

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Isabela Gomes dos Santos⁹

Renata Cristina Pereira Teodoro¹⁰

Geraldo Sadoyama¹¹

Adriana dos Santos Prado Sadoyama¹²

Resumo

As metodologias ativas de ensino constituem uma alternativa ao ensino tradicional. Sob uma nova perspectiva, os estudantes são colocados no centro do processo educativo para que eles aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações que se aproximam da realidade. Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a aplicação, os benefícios e fragilidades dos métodos ativos para o Ensino de Ciências no Brasil. Os resultados indicaram que há poucas publicações sobre metodologias ativas direcionadas ao Ensino de Ciências. As pesquisas descreveram diversas estratégias e enfatizaram os benefícios do uso de metodologias ativas que incluem um maior engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de diversas capacidades intelectuais.

Palavras-chave: Metodologias ativas de ensino; Metodologias inovadoras de ensino; Ensino de Ciências.

⁹ Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás, Pós-graduanda do Mestrado Profissional em Gestão Organizacional/Universidade Federal de Catalão/UFCAT.

¹⁰ Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás, Professora da Rede Estadual de Ensino de Goiás.

¹¹ Doutor em Imunologia e Parasitologia Aplicadas. Professor do Instituto de Biotecnologia/Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão/UFCAT.

¹² Doutora em Linguística e Língua Portuguesa. Professora da Faculdade de Educação/Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão/UFCAT.

Endereço de Correspondência: Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 – Faculdade de Educação – Campus I – Setor Universitário – CEP 75.704-020. Email: drisadoyama@gmail.com

Introdução

Muitos educadores concordam que a aprendizagem trata-se de um processo contínuo e complexo que envolve vários aspectos relacionados à motivação intrínseca e extrínseca dos indivíduos (Pansera et al., 2016). Ademais, muitos pesquisadores da área educacional concordam que as instituições de ensino devem formar cidadãos conscientes, responsáveis e éticos. Logo, é dever de todos os professores, seja do ensino básico ou superior, preparar seus alunos para a tomada de decisões que beneficiem a sociedade como um todo. Em outras palavras, é papel do professor preparar e incentivar seus alunos a mudarem o mundo (Prado et al., 2016).

Pode-se afirmar, então, que o processo de ensino e aprendizagem está além da mera transmissão e recepção de informações e/ou conhecimentos. Entretanto, a educação brasileira ainda apresenta muitas características do modelo tradicional de ensino. Muitos professores, devido às difíceis condições de trabalho, despreparo, inércia ou falta de esperança, ainda utilizam metodologias de ensino obsoletas que privilegiam a memorização de conteúdos ditados pelo livro didático. Além disso, nos sistemas de ensino ainda prevalecem a soberania e a autoridade do professor sobre os alunos que são considerados sujeitos passivos do processo de ensino e aprendizagem (Nicola & Paniz, 2016).

A partir desse contexto, torna-se necessário, então, incentivar os professores, desde a sua formação inicial, a utilizarem metodologias alternativas que motivem os estudantes e favoreçam a construção de saberes significativos para a vida. Os estudantes do mundo contemporâneo não podem apenas memorizar e recitar os conteúdos vistos em sala de aula, pois as conquistas científicas e tecnológicas dos últimos anos atribuíram um novo significado à vida em sociedade e ao trabalho (Diesel, Baldez, & Martins, 2017).

Dessa forma, para atender as necessidades do mundo atual, as escolas devem favorecer o desenvolvimento de competências e estimular a autonomia e a criatividade dos estudantes, pois os futuros profissionais devem estar preparados para perceber a realidade e enfrentar os problemas reais do dia a dia. Logo, a formação escolar deve estar sempre articulada ao contexto social, político, econômico e histórico da época (Marin et al., 2010).

Em relação ao ensino de ciências, é imprescindível que os estudantes compreendam os fenômenos naturais e, sobretudo, a natureza do conhecimento científico. Para muitos professores e alunos, os conteúdos científicos são abstratos, difíceis de serem apreendidos e muito distantes da realidade. Porém, na verdade, a ciência e a tecnologia fazem parte da vida cotidiana de todos. Assim, os estudantes, a partir do ensino de ciências, devem compreender os princípios científicos por trás dos adventos tecnológicos e perceber como a tecnologia influencia a sociedade em termos sociais,

econômicos e políticos. Além disso, os alunos devem perceber que a ciência não é neutra ou apolítica (Silva, Ferreira, & Viera, 2017).

A ciência, sem dúvidas, está intimamente relacionada ao desenvolvimento socioeconômico de um país. Por isso, torna-se importante estabelecer políticas pedagógicas que favoreçam o pensamento científico crítico e a formação de cidadãos que atuam de forma efetiva na sociedade. Considerando que a pedagogia tradicional não atende essa demanda e os inúmeros desafios enfrentados pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, diversos educadores apontam a necessidade de contornar a crise educacional brasileira a partir da aplicação de novas metodologias de ensino que aproximem o aluno dos conteúdos científicos (Silva, Ferreira, & Viera, 2017).

Nesse cenário, os métodos ativos de aprendizagem surgiram como uma alternativa ao ensino tradicional. Esse novo modelo de ensino tem como objetivo encorajar os estudantes a aprenderem de forma autônoma, a partir de problemas reais do cotidiano. Nesse sentido, as metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem e favorecem o desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, criatividade, confiança, aptidão para solucionar problemas, dentre outras características tão importantes para o mundo contemporâneo (Garofalo, 2018). Contudo, os métodos ativos também têm fragilidades que dificultam o processo de ensino e aprendizagem. Essas fragilidades estão associadas ao caráter inovador dos métodos ativos que exige dos professores e educandos maior empenho, amadurecimento e gestão de tempo e recursos (Marin et al., 2010).

Assim, levando-se em consideração o contexto educacional brasileiro e a importância do uso de metodologias alternativas e inovadoras no Ensino de Ciências, esta pesquisa teve por objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a aplicação, os benefícios e fragilidades dos métodos ativos para o Ensino de Ciências, considerando sua utilização tanto na educação básica quanto no ensino superior, e nesse caso, especificamente em cursos de formação de professores no Brasil.

Referencial teórico

As metodologias ativas de ensino colocam os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem, tornando-os responsáveis pela construção do próprio saber. Os professores, nesse sentido, passam a desempenhar o papel de mediadores ou facilitadores do processo educacional, apresentando aos estudantes problemas que fazem parte ou se aproximam da realidade. Então, nessa perspectiva educacional, os docentes partem da prática para expor as teorias e os alunos são instigados a observar os fenômenos, pesquisar, testar hipóteses, desenvolver teorias e propor soluções válidas para o problema apresentado (Diesel, Baldez, & Martins, 2017).

