

Panorama do uso da Cultura *Maker* na Revista Química Nova na Escola: uma revisão de literatura

Overview of the Use of Maker Culture in the Journal Química Nova na Escola: a Literature Review

Panorama del uso de la Cultura Maker en la Revista Química Nova na Escola: una revisión bibliográfica

Isabela Fernanda Marques Soares Mendes (isabela.soares@ufu.br)

Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Brasil.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-8981-1575>

Paulo Vitor Teodoro (paulovitorteodoro@ufu.br)

Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Brasil.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0939-984X>

Resumo

As metodologias ativas constituem um campo promissor de discussão dentro das escolas de Educação Básica. O uso delas propõem a participação ativa dos(as) estudantes no processo de ensino-aprendizagem, por meio de um arcabouço de estratégias didático-pedagógicas, tais como: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e em problemas, gamificação, rotação por estação de aprendizagem e a cultura *maker*. Nesse sentido, este texto objetiva apresentar uma análise dos textos publicados nos 45 volumes da revista Química Nova na Escola, de 1995 a maio de 2023, identificando as produções que abordam dimensões teórico-práticas do uso de metodologias ativas no ensino de Ciências/Química, especialmente na perspectiva da cultura *maker*. Verificamos que de todos os textos publicados até maio de 2023, aproximadamente 6,4% tratam sobre o uso de metodologias ativas, no contexto de jogos e estudos de casos, mas não foi identificado nenhum artigo sobre a cultura *maker*. Percebemos que o uso de novas metodologias de ensino está presente nas salas de aulas, mas ainda é pouco explorado nas pesquisas que se enveredam sobre a Educação em Química.

Palavras-chave: metodologias ativas; cultura *maker*; ensino de química.

Abstract

Active teaching methodologies are still a subject little-known or discussed within schools. Focused on the protagonism of students, their use proposes that they actively participate in the teaching and learning process. Currently, there are several well-known methodologies, such as: flipped classroom, project-based learning, problem-based learning, gamification, station rotation, and the maker culture. This text aims to present an analysis of the articles published in the 45 volumes of the journal ‘Química Nova na

Escola' (in Portuguese, Brazil) from 1995 to May 2023, identifying the texts that address aspects related to the use of active methodologies in the teaching of Chemistry, especially the maker culture, seeking to identify which methodologies are most used in the teaching of this discipline. Of all articles published until May 2023, approximately 6.4% deal with the use of active methodologies, especially the use of games and case studies, and no article was identified on the maker culture. We realize that the use of new teaching methodologies is present in classrooms but is still little explored in research on Chemistry Education.

Keywords: active methodologies; maker culture; chemistry teaching.

Resumen

Las metodologías activas de enseñanza siguen siendo un tema poco conocido o discutido dentro de las escuelas. Centrado en el protagonismo de los estudiantes, su uso propone que participen activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Actualmente existen varias metodologías conocidas, tales como: aula invertida, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, gamificación, rotación por estación de aprendizaje y cultura maker. Este texto tiene como objetivo presentar un análisis de los artículos publicados en los 45 volúmenes de la revista Química Nova na Escola, desde 1995 hasta mayo de 2023, identificando los textos que abordan aspectos relacionados con el uso de metodologías activas en la enseñanza de la Química, especialmente la cultura maker, buscando identificar qué metodologías son las más utilizadas en la enseñanza de esta disciplina. Se puede observar que de todos los artículos publicados hasta mayo de 2023, aproximadamente el 6,4% tratan sobre el uso de metodologías activas, especialmente el uso de juegos y estudios de caso, y no se identificó ningún artículo sobre cultura maker. Nos damos cuenta de que el uso de nuevas metodologías de enseñanza está presente en las aulas, pero aún está poco explorado en las investigaciones sobre Educación Química.

Palabras-clave: metodologías activas; cultura maker; enseñanza de la química.

INTRODUÇÃO

Reconhecido como uma metodologia de ensino em que o(a) estudante participa ativamente como corresponsável pelo processo de aprendizagem, o movimento *maker* se caracteriza pela ação direta desse(a) estudante, na construção de soluções criativas para problemas multidisciplinares, pela manipulação de objetos reais (Neves, 2014).

