
METODOLOGIAS ATIVAS NA QNESC (2011-2020): UM OLHAR PARA AS AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

ACTIVE METHODOLOGIES AT QNESC (2011-2020): A LOOK AT CHEMISTRY CLASSES IN HIGH SCHOOL

METODOLOGÍAS ACTIVAS EN QNESC (2011-2020): UNA MIRADA A LAS CLASES DE QUÍMICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Valdiceia Viana Morais Caetano*

Marcelo Franco Leão**

RESUMO

Este estudo teve como objetivo compreender como as metodologias ativas estão sendo utilizadas em aula de Química no Ensino Médio de acordo com a produção veiculada na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) na última década. De caráter descritivo e exploratório, essa pesquisa bibliográfica é do tipo estado do conhecimento, possui abordagem qualitativa e teve como fonte de dados a Revista QNEsc, artigos publicados no recorte temporal entre 2011 e 2020. Para a seleção, foram analisados os títulos, resumos e palavras-chaves para fins de confirmação de quais textos tinham relação direta com a temática ‘metodologias ativas’. Dos 14 artigos selecionados, foram levantadas características como: tipo de metodologia, etapa da escolarização, conteúdo abordado, materiais e recursos utilizados, desenvolvimento da aula e resultados alcançados. Os textos abordam três tipos de metodologias ativas: Problematicadora, estudo de caso e jogos didáticos com viés na gamificação. O público mais recorrente foram estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Sobre os conteúdos mais frequentes destacaram-se: Tabela Periódica, Termoquímica e Química Orgânica. O uso de tecnologias, atividades e questionamentos, além dos próprios jogos, foram os recursos utilizados. Pela descrição das aulas, percebem-se aspectos importantes, como o planejamento prévio do professor, a formação de grupos e o protagonismo estudantil. Além de dinâmicas, essas aulas contribuíram com a aprendizagem, pois a compreensão dos conceitos químicos foi favorecida. Logo, após a análise do material, conclui-se que as metodologias ativas vêm sendo utilizadas no Ensino de Química como estratégia para a construção de um conhecimento ativo, autônomo, protagonista e eficiente.

Palavras-chave: Ensino de Química. Metodologias ativas. Práticas educativas.

ABSTRACT

This study aimed to understand how active methodologies are being used in high school chemistry classes according to the production published in the Journal Química Nova na Escola (QNEsc) in the

* Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química (IFMT Campus Confresa). Especialização em andamento Ensino de Ciências (IFMT Campus Confresa). Professora de Química na Rede Estadual em Confresa, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Vilmar Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78.652-000. E-mail: vianamoraiscaetano@gmail.com.

** Graduação em Química Licenciatura Plena (UNISC) e em Licenciatura em Física (UNEMAT). Especialização em Orientação Educacional (DOM ALBERTO) e em Relações Raciais e Educação na Sociedade Brasileira (UFMT). Mestrado em Ensino (UNIVATES) e Doutorado em Educação em Ciências (UFRGS). Docente permanente do Mestrado Acadêmico em Ensino (IFMT/UNIC). Professor de Química no Departamento de Ensino do IFMT Campus Confresa, Confresa, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Ruada Paz., 135, Jardim do Éden, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78.652-000. E-mail: marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br.

last decade. Descriptive and exploratory, this bibliographic research is of the state of knowledge type, has a qualitative approach and had the QNEsc Journal as a data source, articles published in the time frame between 2011 and 2020. For the selection, titles, abstracts and keywords to confirm which texts were directly related to the theme 'active methodologies'. Of the 14 selected articles, characteristics such as: type of methodology, stage of schooling, content covered, materials and resources used, class development and results achieved were identified. The texts address three types of active methodologies: Problematisation, case study and didactic games with a bias in gamification. The most recurrent public were students of the 2nd year of high school. Regarding the most frequent contents, the following stood out: Periodic Table, Thermochemistry and Organic Chemistry. The use of technologies, activities and questions, in addition to the games themselves, were the resources used. From the description of the classes, important aspects are perceived, such as the teacher's prior planning, the formation of groups and student protagonism. In addition to dynamics, these classes contributed to learning, as the understanding of chemical concepts was favored. Therefore, after analyzing the material, it is concluded that active methodologies have been used in Chemistry Teaching as a strategy for the construction of active, autonomous, protagonist and efficient knowledge.

Keywords: Chemistry teaching. Active methodologies. Educational practices.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo comprender cómo las metodologías activas están siendo utilizadas en las clases de Química en la Enseñanza Media según la producción de la Revista Química Nova na Escola (QNEsc) en la última década. Descriptivo y exploratorio, del tipo estado del conocimiento, tiene un enfoque cualitativo, cuya fuente fueron los artículos de la QNEsc, publicados entre 2011 y 2020. Para la selección se analizaron títulos, resúmenes y palabras clave para verificar una relación directa con la temática ' metodologías activas'. De los 14 artículos seleccionados se plantearon características como: tipo de metodología, etapa de escolarización, contenidos abordados, materiales y recursos utilizados, desarrollo de la clase y resultados alcanzados. Los textos abordan tres tipos de metodologías activas: Problematisación, estudio de casos y juegos didácticos con sesgo en la gamificación. El público más recurrente fueron los estudiantes del 2º año de bachillerato. En cuanto a los contenidos más frecuentes, se destacaron: Tabla Periódica, Termoquímica y Química Orgánica. El uso de tecnologías, actividades y preguntas, además de los propios juegos, fueron los recursos utilizados. Se perciben aspectos importantes, como la planificación previa del docente, la formación de grupos y el protagonismo de los estudiantes. Además de la dinámica, estas clases contribuyeron al aprendizaje, pues se favoreció la comprensión de los conceptos químicos. Por lo tanto, luego del análisis del material, se concluye que las metodologías activas han sido utilizadas en la Enseñanza de la Química como estrategia para la construcción de un conocimiento activo, autónomo, protagónico y eficiente.

Palabras clave: Enseñanza de la Química. Metodologías activas. Prácticas educativas.

1 INTRODUÇÃO

As transformações sociais, econômicas e tecnológicas pelas quais o mundo vem passando impõem ao sistema educacional a necessidade de desenvolver novas formas de ensino. Para acompanhar essas mudanças, surgiram as metodologias ativas como proposta alternativa no meio pedagógico, opondo-se às metodologias tradicionais, que ainda predominam em muitas salas de aula. Nesse sentido, cada vez mais é preciso que os professores estejam informados sobre as novas tendências e possibilidades pedagógicas existentes para que

tornem o ensino dinâmico e significativo.

No contexto atual, observa-se uma busca constante pelo aperfeiçoamento do processo educativo. Nota-se a necessidade de inovar a prática docente para atingir uma geração cada vez mais informada e tecnológica. Os professores podem diferenciar suas práticas educativas por meio de diferentes recursos didáticos, dentre eles, as metodologias ativas. Essas novas situações de aprendizagem permitem aos estudantes experimentarem situações problematizadas para vivenciar teoria e prática, a partir de um pensamento crítico e fundamentado que estimula a observação, a análise e a argumentação.