Logo, pode-se dizer que os métodos ativos despertam o interesse dos alunos pelos conhecimentos científicos, pois essa prática pedagógica estimula a curiosidade, desafia os estudantes na busca de soluções para o problema apresentado e promove o desenvolvimento da autonomia dos estudantes (Nascimento & Coutinho, 2017). A autonomia, de acordo com Paulo Freire (1996), refere-se à apropriação da própria identidade e ao exercício da liberdade para a tomada de decisões.

Bases Epistemológicas dos Métodos Ativos de Ensino e Aprendizagem

As metodologias ativas de ensino surgiram no Brasil há aproximadamente 40 anos com o objetivo de transpor os padrões estabelecidos pela pedagogia tradicional e, por conseguinte, fortalecer a aprendizagem significativa (Mota & Rosa, 2018). Existem várias estratégias ativas que podem ser utilizadas em diversos contextos e cenários, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior (Paiva et al., 2016). Contudo, por causas das suas potencialidades para a formação de profissionais humanistas e qualificados, as metodologias ativas de aprendizagem ganham destaque nas Instituições de Ensino Superior, sobretudo em cursos relacionados à área da saúde (Berbel, 2011).

Embora essas estratégias sejam relativamente recentes, pode-se afirmar que as bases epistemológicas das metodologias ativas se relacionam às teorias de Lev Vygotsky (1896-1934), John Dewey (1859-1952), David Ausubel (1918-2008), Paulo Freire (1921-1997), entre outros (Diesel, Baldez, & Martins, 2017).

Os métodos ativos de aprendizagem valorizam a relação não hierárquica entre o professor e seus alunos, bem como as interações sociais entre os estudantes em sala de aula. Os alunos são, então, estimulados a expressarem suas opiniões, a ouvirem seus pares e a construírem o conhecimento de maneira colaborativa. Logo, as metodologias ativas se aproximam das concepções de Vygotsky que ressalta o valor da cultura e do interacionismo para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como o pensamento, a aprendizagem e a linguagem (Coelho, & Pisoni, 2012).

As estratégias ativas também refletem os pensamentos do filósofo e pedagogo estadunidense John Dewey ao valorizar a relação entre teoria e prática. Para o autor, os processos de ensino e aprendizagem devem privilegiar a resolução de problemas que são vivenciados pelos alunos de forma concreta. Além disso, Dewey considera que os saberes científicos são constituídos pelas experiências, isto é, pelas interações entre o ser humano e a natureza. Logo, a teoria pedagógica de John Dewey sugere que a reconstrução e a problematização dessas experiências em sala de aula conduzem o aprendizado pela curiosidade e pela própria ação (Santos, 2011).

Da mesma forma, as concepções do psicólogo norte americano David Paul Ausubel também influenciaram o desenvolvimento das metodologias ativas de aprendizagem. O autor considera que o aprendizado é significativo apenas quando os conteúdos escolares são relacionados às experiências de vida dos estudantes. Isso significa dizer que, nessa perspectiva, os saberes prévios dos alunos são valorizados e relacionados aos conhecimentos científicos para que estes ganhem sentido lógico e psicológico (Pelizzari et al., 2002). Então, em conformidade com Ausubel, os métodos ativos de aprendizagem reconhecem a importância dos conhecimentos empíricos e oferecem explicações racionais sobre os conteúdos (Diesel, Baldez, & Martins, 2017).

Paulo Freire também trouxe grandes contribuições para o desenvolvimento de uma práxis educativa voltada para a emancipação do aluno. A vida e obra do autor sugerem que educar é um ato político, pois cabe a escola formar cidadãos conscientes de classe, críticos e capazes de transformar suas realidades. Logo, para Freire, os objetivos da educação vão além da mera exposição de conteúdos fragmentados e desvinculados da realidade. Dessa forma, para o educador brasileiro, os professores devem reconhecer a cultura dos educandos e transpor os conhecimentos para os contextos sociais vivenciados por eles (Freire, 1996). Portanto, pode-se afirmar que os pensamentos de Freire também estão presentes nas metodologias ativas de aprendizagem.

Estratégias Ativas

Existem várias estratégias pedagógicas que permitem a participação ativa do aluno em sala de aula. Uma delas refere-se à aprendizagem baseada em problemas (PBL) que consiste em apresentar aos educandos um problema não estruturado. Então, a partir da contextualização da situação-problema, os estudantes são desafiados a procurarem de forma autônoma por uma resposta ou solução. Para alcançarem esse objetivo, os alunos reúnem informações e discutem sobre elas com seus pares. O professor, nesse sentido, assume o papel de mediador do processo educativo, auxiliando seus alunos a estruturarem o conhecimento de forma correta (Rocha & Lemos, 2014).

De forma semelhante, o método “Aprendizagem Baseada em Projetos” baseia-se na apresentação de uma situação-problema mais complexa que transita pela interdisciplinaridade. Os principais objetivos dessa estratégia são estimular o desenvolvimento de responsabilidade social nos estudantes e favorecer a aplicação do conhecimento em diferentes contextos sociais (Mota & Rosa, 2018).

O “Método de Caso de Harvard”, por sua vez, caracteriza-se pela exibição detalhada de um fenômeno real. Esse método, então, apresenta várias informações sobre um caso, descrevendo os

atores e todas as variáveis que se relacionam direta ou indiretamente com o problema. Os alunos são, portanto, convidados a estudarem o caso e apresentarem suas análises e conclusões. Logo, o objetivo dessa estratégia é promover o desenvolvimento de competências relacionadas à tomada de decisão, porém, devido à complexidade dos fatores que envolvem o caso, não há uma única resposta ou solução para o dilema (Iizuka, 2008).

Na década de 1990, o professor Eric Mazur desenvolveu outro método ativo de ensino e aprendizagem, denominado *Peer Instruction* (Instrução pelos Colegas ou Instrução por Pares). Esse método envolve a aplicação de um ou mais testes de múltipla escolha (*Concept Tests*), após uma breve aula teórica sobre o tema central da aula. Os estudantes são, então, convidados a responderem de forma individual essas questões, de acordo com a mini-aula, estudos prévios ou suas experiências de vida. Caso a frequência de respostas corretas seja superior a 70%, o professor explica a teoria que envolve a questão e propõe outro teste relacionado ou não a mesma temática. Contudo, se a taxa de acertos estiver entre 30 e 70%, Mazur sugere que os alunos discutam a questão com os colegas que tenham raciocínios e respostas diferentes. Após o debate, os educandos são, então, instruídos a responderem novamente o *Concept Test* e, dessa vez, espera-se que o número de respostas assertivas seja maior. Logo, pode-se dizer que esse método tem a finalidade de favorecer a aprendizagem de teorias científicas e aprimorar a capacidade de raciocínio e argumentação dos participantes (Wanis, 2015).