A Química está relacionada com vários compostos que fazem parte da estrutura de várias substâncias químicas encontradas no nosso cotidiano, como a água, o açúcar, a acetona, o álcool e o sal de cozinha. Esses compostos, além de possuírem várias aplicabilidades, também apresentam características específicas para cada função. Essas



funções são classificadas de acordo com a sua estrutura e as suas propriedades físicas e químicas semelhantes (Ramos; Santos; Laburú, 2017)

Segundo Pazinato *et al.* (2012), mesmo a Química sendo intrinsecamente relacionada com a vida, a maioria dos(as) docentes do Ensino Médio ainda tem dificuldades em contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina nas suas aulas. Nesse sentido, políticas públicas, como a Meta 16 do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2022), têm incentivado novos espaços de aprendizagens, para os(as) estudantes e professores(as) dentro das escolas públicas. Como exemplo, podemos citar o programa Laboratório de Criatividade e Inovação para a Educação Básica (LABCRIE), que é um espaço que os(as) docentes da escola de educação básica podem ter nas suas escolas (Brasil, 2022). Por editais e adesão das escolas, todos os Estados brasileiros podem participar do programa. Dependendo do projeto, a escola pode receber laboratório mobiliado e com equipamentos tecnológicos para a formação continuada, como *notebooks*, projetores multimídia, impressoras, *kits* de eletrônica e robótica, entre outros equipamentos e insumos (Brasil, 2022).

Esse local em que o(a) estudante terá acesso a recursos que possibilitam uma ampla aprendizagem, pela abordagem *Learning by doing* (aprender fazendo), construção criativa e “mão na massa”, é conhecido como espaço *maker*. Segundo Samagaia (2015):

O movimento conhecido como ‘*Makers*’ se fundamenta em uma tradição frequentemente revisitada. Trata-se do ‘Faça você mesmo’ ou ‘*Di it Yourself*’ (DiY) que vem sendo desdobrado em um conceito complementar o ‘*Do it with others*’ (DiWO). A essência das ações destes coletivos consiste na constituição de grupos de sujeitos, amadores e/ou profissionais atuando nas diferentes áreas ligas a ciência e a tecnologia, que se organizam com o objetivo de suportar mutuamente o desenvolvimento dos projetos dos seus membros (Samagaia, 2015, p. 2).

A proposta de inserir o movimento *maker* no Ensino de Química tem sido discutida (Lima; Brito, 2022), posto que os(as) docentes dessa área encontram dificuldades de promover a dialogicidade para a construção conceitual, nas situações cotidianas ou esporádicas que os(as) estudantes estão inseridos (Amauro *et al.*, 2023). Nesse sentido, destacamos que é importante o uso de metodologias diversificadas inseridas nos espaços de

aprendizagem, assim como materiais didáticos que viabilizem reflexões e contextualizações no Ensino de Química (Teodoro; Rigue; Teixeira Júnior, 2023).

As atividades *makers* podem auxiliar os(as) docentes e estudantes a tornarem a aprendizagem uma experiência concreta, criativa, desafiadora e que envolve os(as) estudantes ativamente no processo de aprendizagem, além de contribuir nas habilidades sociais e na capacidade de trabalho em equipe. No entanto, os(as) professores(as) carecem de um trabalho que sistematiza as produções científicas já realizadas, em âmbito Nacional, que se apropriam do movimento *maker* no Ensino de Química. Diante disso, este texto objetiva apresentar uma revisão de literatura, sobre o movimento *maker*, na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), no período compreendido entre 1995 e 2023. Optamos em fazer a revisão na referida revista, por dois motivos principais, conforme é salientado por Teodoro, Salles e Gauche (2016): é um periódico da área de Ensino de Química, com acesso gratuito, que chega até os(as) professores(as) da escola pública e, geralmente, está presente nos cursos de licenciatura (da área de Química), no Brasil. O segundo motivo se refere à possibilidade de visualizar relatos de experiência, no âmbito da sala de aula.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ativas de aprendizagem buscam promover o(a) estudante como protagonista central, no processo de ensino-aprendizagem, enquanto os(as) professores(as) são facilitadores desse processo. O(A) professor(a) e o livro didático não são mais os meios exclusivos do saber em sala de aula (Teodoro; Rigue; Teixeira Júnior, 2023). O(A) estudante é instigado(a) a participar da aula, por trabalhos em grupo, resolução de problemas e estudos de caso. Ele(a) é assim retirado(a) de uma posição cômoda, puramente receptora de informações, para um contexto em que poderá desenvolver novas competências, tornando-se o centro do processo de ensino-aprendizagem (Borges; Alencar, 2014). Desse modo, uma das possibilidades para implementar as metodologias ativas é por meio da cultura *maker*,

[...] originada no final da década de 1960, que pode ser compreendida como um movimento capaz de proporcionar um amplo incentivo no que se refere a



criação de instrumentos para aplicação própria, por meio da utilização da criatividade, ou seja, é um verdadeiro ‘colocar as mãos na massa’ e prol do desenvolvimento de ideias na prática (Olga; Tatiana, 2018).