Desta maneira, justifica-se a necessidade dos professores contemporâneos em conhecer as metodologias ativas, para saber como inseri-las em sala de aula, e como essas metodologias podem influenciar positivamente no desenvolvimento das aulas, desde que sejam planejadas e executadas de maneira correta. Nesse sentido, por meio das ações planejadas e mediação dos professores, os estudantes serão os protagonistas na construção de seus saberes, resultando em uma aprendizagem mais significativa.

Como metodologias ativas são estratégias de ensino fundamentadas na concepção pedagógica crítica-reflexiva, favorecem a interação entre todos os sujeitos envolvidos no processo educativo, valorizando a construção coletiva do conhecimento, a aproximação com o objeto de estudo e a análise de informações. Elas envolvem importantes elementos para formação crítica e reflexiva dos estudantes, resolução de desafios, formulação de hipóteses, busca por informações e construção coletiva em que o conhecimento se estabelece de forma ativa, pois os estudantes interagem com o assunto em estudo e se conectam ao objeto de maneira direta para compreendê-lo.

Além disso, as metodologias ativas possuem viés inovador, e é esse elemento que surpreende os estudantes, o que possibilita transformar aulas tradicionais em novas e verdadeiras experiências de aprendizagem aos envolvidos. Aliado a isso, com as tecnologias torna-se necessário reinventar-se na somatória entre educação, cultura e sociedade escolar, por meio de métodos criativos e ativos.

Outro aspecto importante para ser considerado é que a autonomia do estudante é um dos princípios que fundamenta as metodologias ativas, o que confirma a importância da utilização dessas estratégias no contexto pedagógico e o resultado de um aprendizado significativo. Cabe ressaltar que as metodologias ativas têm o objetivo de levar o estudante ao centro do processo educativo, exigindo que ele adquira a responsabilidade de gerir sua própria aprendizagem (MOTA; ROSA, 2018).

Segundo Borges e Alencar (2014), metodologias ativas são importantes nos processos de ensino e aprendizagem. Por meio da utilização delas, os professores se tornam promotores de futuros profissionais e pensadores críticos, isso nas mais diversas áreas do saber. Além disso, favorecem o desenvolvimento intelectual dos indivíduos, os quais são estimulados, a partir das atividades práticas e sociais, a investigar problemas e situações cotidianas e assim tomar suas decisões.

Destarte, foi realizada uma análise na Revista QNEsc para verificar qual a relevância, ou seja, a importância de desenvolver metodologias ativas no ensino de Química. A escolha da Revista QNEsc deu-se por ser um periódico renomado na área, de livre acesso e amplamente acessado por professores de Química. Ela é produzida por professores e pesquisadores da área, ou seja, é uma revista que contempla as especificidades do ensino de Química.

Frente ao exposto, este estudo teve como objetivo compreender como as metodologias ativas estão sendo utilizadas em aula de Química no Ensino Médio de acordo com a produção veiculada na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) na última década, que correspondem aos anos entre 2011 e 2020. Para isso, foram identificados os artigos científicos que foram publicados sobre metodologias ativas em aulas de Química do Ensino Médio e descritas as experiências pedagógicas relatadas, no intuito de entender seu funcionamento, como desenvolvê-las e suas contribuições ao processo educativo.

2 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE AS METODOLOGIAS ATIVAS

Ao contrário do que muitos pensam, as metodologias ativas possuem um longo percurso histórico, pois desde o século passado já vêm sendo empregadas no ato educativo, o que possibilitou quebrar muitos paradigmas referentes aos pensamentos dominantes na época, fortalecendo-as ainda mais com a escola formal. Já no século XVIII, com a abertura das revoluções liberais na Europa e a Independência dos Estados Unidos, tornaram-se visíveis as limitações enfrentadas pelos processos de ensino e aprendizagem. A partir de então, deu-se início ao reconhecimento do estudante dentro do contexto educativo no qual ele passa a ter direitos na participação do contexto escolar (AIRÉS, 2006).

Séculos depois, John Dewey (1859-1952) propôs uma nova estrutura educacional com várias mudanças e novas técnicas pedagógicas, o que ficou conhecido como escolas progressistas ou nova escola, caracterizando um grande marco nos processos de ensino e aprendizagem, pois defendia a humanização social transformadora do indivíduo, na qual o

estudante poderia exercer sua liberdade. Inicia-se, a partir de então, a busca por princípios como iniciativa, originalidade e cooperação, o que fortaleceu os apoiadores do movimento escola nova, em que o estudante se torna o centro do processo educativo, caracterizado como metodologia ativa (DEWEY, 1958).

No século XX, a educação foi se transformando, resultado de um longo processo, cujo marco histórico se dá pelo processo do aperfeiçoamento de vários métodos de ensino e concepções de aprendizagens defendidas por diferentes pensadores. Nessa corrente de pensamento, os estudantes são instigados a participar ativamente das aulas, os professores e os livros didáticos não são mais os únicos detentores do saber e o processo tornou-se interativo, o que fez com que as metodologias ativas cada vez mais fossem utilizadas nas escolas, contribuindo assim para formar profissionais independentes, críticos e formadores de opinião (LOVATO et al., 2018).

Metodologias ativas são métodos alternativos de ensino, nos quais o diálogo e a participação são importantíssimos, ou seja, são elementos pedagógicos que possibilitam a emancipação intelectual e a autonomia no pensar dos sujeitos (FREIRE, 1996). Para que elas sejam desenvolvidas em sala de aula, é necessário envolver uma problemática consciente de uma realidade vivenciada e, diante disso, despertar a curiosidade dos estudantes e o pensar com intuito de conscientizar da realidade sociocultural.

De acordo com Borges et al. (2014), metodologias ativas propõem a substituição do aprendizado tradicional por métodos que envolvem situações reais e integram os estudantes ao contexto no qual estão inseridos, favorecendo com que os conteúdos em estudos comecem a ganhar significado. Para Silva (2020), metodologias ativas são processos que enfatizam a importância de construir conhecimentos que elevem a compreensão dos sujeitos de forma significativa, cognitiva e específica do conhecimento. Ainda segundo o autor, é preciso levar em consideração a predisposição dos estudantes em aprender e explorar o assunto na obtenção dos resultados que satisfaçam a resolução de uma dada problemática.

As metodologias ativas não são só ferramentas técnicas, ou atividades utilizadas em sala de aula como forma de inovar e proporcionar uma melhor aprendizagem, são elementos bem mais complexos e decisivos no ato educativo. Por meio delas, utiliza-se da problematização como estratégia de ensino para motivar e direcionar os estudantes a buscar as informações necessárias com a finalidade de incentivá-los na promoção do seu próprio desenvolvimento (PEDROSA et al., 2011).

De acordo com Borges et al. (2014), metodologias ativas envolvem processos transformadores do ensino, que conduzem à interdisciplinaridade, ou seja, capazes de promover a substituição do conhecimento subdividido e fragmentado por situações mais abrangentes, do contexto atual, que envolve vários pontos do conhecimento e potencializa a aprendizagem, pois os conceitos começam a ganhar significados.