Anos atrás, ainda na década de 1970, o professor Larry Michaelsen criou o método ativo “Aprendizagem Baseada em Equipes”. Para a aplicação desse método em sala de aula, inicialmente, o professor deve dividir a classe em pequenos grupos de cinco a sete estudantes. As próximas etapas desse processo de ensino e aprendizagem incluem a preparação individual de cada aluno em um momento pré-classe, a aplicação de testes individuais e exames em equipe e, por fim, a utilização dos conceitos científicos apreendidos na resolução de problemas práticos (Bollela et al., 2014). Cada aluno torna-se, então, responsável pelo seu próprio aprendizado e pela aprendizagem do seu grupo. Por isso, pode-se dizer que essa metodologia de ensino promove o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao trabalho em equipe, como a responsabilidade e a ética (Mota & Rosa, 2018).

A proposta “Ensino sob Medida” permite que os professores ajustem suas aulas para atender as principais demandas dos estudantes. Esse método envolve tarefas individuais de leitura e avaliação, discussão em sala de aula sobre os exercícios avaliativos e atividades individuais ou em equipe que reforcem o aprendizado. Então, na prática, a princípio e previamente às aulas, os alunos estudam o material de apoio e respondem algumas questões conceituais sobre o conteúdo proposto. Essa etapa do processo de ensino denomina-se “exercício de aquecimento” ou “tarefas de leitura” e mostra ao professor quais são as concepções prévias dos alunos e suas principais dificuldades. As respostas dos

estudantes são então utilizadas para direcionar e concretizar as próximas etapas desse processo de ensino e aprendizagem. Por isso, pode-se afirmar que esse método coloca o educando no centro do processo educativo, partindo de suas concepções prévias para promover um novo aprendizado (Araujo & Mazur, 2013).

O “Método da Resolução de Problemas com o Arco de Maguerez” é outra estratégia que favorece o desenvolvimento de capacidades relacionadas à autogestão do conhecimento. Esse método possui cinco etapas que integram um ciclo: os estudantes, inicialmente, observam e problematizam a realidade para, em seguida, definirem os aspectos mais importantes relacionados à situação-problema. Posteriormente, os educandos analisam o problema cientificamente e constroem hipóteses que deverão ser aplicadas na realidade concreta. Nesse sentido, a construção do aprendizado se dá a partir da intervenção do aluno na sociedade. Por isso, pode-se dizer que esse método de ensino contribui para além da formação científica, favorecendo o aprendizado social, político e ético dos estudantes (Berbel, 2011).

Todos esses métodos ativos constituem uma alternativa inovadora para o ensino. Essas estratégias de ensino e aprendizagem rompem com o tradicionalismo e exigem que os professores e estudantes assumam novos papéis em sala de aula. Contudo, ações pedagógicas que vão além da transmissão e recepção de informações geram sentimentos de insegurança em todos os atores do processo de ensino. As metodologias ativas exigem que os professores estejam preparados para orientar e conduzir as discussões postas pelos próprios alunos. Por outro lado, nesse novo contexto, os educandos devem apresentar maturidade e senso de organização para gerir seus conhecimentos. Então, devido à falta de experiência, muitos estudantes, a princípio, têm a sensação de não estarem aprendendo da forma como deveriam (Marin et al., 2010).

De forma gradual, os educandos devem compreender que a aprendizagem está além da memorização de conteúdos técnico-científicos. Consoante ao que já foi dito, em sala de aula, os alunos devem desenvolver a capacidade de interpretar e solucionar os problemas do mundo contemporâneo. Nesse sentido, acredita-se que os métodos ativos favoreçam o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a formação de cidadãos responsáveis e atuantes. Contudo, embora a pedagogia tradicional esteja obsoleta, ainda há poucos estudos sobre a aplicabilidade, benefícios e fragilidades das metodologias ativas de ensino e aprendizagem (Nascimento & Coutinho, 2017).

Metodologia

Para a realização desta pesquisa, optou-se por procurar no sítio eletrónico “Google Acadêmico” trabalhos científicos que apresentassem o termo “Metodologias Ativas no Ensino de Ciências”. Essa busca foi realizada em fevereiro de 2020. Optou-se por não definir o ano da publicação como parâmetro para a seleção dos trabalhos. Foram considerados os artigos completos publicados em revistas especializadas, monografias, dissertações e teses que apresentavam o descritor acima mencionado. Em um primeiro momento, foram excluídos da análise os estudos que apresentavam o descritor, mas que foram publicados em eventos científicos e capítulos de livro. Em uma segunda etapa, os títulos e resumos dos trabalhos científicos selecionados foram lidos e os materiais que não correspondiam ao tema do presente estudo foram excluídos. Por fim, as pesquisas que foram consideradas como pertinentes para o desenvolvimento desta revisão, foram lidas na íntegra, tabeladas e discutidas na seção seguinte. Dessa forma, pode-se dizer que o percurso metodológico adotado corresponde àquele definido por Franco (2012) que abrange as etapas de seleção da amostra, leitura flutuante e leitura analítica.

Resultados e discussão

Ao total, foram resgatados vinte e dois trabalhos científicos que continham no corpo do texto a expressão “Metodologias Ativas no Ensino de Ciências”. Contudo, após a realização de todos os passos metodológicos descritos acima, apenas nove trabalhos científicos foram considerados pertinentes para esta pesquisa, pois estes tinham o objetivo de descrever e verificar os benefícios e/ou fragilidades do uso de metodologias ativas em sala de aula. A Figura 1 ilustra todo o processo de escolha dos materiais analisados neste trabalho de revisão sistemática.

A maioria dos materiais analisados neste trabalho de revisão refere-se a trabalhos de mestrado ou doutorado. Por isso, pode-se inferir que a temática é ainda pouca conhecida pelos educadores (Nascimento & Coutinho, 2017). Os materiais encontrados estão descritos no Quadro 1 e sintetizados no Quadro 2. Além disso, os estudos foram detalhados na sequência de acordo com os seus objetivos, métodos, resultados e conclusões.

