



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

JOSÉ KLENYO FERREIRA DA SILVA

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM OLHAR NA
LITERATURA CIENTÍFICA**

**CAMPINA GRANDE – PB
2021**

JOSÉ KLENYO FERREIRA DA SILVA

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM OLHAR NA
LITERATURA CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Orientador: Prof. Me. Gilberlandio Nunes da Silva

**CAMPINA GRANDE – PB
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586m Silva, José Klenyo Ferreira da.
Metodologias ativas no ensino de Química [manuscrito] :
um olhar na literatura científica / Jose Klenyo Ferreira da
Silva. - 2021.
41 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências e Tecnologia, 2021.

"Orientação : Prof. Me. Gilbertândio Nunes da Silva ,
Departamento de Química - CCT."

1. Metodologias ativas. 2. Ensino de Química. 3. Educação
básica. I. Título

21. ed. CDD 371.3

JOSÉ KLENYO FERREIRA DA SILVA

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM OLHAR NA
LITERATURA CIENTÍFICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento do Curso
de Licenciatura em Química da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 15/10/2021.

BANCA EXAMINADORA

Gilberlândio Nunes da Silva

Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Leossandra Cabral de Luna

Prof. Ma. Leossandra Cabral de Luna
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Railton Barbosa de Andrade

Prof. Dr. Railton Barbosa de Andrade
Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCT)

A Marinete de Araújo Ferreira (*in
memorian*), DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus que tem me abençoado e dado força para que este projeto em minha vida pudesse acontecer.

Ao meu pai Ednaldo André, a minha mãe Renata Ferreira, a minha avó Severina, aos meus tios, primos e toda a família pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares e por todo apoio durante este tempo de graduação.

Ao professor Gilberlandio Nunes da Silva pelas leituras sugeridas e desafios ao longo dessa orientação e também pela dedicação em trabalhar junto comigo nesta etapa final do curso.

Aos professores do departamento de química da UEPB, que ao longo desta caminhada pude adquirir um vasto conhecimento.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade, apoio e sofrimento, vos levarei no coração.

A minha noiva Meirilane Santana por todo apoio e incentivo durante esta caminhada.

Aos meus irmãos do carisma Obra de Maria e Grupo de Oração, meu muito obrigado por compreenderem pelas vezes em que não pude estar convosco nas reuniões.

RESUMO

O ensino e aprendizagem na área de ciências da natureza resultam em muitas dificuldades devido a forma como os conteúdos são abordados com o contexto social em que os estudantes estão situados. Essa distância provoca desmotivação e falta de comprometimento dos alunos com as todas as disciplinas. As metodologias ativas estão cada vez mais sendo utilizadas por professores da educação básica como forma de superar o ensino dito tradicional e também resolver problemáticas relacionadas ao contexto dos estudantes, tendo em vista que essas metodologias proporcionam a eles participarem ativamente na construção do conhecimento científico, os tornando protagonistas. A presente pesquisa tem o objetivo de identificar em cinco revistas de ensino de ciências e ensino de química, entre os anos de 2015 e 2020, a utilização de metodologias ativas no ensino básico de química. Foi realizada uma pesquisa acerca do tema nos periódicos descritos no artigo, como também a sistematização dos artigos encontrados para posteriores discussões e eventuais conclusões. Os resultados apresentados na pesquisa mostram um quantitativo de 32 artigos identificados que expõem a utilização de alguma metodologia ativa no ensino de química. O quantitativo de artigos encontrados é considerado pequeno, pois os periódicos analisados costumam aceitar uma média entre 20 a 60 artigos por ano. A utilização de metodologias ativas na educação básica é algo de extrema relevância, pois a cada geração que passa, a demandada por novas formas e metodologias de ensino cresce, afim de superar as dificuldades apresentadas no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Ensino de Química. Educação Básica.

ABSTRACT

Teaching and learning in the natural sciences area result in many difficulties due to the way the contents are approached with the social context in which the students are situated. This distance causes students' lack of motivation and commitment to all subjects. Active methodologies are increasingly being used by basic education teachers as a way to overcome the so-called traditional teaching and also to solve problems related to the context of students, given that these methodologies allow them to actively participate in the construction of scientific knowledge, becoming protagonists. This research aims to identify the use of active methodologies in basic chemistry education in five journals for teaching science and teaching chemistry, between 2015 and 2020. A research was carried out on the topic in the journals described in the article, as well as the systematization of the articles found for further discussions and eventual conclusions. The results presented in the research show a quantitative of 32 articles identified that expose the use of some active methodology in teaching chemistry. The number of articles found is considered small, as the journals analyzed usually accept an average of 20 to 60 articles per year. The use of active methodologies in basic education is extremely relevant, as with each passing generation, the demand for new forms and teaching methodologies grows, in order to overcome the difficulties presented in the teaching and learning process.

Keywords: Active Methodologies. Chemistry teaching. Basic Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 As metodologias ativas no ensino de ciências na educação básica	11
2.2 As metodologias ativas no ensino de química na educação básica	12
3 METODOLOGIA	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES AS METODOLOGIAS DE PROBLEMATIZAÇÃO	36
APÊNDICE B – TABELA DO ARTIGO VOLTADO A METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM POR PROJETOS	37
APÊNDICE C – TABELA DOS ARTIGOS VOLTADOS A METODOLOGIA COOPERATIVA/PARES	38
APÊNDICE D – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES A METODOLOGIA DE ENSINO HÍBRIDO	39
APÊNDICE E – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES A METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA	40
APÊNDICE F – TABELA DO ARTIGO REFERENTE A METODOLOGIA DA GAMIFICAÇÃO	41

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências da Natureza passa por mudanças em relação ao desenvolvimento de novas metodologias de ensino na perspectiva de melhorar a qualidade do ensino nessa área.

Partindo deste pressuposto, pode-se identificar no âmbito escolar algumas deficiências, como a falta de recursos, ambientes inapropriados para as aulas (laboratório de ciências, sala de informática e bibliotecas), superlotação de alunos, desinteresse pela disciplina, baixos salários, desânimo por parte do professor por ser desvalorizado, enfim, são vários os parâmetros a serem ajustados para que tenhamos um ensino aprendizagem de qualidade.

Mediante essas situações, muitos alunos apresentam e expõem dificuldades de aprendizagem em grande parte dos conteúdos das disciplinas de ciências da natureza. São diversos os fatores que influenciam para que essas dificuldades sejam expostas e venham a prejudicar o desempenho e aprendizagem. De acordo com a literatura, em geral, os estudantes apresentam limitações relativas à diferenciação do campo macroscópico do microscópico, as disciplinas de ciências da natureza são apresentadas de forma abstrata, teórica, difícil reprodução, com muitas fórmulas e cálculos matemáticos.

Partindo desta realidade os estudantes, isso é claro com incentivo das instituições escolares e dos professores, precisam começar a construir a sua autonomia, estimulados a investigação e formulação de respostas para determinadas situações e problemáticas. Diante disto, Freire (1996) vem afirmar que a construção da autônima precisa estar atrelada a duas vertentes, que é a liberdade dos alunos e a autoridade democrática do professor. Essas vertentes precisam ser conhecidas, analisadas e julgadas para que possam criar um ambiente de respeito por ambas partes e também promover a autonomia dos estudantes tornando-os cada vez mais pessoas responsáveis por sua aprendizagem.

É preciso que os professores possam apresentar novas propostas de ensino, em que os alunos possam exercitar a sua autonomia e também serem instigados a assumir um papel ativo na construção de seu conhecimento, ou seja, se tornar o ator principal durante o processo de ensino aprendizagem.

Entre as possibilidades existentes envolvendo estas propostas, pode-se considerar a utilização de metodologias ativas, que segundo Oliveira (2013), essas metodologias promovem situações de análise, estudos, pesquisas e decisões individuais e coletivas, com o objetivo de resolver problemas propostos pelo docente, ou construir e executar um projeto.