Segundo Paiva et al. (2016), são várias as possibilidades de desenvolver metodologias ativas em sala de aula, tais como a aprendizagem baseada em problemas, os estudos de casos, as aulas invertidas e muitas outras. Cabe ressaltar que outros procedimentos também compõem metodologias ativas, tais como: seminários para socialização de pesquisas, estudos em pequenos grupos, relato crítico de experiência, mesa redonda, debates temáticos, oficinas, apresentação de filmes, interpretações musicais, dinâmicas lúdico-pedagógicas, portfólio, avaliação oral, entre outros.

De acordo com Cruz (2018), as metodologias ativas mais conhecidas e utilizadas, são: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como *Problem Based Learning* (PBL), aprendizagem baseada em projetos, jogos de estratégias (tabuleiros), treinamentos experienciais ao ar livre (TEAL), estudo sob medida, dramatização, simulação, gamificação, estudo de caso, dinâmicas, aula invertida, exposições dialogadas e painel de debates.

Diesel, Baldez e Martins (2017) utilizaram as metodologias ativas de ensino em sala de aula durante uma oficina na educação profissional técnica de nível médio em um trabalho de investigação e abordagem qualitativa no Instituto localizado no interior do Rio Grande do Sul. O pressuposto teórico foi guiado por estratégias de ensino por meio de metodologias ativas, no qual o estudante estaria inserido como ativo e autônomo, e a função do professor seria centralizar a aprendizagem no próprio estudante, ao passo que a reflexão e a problematização da realidade desenvolvida seriam por meio do trabalho em equipe, promovendo a interação social e, ao final, a apresentação dos dados coletados com questionário e uma reflexão dos pontos positivos e negativos da oficina. Segundo os autores, a aula foi satisfatória, pois os estudantes demonstram empatia, situação em que houve a troca de ideias e experiências, o que tornou a dinâmica muito rica.

De acordo com Maciel et al. (2020), o processo educativo está cada vez mais se adequando ao contexto atual. Foi utilizada, em uma aula de Química no IFMT Campus Confresa, a metodologia ABP para ensinar substâncias e misturas, tendo sido proposto aos estudantes que se organizassem em grupos e desenvolvessem a metodologia ABP para criar

situações de aprendizado. O professor apresentou os conceitos âncoras sobre substâncias simples e formadas por átomos, e, como atividade avaliativa, pediu para identificarem e classificarem as substâncias e misturas num tempo determinado. A atividade avaliativa foi por meio de um questionário, e notou-se um maior índice de acertos, o que afirmou o sucesso esperado e que os objetivos da aula haviam sido atingidos.

Para Souza et al. (2020), a problematização tem a intenção de despertar no estudante seu lado questionador e investigativo. Em uma situação prática, esse estudo utilizou em aula a metodologia de problematização para explicar Educação Ambiental. A atividade ocorreu no IFMT Campus Confresa, no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química. Antes mesmo da realização da aula, os professores já anunciaram a temática e fizeram indicações de leituras. Logo no início da aula presencial, foram feitas algumas problematizações por meio de perguntas, exposição de figuras e questionamentos. Com essa metodologia ativa, foi possível observar uma evolução na aprendizagem dos estudantes, a partir das respostas que formulavam, depois de investigar, discutir em pequenos grupos e argumentar com os colegas sobre os questionamentos que receberam.

Rocha e Cabral Neto (2021) utilizaram a metodologia do jogo digital para abordar a evolução dos modelos atômicos, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. O Jogo intitulado “Q Quis” foi desenvolvido por meio da ferramenta App Inventor, a partir da relação entre a construção dos modelos atômicos e o surgimento dos números quânticos, o “Q Quis” é um jogo de perguntas e respostas, desenvolvido para smartphones, composto por três fases: a evolução dos modelos atômicos, modelo de Bohr e números quânticos.

A antes da implementação do jogo digital, aplicou-se um teste para levantar os conhecimentos prévios desses estudantes e, após o desenvolvimento e aplicação do jogo, foi verificado o desempenho dos estudantes a partir da pontuação obtida no ranking. Posteriormente, os estudantes foram entrevistados por meio do grupo de mensagem da turma, como forma de identificar a contribuição do jogo para a aprendizagem. Como isso, percebeu-se que o jogo favoreceu a aprendizagem de conceitos ligados ao processo de evolução dos modelos atômicos, e suas relações com os números quânticos. O jogo demonstrou ser um recurso que promove a organização de ideias preexistentes na estrutura cognitiva dos estudantes, tornando-se um grande aliado no processo de construção do conhecimento (ROCHA; CABRAL NETO, 2021).

De acordo com Moran (2018), os jogos didáticos e as aulas com linguagem de jogos (gamificação) estão ganhando espaço nas salas de aula, e são estratégias importantes de

motivação e de encantamento para uma aprendizagem mais rápida, duradoura e significativa. Isso porque as novas gerações de estudantes são acostumadas a jogar, tanto jogos online quanto físicos, de modo que a linguagem de desafios, o espírito de competição e a cooperação tornam-se aspectos atraentes e motivadores para os estudantes.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa apresenta um caráter bibliográfico, descritivo e exploratório, do tipo estado do conhecimento, cuja abordagem utilizada dos dados foi a qualitativa. O estado de conhecimento contribuirá para uma visão enriquecedora do estudo desenvolvido, assegurando a certeza sobre as fontes buscadas e exploradas de toda a pesquisa (MOROSINE; FERNADES, 2014).

Essa pesquisa é de natureza básica e visa fazer uma revisão sobre os trabalhos com metodologias ativas em aulas de Química do Ensino Médio, em um intervalo de tempo determinado. Segundo Gil (2008), a pesquisa básica é aquela que busca responder principalmente perguntas para ampliar conhecimento que temos do mundo e tudo que o formou, deve ser motivada pela curiosidade e os resultados divulgados à comunidade possibilitando a expansão do conhecimento. Uma pesquisa de abordagem qualitativa depende de muitos fatores, como por exemplo, a natureza dos dados coletados e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação, a categorização desses dados e sua interpretação final (GIL, 2008).

Foi feita uma seleção de artigos que apresentassem relações diretas com metodologias ativas, ou seja, recorreu-se à produção científica da Revista Química Nova na Escola (QNEsc). Esse periódico especializado na área de Educação Química oferece contribuições para a formação inicial e continuada de professores por meio do compartilhamento de experiências. O recorte temporal estabelecido foi a última década, o que corresponde ao período de 2011 a 2020. A coleta de dados iniciou no segundo semestre do ano de 2021 com consultas na revista QNEsc.

Para a seleção dos textos, buscou-se observar os títulos, palavras-chave e resumos que tivessem como foco a utilização de metodologias ativas no Ensino Médio, mais especificamente em aulas de Química. Ou seja, foram critérios de inclusão que os textos abordem o desenvolvimento de atividades práticas por meio dessas metodologias em aulas do Ensino Médio. Todos os demais textos que não contemplassem essas características foram excluídos.