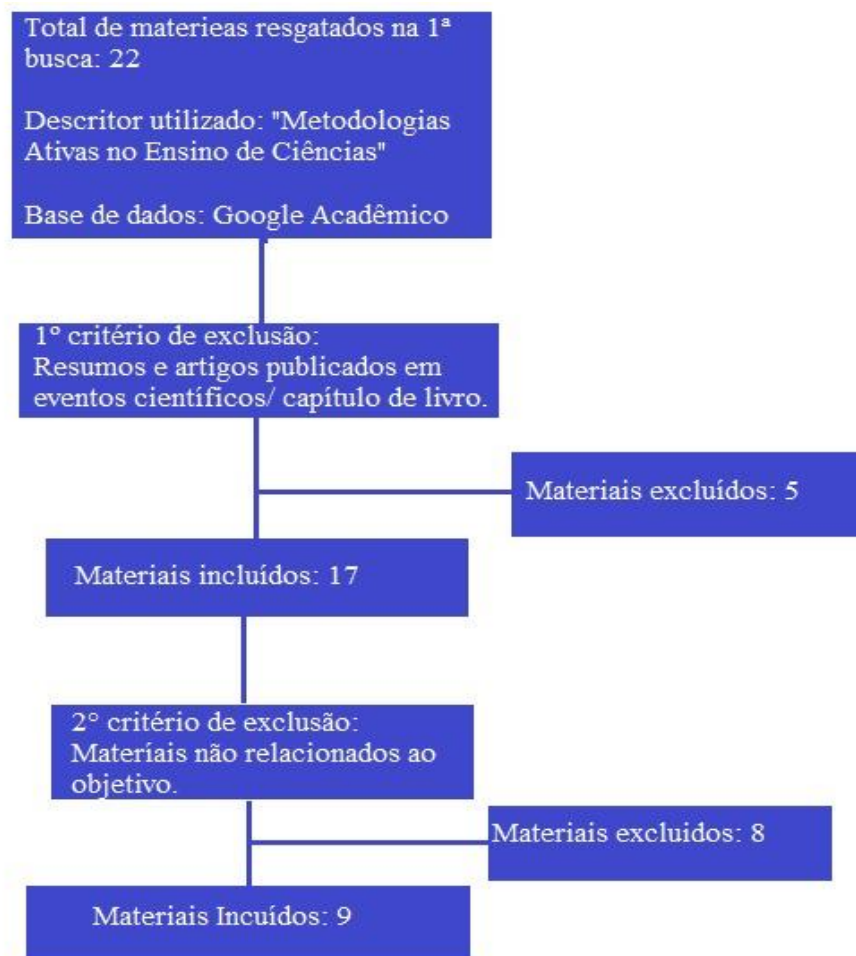


Figura 1. Fluxograma de escolhas dos trabalhos

Fonte: elaboração própria

Quadro 1. Caracterização dos trabalhos científicos encontrados de acordo com o tipo do material, autor (es) e ano da publicação.

Título	Tipo do Material	Autor (es)	Ano da Publicação
Um Estudo acerca do Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências	Monografia	Sheila Oliveira dos Santos	2017
Jogos Didáticos como Metodologia Ativa no Ensino de Ciências	Monografia	Luana Martins	2018
Educação Alimentar e Nutricional no Ensino Fundamental: Uma abordagem problematizadora freiriana	Dissertação	Rosa de Lima Silva	2019
A Utilização do Aplicativo <i>Plickers</i> como Ferramenta na Implementação da Metodologia <i>Peer Instruction</i>	Artigo	Diego de Oliveira Silva; Gilvandenys Leite Sales; Juscileide Braga de Castro	2018
Ensino de Biologia por Investigação na Formação de Professores: Análise de práticas epistêmicas em uma atividade didática com o tema Biologia Celular	Monografia	Caroline Leal Rodrigues Soares	2019
Integrando Música e Química: Uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa	Dissertação	Alexandre Lourenço Torres	2017
Práticas de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Uma abordagem no uso da energia solar fotovoltaica	Dissertação	Daniel Mendonça	2018
O Estudo dos Vertebrados como um Aspecto da Educação Ambiental	Dissertação	João Paulo da Silva Moura	2019
Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem	Tese	Gustavo Ferreira Prado	2019

Fonte: elaboração própria

Quadro 2. Síntese dos Estudos

Título	Objetivo	Métodos	Principais Achados
Um Estudo acerca do Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências (Santos, 2017)	Investigar se os métodos ativos facilitam a aprendizagem de conteúdos científicos relacionados ao 6º Ano do Ensino Fundamental II	Pesquisa Qualitativa. Estudo de caso baseado em observação direta, aplicação de questionários aos estudantes (n amostral = 45) e entrevista semiestruturada com a professora regente	Os métodos ativos contribuem para estimular o interesse dos educandos pelos conteúdos científicos. As relações desses conteúdos com o cotidiano e a visualização de como os princípios científicos funcionam na prática facilitam a aprendizagem
Jogos Didáticos como Metodologia Ativa no Ensino de Ciências (Martins, 2018)	Investigar se os jogos didáticos promovem a apropriação de conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais	Pesquisa quantitativa e qualitativa baseada em questionários e observação direta (n amostral = 51)	A criação e aplicação de jogos didáticos em sala de aula constituem exemplos de práticas ativas que favorecem o processo de ensino e aprendizagem
Educação Alimentar e Nutricional no Ensino Fundamental: Uma abordagem problematizadora freiriana (Silva, 2019)	Avaliar as potencialidades e fragilidades de uma sequência didática pautada na problematização, organização e aplicação de conhecimentos relacionados à educação alimentar e nutricional	Pesquisa qualitativa (pesquisa-ação) baseada em questionários, atividades aplicadas em sala de aula e observação direta (n amostral = 31)	Os estudantes foram pouco participativos, alguns conceitos prévios não foram desmistificados após a intervenção. Contudo, espera-se que a sequência didática tenha contribuído para a reflexão e adoção de hábitos alimentares mais saudáveis
A Utilização do Aplicativo <i>Plickers</i> como Ferramenta na Implementação da Metodologia <i>Peer Instruction</i> (Silva; Sales; Castro, 2018)	Avaliar a aplicabilidade da ferramenta " <i>Plickers</i> " em uma aula de Física pautada na Metodologia Ativa "Instrução por Pares"	Pesquisa quantitativa e qualitativa. Estudo de caso baseado nos dados do próprio aplicativo e observação direta (n amostral = 10)	O método "Instrução por Pares", assim como o aplicativo " <i>Plickers</i> " favoreceram a construção de saberes relacionados ao Ensino de Física
Ensino de Biologia por Investigação na Formação de Professores: Análise de práticas epistêmicas em uma	Identificar as práticas epistêmicas presentes em uma atividade de experimentação investigativa aplicada	Pesquisa qualitativa baseada em questionários, documentos audiovisuais e relatórios	As práticas epistêmicas identificadas sugerem que o método ativo "investigação por experimentação" é válido para produzir e