Nas atividades de aprendizagem individual, também conhecidas como personalizadas, os estudantes têm a iniciativa de buscarem pelos conhecimentos necessários por conta própria, formulando suas hipóteses e criando teorias que possam explicar determinados problemas apresentados pelo professor. Na aprendizagem coletiva (em pares), é importante, pois tem o objetivo de levar os estudantes a discussão e aprimoramento de suas ideias, unindo pensamentos para construção do conhecimento, aprendendo a ouvir e respeitar opiniões e na tutoria temos a presença do professor que se torna agente mediador (curador) neste processo, cabe a ele guiar os estudantes por caminhos que levem as respostas ao qual procuram, é papel do professor mediar essas três modalidades citadas, pois os estudantes só conseguem chegar a determinado ponto sozinhos (BACICH; MORAN, 2018).

As metodologias ativas no ensino aprendizagem são bastante eficazes e tem sido utilizada por muitos professores, no qual estão buscando novas alternativas de melhorias de suas aulas. A sala de aula invertida é uma dessas metodologias, onde as informações básicas de determinado tema são disponibilizadas pelo professor para que os alunos possam dar início aos estudos e pesquisas a partir de seus conhecimentos prévios. Os primeiros divulgadores desta técnica foram Bergmann e Sams (2016), onde eles criaram este método gravando vídeos de aulas de química e disponibilizando para os alunos assistirem quantas vezes quiserem e possam aprender dentro do próprio ritmo de aprendizagem. Temos também a aprendizagem baseada em problemas (ABP) e projetos (PBL, do inglês *Problem-Based Learning*), onde se baseia na formulação de problemas, sejam fictícios ou reais, propostos pelo professor mediador para que os estudantes possam propor soluções, construindo novos conhecimentos e sendo protagonistas durante toda a investigação. A gamificación, também considerada uma metodologia ativa, em que se utiliza aulas roteirizadas com linguagem de jogos, propondo engajamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida.

Diante da importância e eficácia no uso de metodologias ativas no ensino aprendizagem de química e também a exigência dessa nova geração em estarem inseridos em métodos pedagógicos que os levem a pensar e decidir situações propostas, a presente pesquisa tem o objetivo de identificar em cinco revistas de ensino de ciências e ensino de química, em um período de cinco anos (2015 a 2020), a utilização de metodologias ativas no ensino básico de química, bem como sistematizar os resultados e analisar que metodologias ativas tem sido mais utilizadas durante esse intervalo de tempo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 As metodologias ativas no ensino de ciências na educação básica

Na educação básica podemos encontrar muitas dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem das ciências da natureza, tendo em vista que os alunos adquirem um tipo de rejeição pelas disciplinas que envolvem as ciências pelo simples fato de achá-las muito abstratas, é claro que partimos do pressuposto de que muitos professores de ciências não tiveram uma boa formação ao ponto de levarem seus alunos a vivenciarem bem e relacionar a disciplina com o cotidiano. É preciso levar os alunos a construção de sua autonomia, isso só é possível se o professor se tornar o mediador e proponha novas propostas que incentivem e engajem estes alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Sasseron (2015), muitos ambientes escolares no Brasil têm desenvolvido pouco o pensamento crítico dos estudantes, pois os conteúdos relacionados às ciências da natureza não são bem destrinchados pelos professores, no que envolve a má formulação de conceitos e a forma de abordar estes conteúdos. O teórico também deixa claro que é preciso, por meio da argumentação e formação de opinião, romper esse tipo de ensino que não envolve a contextualização, tampouco a construção do conhecimento de forma eficiente por parte dos estudantes.

Sasseron (2008) ainda denota a ideia de que é preciso ter a noção de um ensino de Ciências que seja capaz de oferecer aos estudantes não só o lado conceitual dos conteúdos e noções científicas, mas oferecer a oportunidade de fazer ciência, de construir de forma ativa o seu letramento científico, resolvendo problemas propostos, investigando e que seja capaz de chegar as respostas que procura, através da mediação do docente.

O ensino das ciências da natureza está atrelado ao contexto dos estudantes, por isso é preciso o uso de metodologias que irão envolver problemáticas relacionadas a esse contexto, como também passar a motivar estes alunos a resolverem os problemas propostos de interesse comum (MITRE et al., 2008). Dessa forma, o professor deve assumir o papel de estimular e engajar os estudantes, mostrando-lhes que a ciência pode ser divertida e interessante.

Ensinar ciências por metodologias ativas é levar os estudantes a construir e resolverem problemas e questões que normalmente são ligadas a sociedade e

contexto ao qual vivem, de tal maneira que os conteúdos sejam abordados do campo macroscópico para o microscópico, como problemas com poluições em geral, descartes de lixo, desmatamentos, entre outras coisas (OLIVEIRA et al., 2017).

Essas metodologias proporcionam o envolvimento dos estudantes de forma ativa, pois os levam a buscarem respostas por meio de questionamentos, proporcionando maior interação com a realidade ao qual está inserido. Deve-se levar em consideração também que as metodologias ativas estão atreladas ao uso das tecnologias, que, segundo Leite (2018) influenciam ainda mais e incentivam os estudantes a se engajarem, permitindo uma maior conexão entre professor e aluno no ensino presencial, à distância ou híbrido.

2.2 As metodologias ativas no ensino de química na educação básica

Um dos grandes problemas atuais no ensino de química é a quantidade considerável de alunos desmotivados e que não se interessam pela disciplina, isso pode estar ligado a experiências vivenciadas por eles em anos anteriores. Segundo Pozo (2002), estes fatos podem repercutir diretamente na ação docente e causar desmotivação nos professores.

O ensino dito tradicional, no qual o professor é centro, acarreta na transmissão e assimilação de conhecimentos. Essa forma de ensino não tem obtido grandes resultados, pois promove a falta de atenção e desestimula os estudantes. Muitos destes alunos não conseguem avançar na disciplina, pois não tem a participação direta na construção destes conhecimentos, sendo dependentes da figura do professor como detentor do conhecimento. O aluno se torna um ser passivo neste processo desde o início de sua jornada escolar, acarretando em uma série de dificuldade e conceitos mal formulados ou até mesmo não assimilados (JESUS; GUZZI FILHO, 2018).

Essa forma de ensinar pode estar ligada tanto a má formação do professor como também ao comodismo, o que o leva a estagnar em metodologias ultrapassadas e não querer evoluir no ensino e na aprendizagem de novos métodos que o tirem da zona de conforto e levem os alunos a uma maior interação. Muitos professores têm gastado o tempo de aula promovendo atividades prontas de livros didáticos e também resolvendo questões voltadas ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Segundo Maldaner (2007), o ensino médio tem sido uma espécie de preparação para ENEM,

assim os alunos recebem uma grande carga de conteúdos e atividades que não estão ligadas à sua realidade. Isso acarreta em um ambiente pouco favorável, pois os educandos ficam sobrecarregados e não conseguem assimilar conteúdos que são apenas transmitidos de forma expositiva sem que a figura protagonista do aluno seja realmente explorada.

Bacich e Mouran (2018, p. 2) constatam que, “a aprendizagem por transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda”.

Segundo os PCNEM – parte II (BRASIL, 2000), o ensino de química deve contribuir para o desenvolvimento do cidadão e de valores para interagir com o mundo. As contribuições podem ser efetivas quando se usa uma contextualização com temas de relevância regional, local ou até mesmo mundial.

Segundo Zanon e Maldaner (2007), para que haja essa contextualização efetiva, é importante frisar o uso de temas que sejam relevantes e que estejam relacionadas as transformações químicas, como também as suas implicações sociais. Esses temas devem ter uma participação direta no contexto estudantil, para que haja sentido estudá-lo e assim crie-se familiaridade, engajamento e participação direta dos estudantes. Ou seja, os temas precisam apresentar importância/espço na vida dos estudantes.

