de Biologia (COSTA; VENTURI, 2021).	Abordaram como as metodologias ativas vêm sendo trabalhada nas pesquisas acadêmicas na área do Ensino de Ciências e Biologia. Em suma, perceberam que o ensino destas disciplinas, não foge dos modelos de ensino tradicionais, onde conteúdos são abordados de forma expositiva, utilizando-se de termos científicos e linguagem técnica, criando barreiras e lacunas para a aprendizagem do estudante, muitas vezes, resultando apenas em uma memorização descontextualizada. Por outro lado, destacaram que a MA mais utilizada na Biologia é o ensino por

				investigação e a resolução de problemas. Assim sendo, conclui-se que as metodologias ativas favorecem o desenvolvimento de habilidades de reflexão, pensamento crítico e investigativo nos educandos.
A6– B	2019	B3	Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia (DOS SANTOS; SOUZA, 2019).	Enfatiza a importância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na preparação e aplicação das aulas de Biologia, para torná-las mais dinâmicas e atrativas. Logo, verificaram que as TICs podem ser consideradas como um importante recurso para auxiliar na prática pedagógica do professor, melhorando o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, o uso predominante em sala de aula é o projetor de <i>slides</i> ou <i>Datashow</i> . Assim, deve-se pensar sobre as práticas educativas nesta perspectiva, uma vez que existem inúmeras possibilidades de uso das TICs em salas.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

Diante da análise dos artigos inclusos na revisão, é notório que as metodologias ativas em educação biologia e química, em todos os níveis de ensino, são altamente eficientes para o processo de ensino-aprendizagem, visto que gerou resultados positivos identificados nas obras estudadas, sendo visível a utilização de recursos de ensino não-tradicionais, com abordagens lúdico-pedagógicas, mesmo que ainda estejam em ascensão no ensino básico e superior (PAIVA et al., 2017).

Na literatura, encontram-se diversos benefícios acerca das metodologias ativas no ensino-aprendizagem, principalmente em áreas de pouco rendimento escolar, como a Química (GAMA et al., 2021). O papel da metodologia ativa é promover um ambiente ativo de aprendizagem, despertar estímulos para a autoaprendizagem, por meio da curiosidade do discente para pesquisar, refletir e analisar situações para tomada de decisões, resolução de problemas, se tornando um sujeito autônomo e ativo da sua aprendizagem (SERBIM; SANTOS, 2021).

É importante frisar que as metodologias ativas propõem a substituição do aprendizado tradicional por métodos que envolvem situações reais e integram os estudantes ao contexto no qual estão inseridos. Para esses autores, isso mostra o quão é

necessária a aplicação dessas metodologias ativas, independente do seu nível de ensino, seja superior, médio ou fundamental (CAETANO; LEÃO, 2022).

O primeiro artigo analisado (A1-Q) retrata a nova geração de alunos, denominados de *nativos digitais*, aqueles que nascem imersos nos recursos tecnológicos e precisam de estratégias de ensino diferenciadas, já que eles são sujeitos dinâmicos (DE OLIVEIRA CARDOSO; CARDOSO MESSEDER, 2021). Desta forma, com o uso da gamificação, essa nova geração consegue compreender melhor os conteúdos de Química, já que é um método ativo de ensino que está em grande evidência pela sua efetividade e também está em grande veemência na literatura educacional de modo global (ARAÚJO; CARVALHO, 2018).

No entanto ainda sobre este artigo, é relatado que a gamificação aliada ao ensino encontram-se poucos trabalhos de experiências com jogos, gerando pouco aproveitamento por parte do professor na aplicação de uma metodologia desse tipo. Por conta disso, segundo esses autores, é importante incorporar os jogos analógicos quanto digitais já que assumem o caráter de jogo didático e se destaca como estímulo à aprendizagem no ensino de química, desenvolvendo engajamento, autonomia e motivação nos alunos (ROCHA; NETO, 2021).