atividade didática com o tema Biologia Celular (Soares, 2019)	em uma turma de Ensino Superior	desenvolvidos pelos estudantes após a atividade experimental (n amostral = 20)	legitimar os conhecimentos científicos abordados em sala de aula
Integrando Música e Química: Uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa (Torres, 2017)	Verificar a efetividade de um método ativo pautado na construção de paródias musicais	Pesquisa qualitativa (pesquisa-ação) baseada em questionários, observação direta e análise das paródias construídas (n amostral = 23)	O uso de paródias em sala de aula motiva os estudantes, sendo, um método eficaz para promover a aprendizagem significativa
Práticas de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Uma abordagem no uso da energia solar fotovoltaica (Mendonça, 2018)	Aplicar e verificar os benefícios do uso de diferentes métodos ativos e interdisciplinares para a aprendizagem de temas relacionados à energia e conservação ambiental. Todos os conteúdos e métodos aplicados partiram da observação do sistema de energia fotovoltaico do colégio	Pesquisa qualitativa baseada em questionários e relatos de estudantes (n amostral = 230) e professores do colégio	Os métodos ativos contribuíram positivamente para o processo de ensino e aprendizagem. Comportamentos relacionados à participação, interesse e envolvimento dos educandos foram observados
O Estudo dos Vertebrados como um Aspecto da Educação Ambiental (Moura, 2019)	Avaliar várias estratégias alternativas de ensino e aprendizagem relacionadas à temática “Zoologia dos Vertebrados”	Pesquisa de caráter qualitativo baseada em questionários (n amostral = 43 estudantes e 10 professores)	Constatou-se que os métodos ativos de ensino e aprendizagem presentes nas sequências didáticas favoreceram a construção de um conhecimento científico sólido e contribuíram com o desenvolvimento de habilidades associadas à investigação científica
Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem (Prado, 2019)	Investigar se os métodos ativos de ensino contribuem para atenuar a percepção de estigmas escolares que estão associados às dificuldades de aprendizagem e evasão escolar	Pesquisa qualitativa desenvolvida a partir de grupos focais (n amostral = 25 escolares)	Os resultados indicaram que os métodos ativos de aprendizagem possivelmente ampliaram os sentimentos de automotivação, autoconfiança e autonomia,

			atenuando, dessa forma, os estigmas escolares
--	--	--	---

Fonte: elaboração própria

O estudo de Santos (2017) procurou compreender como as “Metodologias Ativas” podem favorecer o Ensino de Ciências. Para cumprir o objetivo proposto, a autora desenvolveu um estudo de caso em uma instituição de ensino pública, envolvendo duas turmas do 6º Ano do Ensino Fundamental II. As informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa foram coletadas a partir da observação direta de três aulas em cada classe, aplicação de questionários e entrevista semiestruturada com a docente responsável pelas turmas. Todos os dados foram, posteriormente, analisados utilizando o método de triangulação.

De acordo com o diário de campo da pesquisadora, as aulas observadas tratavam sobre os “Princípios de Pascal”. Quanto à dinâmica das aulas, Santos (2017) descreve que em ambas as turmas, a professora regente, inicialmente, concedeu aos alunos uma breve explicação teórica sobre o conteúdo científico supracitado, utilizando o livro didático como suporte. Em seguida, a professora relatou as aplicações desse princípio no funcionamento de elevadores e freios hidráulicos. A pesquisadora descreve também que a docente responsável instigou a curiosidade e a participação ativa dos alunos em sala de aula continuamente. Por fim, a docente utilizou um modelo didático para mostrar aos educandos como os “Princípios de Pascal” funcionam na prática.

Os questionários aplicados antes e posteriormente à atividade prática demonstraram que os alunos têm interesse em aulas que valorizam suas opiniões e experiências. Isso significa dizer que eles se sentem motivados a aprender em ambientes escolares que incentivam a sua participação ativa em sala de aula. O estudo de Santos (2017) também concluiu que a atividade prática facilitou a visualização e compreensão dos “Princípios de Pascal”.

As informações concedidas por entrevista, por sua vez, demonstraram que a professora regente não classifica suas aulas como práticas ativas de ensino e aprendizagem. Contudo, observou-se que a docente desenvolve práticas ativas e interativas em sala de aula que motivam os alunos e promovem o desenvolvimento de competências e habilidades pertinentes para o mundo contemporâneo (Santos, 2017).

Martins (2018) também desenvolveu uma intervenção pedagógica em turmas do 6º Ano do Ensino Fundamental II. Esse estudo propôs investigar se os jogos didáticos despertam o interesse dos

estudantes e promovem a apropriação de conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. De acordo com a autora, os jogos didáticos são estratégias ativas de ensino, pois eles motivam e desafiam os estudantes a solucionarem problemas. Ademais, para Martins (2018), os jogos didáticos estimulam o raciocínio, a reflexão, a imaginação e a autoconfiança para a tomada de decisões, além de favorecerem o desenvolvimento do senso crítico e de habilidades sociais.

Para cumprir os objetivos propostos e, para tanto, avaliar a efetividade do uso de jogos didáticos em sala de aula, Martins (2018) e a professora regente propuseram que os educandos de uma turma construíssem em grupos seus próprios jogos didáticos para posterior troca de material entre eles. Em outra turma, a professora e a pesquisadora levaram jogos didáticos prontos. Todos os dados foram coletados por meio de questionários pré e pós-teste e observações diretas anotadas em diário de campo.

Os resultados da pesquisa de Martins (2018) indicaram que a utilização de jogos didáticos favorece o aprendizado de conteúdos conceituais, principalmente quando os estudantes têm autonomia para desenvolver o seu próprio material. Concluiu-se também que os jogos contribuem com o aprendizado de conteúdos atitudinais, pois, durante a intervenção, a pesquisadora identificou comportamentos relacionados à ética, responsabilidade individual e coletiva, trabalho cooperativo, entre outros aspectos. Além disso, os estudantes também apreenderam conteúdos procedimentais relacionados à organização e execução de uma atividade.

A professora e pesquisadora Silva (2019) elaborou uma sequência didática fundamentada na Educação Dialógica ou Problematicadora de Paulo Freire. O material instrucional aborda a temática “Educação Alimentar e Nutricional”, pois a autora considera importante problematizar os hábitos alimentares dos educandos. Logo, para Silva (2019) é essencial que os estudantes compreendam, à luz dos conhecimentos científicos, como os hábitos alimentares são influenciados pela urbanização e mídia e porque uma má alimentação está relacionada ao sobrepeso, obesidade e doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, Silva (2019) diz que a temática pode incluir a discussão sobre o corpo e as diferenças sociais que corroboram com a fome.

Silva (2019) elaborou a sequência didática intitulada “Diga-me o que tu comes e eu te direi se saudável és” com o objetivo de incentivar os educandos a ponderarem criticamente sobre seus hábitos alimentares. A autora organizou esse material a partir de uma investigação sobre temas geradores e o estruturou em três momentos pedagógicos que incluíram a problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento. Então, para avaliar as potencialidades e fragilidades do método ou

conteúdo, aplicou-se essa sequência didática em uma turma do 8º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública.