Dentro do ensino de química contemporâneo é preciso levar os estudantes a aprenderem os conteúdos abordados de forma contextualizada e também interativa, associando a química à realidade a qual estão inseridos. Estes conteúdos devem ser abordados por meio de metodologias que incentivem, engajem e retirem os estudantes da zona de conforto.

Segundo Evangelista (2007), um dos objetivos do ensino de química é que os estudantes busquem o valor da ciência e que possam relaciona-la ao cotidiano, logo, o ensino de química pode ser tratado como um processo de pesquisa, tendo em vista que os conteúdos tratados têm grandes problemas e impactos na sociedade e carecem de soluções.

Lima (2012, p.98), “para se tornar efetivo, o ensino de química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico”. Ele ainda contesta o fato do ensino de química ser tão fraudulento com questionamentos básicos e pré-concebidos e repostas acabadas. É preciso levar os estudantes aos conhecimentos que estejam

ligados ao seu ambiente para que ele possa interagir de forma ativa e que tenha a possibilidade de compreender que a química faz parte do mundo ao qual ele é ator e responsável.

Diante desta realidade a qual o ensino de química se encontra, Arroio et al., (2006), afirma que há uma necessidade de readaptação quanto a utilização de metodologias alternativas voltadas para o ensino da química, pois é preciso apresentar novas propostas de ensino, as quais os estudantes possam estar inseridos ativamente na construção de novos conhecimentos. Estas propostas têm o objetivo de tornar os estudantes os agentes ativos do processo de ensino aprendizagem, ativos no sentido de aprender o que tem relevância no contexto ao qual estão inseridos e também poder desenvolver suas habilidades e pensamentos, tudo isso sob mediação do professor.

As metodologias ativas no ensino de química vêm sendo muito utilizadas por professores no século XXI, afim de superar o ensino dito tradicional, pois abrem um leque de possibilidades e caminhos a seguir para construção do conhecimento. Acompanhadas à evolução pedagógica e às necessidades dos alunos, essas metodologias permitem a valorização dos estudantes, onde estes assumem o papel de protagonistas e construtores do conhecimento. Nesse sentido, o professor tem o papel fundamental de orientar esses caminhos, instigando e desafiando seus educandos a resolverem situações problemas (ANTUNES et al., 2019).

No ensino de química, assim como podemos identificar uma série de dificuldades apresentadas, podemos também elaborar uma extensa lista de ideias ao aplicar as metodologias ativas no contexto ao qual os estudantes estão inseridos, tendo em vista que a química está ao redor de tudo que eles fazem, comem, vestem, enfim, há um vasto campo a percorrer abrindo a mente dos estudantes para investigação, exploração e discussão, preparando-os para se tornarem cidadãos participantes e críticos na sociedade, ou seja, o ensino de ciências deve estar voltado para formação e desenvolvimento do aluno para que atue na sociedade como cidadão responsável, onde a ciência seja relevante no cotidiano (JESUS; GUZZI FILHO, 2018).

Para Chassot (1990, p.30), o motivo de ensinar Química é para que haja a formação de cidadãos conscientes e críticos: “A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa. Segundo Yin (2016), as pesquisas qualitativas permitem ao pesquisador uma grande possibilidade de tópicos a serem abordados, em especial, aqueles de maior interesse do pesquisador, permitindo maior liberdade na escolha de temas de interesse.

O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica acerca da utilização das metodologias ativas em cinco periódicos de ensino de ciências/química. De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica se caracteriza como o tipo de pesquisa desenvolvida com material já elaborado, normalmente em livros e periódicos. O lócus da presente pesquisa foi a análise em cinco revistas de ensino de ciências e ensino de química durante o período dos anos entre 2015 a 2020. As revistas analisadas foram: Investigação em ensino de ciências, Química nova na escola, REDEQUIM - Revista Debates em Ensino de Química, Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, Revista Educação, Ciências e Matemática. Foi adotada as seguintes referências para identificação de cada revista (R1, R2, R3, R4 e R5) respectivamente, como mostra o quadro 1 abaixo.

Quadro 1: revistas utilizadas para a pesquisa bibliográfica.

Referência	Revista
R1	Investigações em Ensino de Ciências
R2	Química Nova na Escola
R3	REDEQUIM - Revista Debates em Ensino de Química
R4	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia
R5	Revista Educação, Ciências e Matemática

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

A revista Investigações em Ensino de Ciências (R1) tem o objetivo de divulgar trabalhos relevantes voltados ao ensino de ciências da natureza (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais) a comunidade acadêmica

A revista Química Nova na Escola (R2) é uma publicação da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e tem por finalidade publicar resultados de pesquisa com o propósito de fornecer as contribuições necessárias para a formação inicial e continuada de professores, constituindo-se em um espaço aberto para o debate e reflexão sobre o ensino e a aprendizagem em Química.

A REDEQUIM - Revista Debates em Ensino de Química (R3) é um periódico científico eletrônico com o objetivo de divulgar trabalhos que se constituam como contribuições originais na área de Ensino de Química. A revista possui periodicidade trimestral, sendo publicada nos meses de março, julho e novembro, e recebe artigos em português, inglês e espanhol.

A Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (R4) tem sido editada desde 2008, sendo um periódico eletrônico ligado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - PPGET/UTFPR. Tem por finalidade divulgar pesquisas voltadas a educação, especialmente, o processo de ensino-aprendizagem, resultante de uma ação reflexiva, crítica e inovadora para a atuação profissional do docente. A revista abrange as seguintes áreas: Ensino de Ciências; Ensino de Biologia; Ensino de Química; Ensino de Física; Ensino de Matemática; Ensino nas Engenharias; e Tecnologias no Ensino.

A Revista Educação, Ciências e Matemática (R5) é um periódico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Educação Básica da UNIGRANRIO (Mestrado) e é responsável pela divulgação de artigos inéditos na área de ensino de ciências e matemática, dando visibilidade aos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores e professores do ensino fundamental e médio. A revista abrange artigos voltados a ciências, matemática e educação, apresentando contribuição inédita.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa foi realizada primeiramente, buscando nos periódicos supracitados, artigos relacionados ao uso de metodologias ativas em um período de publicações de entre os anos de 2015 e 2020 na área de ensino de ciências da natureza no ensino médio, contemplando as disciplinas de física, biologia e química, tendo esta última o maior destaque em relação as demais. Em seguida foram realizadas as leituras e anotações importantes sobre cada artigo, buscando identificar as metodologias ativas utilizadas, conteúdos e área ao qual o docente atuou ao aplicar determinada metodologia. Por fim, os artigos foram separados por metodologia utilizada para discussões, a fim de identificar também, qual metodologia ativa foi mais utilizada por docentes e qual a menos utilizada também durante este período de tempo.

Neste trabalho foram considerados apenas artigos com aplicação na educação básica, especificamente na área de Ciências Naturais (Química, Física ou Biologia).

O gráfico 1 abaixo mostra, em termos percentuais, a quantidade de artigos encontrados em cada periódico.

Gráfico 1 – Porcentagem de artigos encontrados em cada revista.



Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

Nota-se a partir do gráfico 1 o percentual de artigos encontrados em cada revista no que diz respeito à aplicação de metodologias ativas no ensino básico. Foram encontrados um total de 32 artigos a serem analisados para a presente pesquisa, onde nota-se que a revista de maior destaque em publicações voltadas as

metodologias ativas no ensino básico é a revista REDEQUIM (R3), que de acordo com o gráfico 1, mostra um percentual de 28% das publicações, no que totaliza 9 artigos. O total de artigos publicados nessa revista a respeito do tema proposto é pequeno, pois a revista (R3), publica uma média de 40 artigos por ano dividido em dois semestres.