Entretanto, observam-se os empecilhos no quesito de aplicação de metodologias ativas para ensinar química, visto no segundo artigo analisado (A2-Q) já que os professores na aplicação de Estudo de Caso (EC) ficaram mais relutantes na tentativa de uma metodologia integradora como EC, pois os docentes têm pouca orientação pedagógica durante a sua formação, além do costume com o método tradicional de ensino (LOVATO et al., 2018). É interessante apontar que existe uma diversidade de metodologias ativas no intuito de facilitar e construir um bom ensino-aprendizagem, pois o processo de ensinar se tornou interativo, não se limitando aos livros didáticos e somente aos professores de forma expositiva. Logo, cabe ao docente se adequar a esse novo formato de ensinar (BERNARDI; PAZZINATO, 2022).

E por último, o terceiro artigo (A3-Q) discute sobre o uso de softwares educacionais voltados à disciplina de Química, sabendo que a mesma não é de fácil compreensão, pois exige da imaginação dos alunos por se tratar de uma ciência abstrata (PIVA et al., 2021). Percebeu-se na aplicação das ferramentas tecnológicas estudadas, como uso de simulação (virtual e aumentada) e aplicação de jogos didáticos digitais um maior interesse e atenção do aluno, engajamento para o trabalho em equipe, solidariedade,

companheirismo, atividades interdisciplinares e maior compreensão dos conteúdos de Química (CAVALCANTE; SILVA, 2022).

Outro ponto importante é a escassez de trabalhos de revisão voltados ao método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos e sala de aula invertida. Isso foi constatado durante a pesquisa de coleta de dados na revisão de literatura realizada. As metodologias ativas mais conhecidas e utilizadas na literatura são: aprendizagem baseada em projetos (ABP), aprendizagem baseada em problemas – *Problem Based Learning* (PBL), sala de aula invertida, como foram citadas anteriormente (CRUZ, 2018).

Referente ao artigo A4-B é abordado os métodos para Ensino de Ciências e Biologia aplicadas a estudantes da EJA nos últimos 15 anos. Apesar da diversidade de métodos existentes e abordados no artigo (sequências didáticas, TICs, diálogo e argumentação, leitura e produção de texto, experimentação, jogos, metodologias ativas e conceitos unificadores), a análise e discussão do mesmo serão com foco no uso das metodologias ativas no contexto educacional da EJA (DE SOUZA; BARBOSA, 2021).

Embora as pesquisas com as metodologias ativas seja uma realidade atual, ainda é mais recorrente no ensino regular, diferentemente do que ocorre na EJA, pois, existem poucos estudos que abordam a aplicação dessas estratégias nessa modalidade de ensino (MORIN; LUDKE, 2020). Apesar disso, as metodologias ativas são importantes para a EJA, visto que, possibilitam grandes benefícios aos discentes, como, maior autonomia, desenvolvimento de confiança, resolução de problemas, protagonista do seu aprendizado (DA SILVA et al., 2021).

Com relação ao trabalho A5-B, ao analisar as estratégias metodológicas identificadas pelos autores, observou-se que os mesmos encontraram metodologias ativas variadas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia, como exemplo, o ensino por investigação, resolução de problemas, *role playing game*, experimentação, jogos e a sala de aula invertida (COSTA; VENTURI, 2021). Entretanto, os autores consideraram baixa a diversidade de metodologias analisadas e aplicadas para o Ensino de Biologia, visto que, o presente estudo identificou uma grande existência e variedade de metodologias ativas, e poucas delas sendo utilizada no processo de ensino-aprendizagem da disciplina em epígrafe.

Em vista disso, os dados do estudo demonstraram que existem metodologias ativas preferidas aplicadas no Ensino de Biologia, em destaque, o ensino por investigação e a

resolução de problemas, pelo motivo destas metodologias se assemelharem com as etapas do fazer científico (COSTA; VENTURI, 2021). Perante o exposto, é importante utilizar diferentes tipos de metodologias e recursos didáticos em sala de aula, pois, possibilita ganho no processo educativo, não somente para o aluno, mas também para o professor, que acaba por aprender coisas novas, tendo o recurso com um novo aliado e auxílio no processo de ensino-aprendizagem (NICOLA; PANIZ, 2017).

Por fim, no artigo A6-B é retratado que a utilização das TICs no ensino de Biologia desempenha um papel relevante na verificação e construção de conhecimentos (DOS SANTOS; SOUZA, 2019). De acordo com os autores, o uso dessas tecnologias é uma alternativa para novas formas de ensinar e aprender, ampliando possibilidades de comunicação e de acesso às informações, além de colaborar com o professor nas ações pedagógicas da escola, tornando as aulas de Biologia mais atrativas.