As metodologias de ensino precisam acompanhar objetivos pré-estabelecidos pelo(a) docente. Segundo Moran (2015), se desejamos que os(as) estudantes sejam proativos, os(as) docentes precisam utilizar metodologias em que os(as) estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos(as), eles(as) precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar a sua iniciativa.

Bastos (2006) apresenta o conceito de metodologias ativas como processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema. O(A) docente atua como facilitador(a) ou orientador(a) para que o(a) estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele(a) mesmo, sobre o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos. Segundo Bastos (2006), trata-se de um processo que oferece meios para que se possa desenvolver a capacidade de análise de situações com ênfase nas condições loco-regionais e apresentar soluções em consonância com o perfil psicossocial da comunidade na qual está inserido.

O termo movimento *maker* se refere ao crescente número de pessoas que estão produzindo “coisas” para a resolução de problemas pela criação e fabricação e não pela compra ou terceirização. Os idealizadores dessa cultura acreditam na democratização da inovação e possibilidade de uma pessoa comum criar e poder mudar o mundo com isso (Halverson; Sheridan, 2014).

Atualmente, muito se tem falado da implementação de espaços *maker* em ambiente educacionais, pois esses espaços criam e oferecem uma

[...] gama de possibilidades, desde o uso de objetos simples, como palito de sorvete, papelão, cola etc., até o uso de ferramenta de fabricação, como cortadores a laser, fresadoras digitais e impressoras 3D. Esse grande número de possibilidades e recursos oferecido pelo movimento *maker* tem proporcionado diferentes caminhos para que a escola incorpore essas ideias (Blikstein; Valente; Moura, 2020, p. 527).

Essa gama de oportunidades que o movimento *maker* tem gerado, favorece uma enorme possibilidade para as escolas introduzirem essas idealizações nas suas práticas



educativas. Há diversas nomenclaturas para esses espaços *makers* dentro da escola e para cada uma delas há uma abordagem pedagógica como embasamento, por exemplo, temos os espaços *makers*, *FabLab* e *FabLearn Lab*, que serão brevemente descritos a seguir.

Conforme Raabe e Gomes (2018, p. 6), os espaços *makers* podem ser definidos como:

Makerspaces são espaços físicos para criação que variam enormemente em formato. Também assumem a nomenclatura de espaço *maker* ou laboratório *maker*. Eles representam um conjunto flexível de tecnologias e conceitos. Não há fórmula definida ou especificação para construir um *makerspace*. Como resultado eles podem variar muito em tamanho, equipamentos e custo. *Makerspaces* podem conter algumas poucas ferramentas de marcenaria e artesanato, ou então ter impressoras 3D, microcontroladores, bancadas de eletrônica e cortadoras laser. Para ambientes educacionais formais, como escolas de educação básica, recomenda-se a adoção dos *makerspaces*, por serem mais flexíveis e possibilitarem diferentes configurações de espaço e equipamentos, permitindo adaptações conforme a disponibilidade de espaço físico e o orçamento das escolas.

Os *fablabs* são espaços de fabricação digital que oferecem recursos e ferramentas para criar, prototipar e produzir objetos usando tecnologias como impressoras 3D, cortadoras a laser, Controle Numérico Computadorizado (CNC), entre outras. Eles surgiram em 2001 no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) como uma forma de democratizar o acesso à tecnologia, permitindo que qualquer pessoa possa desenvolver as suas ideias e projetos de maneira colaborativa e acessível. Os *fablabs* são espaços abertos para a comunidade, sendo possível aprender, compartilhar conhecimento e criar soluções para problemas locais, além de incentivar o empreendedorismo e a inovação. A ideia é fornecer uma infraestrutura básica para as pessoas, como computadores, software de design e máquinas de fabricação, para que elas possam explorar ideias, experimentar com novos materiais e tecnologias e transformar as suas ideias em realidade. Os *fablabs* podem ser encontrados em diversas partes do mundo e muitos são ligados às universidades ou organizações comunitárias (Fab Foundation, 2023)

Stanford (2015) conceitua que o *FabLearn* é uma crescente rede global de laboratórios educacionais de fabricação digital que colocam tecnologias de ponta para design e construção - como impressoras 3D, cortadora a laser e robótica - nas mãos de estudantes dos níveis secundário e superior. É um lugar para a invenção, a criação, a descoberta e o compartilhamento, ou seja, é um espaço de questionamento em que todos aprendem e o conhecimento é integrado aos interesses pessoais e à vida cotidiana.