Uma vez observada a relação, posteriormente foram feitos os downloads, leituras na íntegra, análise dos textos, tabulação dos dados e discussão dos resultados. Durante a leitura

dos artigos publicados, foram analisadas as contribuições das metodologias ativas e as mais utilizadas.

Após uma leitura aprofundada dos artigos encontrados, foi possível identificar e compreender como as metodologias ativas utilizadas nas experiências pedagógicas ocorridas no ensino de Química favoreceram o aprendizado dos estudantes. Para facilitar e organizar a tabulação desses dados, foi elaborado um quadro contendo as seguintes características: tipo de metodologia ativa, etapa da escolarização, conteúdo abordado, materiais e recursos utilizados, desenvolvimento da aula e principais resultados alcançados.

Os dados coletados foram tabulados e apresentados na forma de um quadro. Após essa organização, os resultados foram discutidos com base na fundamentação teórica utilizada neste texto. Essa reflexão possibilita compreender como as metodologias ativas podem contribuir e apoiar a educação e oferecer novos recursos de ensino.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) na última década, ou seja, de 2011 a 2020, para compreender como as metodologias ativas podem favorecer a aprendizagem de Química enquanto recurso pedagógico. Ao todo foram encontrados 15 (quinze) artigos, dos quais 9 (nove) deles utilizaram a metodologia dos jogos didáticos com viés na gamificação; 5 (cinco), a metodologia do estudo de caso, e 1 (um) artigo relatou a utilização da metodologia da problematização. As principais características desta produção científica estão contidas no Quadro 1.

Autor e ano	Tipo /Etapa	Conteúdo	Materiais e recursos	Desenvolvimento da aula	Principais resultados
Pinheiro e Soares (2019)	Problematizadora / 1º, 2º e 3º ano	Conteúdo específico de Física, Química e Biologia.	Computador, programa word, produção midiática, internet.	Foram selecionadas estratégias para as temáticas de ciências naturais, dando então início para a confecção do jornal. As informações selecionadas foram a partir dos fatos reais, buscando associar sempre ao cotidiano dos estudantes, e também integrar os conteúdos curriculares, houve uma análise e construção para o desenvolvimento do jornal.	Motivação, interesse e curiosidade, a partir de temas propostos próximos à realidade dos estudantes, produção de conhecimentos por meio de pesquisas e construção de uma visão mais crítica, deixando claro que o jornal enquanto recurso de uma abordagem problematizadora obteve resultados positivos.
Silva, Oliveira e	Estudo de casos / 2º ano	Água: consumo pela	Questionários de atividades.	Foi aplicado um questionário para o levantamento de conhecimentos prévios dos	A partir dos relatórios produzidos pelos estudantes foi possível

Queiroz (2011)		sociedade, preservação e as fontes causadoras da poluição.		estudantes sobre a poluição das águas. Para o estudo de casos, os estudantes foram organizados em três grupos, que receberam um caso, com o objetivo de identificar no texto o problema principal e sua resolução.	verificar que o trabalho com o caso poluição das águas os estimulou a pesquisar para achar a solução, o que proporcionou o aumento da qualidade do conhecimento do cotidiano local.
Souza, Rocha e Garcia (2012)	Estudo de casos / 3º ano	Isomeria (teorias estruturais, ligações químicas, compostos orgânicos e fórmulas estruturais)	Computadores e laboratório de informática da escola.	Após a leitura dos textos, iniciou-se a discussão sobre as possibilidades de resolução das problemáticas envolvidas, realizou-se pesquisas e por fim, no último encontro, fizeram uma apresentação com as devidas soluções para o caso.	Os estudantes do 3º ano daquela turma se destacaram diante das suas percepções e reflexões provocadas a partir da atividade, o que contribuiu para o melhor desenvolvimento no processo de avaliação.
Reis e Faria (2015)	Estudo de casos / 2º ano	Termoquímica, funções orgânicas e hidrocarbonetos.	Aplicação de atividades, diário de bordo, apresentação oral, filmadora.	Após a construção dos casos, constituiu-se pequenos grupos que tiveram como tarefa resolver os casos. Os estudantes tiveram três semanas para investigar os casos propostos, detalhando tudo em um diário de bordo e apresentar uma solução viável mediante aos fatos.	A atividade facilitou a compreensão de conceitos químicos, com um tema social da atualidade e realidade dos estudantes, o que despertou uma participação mais crítica e uma boa relação em grupo.
Giese, Faria e Cruz (2020)	Jogo didático / 1º ano	Tabela periódica, transformação da matéria, origem da matéria e composições dos minerais.	Para a aula, foram utilizadas projeções de <i>data show</i> , tabuleiro, cartas, encarte de regras, peões e dados.	A primeira aula foi utilizada para aplicação de questionário, na segunda foi discutida a questão dos minerais no cotidiano dos estudantes, seus benefícios e malefícios. E, por último, foi apresentado o jogo mineropólio e suas regras.	Os estudantes fizeram boas correlações entre os aspectos de mineração. O jogo e a sequência de ensino também contribuíram para uma visão mais ampla sobre fatores ambientais, mostrou assim que há um grande potencial em se trabalhar com jogos nas aulas de Química.
Oliveira et al. (2018)	Jogo didático / 1º ano	Tabela periódica.	Questionário, tabuleiro, cartas.	Inicialmente foi aplicado um questionário para verificar os conhecimentos prévios. A turma foi dividida em seis grupos, cada grupo ficou responsável para pesquisar 19 elementos químicos da tabela. Depois, os estudantes confeccionaram os cartões e uma tabela periódica em modelo vazado (jogo). Por fim, utilizaram o jogo didático.	Ficou claro, a partir do depoimento dos estudantes, que as atividades despertaram o interesse e o entusiasmo, contribuindo para uma melhor aprendizagem sobre tabela periódica, pois o jogo didático auxiliou bastante no processo de ensino e aprendizagem.
Leite e Soares (2020)	Jogo didático / 3º/4º Período	Termoquímica.	Cones, dado, placas numeradas	O jogo tem intuito de facilitar a compreensão dos estudantes no conteúdo de Termoquímica. O jogo consiste em uma trilha	Apesar das dúvidas que surgiram durante a aula, a atividade diferenciada gerou uma certa