As informações relativas ao projeto foram coletadas a partir de questionários prévios, avaliação de atividades escritas e práticas, além da observação direta. Em sala de aula, os educandos foram estimulados a elaborarem hipóteses relacionadas à qualidade da merenda escolar, a discutirem a temática em grupo, a lerem e assistirem vídeos sobre o assunto, a calcularem o Índice de Massa Corporal, a analisarem rótulos de alimentos, a avaliarem o preparo da merenda, a analisarem o cardápio escolar e a construírem a pirâmide alimentar. Os resultados indicaram que anteriormente à intervenção, os educandos tinham pouco ou nenhum conhecimento sobre a definição e importância dos nutrientes, tampouco eles sabiam o que são Índice de Massa Corporal e alimentos transgênicos. Embora as aulas não tenham contribuído para desmistificar todas as concepções equivocadas, a sequência didática estimulou os alunos a refletirem sobre a importância de uma alimentação equilibrada.

Os pesquisadores Silva, Sales e Castro (2018), por sua vez, avaliaram a efetividade do método “Instrução por Pares” (*Peer Instruction*) e os benefícios do instrumento *Plickers* na contagem, armazenamento e análise de dados gerados em sala de aula. Esse método ativo de ensino e aprendizagem, conforme já exposto, consiste em apresentar aos estudantes testes conceituais de múltipla escolha para verificar se eles compreenderam de forma correta os conceitos científicos. Para cada questão, caso a taxa de acertos varie entre 30 e 70%, é proposto que os educandos discutam o assunto em grupos e votem novamente. Acredita-se que as discussões entre pares favorecem a troca de informações e a construção de aprendizagens significativas.

Para a aplicação desse método, o professor pode utilizar *flashcards* ou instrumentos eletrônicos que facilitam a contagem dos votos. Os meios eletrônicos também favorecem o armazenamento dos dados para uma futura análise e reflexão sobre as principais dificuldades dos alunos. Nesse sentido, o aplicativo *Plickers* trata-se de uma opção eletrônica viável que pode facilitar o desenvolvimento de uma aula baseada no método “Instrução por Pares”.

Para utilizar esse aplicativo, a princípio, o professor deve acessar o *site* <<https://get.plickers.com/>> para cadastrar seus alunos e as questões de múltipla escolha que deverão ser respondidas em sala de aula. Para responder as perguntas conceituais, cada estudante receberá previamente um cartão individualizado contendo em suas laterais as legendas que representam as opções a, b, c ou d. A opção considerada como correta pelo aluno deverá ser posicionada no lado superior do cartão. Em seguida, o professor deverá coletar as respostas de cada aluno pela câmera de um *smartphone* ou *tablet* que contenha o aplicativo *Plickers*.

O estudo conduzido por Silva, Sales e Castro (2018) demonstrou que os estudantes se sentem motivados a participarem de aulas baseadas em métodos ativos, a exemplo da estratégia “Instrução por Pares”. Os pesquisadores concluíram que os debates em sala de aula, ou seja, as interações professor-aluno e aluno-aluno favoreceram a construção de saberes relacionados ao Ensino de Física. Ademais, os autores confirmaram a efetividade da ferramenta *Plickers*.

O estudo conduzido por Soares (2019) analisou o uso de metodologias ativas em sala de aula sob outra perspectiva. Enquanto que as pesquisas descritas acima buscaram verificar se os métodos ativos favorecem ou não o processo de ensino e aprendizagem, Soares (2019) buscou identificar as práticas epistêmicas presentes em uma atividade de experimentação investigativa. Para a autora, a investigação experimental trata-se de um método ativo que estimula a criação e o teste de hipóteses para a resolução de um determinado problema. A partir desse contexto, essa pesquisa desenvolveu-se em uma turma do 7º período do curso de licenciatura em “Ciências Biológicas” e o experimento desenvolvido em sala de aula estava relacionado à permeabilidade seletiva da membrana plasmática.

As práticas epistêmicas avaliadas pela autora referem-se à forma como determinado conhecimento científico é produzido, comunicado e apropriado pelos sujeitos. Em sala de aula, esses processos devem ser valorizados para que os estudantes compreendam de fato como os conhecimentos científicos são produzidos e validados (Nunes & Motokane, 2013). Essas práticas, geralmente, estão presentes em atividades problematizadoras e investigativas e podem ser avaliadas a partir das interações entre o professor e seus alunos e entre os próprios educandos. Soares (2019), por exemplo, avaliou os processos epistêmicos por meio dos tipos de discurso utilizados pela professora e alunos, abordagem comunicativa, intenções da fala e análise das operações que abrangem, de forma geral, as ações de descrição, explicação e generalização do conteúdo científico. Ademais, a autora utilizou os relatórios científicos construídos ao final da aula prática para avaliar os processos epistêmicos. Todas as classificações foram feitas de acordo com as referências clássicas que tratam sobre esse assunto.

Os resultados obtidos por Soares (2019) demonstraram que a professora protagonizou os momentos de fala por mais tempo e que os principais tipos de discurso estavam relacionados ao tema científico e aos procedimentos experimentais. A abordagem comunicativa entre os atores do processo foi predominantemente interativa. As operações epistêmicas presentes nos discursos seguiram as etapas descrição, explicação e generalização. Os conteúdos dos relatórios produzidos pelos alunos sugerem que eles foram capazes de problematizar, descrever os dados, argumentar e concluir o assunto. Logo, pode-se dizer que Soares (2019) evidenciou, de forma direta e indireta, a efetividade do método ativo “investigação por experimentação” como uma ferramenta didática para a produção, comunicação, avaliação e legitimação de um conhecimento científico.

Torres (2017), por sua vez, optou por utilizar paródias musicais como método ativo de ensino e aprendizagem. De acordo com esse pesquisador, a música motiva os estudantes a aprenderem, favorece a interação professor-aprendiz, facilita a contextualização dos conceitos científicos e promove a aprendizagem significativa. Para Torres (2017), consoante à teoria de Ausubel, o aprendizado torna-se significativo apenas quando o novo conhecimento integra-se à estrutura cognitiva do estudante a partir de conceitos e experiências prévias. Além disso, o autor considera que a construção de paródias trata-se de um método de ensino interdisciplinar que promove o desenvolvimento de habilidades relacionadas à criatividade, produção e interpretação textual.

Assim, partindo desses pressupostos, o autor propôs que educandos do 1º Ano do Ensino Médio Regular formassem grupos para comporem músicas relacionando o conteúdo “ligações químicas” às suas vivências práticas. Essa estratégia metodológica foi avaliada por meio de questionários e observações diretas. Os resultados indicaram que o uso de paródias em sala de aula motiva os estudantes, sendo um método eficaz para promover a aprendizagem significativa.