Diante desse cenário, é perceptível a necessidade das escolas reformularem seus currículos para promover um aprendizado significativo, interdisciplinar e integrador, oportunizando aos(às) estudantes múltiplas formas de desenvolver a sua criatividade, criticidade, espírito colaborativo e empreendedor. Em geral, educandos(as) de diversos níveis de escolarização apresentam dificuldade durante as aulas de química, devido à falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática (Silva, 2005). Para Fialho (2013), a disciplina de Química é vista como desinteressante pelos(as) estudantes que, muitas vezes, sentem-se desmotivados(as), pois as metodologias de ensino utilizadas se baseiam em paradigmas conservadores, isso é, na transmissão de conhecimentos, com visão fragmentada e que não priorizam a complexidade e a visão do(a) estudante na sua totalidade, além do fato de que docente e estudantes aprendem juntos, de maneira crítica, reflexiva e transformadora. Ademais, a abordagem dos conteúdos, em geral, é feita de forma descontextualizada e distante da prática.

A maior dificuldade dos(as) docentes está em relacionar os conteúdos com o cotidiano dos(as) estudantes. Dessa forma, Schwahn e Oaigen (2009) acreditam que essa ausência pode ser um dos motivos de desinteresse pelas aulas. Diante disso, as metodologias ativas surgem como meio de ofertar essa articulação nas aulas.

Segundo Gama *et al.* (2021), é possível despertar o interesse dos(as) estudantes nas aulas de Química, visto que essa área também é bastante visual, com modelos moleculares e jogos didáticos que os(as) próprios(as) estudantes podem produzir. Ademais, tais jogos auxiliam a entender os conceitos químicos como também a orientar os estudos, buscando aprender com os seus métodos mais eficazes.

Partindo desse conceito de que o ensino de Química precisa ser desenvolvido sob outra perspectiva, a inserção de novas metodologias, como a cultura *maker*, pode contribuir para esse processo, pois apresenta grande potencial para alterar a forma como os(as) estudantes se relacionam com a disciplina e a maneira como os conceitos químicos são abordados em sala de aula, contribuindo de forma positiva para a formação dos(as) estudantes.

METODOLOGIA

A presente pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa e bibliográfica, conforme esclarece Boccato (2006, p. 266).

A pesquisa bibliográfica busca resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

A pesquisa bibliográfica é essencial na construção da pesquisa científica, uma vez que nos permite conhecer melhor o fenômeno em estudo. Os instrumentos que são utilizados na realização da pesquisa bibliográfica são: livros, artigos científicos, teses, dissertações, anuários, revistas, leis e outros tipos de fontes escritas que já foram publicados.

Para Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada

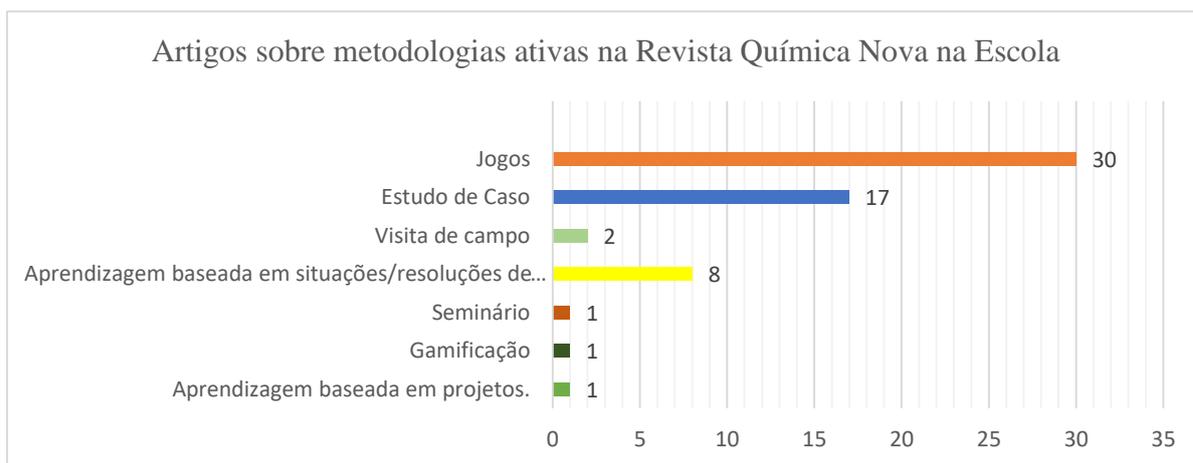
[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (Fonseca, 2002, p. 32).