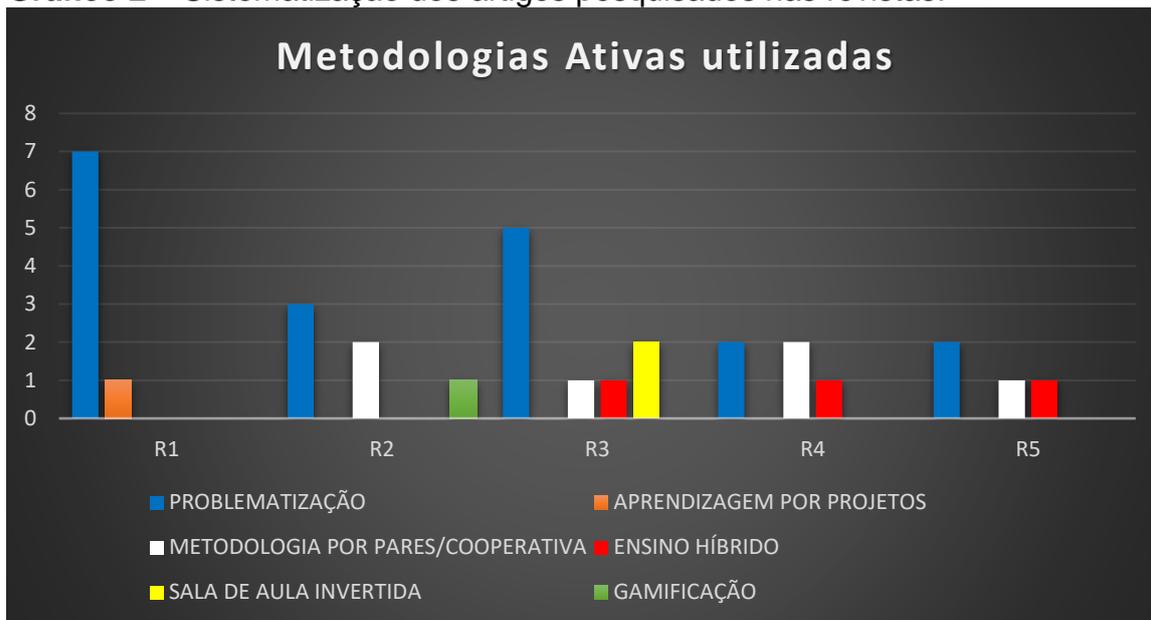
Em seguida a revista Investigação no Ensino de Ciências (R1), mostra um percentual de artigos publicados de 25%, como mostra o gráfico 1, com um total de 8 publicações durante o período estipulado nessa pesquisa. O percentual de artigos publicados sobre metodologias ativas é muito pequeno comparado ao tanto de publicações por ano nessa revista, que chega a aceitar mais de 60 publicações, contabilizando também artigos de língua estrangeira.

No periódico Química Nova na Escola (R2), apresenta um percentual de 19% dos artigos analisados na presente pesquisa como mostrado no gráfico 1, totalizando 6 artigos publicados. Tendo em vista que a Revista (R2) publica por ano uma média de 40 artigos, o quantitativo de artigos encontrados utilizando metodologias ativas no ensino básico de ciências/química é baixo.

Na Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (R4), foram identificados apenas 5 artigos no período estipulado, que em termos percentuais apresenta 16% dos artigos analisados na pesquisa, como representado no gráfico 1. O quantitativo encontrado, mostra que pouco se tem publicado sobre as metodologias ativas no ensino básico nesse periódico, tendo em vista que a revista aceita em média 60 artigos por ano.

Por fim, na revista de Educação, Ciências e Matemática (R5), foram identificados apenas 4 artigos durante o período de cinco anos proposto na pesquisa, tido como sendo o periódico que menos publica artigos voltados às metodologias ativas no ensino de ciências/química. A revista conta com uma média de 20 artigos publicados por ano, sendo também a menos popular em comparação com as demais revistas dessa pesquisa.

Podemos observar, a partir do gráfico 2, quais metodologia ativa foram utilizadas no ensino de ciências/química durante o período de 2015 a 2020, nos periódicos sugeridos nessa pesquisa.

Gráfico 2 – Sistematização dos artigos pesquisados nas revistas.

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

De acordo com o gráfico 2 acima, pode-se notar que a metodologia da problematização e suas similares, foram as mais utilizadas durante o período de 2015 a 2020 nos periódicos analisados nessa pesquisa, tendo um quantitativo de 19 artigos publicados durante esse intervalo de tempo. No gráfico 2 observamos em azul o quantitativo de artigos em cada revista. Na revista (R1) foram encontrados 7 artigos, na (R2), foram encontrados 3, na (R3) foram identificados 2 artigos e nas revistas (R4) e (R5), foram encontrados 2 artigos em cada uma delas a respeito da metodologia de problematização. Essa metodologia ativa é normalmente mais utilizada, pois segundo Onuchic (2008), proporciona ao professor escolher e preparar os problemas, que podem ser adaptados de livros didáticos, como também devem ser de conhecimento dos estudantes, sendo de total interesse deles buscarem soluções para determinada situação. A tabela 1 presente no apêndice A, apresenta os 19 artigos que foram encontrados sobre essa metodologia e suas similares nos periódicos pesquisados, como também o ano de publicação de cada artigo, demonstrando que esse tipo de metodologia é preferível pelos professores de ciências/química da educação básica.

Segundo Delizoicov (2005), problematizar é o ato de escolha de problemas ligados ao cotidiano dos alunos, afim de conscientiza-los a respeito do tema trabalhado e também fazer com que busquem novos conhecimentos a partir do problema sugerido. Essa metodologia se dividi em muitos outros ramos, como: a Metodologia da Problematização (MP), que tem como fundamento o método do Arco

de Magueréz, que segundo Bordenave e Pereira (2011), o arco é baseado em cinco etapas: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade.

A aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), tem como fundamento a autonomia e a centralidade dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, voltados a problemas orientados para serem discutidos. A Resolução de Problemas (RP), segundo Leite e Esteves (2005) está ligada ao currículo escolar, proporcionando maior participação dos estudantes e promovendo o desenvolvimento da argumentação e tomada de decisão mediante aos problemas apresentados. O Ensino por Investigação (EI), as atividades são voltadas a participação ativa dos estudantes, possibilitando que a partir da investigação, eles possam desenvolver habilidades e adquirir conhecimentos necessários para resolver problemas. As Situações de Estudo (SE) segundo Maldaner e Zanon (2004), apresentam uma grande utilização no ensino de Ciências na educação básica.

No ano de 2015, identificou-se a publicação de quatro artigos voltados a utilização de problemas. No artigo intitulado “Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco” da revista R2, foi adotada uma estratégia de ensino variante da aprendizagem baseada em problemas (o estudo de casos). A pesquisa teve por objetivo destacar o estudo de caso na disciplina de química através de um problema apresentado, que consistiu em uma narrativa voltada ao estudo de embutidos e seus riscos à saúde.

No artigo “Objeto de aprendizagem para abordar conceitos de cinética química por meio de resolução de problemas” da revista R3, os autores desenvolveram um jogo intitulado “passeio na fazenda de açaí”, com o objetivo de estimular o pensamento crítico e tomada de decisão dos alunos, a partir da resolução dos problemas apresentados em cada fase do jogo.

No artigo “Situações-problema como estratégia didática para o ensino dos modelos atômicos”, da revista R4, os autores aplicam a metodologia de situações-problema no auxílio do processo de ensino aprendizagem no conteúdo de modelos atômicos, onde foi realizada a construção de situações-problema baseada na aplicação de um questionário de concepções prévias. Foram elaboradas duas situações-problemas. A primeira visava suscitar nos alunos o motivo de Rutherford

elaborar a teoria atômica e a segunda situação usava um contexto do cotidiano dos alunos, relacionando a teoria atômica com os fogos de artifícios.

No artigo “Atividades experimentais de química numa perspectiva de ensino por situação-problema para alunos iniciantes do curso de medicina veterinária”, publicado na revista R5, também aborda a situação-problema como metodologia, onde foi entregue aos alunos um texto se tratando do elemento cálcio, suas características e importância no mundo animal. Na metodologia proposta, também foi realizado experimentos, como a determinação de cálcio na casca de ovos de galinhas, afim de responderem as questões propostas na situação-problema abordada.