Posteriormente, analisou-se o estudo de Mendonça (2018) que abordou o tema “Energia e Meio Ambiente” através de um projeto de intervenção baseado em métodos ativos de ensino e aprendizagem e que tinha como referência contextual a produção de energia fotovoltaica pelo próprio colégio, local de pesquisa. Esse projeto teve como objetivo aplicar e verificar os benefícios do uso de diferentes métodos ativos e interdisciplinares para o desenvolvimento de competências e habilidades preconizadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular. Logo, pode-se afirmar que essa pesquisa buscou preparar os estudantes, de acordo com sua idade e nível educacional, para identificar e solucionar problemas relacionados ao seu cotidiano e ao contexto global no tocante à produção de energia e à sustentabilidade ambiental.

Esse projeto foi aplicado em turmas do 6º e 9º Ano do Ensino Fundamental II, assim como no 3º Ano do Ensino Médio de um colégio particular da cidade de Varginha, Minas Gerais. O pesquisador utilizou diversos métodos ativos em sala de aula, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, Problematização com o Arco de Maguerez, Estudo de Caso e sua variação que é denominada “Processo do Incidente”. Embora o tema central fosse o mesmo, os conteúdos e metodologias foram diferentes para cada turma. Com relação à proposta de utilização de metodologias ativas no Ensino de Ciências, pode-se concluir que o objetivo foi alcançado com êxito. De acordo com o relato de professores e estudantes, a proposta trouxe resultados positivos para o processo de ensino e aprendizagem. Comportamentos relacionados à participação, interesse e envolvimento dos educandos foram registrados. Além de tais considerações, o projeto construiu um pensamento de conscientização acerca das fontes sustentáveis de energia e conservação do meio ambiente.

Moura (2019) produziu seis sequências didáticas relacionadas ao Ensino de Zoologia dos Vertebrados e Educação Socioambiental. Todas as sequências didáticas foram elaboradas a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes e caracterizaram-se pela valorização da realidade local e estratégias inovadoras de ensino. Cada sequência foi estruturada em quatro etapas associadas à exploração do conceito, investigação, solução de problemas e avaliação. Dessa forma, pode-se dizer que a primeira etapa está relacionada ao registro e problematização dos conhecimentos prévios e as fases seguintes do processo envolvem pesquisa, construção de hipóteses, experimentações e verificação das aprendizagens construídas.

Essas sequências didáticas foram aplicadas em apenas uma turma do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola pública do Nordeste brasileiro. Então, para verificar as contribuições dessas estratégias de ensino para o aprendizado dos estudantes, Moura (2019) comparou os níveis de conhecimentos entre essa turma e outros escolares do mesmo ano que continuaram tendo aulas tradicionais sob uma perspectiva pedagógica diretiva. Após a coleta e análise dos dados, constatou-se que os métodos ativos de ensino e aprendizagem presentes nas sequências didáticas favoreceram a construção de um conhecimento científico sólido e significativo.

A tese de Prado (2019) parte do princípio de que as relações sociais estabelecidas em sala de aula interferem diretamente no processo de aprendizagem, pois as incongruências sociais trazem consequências psicológicas para alguns estudantes que podem desenvolver sentimentos de incapacidade e baixa autoestima. Para entender essa relação, o autor investigou um grupo de alunos do 1º Ano do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal Farroupilha que apresentava dificuldades para compreender Física e outras ciências correlatas. Logo, o estudo de Prado (2019) buscou compreender como esses estudantes concebem a realidade escolar, assim como verificar se as práticas metodológicas ativas contribuem para integrar esses alunos em uma comunidade de aprendizagem personalizada e colaborativa. Para cumprir o primeiro objetivo do estudo, os estudantes preencheram um questionário e foram organizados em grupos focais para dialogarem sobre suas percepções quanto ao controle de aprendizagem, autoestima e capacidade de autogestão do conhecimento.

Os primeiros resultados obtidos por Prado (2019) mostraram que os alunos são estigmatizados, sendo eles percebidos pela comunidade escolar e por eles mesmos como seres incapazes de compreender os conteúdos científicos. Então, considerando esses resultados, o autor organizou algumas atividades de ensino híbrido que ocorreram paralelamente às aulas. Essas atividades foram concebidas a partir das necessidades do grupo amostral e buscaram valorizar a participação dos aprendizes, colocando-os como protagonistas do processo de aprendizagem. Ademais, a aprendizagem

era estimulada por meio de diversas práticas que antecederiam as aulas formais e que poderiam, portanto, ampliar o entendimento dos estudantes.

As análises posteriores à intervenção pedagógica indicaram que os métodos ativos de aprendizagem possivelmente ampliaram o sentimento de autoconfiança, ou seja, os estudantes passaram a atribuir maior valor às suas ações para a própria aprendizagem em oposição aos controles externos. Além disso, as atividades de cooperação mútua contribuíram para aumentar a autoestima e a motivação dos alunos participantes, atenuando os sentimentos de estigmatização interna. Por fim, de forma discreta, os resultados indicaram um aumento da capacidade de autogestão da própria aprendizagem. Em suma, concluiu-se que os métodos ativos contribuíram para modificar pontualmente o ambiente social, favorecendo a integração e minimizando os estigmas.

Embora os resultados corroborem com a utilização de métodos ativos em sala de aula, Prado (2019) reitera que é necessário desenvolver ações inovadoras que venham de encontro às necessidades dos estudantes, ou seja, às exigências pessoais de cada um. Além disso, o autor conclui que é necessário ampliar as estratégias educacionais que visem estimular a cooperação e a construção social do conhecimento para atenuar os índices de evasão escolar.

Torna-se importante destacar também que os métodos ativos possuem suas fragilidades. Muitos professores relatam que a desvalorização e a sobrecarga de trabalho inviabilizam o desenvolvimento de aulas inovadoras que atendam às necessidades e particularidades de cada aluno ou turma. Outros professores declaram falta de preparo para desenvolver aulas que vão além da mera transmissão de conhecimentos, expressando sentimentos de insegurança. Em relação aos alunos, nota-se que muitos têm dificuldades para se adaptarem aos novos métodos de ensino, manifestando comportamentos de resistência. Isso ocorre porque os estudantes estão acostumados a atuarem como agentes passivos do processo educativo, realizando suas atividades de forma automática (Stroher et al., 2018). Silva (2019) constatou essa realidade, declarando que os participantes de sua pesquisa foram pouco participativos em sala de aula. As demais pesquisas enfatizaram as contribuições dos métodos ativos para o desenvolvimento da autonomia e aprendizagem significativa.