Para a realização da pesquisa foram analisados 45 volumes da QNEsc, de 1995 até maio de 2023. Foi verificado o título e o resumo de cada publicação, analisando, dentro do artigo, se haveria algum dos seguintes descritores: metodologias ativas, metodologia ativa, sala de aula invertida, cultura *maker*, movimento *maker*, *maker*, laboratório *maker*, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, problemas, resolução de problemas, estudo de caso, gamificação, jogo(s), seminário, situação-problema e visita de campo.

Em seguida, categorizamos os dados encontrados, considerando o título da produção, o volume, o número, o ano de publicação, o foco da pesquisa e os descritores da pesquisa. Por fim, tabulamos, também, o perfil dos(as) autores(as) [estudantes de graduação (IC), estudantes de Pós-Graduação (PG), Professores(as) da Educação Básica (FM) e/ou Professores(as) da Educação Superior (PQ)].

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO TRABALHO

Foram analisados os artigos da Revista QNEsc, desde a sua criação. Nos 28 anos de existência da revista, já foram publicados 937 artigos, presentes nos 45 volumes, de 1995 a maio de 2023. Identificamos na análise dos títulos e resumos dos artigos, 60 publicações que tratam sobre aprendizagem baseada em situações/resoluções de problemas, aprendizagem baseada em projetos, estudo de caso, gamificação, jogos, seminário e visita de campo, que são estratégias que utilizam metodologias ativas de aprendizagem, conforme apresentado no Gráfico 1.



Fonte: Os autores (2024)

Gráfico 1: Artigos sobre metodologias ativas na Revista Química Nova na Escola

Dos 937 artigos publicados na revista QNEsc, aproximadamente 6,4% (60) versam sobre o uso de metodologias ativas no processo de ensino e de aprendizagem. Sobre a utilização de jogos na sala de aula, temos 50% (30), aproximadamente 28,3% (17) sobre estudo de caso, aproximadamente 13,3% (8) sobre a aprendizagem baseada em situações/resoluções de problemas, 3,3% (2) sobre visita de campo e apenas 1,6% (1) sobre seminário, gamificação e aprendizagem baseada em projetos. Porém, quando pensamos

nas pesquisas e relatos sobre cultura *maker* ou movimento *maker*, não foi encontrado nenhum artigo que aborde o tema.

Os dados mostrados neste trabalho nos fazem (re)pensar sobre as estratégias de ensino utilizadas em sala de aula pelos(as) professores(as), na sua maioria, metodologias de ensino tradicionais. Segundo Darroz, Rosa e Ghiggi (2015), esse ensino é pautado na transmissão e na recepção de informações e parte do pressuposto de que o(a) estudante não tem experiências e vivências precedentes, sendo capaz de desenvolver nas avaliações exatamente aquilo que recebeu em sala de aula. Dessa forma, o(a) estudante é um sujeito passivo no processo de ensino e de aprendizagem, sendo, inclusive, esse um indicador de abandono da sala de aula. A abordagem tradicional utilizada no Ensino de Ciências não desenvolve no(a) estudante o pensamento crítico, nem tampouco as habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade (Segura; Kalhil, 2015).

Uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) com pessoas de 11 a 19 anos que estudam em escolas públicas ou que não estão na escola e não completaram a educação básica aponta trabalho infantil, dificuldades de aprendizagem e escola desinteressante como principais motivos da evasão escolar. Dos(as) 1100 entrevistados(as), 126 estão fora das escolas e desses 27% (34) deixaram de estudar, pois consideram a escola como desinteressante (Unicef, 2023).

Analisando os resultados obtidos na Revista QNEsc, 50% dos artigos publicados versam sobre o uso de jogos como uma metodologia ativa de aprendizagem e segundo Buesa (2023), os jogos contribuem muito para que o aprendizado dos(as) estudantes ocorra de forma mais agradável e menos monótona. Na revista Química Nova na Escola, o primeiro artigo publicado utilizando jogos como uma estratégia de ensino foi em 2003, nove anos após a criação da revista, com o título Proposta de um Jogo Didático para Ensino do Conceito de Equilíbrio Químico. De acordo com Lima *et al.* (2011), os jogos e as atividades lúdicas no Ensino de Ciências ou de Química são recentes, tanto nacional como internacionalmente.