Contrapondo a ideia apresentada, existem inúmeros pontos negativos relacionados a utilização/aplicação das TICs na educação, como exemplo, o baixo incentivo governamental, infraestrutura das escolas, disponibilidades de aparelhos, acesso à internet, insegurança dos professores (ocasionado pela formação acadêmica restrita), entre outros (SANTOS, 2022). Entretanto, o uso dos recursos tecnológicos, quando bem orientados, torna o processo de ensino-aprendizagem mais objetivo no desenvolvimento das habilidades do discente e na descoberta de suas iniciativas de resolução (CASTRO; CALVACANTE, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É perceptível a importância da aplicação das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia e Química, visto que, essas disciplinas possuem grande quantidade de conceitos teóricos, complexos e de difícil aprendizagem. Assim, grande parte dos alunos não consegue associar essa linguagem ao seu cotidiano, levando os discentes a memorização e não ao aprendizado do conteúdo.

No entanto, verifica-se que na educação ainda é predominante o ensino com características tradicionais, onde o professor é visto como figura central e detentor de conhecimento, e os estudantes acabam tornando-se sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, esse tipo de abordagem dificulta o aprendizado lúdico, motivador e atrativo dentro do contexto escolar, além de não incentivar e estimular o desenvolvimento de novas habilidades e curiosidades referentes a essas disciplinas.

Em síntese, a aplicação das metodologias ativas no contexto educacional possibilitou intervenção significativa na aprendizagem. Exemplo disso é o envolvimento dos alunos com os conteúdos ministrados, estimulação da curiosidade e visualização da aplicabilidade dos conceitos teóricos para a vida e cotidiano dos estudantes. Além disso, a introdução dessas ferramentas facilitadoras para o aperfeiçoamento didático de Biologia e Química foi essencial e vantajosa, no que diz respeito a apropriação de conhecimento.

O corpo docente precisa se reinventar para tentar se conectar com essa nova geração de alunos, buscando promover maior interação e ludicidade no ambiente escolar. Dessa forma, a utilização das metodologias ativas apresenta recursos relevantes para a formação reflexiva e crítica do estudante, ocasionando a interação, a realização de hipóteses e a construção do conhecimento de forma ativa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. G. S. B.; FERRETE, R. B. Metodologias ativas e a educação profissional e tecnológica: invertendo a sala de aula em vista de uma aprendizagem significativa. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 3, n. 2, p. 86-98, 2019.

ARAÚJO, I.; CARVALHO, A. A. Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos. **Revista Observatório**, v. 4, n. 4, p. 246-283, 2018.

BACICH, L.; MORÁN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDI, F.; PAZINATO, M. O Estudo de Caso no Ensino de Química: um panorama das pesquisas na área. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 2, p. 221-236, 2022.

CAETANO, V. V. M.; LEÃO, M. F. Metodologias ativas na QNESC (2011-2020): um olhar para as aulas de química no ensino médio. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. 1-23, 2022.

CASTRO, T. O.; CAVALCANTE, K. L. Importância do uso das tecnologias de comunicação e informação no ensino da Biologia. **Revista Semiárido de Visu**, v. 7, n. 1, p. 88-97, 2019.

CAVALCANTE, J. S.; SILVA, J. A. Ferramentas tecnológicas no ensino de química: um estudo de revisão. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, p. 2566 – 2576, 2022.

COLETTI, P. M. C.; BATTINI, O.; MONTEIRO, E. Tecnologias da informação e comunicação e as metodologias ativas: elementos para o trabalho docente no ensino superior. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 2, p. 798-812, 2018.

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, p. 417-436, 2021.

COTTA, R. M. M.; SILVA, L. S.; LOPES, L. L.; GOMES, K. O.; COTTA, F. M.; LUGARINHO, R.; MITRE, S. M. Construção de portfólios coletivos em currículos tradicionais: uma proposta inovadora de ensino-aprendizagem. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 787-796, 2012.

CRUZ, P. E. **Metodologias ativas para a educação corporativa**. Prospecta, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/182887633-Ebook-metodologias-ativas-para-a-educacao-corporativa-profpaulo-emilio-de-o-e-cruz.html>. Acesso em: 30 mar. 2023.