	EJA (2º ano)		expostas em forma de trilha, cartões com perguntas e frases da trilha.	numerada por placas, cada qual possui um total de 30 questões divididas em dois grupos (perguntas e repostas). As equipes devem responder as questões de acordo com o número correspondente à jogada. Também foram realizados momentos de discussões para que todos expusessem os pontos positivos e negativos.	dificuldade entre os estudantes, mas ficou perceptível a importância de introduzir jogos educativos na aplicação de atividades, despertando um espírito competitivo entre os estudantes em aulas mais dinâmicas, atingindo um objetivo específico esperado.
Souza, Cabral e Queiroz (2018)	Estudo de casos / 3º ano	Isomeria molecular.	Plataforma AVA, atividades <i>online</i> , <i>notebook</i> , ferramenta fórum e <i>chat</i> , ferramenta argPEC	Inicialmente foram disponibilizados estudos de casos aos estudantes; que alimentavam o AVA na medida em que encontravam informações. Depois, os estudantes argumentaram e apresentaram as soluções para seus estudos de casos na ferramenta argPEC a partir de diagramas de argumentação; na quarta e última fase, a partir das soluções encontradas, o professor dividiu a sala em duplas e trios a partir daqueles que indicaram soluções semelhantes para os mesmos estudo de casos.	As ferramentas de funcionalidades do argPEC e AVA contribuíram bastante para o processo de aprendizagem, resolução de problemas e permitiram ao professor um trabalho diferenciado voltado a conteúdos específicos de Química, despertando nos estudantes um pensamento crítico a partir da interação e do processo inovador, o que rendeu resultados positivos expostos a partir das respostas ao questionário respondido pelos estudantes ao final metodologia.
Tomaz et al (2019)	Estudo de casos / 3º ano	Isomeria	Referências para elaboração, aplicação e avaliação de atividades.	O trabalho foi desenvolvido por dois estudos do Pibid e orientados pela professora orientadora da área de Química. A turma foi separada em grupos de quatro integrantes e receberam um texto escrito pelos estudantes do Pibid que contava uma história de caso específico. Após a leitura, iniciou-se a discussão sobre a problemática envolvida e as possibilidades de resolução. Em um outro momento, eles estruturaram uma apresentação na qual apresentaram a solução para o caso.	Os integrantes do Pibid conseguiram observar que no início da discussão os estudantes queriam resolver de forma rápida, tentando evitar danos ambientais no caso apresentado, o que levou ao despertar diante das argumentações o indício de interdisciplinaridade. Ficou claro a importância da utilização do estudo de caso nas aulas de Química, pois mostrou bastante relevância em relação ao desenvolvimento e ao suporte à aprendizagem significativa dos estudantes.
Silva, Cordeiro e Kiill (2014)	Jogo didático / 2º ano	Química Inorgânica.	Tabuleiro, peças, casos, cartelas, ficha de anotação, ficha de regras,	O jogo foi elaborado baseado no Scotland yard, ou seja, material didático de caráter investigativo que exige dos participantes soluções de casos por meio de pistas sobre conceitos químicos. Foi aplicado um questionário para	Durante a realização das atividades notou-se o interesse dos estudantes para solucionar os casos abordados e proporcionou o diálogo em sala de aula, podendo afirmar, portanto, por meio das relações com

			ficha de informação, Microsoft word e chemsketch.	analisar os conteúdos, logo em seguida, aplicou-se o jogo em sala de aula.	o meio social a importância de agregar metodologias e desenvolvimento de aulas de Química.
Leite e Rotta (2016)	Jogo didático / 1º ano	Alimentação, nutrição e digestão.	Questionário, caixa com números de 1 a 12, 12 perguntas impressas em papel chamex, placas de chamex.	A primeira etapa consistiu na aplicação e análise do questionário, em seguida, a partir dos dados coletados, deu-se início a elaboração do jogo. Iniciou-se o jogo sorteando um número que era retirado da caixinha e corresponderia a uma das 12 questões. Os integrantes do grupo tinham dois minutos para responder a pergunta e, no final do tempo, o representante do grupo levantaria uma das placas correspondente à resposta, se a resposta não estivesse correta seria repassada para o próximo grupo.	Após a análise dos dados obtidos com o questionário com a aplicação do jogo, ficou claro que os estudantes absorveram que o consumo de alimentos adequados favorece uma boa alimentação, assim então pode se concluir que os estudantes preferem aulas com recursos didáticos e que é papel fundamental do professor tornar esse conhecimento científico acessível.
Silva et al. (2018)	Jogo didático / 3º ano	Funções orgânicas.	4 folhas de papel coloridos: azul, amarelo, verde e vermelho; tesoura; 6 folhas de papel peso; <i>data show</i> ; <i>notebook</i> , impressora; dois envelopes.	A construção do jogo deu-se em quatro etapas: na primeira foram confeccionadas as cartas no Word e impressas e separadas em envelopes de papel. Na segunda etapa, foi construído o tabuleiro no Power Point; na terceira etapa, foram recortados 4 cartões coloridos e guardados em outros envelopes e, por fim, foram impressas as regras em folhas de papel. O jogo foi adaptado ao contexto de sala de aula e aos conteúdos a serem abordados, os estudantes foram divididos em quatro equipes, cada uma ficou responsável por uma cor e a ordem dos grupos é mediante a sequência de cores estabelecida nos tabuleiros. Cada equipe poderá escolher apenas três características por rodada em uma única carta, se o grupo não acertar a resposta, a pergunta é repassada para o próximo grupo.	O jogo pistas orgânicas mostrou-se um versátil instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem da Química, o que ficou evidente após alguns estudantes apresentarem conhecimentos conceituais da estrutura química e funções orgânicas com a dinâmica “debate” realizada em sala de aula e descrita no artigo foi possível então concluir que as aulas foram suficientemente dinâmicas e que o jogo contribuiu significativamente, e que essas atividades podem ser utilizadas por professores de Química Orgânica nos diferentes níveis de ensino.
Rezende et al (2018)	Jogo didático / 1º ano	Propriedades periódicas.	Questionário, tabuleiro, caneta, folha em	Após a aplicação do questionário deu-se início ao jogo, iniciando a equipe que tirar o maior número no dado cada jogador receberá uma peça para marcar sua casa e 10	O jogo evidenciou a importância da aplicação de metodologias ativas e atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, o que

			branco, dados.	raios, as primeiras cartas possuem assuntos teóricos e serão lidos pelos banqueiros aos demais participantes, a partir da sétima casa as perguntas serão referentes a teoria e os jogadores devem utilizar o dado para determinar o número de casas a percorrer, em caso de erro da questão, o jogador perde a capacidade de ganhar o bônus.	contribui para melhoria do conhecimento dos estudantes colocando-os em uma posição de protagonismo, o que deixa claro os resultados obtidos por meio do jogo educativo.
Oliveira, Soares e Vaz (2015)	Jogo didático / 2º ano	Soluções.	Tabuleiro adaptado do jogo banco imobiliário, cartas e dados, programa corelDRAW X3, 3DS Mas 9, word 2007, impressora, cartolina, folha de papel A4 e fita adesiva.	Foram utilizadas 2 aulas de 50 minutos cada, a turma foi dividida em seis grupos de cinco componentes, a cada rodada o jogador do grupo da rodada da vez dava lugar aos outros jogadores para que todos participassem, o jogo é baseado nas regras do jogo banco imobiliário, cujo grande maioria já conhece. Cada grupo começa com uma quantia em pontos que serão utilizados para construir e comprar os primeiros imóveis, há também dois dados numerados.	Em relação ao conhecimento adquirido diante da aula metodológica, percebe-se que a brincadeira além de divertir e diferenciar a aula ajudou a memorizar o conteúdo de forma como foi esperado, o mesmo facilitou a compreensão e despertou o instinto estratégico dos estudantes. Notou-se o potencial motivador das gamificações trabalhadas em salas de aula e uma das principais vantagens do uso é despertar no estudante uma atitude de facilidade e aprendizagem no seu potencial.