Desses artigos, aproximadamente 66,7% (20) abordam sobre a criação e a aplicação dos jogos em sala de aula, como exemplo, o segundo artigo publicado na temática em 2006, com o título “O Ludo Como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica” e o último em 2023 intitulado “Trilha do Metano: uma proposta de jogo didático sobre

saneamento básico e aproveitamento energético do esgoto sanitário para o ensino de Química”. Outros 20% (6) versão sobre relatos de experiências com o uso de jogos em sala de aula, sendo o primeiro em 2012 com o título “Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química” e o último em 2020, “Ciclo Açucareiro: da fabricação de açúcar a produção de etanol”. Outros, aproximadamente 13,3% (4), tratam de uma abordagem conceitual do uso de jogos em sala de aula, o primeiro publicado em 2012, “Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula”, e o último em 2022, “Análise de elementos corruptivos dos jogos educativos publicados na QNEsc (2012-2021) na perspectiva de Caillois”. O uso de jogos pode contribuir com o processo de ensinar e aprender à medida que a contextualização e a interdisciplinaridade podem estar presentes em todo o seu desenvolvimento (Kieling *et al.*, 2023).

O estudo de caso também está presente em boa parte dos artigos sobre metodologias ativas publicados na QNEsc, totalizando, aproximadamente 28,3% sobre uma ferramenta ativa de ensino e investigação adequada para conduzir o(a) estudante a compreender, explorar e descrever os acontecimentos de contextos complexos, nos quais está envolvido um número grande de variáveis. Estimula-se, assim, a capacidade de analisar o problema na sua integralidade, avaliando todos os fatores que podem interferir na tomada de decisão (Segura; Kalhil, 2015). Na QNEsc, o primeiro artigo publicado que versa sobre estudo de caso foi em 2008, “Formação Contínua de professores para orientação CTS do ensino de química: um estudo de caso”.

Desses, 52,9% (9) discutem sobre o estudo de caso como uma proposta metodológica, sendo o primeiro publicado em 2009, “Um Estudo do Processo Digestivo como Estratégia para Construção de Conceitos Fundamentais em Ciências” e o último em 2023, “Projeto ‘Ciência e Pandemia’: análise de uma intervenção pedagógica para aumentar a participação dos(as) estudantes nas atividades remotas de Ciências e Matemática. Aproximadamente 35,3% (6) trazem um relato de experiência sobre o uso da metodologia de estudo de caso em sala de aula, o primeiro em 2008, “Michael Faraday e A História Química de Uma Vela: Um Estudo de Caso Sobre a Didática da Ciência” e o último em 2022, “Estudo de Caso Interrompido na Promoção de Conhecimento Ambiental de Graduandos em Química: Resíduos Sólidos Urbanos em Foco”. Aproximadamente 11,8% (2) possui uma abordagem conceitual da metodologia estudo de caso. Em 2008, foi publicado o



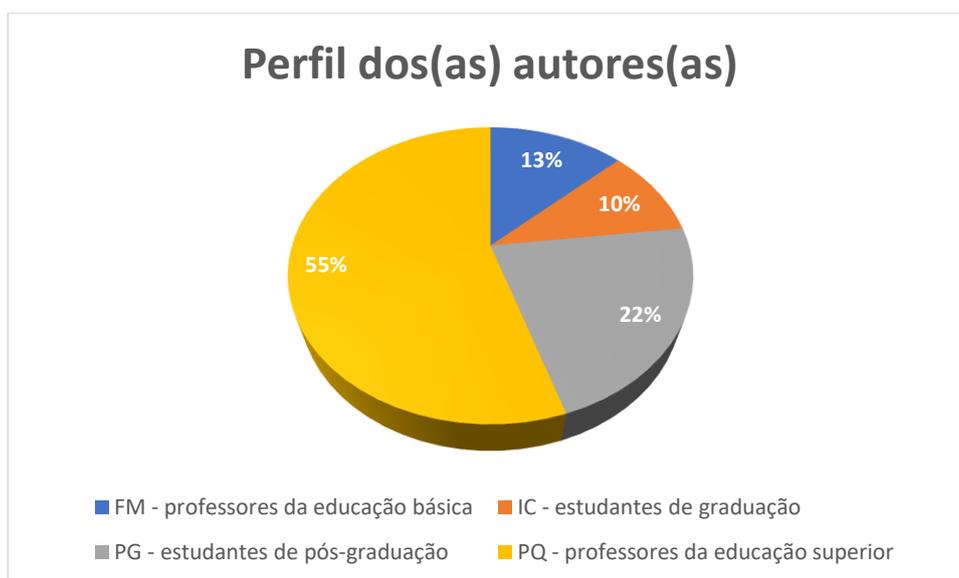
artigo “Formação Contínua de Professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: Um Estudo de Caso” e em 2021, “O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica”.