Conclusão

Há poucas publicações sobre metodologias ativas direcionadas ao Ensino de Ciências, sendo a maioria das pesquisas encontradas de cunho qualitativo. É possível que os professores ainda não conheçam essas novas estratégias de ensino ou que não tenham o incentivo necessário para o desenvolvimento de ações inovadoras em sala de aula. Talvez, alguns já desenvolvam essas atividades

sem considerá-las como métodos ativos. Em um dos estudos, por exemplo, a professora regente, embora adepta ao uso de experimentações em sala de aula, não considera suas práticas como métodos ativos de ensino. Uma outra possível explicação sobre o baixo número de publicações seria a falta de interesse dos professores do Ensino Básico, às vezes tão distantes da academia, em divulgar os resultados de suas pesquisas realizadas diariamente em sala de aula. Nesse sentido e em linhas gerais, é possível dizer que é necessário apresentar a temática aos educadores durante a formação inicial e continuada e incentivá-los a implementarem estratégias de ensino que vão além da memorização de conteúdos não aplicáveis na realidade. É necessário também prover as condições necessárias para a aplicação dessas novas estratégias de ensino e fomentar a publicação de resultados que indiquem os benefícios e fragilidades desses métodos. As pesquisas encontradas neste estudo de revisão enfatizam os benefícios do uso de metodologias ativas no Ensino de Ciências que incluem um maior engajamento dos estudantes para com o seu processo de aprendizado e o desenvolvimento de diversas capacidades intelectuais essenciais para a promoção da aprendizagem significativa. Contudo, há pouca informação sobre os fatores limitantes dos métodos ativos de ensino e aprendizagem. Apenas um dos estudos reconhece que os métodos ativos não trouxeram os benefícios esperados. Muitos escolares, de fato, têm dificuldades em se adaptarem a uma nova forma de aprender e para muitos a aprendizagem está sempre relacionada à memorização. As pesquisas encontradas descreveram diversas estratégias de ensino, não sendo possível indicar qual o melhor método. De qualquer forma, é importante destacar que as aulas devem ser contextualizadas de acordo com o perfil da turma e que os professores não devem se manter presos a um único método.

Referências Bibliográficas

- Araujo, I. S., & Mazur, E. (2013). Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30(2), 362-384.
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.
- Bollela, V. R. et al. (2014). Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto Online)*, 47(3), 293-300.
- Coelho, L., & Pisoni, S. (2012). Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. *Revista e-Ped*. 2(1), 144-152.
- Diesel, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288.
- Franco, M. L. P. B. (2012). *Análise de conteúdo*. 4ª ed. Brasília: Liber Livro.

- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Garofalo, D. (2018). *Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado*. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado>>.
- Iizuka, E. S. (2008). O método do caso de Harvard: Reflexões sobre sua pertinência ao contexto brasileiro. *Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*.
- Marin, M. J. S. et al. (2010). Aspectos das Fortalezas e Fragilidades no Uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34(1), 13-20.
- Martins, L. (2018). *Jogos Didáticos como Metodologia Ativa no Ensino de Ciências*. (Trabalho de Conclusão de Curso), Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul, Jaraguá do Sul.
- Mendonça, D. (2018). *Práticas de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Uma abordagem no uso da energia solar fotovoltaica*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.
- Mota, A. R., & Rosa, C. T. W. (2018). Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, 25(2), 261-276.
- Moura, J. P. S. (2019). *O estudo dos vertebrados como um aspecto da educação ambiental*. (Dissertação de Mestrado), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
- Nascimento, T. E. E., Coutinho, C. (2017). Metodologias Ativas de Aprendizagem e o Ensino de Ciências. *Multiciência Online*, 2(3), 134-153.
- Nicola, J. A., & Paniz, C. M. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor Revista do Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas da Universidade Estadual Paulista*, 2(1), 355-381.
- Nunes, T. S., & Motokane, M. T. (2013). Práticas Epistêmicas presentes em Sequência Didática de Ecologia. *In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC*, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro.
- Paiva, M. R. F. et al. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2).
- Pansera, S. M. et al. (2016). Motivação intrínseca e extrínseca: diferenças no sexo e na idade. *Psicologia escolar e educacional*, 20(2), 313-320.
- Pelizzari, A. et al. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, 2(1), 37-42.
- Prado, A. F. et al. (2016). Ser professor na contemporaneidade: desafios da profissão. Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol__1373923960.pdf>.
- Prado, G. F. (2019). *Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem*. (Tese Doutorado em Educação), Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru.
- Rocha, H. M., & Lemos, W. M. (2014). Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. *In IX SIMPED–Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação: Transculturalidade e Transdisciplinaridade: diálogos e desafios*. Resende, RJ.
- Santos, M. C. F. (2011). *A noção de experiência em John Dewey, a educação progressiva e o currículo de ciências*. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Ferreira_dos_Santos/publication/284338646_The_

[notion_of_experience_in_John_Dewey_progressive_education_and_science_curriculum/links/5651a40308aefe619b181f3b.pdf](https://www.researchgate.net/publication/328111111/notion_of_experience_in_John_Dewey_progressive_education_and_science_curriculum/links/5651a40308aefe619b181f3b.pdf).

- Santos, S. O. (2017). *Um Estudo acerca do Uso de Metodologias Ativas no Ensino de Ciências*. (Monografia), Universidade Federal do Paraná, Palotina.
- Silva, A. F., Ferreira, J. H., & Viera, C. A. (2017). O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, 7(2), 283-304.
- Silva, D. O., Sales, G. L., & Castro, J. B. (2018). A utilização do aplicativo *Plickers* como ferramenta na implementação da metodologia *Peer Instruction*. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, 4(12), p. 502-516.
- Silva, R. L. (2019). *Educação Alimentar e Nutricional no Ensino Fundamental: uma abordagem problematizadora freiriana*. (Dissertação de Mestrado), Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Soares, C. L. R. (2019). *Ensino de Biologia por Investigação na Formação de Professores: Análise de práticas epistêmicas em uma atividade didática com o tema biologia celular*. (Trabalho de Conclusão de Curso), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Stroher, J. N. et al. (2018). Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. *Revista Thema*, 15(2), 734-747.
- Torres, A. L. (2017). *Integrando Música e Química: Uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- Wanis, R. (2015). *Aplicação da metodologia Peer Instruction em salas de aula da rede pública estadual do Rio de Janeiro*. (Dissertação de Pós-Graduação) em Ensino de Física.

THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN SCIENCE TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW STUDY

Abstract

Active teaching methodologies are an alternative to traditional teaching. From a new perspective, students are placed at the center of the educational process so that they learn autonomously and participatively, from problems and situations that come close to reality. This research aimed to carry out a systematic review on the application, benefits and weaknesses of active methods for Science Education in Brazil. The results indicated that there are few publications on active methodologies aimed at Science Education. It is possible that educators are unaware of the topic or that there is little incentive to implement these methods. The surveys described several strategies and emphasized the benefits of using active methodologies that include greater student engagement and the development of diverse intellectual capacities.

Keywords: Active teaching methodologies; Innovative teaching methodologies; Science teaching.