DA SILVA, J. S.; SILVA, V. O.; SILVA, F. M. **Metodologias ativas na educação de jovens e adultos: um estudo bibliográfico**. Vox Metropolitana, 2021. Disponível em: <https://revistavox.metropolitana.edu.br>. Acesso em: 28 mar. 2023.

DANTAS, B. L. L.; OLIVEIRA, J. J. H.; SOUSA, B. S.; SANTOS, B. L.; BATISTA, J. F. C. Uso de metodologias ativas no ensino teórico/ prático da enfermagem: revisão integrativa. **Cadernos de Graduação: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 7, n. 3, p. 68-78, 2022.

DE OLIVEIRA CARDOSO, A. C.; CARDOSO MESSEDER, J. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021.

DE OLIVEIRA, W. M.; TEIXEIRA, C.; MARTINS, A. E. M. Reflexões sobre os modelos tradicional e construtivista no ensino de biologia para uma educação emancipatória. **Conjecturas**, v. 22, n. 12, p. 858-872, 2022.

DE SOUZA, C. F.; BARBOSA, M. L. O. Ensino de Ciências e Biologia na Educação de Jovens e Adultos: uma revisão bibliográfica sobre os métodos de ensino utilizados nos últimos 15 anos. **Vivências**, v. 17, n. 33, p. 169-194, 2021.

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.

DO NASCIMENTO, J. L.; FEITOSA, R. A. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-17, 2020.

DOS SANTOS, J. R. S.; DE SOUZA, B. T. C. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: uma Revisão Bibliográfica. **Revista de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 40-59, 2019.

FREITAS, S. D. A.; NETO, A. S. D. A. Gestos no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. **Educação em Revista**, v. 39, n. 2, p.1-13, 2023.

GAMA, R. S.; ANDRADE, J. S.; SANTANA, E. J.; SOUZA, J. G. S.; SANTANA, E. M. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, p. 898-911, 2021.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas da aprendizagem: uma breve revisão. **Revista Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.

MATTAR, J.; AGUIAR, A. P. S. Metodologias ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas, problematização e método do caso. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 11, n. 3, p. 404-415, 2018.

MORIN, V. L.; LÜDKE, E. Ensino de histologia e anatomia do aparelho reprodutor feminino através de metodologias ativas com alunas do ensino médio: um relato de experiência. **Vivências**, v. 16, n. 30, p. 15-29, 2020.

MOTOKANE; M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa Educação Ciências**, v.17, n. especial, p.115-137, 2015.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OCDE. **PISA 2018 Assessment and Analytical Framework**. OCDE Publications, 2019. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/b25efab8-en>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, p. 145-15, 2017.

PIVA, G. M.; SANTOS, C. M.; KOHORI, R. K.; GIBIN, G. B. O uso do smartphone no desenvolvimento de modelos mentais dos alunos no ensino de Química: Aplicativos de simulação virtual e realidade aumentada. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-24, 2021.

RANDO, D. R.; SACCHELLI, G. S. Elementos da Gamificação Aplicados a Objetos de Aprendizagem para treinamento de Crianças com TDAH. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, 6., 2018, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2018. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2018/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

ROCHA, A. C.; NETO, J. S. C. Uso da gamificação no Ensino de Química. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2021.

SANTOS, L. A. S. Vantagens e dificuldades das tecnologias de informação e comunicação na educação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 206-217, 2022.

SILVA, P. L. N. Formar filósofos ou formar docentes: contribuições atuais da filosofia interface à perspectiva e formação do futuro docente. **Lecturas Educación Física y Deportes**, v. 18, n. 182, p. 1-3, 2013.

TITTON, L. A. **Aprendizagem ativa: a história é outra**. Newis cool, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3wGNMR0>. Acesso em: 15 mar. 2023.

VALENTE, J.; ALMEIDA, M. E. B. Narrativas digitais e o estudo de contextos de aprendizagem. **Revista Em Rede**, v. 1, n. 1, p. 32-50, 2014.

WELTER, R. B.; SILVEIRA, D. F.; BORTOLUZZI, V. I. Metodologias ativas: uma possibilidade para o multiletramento dos estudantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 2020.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.