Quadro 1 – Características básicas da produção científica selecionada.

Fonte: Elaborado pelos autores de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

Ao observar o Quadro 1, fica evidente que o maior número de trabalhos encontrados são os que utilizam metodologias ativas com turmas de estudantes do segundo ano do Ensino Médio. Ao todo foram seis textos realizados com esse público, seguido por cinco textos voltados ao primeiro ano e outros cinco realizados com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. Cabe ressaltar que um dos estudos foi desenvolvido com todas as etapas do Ensino Médio, por isso que o somatório, se considerada a descrição por ano, não totaliza 14 textos. Esses dados comprovam que o modelo didático inovador das metodologias ativas é plenamente viável para qualquer etapa da escolarização, ou seja, não são restritas ou destinadas apenas para o meio acadêmico como em seu surgimento.

Sobre os conteúdos mais recorrentes na produção científica analisada, podemos citar: Tabela Periódica, conteúdos de Termoquímica e conteúdos relacionados à Química Orgânica. Percebe-se que esses conceitos são desenvolvidos cada um em uma etapa diferente do Ensino

Médio. Esses dados corroboram os estudos realizados por Diesel, Baldez e Martins (2017), que utilizaram metodologias ativas durante uma oficina voltada ao Ensino Médio de uma instituição de educação profissional técnica do Rio Grande do Sul, situação em que ficou comprovada a viabilidade da utilização de metodologias ativas, independente da área do conhecimento ou etapa de escolarização. Já no estudo realizado por Maciel et al. (2020), a estratégia foi destinada aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, porém sobre outro conceito estudado nessa etapa que não foi Tabela Periódica, o que também indica que as metodologias ativas são possíveis de serem utilizadas para ensinar qualquer conceito da Química.

Na maioria dos textos analisados, fica evidente a associação deles ao contexto dos estudantes e aos fatos reais do cotidiano, com o objetivo de instigar a buscar maiores informações sobre determinado assunto e assim provocá-los para o diálogo, a argumentação e até com o contraditório, pois as ferramentas e recursos tecnológicos ampliam as possibilidades de interação com outras informações, outros ambientes, outras pessoas, consequentemente, com outras percepções sobre o assunto (PEDROSA et al., 2011). Cabe ressaltar que esses novos questionamentos são saudáveis para o aprendizado e para a significação dos conteúdos, inclusive de maneira interdisciplinar (BORGES et al., 2014; SILVA, 2020).

Segue a análise das três metodologias ativas utilizadas no ensino de Química, de acordo com a produção científica analisada, que foram: Problematizadora, estudo de caso e os jogos didáticos com viés na gamificação. Além do desenvolvimento delas, foram sintetizados alguns dos principais resultados para ilustrar as contribuições dessas estratégias pedagógicas para o ensino deste componente curricular.

Pinheiro e Soares (2019) relataram sobre a utilização da metodologia de problematização, para desenvolver um jornal com turmas do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. A proposta de ensinar pela problematização foi uma forma de motivar e instigar os estudantes ao senso crítico, a terem seus próprios questionamentos, para assim construir conhecimento. O planejamento do jornal foi pensando de maneira interdisciplinar e contextualizado, para assim possibilitar aos estudantes a ideia de que, no cotidiano, a compreensão integral de um fato ocorre quando o compreendemos como um todo.

Na primeira etapa da confecção do Jornal Escolar, selecionou-se tópicos e assuntos específicos que seriam abordados nas áreas de ciências naturais (Química, Física e Biologia). Logo após, fez-se o uso de computador e internet para pesquisa de imagens e textos, com intenção de selecionar informações úteis e conhecimentos que os estudantes pouco compreendiam e aos quais nem imaginavam que poderiam facilmente ter acesso. Depois de



toda a estética do jornal ser construída, o jornal foi impresso e distribuído na Mostra Científica e Cultural da escola (PINHEIRO; SOARES, 2019).

Os resultados obtidos por Pinheiro e Soares (2019) mostraram que muitos estudantes começaram a se posicionar de forma mais crítica, se sentiram motivados e apropriados acerca das informações apresentadas no jornal, isso demonstra que o jornal, enquanto recurso inicial para uma abordagem problematizadora, é adequado. Freire (1997) afirma que o ensino libertador promove o estudante, que deixa de ser visto como um banco em que se deposita o conhecimento na prática, ou seja, um cofre vazio, no qual o professor acrescenta formas do conhecimento científico. A metodologia problematizadora estimula o estudante na participação ativa, ou seja, ao questionar o mundo e pensar em uma solução e a não se contentar com uma realidade.

Um exemplo da utilização da estratégia de ensino baseada em resoluções do caso foi descrito por Reis e Farias (2015), que se utilizaram dessa estratégia para discutir sobre Aditivos Alimentares com uma turma de 2º ano do Ensino Médio, em aulas de Química. A professora abordou o tema embutidos, e trouxe uma narrativa coerente que possibilitou o enfoque de alguns conceitos sobre Aditivos Químicos, Termoquímica, Cinética Química e ainda abordou algumas Funções Orgânicas.

Nesta estratégia, o diário de bordo foi utilizado pela professora como fonte de avaliação da atividade, pois era necessário um acompanhamento para reconhecer se as fontes consultadas eram confiáveis. Este processo de investigação foi precedido pelo trabalho em pequenos grupos, que, após a busca de informações, voltaram a discutir para formular a solução do caso. A professora se tornou mediadora nas discussões, levando ao estímulo e ao desenvolvimento do caráter crítico do estudante, abordando questões ambientais, éticas, econômicas e sociais (REIS; FARIAS, 2015).

O resultado final do estudo supracitado foi positivo, possível a partir da verificação dos levantamentos de hipóteses e argumentação apresentados pelos estudantes. Foi notório o envolvimento dos estudantes com o conhecimento químico e a solução da problemática, o que requer conhecimentos científicos por parte dos estudantes, sendo a estratégia de estudo de casos propícia à aprendizagem de conteúdos na sala de aula.

Um outro exemplo de experiência pedagógica utilizando a metodologia estudo de caso foi desenvolvido por Silva, Oliveira e Queiroz (2011), que envolveu uma aula do 2º ano do Ensino Médio relacionada com a temática água e seu consumo pela sociedade. A estratégia relatada foi desenvolvida em uma Escola Estadual São Carlos-SP, durante sete aulas de

Química. Na primeira, foi aplicada o questionário a fim de fazer um levantamento do conhecimento dos estudantes sobre o tema, depois os estudantes foram organizados em grupos e receberam um caso. Esse tipo de estratégia estimula a análise comparativa das possíveis causas do problema e exige dos estudantes a necessidade de considerar pontos de vistas distintos e, por fim, cada um deles ficou responsável por descrever o processo de resolução do caso, pois no final um estudante seria escolhido para realizar a apresentação oral da resolução do caso construída pelo grupo.