A aprendizagem baseada em problemas representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução (Barrows, 1986). Trata-se de uma metodologia que o(a) estudante participa de maneira ativa e o(a) professor(a) age como mediador (Nascimento; Messeder, 2023). Dos artigos analisados, aproximadamente 13,3% (8) discorrem sobre a aprendizagem baseada em problema. Na QNEsc o primeiro artigo publicado com essa metodologia foi em 1997, denominado “Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química”.

Desse resultado, 50% (4) fala sobre a metodologia da resolução de problemas como uma proposta metodológica de aplicação em sala de aula, o primeiro e supracitado de 1997, “Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química”, e o último em 2022, “Sustentabilidade e Educação Ambiental no Ensino de Química: contribuições para a tomada de consciência sobre agricultura sustentável”. Em seguida, 25% (2) abordam a metodologia da resolução de problemas como uma avaliação da sua aplicação e os outros 25% (2) como um relato de experiência. Como exemplos temos as publicações, “O Diagrama Heurístico em atividades experimentais baseadas em problemas no Ensino Superior de Química” e “Software Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino De Química”, respectivamente.

Outro ponto que merece destaque diz respeito ao perfil dos(as) autores(as). Pelos textos analisados, foi possível observar que existe uma heterogeneidade entre os perfis dos(as) autores(as). Isso demonstra que tanto estudantes da graduação, pós-graduação e professores(as) da Educação Básica e Superior acessam a revista e procuram contribuir a

partir das suas publicações na área do ensino de química, conforme apresentado no Gráfico 2.



Fonte: Os autores (2024)

Gráfico 2: Perfil dos(as) autores(as) dos artigos sobre metodologias ativas na Revista Química Nova na Escola

Com base no exposto, a publicação científica ainda está muito restrita às Universidades, quando analisamos que 55% dos(as) autores(as) são professores(as) da Educação Superior, 22% estudantes de pós-graduação, na sua maioria programas de mestrado e doutorado, e 10% estudantes de graduação e que muitas publicações são oriundas de experiências no Programa de Iniciação à Docência (Pibid). Assim, resta apenas 13% dos(as) autores(as) que são professores(as) da Educação Básica em todo o Brasil, ou seja, ainda é necessário investir e fomentar a pesquisa para os(as) professores(as) da Educação Básica.

CONCLUSÃO

Considerando tratar-se de uma pesquisa pautada na proposta para aproximar o Ensino de Química de novas metodologias que facilitem a aprendizagem, conforme foi observado nas análises dos artigos da revista QNEsc, a temática cultura maker e/ou movimento maker ainda é pouco discutido nas escolas de todo o Brasil.

Essa é uma metodologia que se mostra alinhada com as novas necessidades educacionais do país, em que o(a) estudante é livre para desenvolver a sua criatividade, mas ainda é pouco utilizada, como demonstram os resultados do mapeamento. Entende-se que somente o uso da metodologia Cultura *Maker* no Ensino de Química não será o responsável principal na melhoria do Ensino de Química, mas pode ser considerada como uma ferramenta importante e os achados que foram mapeados são frutos da percepção de educadores/pesquisadores sobre a possibilidade de qualificar o ensino de Química pela aplicabilidade e ludicidade da cultura *maker*.

Percebemos, a partir dos artigos encontrados na QNEsc, a utilização de outras metodologias ativas de aprendizagem, entre elas, jogos, estudos de caso, gamificação, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos, porém em um quantitativo muito inferior, aproximadamente 6%. Isso nos faz considerar que há um número baixo de publicações sobre metodologias ativas na Revista QNEsc.

Analisando o perfil dos(as) autores(as), percebemos que o uso dessas metodologias ainda está muito presente dentro das Universidades, pois 87% dos(as) autores(as) são professores(as) de Ensino Superior, estudantes de graduação e pós-graduação. Contraposto a isso, apenas 13% dos(as) autores(as) são professores(as) da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

AMAURO, N. Q.; TEODORO, P. V.; GOUVEIA, E. A. de; FERNANDES-SOBRINHO, M. Interações discursivas em situações de ensino de Química: em busca de oportunizar novos significados a quem apreende conceitos científicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 123-130, maio 2023. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc_45_2/07-RSA-58-21.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

BARROWS, H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Education**, v. 20, p. 481-486, nov. 1986.



BASTOS, C. D. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedia.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 24 jun. 2023.

BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J. A.; MOURA, E. M. D. Educação Maker: Onde está o Currículo? **Revista e Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544, abr./jun. 2020.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, set./dez. 2006.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, Cairu, n. 4, p. 119-143, jul./ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Laboratório de Criatividade e Inovação para a Educação Básica**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/eb/laboratorio-de-criatividade-e-inovacao-para-a-educacao-basica-labcrie>. Acesso em: 13 jul. 2023.

BUESA, N. Y. O professor do século XXI e sua relação com o letramento digital e os multiletramentos estudo com docentes dos cursos técnicos em administração e contabilidade. **Periódico de Produção Científica Acadêmica MUST**, Flórida, v. 5, p. 255-275, jan. 2023.

DARROZ, L. M.; ROSA, C. W. D.; GHIGGI, C. M. Método tradicional x aprendizagem significativa: investigação na ação dos professores de física. **Aprendizagem significativa em revista**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 70-85, 2015.

FAB FOUNDATION. **What is a fab lab?** Disponível em: <https://fabfoundation.org/>. Acesso em: 27 maio 2023.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de Química e Biologia**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2013.

FONSECA, J. J. S. D. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GAMA, R. S. *et al.* Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **SCIENTIA NATURALIS**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 898-911, set. 2021.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN, K. The Maker Movement in Education. **Harvard educational review**, Cambridge, v. 84, n. 4, p. 495-504, dez. 2014.

KIELING, K. M. C. *et al.* Sequência Didática Gamificada: uma proposta para ensinar e aprender Bioquímica no Ensino Médio. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 6, p. 774-789, set./dez. 2023.

LIMA, E. C. *et al.* Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Educação em foco**, n. 3, p. 1-15, 2011.

LIMA, T. R.; BRITO, C.W. D. Q. Análise do uso da cultura maker como metodologias para o ensino de química: um mapeamento sistemático. *In: Seminário Docentes XIV Bienal Internacional do Livro do Ceará*, 14., 2022, Ceará. **Anais...** Ceará: Educa Ceará, 2022.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. São Paulo: Foca Foto-Proex/UEPG, 2015. v. 2. p. 15-33

NASCIMENTO, L. J. C.; MESSEDER, J. C. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez como proposta no ensino de polímeros. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 6, p. 830-850, set./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13653>. Acesso em: 05 ago. 2023.

NEVES, H.; RAGUSA, J. **Fab Educação**. 2014. Disponível em: https://is-suu.com/tanta.../docs/fab_educacao_o_wefab. Acesso em: 15 jul. 2023.

OLGA, Z.; TATIANA, K. **Reimagine Teacher Training for Performing in Information-Oriented Society (FabLab)**. IEEE, 2018.

PAZINATO, M. S. *et al.* Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos, **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 21-25, fev. 2012. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf. Acesso em: 05 ago. 2023.

RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 10, v. 26, p. 6-20, set. 2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2023.

RAMOS, E. D. S.; SANTOS, F. A. C. dos; LABURÚ, Carlos Eduardo. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 119-136, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6810>. Acesso em: 05 ago. 2023.

SAMAGAIA, R. Educação científica informal no movimento “Maker”. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC*, 10., 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo, ENPEC, 2015.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. Objetivos para uso da Experimentação no Ensino de Química: a visão de um grupo de licenciados, *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Editora, 2009.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, n. 3, p. 87-98, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, G. M. **Metodologia de ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias do ensino médio**: física, química e biologia. São José do Rio Preto: Teia do Saber - USP, 2005.

STANFORD. **One Fabrication Lab per School**: The FabLab@School project. Palo Alto: Stanford Graduate School of Education, 2015. Disponível em: <https://ed.stanford.edu/spotlight/one-fabrication-lab-school-fablabschool-project>. Acesso em: 10 ago. 2023.

TEODORO, P. V.; GAUCHE, R.; SALLES, P. Apontamentos de um levantamento Bibliográfico, sobre inclusão, na Revista Química Nova e Química Nova na Escola entre o período de 1995 a 2016. *In: 36ª EDEQ*, 36., 2016, Pelotas. **Anais...**, 2016. p. 262-270. Disponível em: <https://36edeq.edeq.com.br/index.html>. Acesso em: 12 jun. 2023.

TEODORO, P. V.; RIGUE, F. M.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. Recursos didáticos no ensino de química: concepções na formação inicial de professores(as). **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 6, p. 570-587, set./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13626>. Acesso em: 29 dez. 2023.

UNICEF. **Unicef para cada criança**. 2023. Disponível em: <https://www.unicef.org/brasil/relatorios/educacao-brasileira-em-2022-a-voz-de-adolescentes>. Acesso em: 02 ago. 2023.