No ano de 2016, também foi identificado a presença de 4 artigos voltados a metodologia que utiliza de problemas. No artigo intitulado “A ação mediada no processo de formação dos conceitos científicos de fotossíntese e respiração celular em aulas de biologia” da revista R1, aborda a metodologia de situação-problema, onde as autoras buscam apresentar a importância da ação mediada no processo de ensino aprendizagem. Neste estudo, as autoras utilizaram de experimentos voltados ao conteúdo de fotossíntese e respiração celular, onde teve o objetivo de levantar hipóteses e construir as situações-problemas. A primeira situação foi abordada a análise e compreensão do processo de fotossíntese e a segunda situação buscou explicações a respeito do processo de respiração celular.

No artigo “O ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes”, também da Revista R1, os autores desenvolveram um estudo com o objetivo de analisar como ocorrem as interações discursivas em aulas investigativas de ciências. Foi aplicada uma sequência didática com 11 aulas a respeito de navegação e flutuação, temas relacionados ao ensino de física, como também foram abordadas questões ambientais. Os estudos mostraram uma maior participação dos estudantes como também o equilíbrio entre a participação do professor e dos alunos, notando o engajamento dos estudantes durante a sequência didática aplicada.

O artigo “Abordagem de ligação metálica numa perspectiva de ensino por situação-problema” da revista R4, retrata a construção de uma situação-problema baseada em uma notícia retirada de um site, onde relatava o roubo de fios de fibra ótica, na qual estes fios possuem o metal cobre. A intervenção didática ocorreu em seis aulas, no qual visou abordar o conteúdo de ligação metálica.

No ano de 2017, foram identificados três artigos que utilizaram a metodologia de problemas. O primeiro artigo está na revista R1, intitulado “Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas” os autores apontaram a importância da argumentação baseada no pressuposto do ensino por investigação. Diante disto o estudo é voltado a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre dualidade onda partícula de luz. A (SEI) segundo Carvalho (2013) é uma sequência de atividade onde cada uma delas busca a superação dos conhecimentos prévios dos alunos a partir de novos conhecimentos adquiridos. A pesquisa teve por objetivo incentivar e facilitar a construção da alfabetização científica dos alunos, estimulando a participação, argumentação e construção de respostas.

Em seguida temos o artigo “Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química” identificado na revista R2, onde os autores enfatizam a importância da contextualização e uso de temas geradores no processo de ensino aprendizagem. Foi aplicada uma sequência de ensino, onde ocorreu problematização do tema combustíveis, experimentos relacionados ao tema e discussões a respeito, levando os estudantes a participarem ativamente de todo o processo, como também, foi utilizado de um tema presente no cotidiano dos estudantes.

No ano de 2018, foi identificado a presença de cinco trabalhos publicados no periódicos estudados nessa pesquisa, sobre metodologias ativas que utilizam da problematização. Na revista R1, foi identificado três artigos abordando este tipo de metodologia. No primeiro estudo da revista R1, encontrado em 2018, é intitulado “Resolução de Problemas em física envolvendo estratégias metacognitivas: análise de propostas didáticas”, no qual as autoras apontaram a importância do desenvolvimento da autonomia e pensamento crítico dos estudantes, afim de superar as barreiras do ensino tradicional. Neste artigo, foi abordado e discutido sobre como a metacognição pode favorecer futuros professores de física a resolverem problemas de forma mais eficiente. Diante disto, foi elaborada uma proposta didática de orientação metacognitiva, onde buscou através da elaboração e resolução de situações-problemas alcançar os objetivos propostos. Os resultados desta pesquisa apontaram um grande potencial acerca da metodologia utilizada utilizando de resolução de problemas.

No terceiro artigo da revista R1, no ano de 2018, sobre a utilização de problemas aplicados ao ensino aprendizagem, temos o estudo “O impacto da interface entre Aprendizagem Baseada em Problemas e a Argumentação na construção do

conhecimento científico”, onde as autoras apresentam o ensino de ciências a partir de metodologias que favoreçam o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes. Este estudo objetivou pesquisar e compreender o impacto entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação desempenham para a construção da alfabetização científica. O estudo defende que é preciso que a argumentação esteja presente na sala de aula, como também a resolução de problemas propostos pelo docente se faça presente, para que juntos, possam promover o protagonismo dos estudantes envolvidos, pois estas formas de aprendizagem possibilitam os estudantes a se tornarem cada vez mais participantes da construção do conhecimento, tirando um pouco o papel centralizado do professor.

No artigo “O contrato didático na elaboração e aplicação de uma intervenção didática sobre calorimetria baseada na resolução de situações-problema”, da revista R3, do ano de 2018, aponta uma dinâmica de contrato didático, onde estabeleceu papéis e funções do professor e dos alunos a serem cumpridas. Neste estudo foi realizado um minicurso intitulado “abordando o conhecimento químico a partir de situações-problemas”, afim de incentivar os estudantes a resolverem possíveis situações apresentadas pelo professor. Algo muito interessante a se destacar nesta pesquisa, é o retorno constante da professora aos momentos que não ficaram claros aos estudantes, como também se tornar mediadora a todo momento da aplicação da intervenção didática proposta.

No artigo “O uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerz para o ensino de química” da revista R5, os autores relatam as dificuldades dos estudantes em aprender química, tendo em vista a complexidade da disciplina. Foi proposto uma sequência didática pautada na metodologia da problematização com o arco de Maguerz, tendo como tema central a depressão, que aborda os conteúdos de identificação e nomenclatura de funções orgânicas nitrogenadas. Inicialmente, foi observada a realidade (problema) e observado os pontos-chave, em seguida uma teorização e hipóteses de solução finalizando com aplicação do problema à realidade apresentada sobre o tema discutido, no qual foi mostrado bastante relevância, tendo em vista que a depressão é considerada por alguns estudiosos a doença do século XXI.

No ano de 2019, foram identificados cinco artigos que utilizaram de problemas. O primeiro artigo intitulado “O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise”, encontrado no periódico

R1, as autoras apresentam a importância do engajamento dos estudantes, mediante as representações das práticas manipulativas e intelectuais na resolução de problemas, com enfoque na participação ativa dos estudantes em situações de ensino. Foi proposto uma sequência de ensino investigativa (SEI) sobre o tema “dualidade onda partícula”, com 10 aulas, em turma de 3º ano do ensino médio. O ensino por investigação de acordo com Sasseron (2015), possibilita que os professores incentivem a participação ativa dos estudantes, por meio de resolução de problemas e práticas de análise e avaliação destes problemas propostos, possibilitando a construção do conhecimento científico. Durante a aplicação da (SEI), os alunos puderam discutir e levantar hipóteses a respeito do problema ao qual o professor apresentou, como também trabalharam em pares, para melhor construir uma argumentação fundamentada e por fim, foi apresentaram as ideias construídas ao longo das investigações.

Também foi identificado outro artigo na revista R1, utilizando de problematização, no ano de 2019, “A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação”. Foi proposto uma investigação em turmas de 6º ano do ensino fundamental, durante a aplicação de uma atividade de caráter investigativo. Nessa atividade, foi proposto aos alunos o “problema do copo”, onde os alunos foram divididos em grupos e realizaram um experimento utilizando materiais de baixo custo como copos descartáveis e toalhas de papel. Ao término da experimentação e resolução do problema proposto, foi discutido em conjunto como os estudantes chegaram as conclusões.

Dois artigos foram sobre problemas foram encontrados na revista R3, no ano de 2019. O primeiro, intitulado “Alternate Reality Game (ARG) e a aprendizagem baseada em problemas (ABP): uma relação eficaz para o ensino de química” refere-se a um estudo associando o uso de jogos de realidade virtual (ARG), com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP). A pesquisa é um estudo de caso, em uma turma de 32 alunos, onde foram divididos em 6 grupos para aplicação da proposta “upando na química”, que abordava uma narrativa de um menino chamado “Polônio”. Ao término da atividade, os alunos foram convidados a participarem de uma ação social para estruturar um flash mob. O segundo artigo, “Júri simulado como estratégia de intervenção pedagógica para o ensino de química”, foi utilizada a técnica do “Júri Simulado”, onde teve como finalidade, estimular a participação ativa dos estudantes a partir da apresentação de um caso (problema).