O resultado alcançado com essas experiências pedagógicas envolvendo estudo de casos confirmam as ideias de Silva, Sales e Silva (2017) de que a utilização de metodologias ativas, sobretudo o estudo de casos, leva aos estudantes uma maior motivação durante as aulas que geralmente são realizadas apenas com atividades rotineiras e monótonas, ocasionando em uma aula mais prazerosa. Dessa forma, a utilização dessa metodologia resulta em um aproveitamento mais significativo da aula e aumenta o interesse dos estudantes pelos estudos.

Já Leite e Rotta (2016) utilizaram-se da metodologia dos jogos didáticos para ensinar sobre alimentação, nutrição e digestão para uma turma do 1º ano do Ensino Médio. O objetivo dessa aula, que foi realizada com uma turma de trinta estudantes, foi verificar se os conteúdos relacionados a alimentação, digestão e nutrição abordados nas aulas de ciências do 8º ano do Ensino Fundamental ajudaram a solucionar questões a partir de situações do cotidiano.

Para dar início ao desenvolvimento da atividade, na primeira etapa foi aplicado um questionário e a partir dos dados coletados deu-se início a elaboração do jogo, que era composto de doze perguntas sobre o tema de alimentação e doze respostas e quatro placas de negação e afirmação. Ao final, foi feita uma análise a partir dos dados obtidos com o questionário da aplicação do jogo. A análise dos questionários revelou que os estudantes perceberam a relação de uma alimentação saudável a partir dos alimentos adequados. E a grande maioria dos estudantes corresponderam às expectativas do jogo, que eram esclarecer as dúvidas do processo nutricional e digestivo (LEITE; ROTTA, 2016).

Rezende et al. (2019) utilizaram um jogo didático com viés na gamificação para ensinar a Tabela Periódica dos Elementos Químicos. O jogo educativo utilizado abordou conceitos de propriedades periódicas e foi utilizado com uma turma de 1º ano do Ensino Médio. Para esta aula, foram utilizados elementos em um método de pesquisa qualitativa, considerando uma metodologia ativa para ensinar conceitos relacionados ao raio atômico. A atividade proporcionou aos estudantes atuarem efetivamente como protagonistas na construção do conhecimento.

De início, foi construída uma atividade lúdica para ser aplicada antes do jogo, introduzindo o conteúdo que seria abordado no jogo, começou então a construção do jogo educativo, um quebra-cabeças sobre a Tabela Periódica nomeado como ‘quebra-raio’. Solicitou-se aos estudantes para que montassem o quebra-cabeças, para verificar que os átomos de cada Elemento Químico apresentavam um raio atômico distinto e que estes raios cresciam/decresciam ao longo dos grupos e períodos. No decorrer do jogo, foi perceptível que boa parte dos estudantes estavam bastante concentrados e participativos, e ficou evidenciada a importância de utilizar metodologias ativas em busca da melhoria do contexto escolar, o que é fundamental para a construção da aprendizagem dos estudantes (REZENDE et al., 2019).

São positivos os resultados alcançados com a utilização da metodologia de jogos didáticos com viés na gamificação, pois trazem para o ambiente educacional aspectos emocionais, sensações de competição, desafio, trabalho em equipe, dentre outros. Por isso, metodologias ativas estão sendo cada vez mais utilizadas em sala de aula. Além disso, quando associada aos recursos tecnológicos, esses recursos pedagógicos proporcionam que os estudantes desenvolvam seu lado criativo e apliquem de forma prática a teoria, isso contribui para uma aprendizagem mais significativa (PEREIRA; LEITE, 2021).

Ainda sobre a utilização dos jogos didáticos, foi possível observar que as ações de gamificação trazem múltiplas possibilidades e caminhos e podem ser vistas como percurso contínuo de interconexões estáveis gerando uma maior interação do indivíduo que se vê obrigado a fazer escolhas e selecionar caminhos dentre os muitos possíveis (ROCHA; CABRAL NETO, 2021).

Os relatos da utilização dessas metodologias em aulas do Ensino Médio comprovam as contribuições positivas para o ensino da Química, no sentido de favorecer a construção do conhecimento de maneira dinâmica e colaborativa. Cabe retomar que as metodologias ativas fazem parte de um modelo alternativo de educação, que propõem a participação ativa dos estudantes, que leva em consideração os estímulos, a investigação e o trabalho coletivo para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos (FREIRE, 1996).

Além disso, alguns estudos científicos afirmam que cada indivíduo possui dificuldades e facilidades em diferentes áreas do conhecimento (BORGES et al., 2014). Desse modo, acredita-se que as metodologias ativas nas ações pedagógicas tendem a facilitar o desenvolvimento dos estudantes, pois são ampliadas as situações de aprendizagem, reduzindo a desigualdade de ensino para que este não fique restrito a forma igualitária, como se todos os estudantes tivessem os mesmos ritmos de aprendizagem. Assim, as metodologias ativas

possibilitam desenvolver habilidades necessárias para a atualidade, tais como: a autonomia, a comunicação efetiva, a alfabetização científica e tecnológica, a criticidade, a responsabilidade social, dentre tantas outras (SILVA, 2020).

Por isso a necessidade de possibilitar essas importantes reflexões aos professores, para que ocorram de fato mudanças de paradigmas relacionadas à postura adotada em sala de aula. Outro aspecto que influencia na adoção de metodologias ativas em suas práticas pedagógicas é a relação com os recursos tecnológicos, pois esses influenciam diretamente para ampliar as possibilidades de acesso às informações e assim construir conhecimentos. Nessa linha de pensamento, o aprendizado dos estudantes é potencializado e a construção conceitual enriquecida, pois não basta apenas que ocorra um contato com o conteúdo, mas que estejam relacionados com o universo pelos quais são impactados direta ou indiretamente todos os dias.

Diante dos textos analisados, compreende-se como as metodologias ativas podem ser utilizadas no ensino de Química. As metodologias ativas relatadas estimularam os estudantes a participar do processo de construção de seus saberes como protagonistas. Essa forma direta de investigação e atuação na resolução de problemas ou desafios é enriquecedora, pois permite aproximar os conceitos estudados do contexto social.

Por meio de metodologias ativas, os estudantes constroem o conhecimento de uma forma mais participativa, se envolvem pelos estudos de forma ativa e atuam em sua própria aprendizagem. Nesse processo, cabe ao professor o papel de orientador e mediador dos conceitos, alguém que motiva e provoca para que os estudantes busquem soluções para os problemas ou desafios apresentados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de compreender como as metodologias ativas estão sendo utilizadas em aulas de Química no Ensino Médio, de acordo com a produção científica da Revista Química Nova na Escola (QNEsc) entre 2011 e 2020, o estudo verificou a existência de 14 artigos. Os três tipos de metodologias ativas utilizadas em aulas de Química foram: Problematizadora, estudo de caso e jogos didáticos. A etapa da escolarização com mais artigos foi o 2º ano do Ensino Médio, e os conteúdos mais frequentes foram: Tabela Periódica, Termoquímica e Química Orgânica (um conteúdo de cada ano do Ensino Médio).