Esse estudo teve o objetivo de estimular os estudantes a argumentarem, expor ideias e buscar autonomia em meio aos problemas apresentados.

No ano de 2020, foram identificados um quantitativo de 3 artigos relacionados a metodologias de problemas. Na revista R2 foi encontrado apenas um artigo. O artigo “O diagrama Heurístico em atividades experimentais baseadas em problemas no ensino superior de química”, os autores fazem uma crítica sobre a realização de experimentos por estudantes de química, onde realizam uma experimentação tradicionalista, pautada em um roteiro pré-definido, sem problematização. No referido estudo, os autores avaliaram aulas de química experimentais planejadas a partir da resolução de problemas, trabalhando também o potencial do diagrama heurístico como instrumento didático. Os problemas apresentados são fictícios e tratam do tema de separação de misturas, afim de obter o NaCl.

Na revista R3 foi identificado o último artigo relacionado a metodologia da problematização, no ano de 2020. O artigo intitulado “A resolução de problemas articulada ao ensino de química”, retrata as dificuldades apresentadas no ensino de química e afim de superar estas dificuldades é proposto a utilização da metodologia de resolução de problemas. O referido estudo, propôs a utilização de três problemas. O primeiro abordava a temática da poluição hídrica, o segundo buscou identificar a preocupação da comunidade com os contaminantes encontrados nas águas dos rios e o terceiro mostrava a preocupação de ambientalistas com alto índice de poluição das águas. Os problemas foram solucionados sob mediação do professor, como também houve a socialização dos resultados obtidos. A metodologia utilizada possibilitou a participação ativa dos estudantes, como também a construção da alfabetização científica.

Durante o mesmo intervalo de tempo sugerido, foi identificado apenas 1 artigo relacionado a metodologia de aprendizagem por projetos, publicado na revista R1, como mostrado na cor laranja no gráfico 2. Esse tipo de metodologia é aplicada em semanas, semestre ou ano, proporcionando assim um grande planejamento. O quantitativo de artigos é resultado da grande complexidade dessa metodologia, pois a mesma demanda de semanas, semestre e até o ano todo, a depender do tema ao qual o projeto está sendo construído (BACICH e MOURAN, 2018). Vale salientar também, que foram encontrados artigos voltados a utilização dessa metodologia, porém estes não foram considerados na pesquisa, tendo em vista que eram voltados ao ensino superior.

A Aprendizagem Baseada em Projetos, segundo Bender (2014), tende a se tornar o principal modelo de aprendizagem no século, tendo em vista a grande participação dos estudantes em projetos formulados de forma colaborativa e focados em problemas reais do cotidiano dos estudantes. Bender ainda destaca o grande encorajamento que esta metodologia proporciona aos estudantes, os desafiando a buscarem soluções para os problemas apresentados. Vale ressaltar que foram encontrados outros artigos sobre essa metodologia, porém eram estudos aplicados a cursos superiores, que não é foco desta pesquisa.

A pesquisa traz apenas o artigo intitulado “Aprendizaje Basado em Proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso em una escuela rural colombiana”, do ano de 2020, presente na tabela 2, no apêndice B. É de linguagem espanhola, no qual foi traduzido e analisado. Os autores retratam as dificuldade e desinteresse dos estudantes pela ciência, tendo em vista que o ensino é centrado no professor e a ciência exposta nas aulas, dificilmente está relacionada ao cotidiano dos estudantes. O trabalho objetivou a avaliação e a contribuição da metodologia de aprendizagem baseada em projetos no conteúdo de eletricidade e identificar as dificuldades relacionada a utilização desta metodologia.

Como mostra o gráfico 2, na cor branca, a metodologia ativa de aprendizagem por pares/cooperativa, foram encontrados, durante o período proposto na pesquisa, 2 artigos na revista (R2), 1 na (R3), 2 na revista (R4) e 1 artigo na revista (R5). A tabela 3 apresentada no apêndice C, demonstra 6 artigos e esse quantitativo é considerado baixíssimo, tendo em vista que essa metodologia não é tão complexa como a de aprendizagem por projetos, embora necessite de planejamento e preparação.

Segundo Freitas e Freitas (2003), a aprendizagem cooperativa se apresenta como uma metodologia em que os estudantes assumem o papel de protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, onde trabalham e compartilham ideias entre si para construir novos conhecimentos. Diante disso, os estudantes desenvolvem a cidadania e o espírito de trabalhar em grupos, aprendendo a escutar e cooperar com as ideias do próximo.

No ano de 2017, pode-se identificar a presença de dois artigos relacionados ao uso desta metodologia supracitada. O artigo “Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw” está presente na revista R2, e apresenta uma proposta interessante de utilizar temas geradores na construção do conhecimento. Os temas

geradores segundo Freire (1987), são de suma importância no ensino aprendizagem, pois se tratam de temas ligados diretamente com as vivências dos estudantes. É apresentado o método Jigsaw, onde o conteúdo proposto pelo professor é dividido em várias partes para serem estudados pelos estudantes. Cada estudante de um determinado grupo é responsável por uma parte do conteúdo, onde compartilham ideias com integrantes de outros grupos a respeito da parte a ele confiada e retornam ao grupo base com uma grande bagagem de conhecimentos a serem compartilhados e apresentados. A proposta do artigo é de discutir as contribuições das atividades propostas para construção do conhecimento acerca do tema gerador: chocolate.

No artigo “Aprendizagem Colaborativa, troca de saberes e redes sociais: tríade na educação básica”, da revista R4, o autor aponta a importância e avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino aprendizagem, onde colaboram para interação dos estudantes por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Foi desenvolvido uma pesquisa a respeito da perspectiva do uso das (TDICs), em prol do processo de ensino aprendizagem, abordando o tema: Sustentabilidade Ambiental. Foi utilizado a metodologia de aprendizagem colaborativa, visando a busca de compartilhamento de informações e conhecimentos entre os estudantes, onde o docente sugeriu leituras e discussões através de um ambiente virtual “facebook”, possibilitando a troca de saberes entre esses alunos.

Dois artigos foram encontrados a respeito da metodologia de aprendizagem colaborativa no ano de 2018. O primeiro artigo “Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: Inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica”, publicado no periódico R2, os autores apresentam as dificuldades identificadas no ensino de eletroquímica, pelo simples fato de envolver conteúdos semelhantes que acabam causando confusão. Foi aplicada uma intervenção didática relacionada ao conteúdo mencionado. A intervenção constou de questionários de sondagem, pesquisa, discussão entre equipes formadas (mediadas pelo professor) e também a produção de textos com o objetivo de identificar a evolução nos conceitos de eletroquímica a partir da intervenção aplicada.

O segundo artigo “O café nosso de cada dia: investigação da influência de uma situação de estudo no processo de ensino aprendizagem de ciências da natureza no ensino médio”, publicado na revista R4, aborda uma situação de estudo, aplicada de forma contextualizada sobre o tema café. A situação de estudo utilizou de experimentação problematizadora, levando o aluno a ser agente participativo na

construção desse conhecimento e também cooperativismo através do método Jigsaw já explicitado no artigo acima “Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw”.

No ano de 2019, apenas um artigo foi encontrado a respeito da metodologia em discussão. O artigo “Metodologia cooperativa no ensino de química: o aluno como construtor de sua aprendizagem”, publicado na revista R5, os autores apresentam uma metodologia de aprendizagem cooperativa, que consiste na construção de conhecimentos através do trabalho em grupo e mediação do professor, permitindo que os alunos trabalhem de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho objetivou avaliar o cooperativismo nas aulas de químicas por meio de práticas pedagógicas. Foi aplicada aulas expositivas a respeito de funções inorgânicas, como também experimentos e discussões de problemas químicos entre os grupos.