De acordo com os resultados encontrados, fica evidente que a utilização das metodologias ativas traz resultados mais significativos tanto para o professor quanto para os

estudantes. Conforme os textos analisados, as metodologias ativas possibilitaram o desenvolvimento de uma série de habilidades e competências necessárias ao exercício da cidadania, diante dos problemas reais, nas quais os estudantes responderam favoravelmente à realização das atividades. Além disso, é uma maneira de romper com a tendência tradicional de ensino, que ainda persiste em muitas salas de aula.

Os textos analisados mostraram que quando as metodologias ativas são bem planejadas, executadas e utilizadas junto a outros recursos pedagógicos, se fazem meios de tornar a aula facilitadora dos processos de ensino e aprendizagem, e mais prazerosa para os estudantes e professores. Portanto, metodologias ativas são viáveis para o ensino de Química, pois estimulam a participação efetiva dos estudantes que atuam como protagonistas e desenvolvem habilidades como a autonomia e a criticidade, que são proporcionadas pela investigação, pelo trabalho coletivo e pela comunicação.

REFERÊNCIAS

AIRÉS, P. **História social da criança e da família**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

BORGES, M. C. et al. **Aprendizado baseado em problemas**. Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 301-307, Jul/set. de 2014.

BORGES, T. S; ALENCAR, G. Metodologias 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. 4, p. 119-143, Jul/Ago, 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: 12 abr. 2022.

CRUZ, P. E. **Metodologias ativas para a educação corporativa**. Salvador: Prospecta, 2018.

DEWEY, J. **Filosofia em reconstrução**. São Paulo, 2. ed. p. 55-65, 1958.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404> . Acesso em: 12 abr. 2022.

FREIRE, P. **Educação com prática da liberdade**. Rio de Janeiro - RJ: Editora Paz e terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo, 25. ed. 1996.

GIESE, E.; FARIA, F. L.; CRUZ, J. W. S. Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio. **Química Nova na Escola** –

Qnesc. São Paulo – SP, v. 43, n. 3, p. 295-305, ago. de 2020.

<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160211>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. Digerindo a Química Biologicamente: A Ressignificação de Conteúdos a Partir de Um Jogo. **Rev. Química Nova na Escola – Qnesc**. São Paulo – SP, v. 38, n. 1, p. 12-19, fev. de 2016. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20160003>

LEITE, M. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Rev. Química Nova na Escola – Qnesc**. São Paulo – SP, v. 43, n. 3, p. 227-236, ago. de 2020.

<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160205>

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; LORETO, Elgion Lucio da Silva. Metodologias ativas da aprendizagem: uma breve revisão. **Revista Acta Scientiae**, Canoas – RS, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar/abr. de 2018.

<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>

MACIEL, A. G. et al. **Aprendizagem baseada em problemas: uma metodologia ativa para ensinar substâncias e misturas**. p. 14-27. 1. ed. Uberlândia: Edibrás, 2020.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTA, A.; WERNER DA ROSA, C. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 2018.

<https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 13 out. 2014.

<https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>

OLIVEIRA, A. L. *et al.* O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Rev. Química Nova na Escola – Qnesc**. São Paulo – SP, v. 40, n. 2, p. 89-96, mai. 2018.

<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160109>

OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B.; VAZ, W. F. Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. **Rev. Química Nova na Escola – Qnesc**. São Paulo – SP, v. 37, n. 4, p. 285-293, nov. de 2015.

<http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150051>

FERREIRA PAIVA, M. R.; FEIJÃO PARENTE, J. R.; ROCHA BRANDÃO, I.; BOMFIM QUEIROZ, A. H. Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: revisão integrativa.

SANARE - Revista de Políticas Públicas, [S. l.], v. 15, n. 2, 2017. Disponível em:

<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 12 abr. 2022.

Pedrosa, Ivanilda Lacerda et al. Uso de metodologias ativas na formação técnica do agente comunitário de saúde. **Trabalho, Educação e Saúde** [online]. 2011, v. 9, n. 2. pp. 319-332. <https://doi.org/10.1590/S1981-77462011000200009>.

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Percepções sobre o aplicativo FOQ1 Química por estudantes de uma escola pública. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e21001, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11227>

PINHEIRO, R. S. G.; SOARES, M. H. F. B. O Jornal da Química como Etapa Inicial de Abordagem Problematizadora: Proposta para Ensino e Formação de Professores. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo - SP, v. 41, n. 2, p. 139-147, mai. de 2019. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160134>

REIS, I. F.; FARIA, F. L. Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo - SP, v. 37, n. 1, p. 63-70, fev. de 2015. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150009>

REZENDE, F. A. M. et al. RAIQUIZ: Discussão de um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de um Jogo Educativo. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo – SP, v. 41, n. 3, p. 248-258, ago. de 2019. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160149>

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo – SP, 2014. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150005>

SILVA, J. E. et al. Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem de química. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo – SP, v. 40, n. 1, p. 25-32, fev. de 2018. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160101>

SILVA, Francisca da; SALES, Luciano Leal de Moraes; SILVA, Maria das Neves da. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras-PB. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, [S.l.], v. 2, ago. 2019. ISSN 2526-3560. <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.372>

SILVA, J. B. da. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e09932803, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i4.2803. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2803>

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC**. São Paulo – SP, v. 33, n. 3, ago. 2011. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_3/185-RSA09110.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

SOUZA, D. et al. **Educação ambiental**: conservação com o uso da metodologia da problematização. Uberlândia: Edibrás, 2020.

SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso. **Rev.**

Química Nova na Escola – QNESC. São Paulo – SP, v. 40, n. 3, p. 153-159, ago. 2018.
<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160125>

SOUZA, R. S.; ROCHA, P. D. P.; GARCIA, I. T. S. Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades. **Rev. Química Nova na Escola – QNESC.** São Paulo – SP, v. 34, n. 4, p. 220-228, nov.2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/08-PIBID-112-12.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

TOMAZ, A. R. et al. O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno. **Rev. Química nova na escola - QNESC.** São Paulo – SP, v. 41, n. 2, p. 171-178, mai. de 2019. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160158>

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Ao IFMT Campus Confresa pela formação docente proporcionada.

FINANCIAMENTO

Edital Nº 21/2022 (IFMT/PROPES) para apoio à publicação de artigos científicos.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Introdução: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Referencial teórico: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Análise de dados: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Discussão dos resultados: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Conclusão e considerações finais: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Referências: Valdiceia Viana Morais Caetano e Marcelo Franco Leão

Revisão do manuscrito: Gislane Aparecida Moreira Maia

Aprovação da versão final publicada: Marcelo Franco Leão

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

CAETANO, Valdiceia Viana Morais; LEÃO, Marcelo Franco. Metodologias Ativas em aulas de Química no Ensino Médio de acordo com a produção científica da QNESC na última década. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática.** Cuiabá, v. 10, n. 2, e22044, maio/ago., 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13719>



COMO CITAR - APA

Caetano, V. V. M. & Leão, M. F. (2022). Metodologias Ativas em aulas de Química no Ensino Médio de acordo com a produção científica da QNESC na última década. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(2), e22044. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13719>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

HISTÓRICO

Submetido: 20 de abril de 2022.

Aprovado: 27 de junho de 2022.

Publicado: 29 de agosto de 2022.