No ano de 2020, foi encontrado também um artigo a respeito da metodologia em questão. O artigo intitulado “Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica: uma ferramenta no ensino de análise instrumental”, publicado no periódico R3, os autores apontem a importância da utilização das metodologias ativas como forma de superar as dificuldades encontradas no ensino de química. O estudo objetivou utilizar as metodologias ativas aliadas as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), no ensino do conteúdo de análise instrumental. Foi utilizada a sala de aula invertida, onde o professor disponibilizou materiais de apoio para preparação dos alunos antes das aulas e retirassem possíveis dúvidas posteriormente. Também foi identificado a utilização da aprendizagem baseada em pares, que resultou nas discussões e construção do conhecimento coletivo, trabalhando em equipe para realização das atividades propostas pelo docente.

A respeito da metodologia ativa de ensino híbrido, foi identificado durante o período proposto, 3 artigos, 1 na revista (R3), 1 na (R4) e 1 artigo na revista (R5), explícitos no gráfico 2 acima, representados na cor vermelho. A tabela 4, do apêndice D, demonstra os 3 artigos encontrados a cerca dessa metodologia e também os respectivos anos de publicação. Esse quantitativo de artigos também é considerado baixo, tendo em vista que os espaços de aula têm sido forçados a mudarem, pois, as aulas e espaços tradicionais de ensino não são mais as únicas formas de aprender, tendo em vista o grande crescimento e demanda por novas metodologias apresentadas e utilizadas no século XXI (MATTAR, 2017).

A metodologia ativa de ensino híbrido (Blended Learning), segundo Mattar (2017) seria uma mistura de uma educação presencial com a educação a distância (EAD), onde o estudante aprende, por meio de ensino formal na sala de aula como também através de plataformas virtuais, estabelecendo um controle no tempo e lugar onde deseja aprender. Há uma certa liberdade, no qual é administrada e supervisionada pelo docente.

Foi identificado apenas um artigo no ano de 2016, publicado na revista R5 a respeito da metodologia de ensino híbrido. O artigo “Apresentando o facebook com Ambiente Virtual de Aprendizagem e estratégia de Blended Learning a um grupo de professores de ciências e biologia da educação básica”, os autores propõem a utilização de um (AVA) criado a partir do facebook como espaço complementar a sala de aula, utilizando o modelo híbrido. A aplicação do trabalho foi dividida em duas etapas. A primeira foi realizada a apresentação da proposta em sala de aula presencial e a segunda a apresentação de atividades no (AVA) criado no facebook. O tema abordado foi divisão celular, tema voltado ao ensino de biologia.

No ano de 2017, também foi identificado apenas um artigo, publicado na revista R4, sendo esse intitulado “Ensino Híbrido utilizando a rede social Edmodo: um estudo exploratório sobre as potencialidades educacionais para o ensino de química”. O autor no referido estudo, apresenta a rede social “Edmodo” que pode ser utilizada para romper as possíveis barreiras da sala de aulas e também pode ser considerada um recurso para utilizar as 4 habilidades linguísticas: ouvir, ler, escrever e falar. Os alunos usaram o Edmodo por 12 h/aula, por meio de seminário individual e resolução de questionário a respeito da rede social como instrumento pedagógico no auxílio do ensino e aprendizagem. Para os alunos, o uso do Edmodo foi positivo, além de apontarem que o ensino não fica limitado apenas a sala de aula, podendo construir o conhecimento necessário no seu ritmo.

No ano de 2020, apenas um artigo também foi identificado. O artigo intitulado “Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química”, se encontra no periódico R3, que mostra a popularização das TICs e a facilidade de acesso à internet nos dias de hoje. O estudo objetivou analisar e discutir a aplicação da modelo híbrido por estações, aplicada a temática de reações de combustão. A pesquisa aconteceu em três momentos (estações). Na primeira estação, foi proposto um vídeo sobre o conteúdo de reações de combustão, no segundo momento, foi proposto um texto sobre o mesmo conteúdo relacionado também ao efeito estufa e

por fim, foi realizado um experimento, sob mediação do professor, relacionado ao conteúdo de reações de combustão. A metodologia obteve resultados positivos, tendo em vista os fatores, dinâmico e atrativo, mostrando a importância da inserção de novas metodologias de ensino

O gráfico 2 mostra apenas 2 artigos publicados, um no ano de 2017 e outro no ano de 2020 sobre a metodologia ativa conhecida por sala de aula invertida, estes identificados apenas na revista (R3), como mostra a tabela 5 do apêndice E, durante o período proposto de cinco anos.

A metodologia ativa conhecida por sala de aula invertida (Flipped Classroom), tem grande relevância no ensino aprendizagem, tendo em vista a facilidade da aprendizagem por parte dos estudantes, assim sendo a metodologia de sala de aula invertida segundo Cortelazzo (2018), é o processo de inversão dos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem, proporcionando que o aluno seja a figura central nesse processo, pois é apresentado e distribuído o conteúdo antes das aulas presenciais (normalmente é utilizado um AVA para esta tarefa) e logo após os estudantes terem esse primeiro contato com o conteúdo, leva-se as atividades que normalmente são feitas em casa para dentro da sala de aula.

Segundo Mattar (2017), essa metodologia ativa para se concretizar, tem sido utilizada em consonância com outras metodologias ativas, ele a chama como uma metametodologia. Essa metodologia tem sido utilizada por muitos professores e quando realizada de maneira estruturada, com diversos recursos, resulta em uma melhora considerável no desempenho dos estudantes, há depender da qualidade e criatividade do professor na elaboração das atividades (CORTELAZZO, et al., 2018).

Os dois artigos se encontram na revista R3, como já citado. O primeiro artigo “Sala de aula invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio”, é do ano de 2017 e apresenta a metodologia ativa sala de aula invertida objetivando superar o ensino tradicionalista. Foi proposto a criação de um (AVA) para inserir atividades, como também uma aula sobre o mesmo, para que os alunos pudessem se familiarizar com a plataforma online. A aplicação do modelo foi bem-sucedida, onde os alunos aprovaram essa nova forma de aprender, voltada e centrada neles, assumindo o papel de protagonistas na construção do conhecimento científico. O segundo artigo “Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica: uma ferramenta no ensino de análise instrumental”, publicado no ano de

2020, já foi comentado na página 25 dessa pesquisa, pois utiliza tanto da metodologia de pares, como a metodologia de sala de aula invertida.

Por fim, temos a Gamificação, com apenas 1 artigo publicado durante o período de cinco anos, sendo este estudo encontrado na revista (R2), explicito no gráfico 2 na cor verde. A metodologia ativa conhecida por “Gamificação”, utiliza de elementos e linguagem de jogos para motivar e engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Murta, Valadares e Moraes Filho (2015), apontam que essa metodologia motiva cada vez mais os estudantes, pois os jogos mais interessantes para educação, estimulam esses estudantes a enfrentarem desafios, dificuldades e aprender a lidar com o fracasso de determinada situação, correndo também riscos. A metodologia em questão proporciona aos estudantes uma aprendizagem mais rápida, divertida e próxima da vida real.

A tabela 6 no apêndice F, apresenta o artigo encontrado sobre essa metodologia. O artigo “Kahoot! e Socrative como recursos para uma aprendizagem Tecnológica ativa gamificada no ensino de química”, publicado no periódico R2, no ano de 2020, o autor enfatiza a importância do uso das tecnologias que atual cenário educacional apresenta. A metodologia foi desenvolvida em cinco momentos, no qual contou com elaboração e aplicação de quizzes nos softwares educacionais “Kahoot!” e “Socrative”, contemplando conteúdos de estrutura atômica, aplicação de questionário online, realização de entrevista semiestruturada e análise dos resultados obtidos durante a aplicação da metodologia.

5 CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas neste trabalho, foi possível perceber uma variedade considerável de metodologias ativas usadas nas publicações envolvendo os periódicos investigados.

Podemos notar a partir disto, que a metodologia de Aprendizagem por Projetos e a Gamificação, não são muito utilizadas por professores de ciências/química do ensino básico, tendo em vista a grande complexidade, preparação pedagógica e também falta de recursos multimídia para aplicação. Com isso pode-se concluir que essas metodologias além de serem pouco utilizadas no ensino de ciências/química, poucos são os estudos e aplicações voltadas a esses tipos de metodologia.

O pequeno número de artigos que foram encontrados sobre metodologias ativas é considerado baixo, porque como já relatado, os periódicos analisados costumam aceitar uma média entre 20 a 60 artigos por ano e também o intervalo proposto na pesquisa, contempla o avanço das metodologias ativas no ensino básico como também a reformulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com o avanço das (TICs) no processo de ensino e aprendizagem, a grande parte dos artigos analisados na presente pesquisa, pode-se identificar a utilização das tecnologias como recursos auxiliares nesse processo, tanto para os professores quanto para os estudantes.

A presente pesquisa pode alavancar e motivar novos pesquisadores a elaborarem trabalhos e desenvolverem novas metodologias que tornem os estudantes cada vez mais protagonistas na construção do conhecimento científico, pois há a necessidade cada vez mais do uso de metodologias que tornam eficazes o conhecimento científico. O artigo intitulado “Problematização: possibilidades para o ensino de química”, de Mori e Cunha (2020), traz uma grande variedade de metodologias ativas voltadas ao ensino de química que podem contribuir diretamente e gerar essa motivação aos professores.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J.; NASCIMENTO, V. S.; QUEIROZ, Z. F. **Metodologias ativas na educação**: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 22, n. 1, p. 111-127, 2019.
- ARROIO, A. et al. O Show da Química: Motivando o Interesse Científico. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 173-178, 2006.
- BACICH, L; MOURAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio Parte II** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC, 2000.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.
- CHASSOT, Á. I. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.
- CORTELAZZO, A. L. [et al.]. **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem**: para refinar seu cardápio metodológico. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.
- DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: PIETROCOLA, M. (Org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2005.
- EVANGELISTA, O. **Imagens e reflexões**: na formação de professores. Disponível em http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos155.html. Acesso em 15.07.2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, L. V.; FREITAS, C. V. **Aprendizagem cooperativa**. Porto: Asa, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed, São Paulo: Atlas, 2002.

JESUS, D.; GUZZI FILHO, N. J. O café nosso de cada dia: investigação da influência de uma situação de estudo no processo de ensino aprendizagem de ciências da natureza no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 108 - 132, 2018.

LEITE, B. S. Aprendizagem Tecnológica Ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LEITE, L.; ESTEVES, E. **Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química**. Actas VIII Congresso Galaico Português Psicopedagogia, Portugal, p. 1752-1768, 2005.

LIMA, J. O. G. de. Perspectiva de novas metodologias no ensino de química. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 136, p. 95-101, 06 set. 2012. Mensal.

MATTAR, J. **Metodologias Ativas: para uma educação presencial, blended e a distância**/ 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

MALDANER, O. A. **Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica**. In: NARDI, R. (Ed.). A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 239–253.

MITRE, S. M. et al. **Metodologias ativas de ensino- aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, n. Sup. 2, p. 2133-2144, 2008.

MORI, L.; CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 176 - 185, 2020.

MURTA, C. A. R.; VALADARES, M. G. P. de F.; MORAES FILHO, W. B. Possibilidades pedagógicas do Minecraft: incorporando jogos comerciais na educação. In: ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE, 12; CONGRESSO INTERNACIONAL DE LIGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE, 9. **Anais**. 2015.

OLIVEIRA, B. R. M et al. Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 277 - 285, 2017.

OLIVEIRA, G.: Estudo de Casos. In COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo: Abenfarbio. 2013.

ONUCHIC, Lourdes De La Rosa. **Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo**. In: Seminário de Resolução de Problemas, 2008, Rio Claro. Anais eletrônicos. Rio Claro: GTERP, 2008.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica n, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, (Belo Horizonte), [S.L.], v. 17, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, p. 333-352, 2008.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

APÊNDICE A – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES AS METODOLOGIAS DE PROBLEMATIZAÇÃO

TABELA 1 - artigos voltados a metodologias de problematização.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R2	2015	Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco
R3	2015	Objeto de aprendizagem para abordar conceitos de cinética química por meio de resolução de problemas
R4	2015	Situações-problema como estratégia didática para o ensino dos modelos atômicos.
R5	2015	Atividades experimentais de química numa perspectiva de ensino por situação-problema para alunos iniciantes do curso de medicina veterinária
R1	2016	A ação mediada no processo de formação dos conceitos científicos de fotossíntese e respiração celular em aulas de biologia.
R1	2016	O ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes.
R4	2016	Abordagem de ligação metálica numa perspectiva de ensino por situação-problema.
R1	2017	Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas.
R2	2017	Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química
R1	2018	Resolução de Problemas em física envolvendo estratégias metacognitivas: análise de propostas didáticas.
R1	2018	O impacto da interface entre Aprendizagem Baseada em Problemas e a Argumentação na construção do conhecimento científico.
R3	2018	O contrato didático na elaboração e aplicação de uma intervenção didática sobre calorimetria baseada na resolução de situações-problema
R5	2018	O uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerez para o ensino de química
R1	2019	O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise.
R1	2019	A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação.
R3	2019	Alternate Reality Game (ARG) e a aprendizagem baseada em problemas (ABP): uma relação eficaz para o ensino de química
R3	2019	Júri simulado como estratégia de intervenção pedagógica para o ensino de química
R2	2020	O diagrama Heurístico em atividades experimentais baseadas em problemas no ensino superior de química
R3	2020	A resolução de problemas articulada ao ensino de química

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

APÊNDICE B – TABELA DO ARTIGO VOLTADO A METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM POR PROJETOS**TABELA 2** - artigo voltado a metodologia de aprendizagem por projetos.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R1	2020	Aprendizaje Basado em Proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso em una escuela rural colombiana.

APÊNDICE C – TABELA DOS ARTIGOS VOLTADOS A METODOLOGIA COOPERATIVA/PARES**TABELA 3** – artigos sobre a metodologia de pares.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R2	2017	Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw
R4	2017	Aprendizagem Colaborativa, troca de saberes e redes sociais: tríade na educação básica.
R2	2018	Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: Inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica
R4	2018	O café nosso de cada dia: investigação da influência de uma situação de estudo no processo de ensino aprendizagem de ciências da natureza no ensino médio
R5	2019	Metodologia cooperativa no ensino de química: o aluno como construtor de sua aprendizagem
R3	2020	Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica: uma ferramenta no ensino de análise instrumental

Fonte: elabora pelo autor, 2021.

APÊNDICE D – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES A METODOLOGIA DE ENSINO HÍBRIDO**TABELA 4** – artigos sobre a metodologia de ensino híbrido.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R5	2016	Apresentando o facebook com Ambiente Virtual de Aprendizagem e estratégia de Blended Learning a um grupo de professores de ciências e biologia da educação básica
R4	2017	Ensino Híbrido utilizando a rede social Edmodo: um estudo exploratório sobre as potencialidades educacionais para o ensino de química.
R3	2020	Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

APÊNDICE E – TABELA DOS ARTIGOS REFERENTES A METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA**TABELA 5** – artigos sobre a metodologia de sala de aula invertida.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R3	2017	Sala de aula invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio
R3	2020	Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica: uma ferramenta no ensino de análise instrumental

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.

APÊNDICE F – TABELA DO ARTIGO REFERENTE A METODOLOGIA DA GAMIFICAÇÃO**TABELA 6** – artigo sobre a metodologia de Gamificação.

REVISTA	ANO	ARTIGO
R2	2020	Kahoot! e Socrative como recursos para uma aprendizagem Tecnológica ativa gamificada no ensino de química

Fonte: elaborada pelo autor, 2021.