



Revista
Educar Mais

As contribuições das metodologias ativas no Ensino de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem

The contributions of active methodologies in Science Teaching to the teaching and learning process

Los aportes de las metodologías activas en la Enseñanza de las Ciencias al proceso de enseñanza y aprendizaje

Vanessa Andressa Alves Krüger¹



• Suzane Both Hilgert-Moreira²



RESUMO

Diante de um ensino marcado, quase que exclusivamente, pela utilização de metodologias de ensino tradicionais, que priorizam a transmissão das informações pelo professor e a memorização e a repetição pelos estudantes, dificilmente os alunos conseguem se envolver com o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, torna-se necessário que os educadores conheçam outros tipos de metodologias de ensino e repensem suas práticas docentes. Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo identificar a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências como estratégia para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Para tal, foi realizada uma revisão bibliográfica com uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, no qual foram buscados os estudos já desenvolvidos sobre o tema. Ao final da revisão, foi possível identificar que as metodologias ativas contribuem para o processo de ensino aprendizagem, nos seguintes aspectos: mudança na relação professor-aluno; aumento da motivação e do interesse dos alunos; envolvimento dos estudantes na construção e na sintetização do conhecimento; geração de protagonismo e autonomia.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Autonomia; Ensino Fundamental; Aprendizagem baseada em investigação; Protagonismo estudantil.

ABSTRACT

Faced with a teaching marked, almost exclusively, by the use of traditional teaching methodologies, which prioritize the transmission of information by the teacher and the memorization and repetition by the students, it is difficult for students to get involved with the teaching and learning process. That way, it becomes necessary for educators to know other types of teaching methodologies and rethink their teaching practices. From this perspective, the present study aimed to identify the application of active methodologies in Science teaching as a strategy to contribute to the teaching and learning process. For this, a bibliographic review was carried out with a qualitative approach, with an exploratory and descriptive character, in which studies already developed on the subject were sought. At the end of the review, it was possible to identify that active methodologies contribute to the teaching-learning process, in the following aspects: change in the teacher-student relationship; increase in students' motivation and interest; student involvement in the construction and synthesis of knowledge; generation of protagonism and autonomy.

Keywords: Active learning; Autonomy; Elementary School; Inquiry-based teaching; Student protagonism.

¹ Licenciada em Biologia na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS – Brasil. E-mail: vanessaandressaalves@hotmail.com

² Licenciada em Biologia, Mestrado em Geociências, Doutora em Zoologia e Professora Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo/RS – Brasil. E-mail: suzane@unisinobr

RESUMEN

Ante una enseñanza marcada, casi exclusivamente, por el uso de metodologías didácticas tradicionales, que priorizan la transmisión de información por parte del docente y la memorización y repetición por parte de los alumnos, es difícil que los alumnos se involucren en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, se hace necesario que los educadores conozcan otro tipo de metodologías de enseñanza y replanteen sus prácticas docentes. Desde esta perspectiva, el presente estudio tuvo como objetivo identificar la aplicación de metodologías activas en la enseñanza de las Ciencias como estrategia para contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica con enfoque cualitativo, de carácter exploratorio y descriptivo, en la que se buscaron estudios ya desarrollados sobre el tema. Al final de la revisión, fue posible identificar que las metodologías activas contribuyen al proceso de enseñanza y aprendizaje, en los siguientes aspectos: cambio en la relación docente-alumno; aumento de la motivación y el interés de los alumnos; participación de los estudiantes en la construcción y síntesis del conocimiento; generación de protagonismo y autonomía.

Palabras clave: *Aprendizaje activo; Autonomía; Enseñanza Fundamental; Enseñanza basada en la indagación; Protagonismo estudiantil.*

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como foco principal a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências como estratégia para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, diversos pesquisadores têm sugerido que o ensino de Ciências deve ser desenvolvido por meio do questionamento e da investigação (FORSTHUBER *et al.*, 2011; SANTANA; FRANZOLIN, 2018; SANTOS *et al.*, 2020; SOUZA; PAIVA, 2020; CARVALHO *et al.*, 2021; MURI LEITE; BONAMINO, 2021), fatores contemplados nas metodologias ativas.

A aprendizagem baseada em investigação é bastante discutida e defendida em documentos oficiais que regem o sistema educacional da América do Norte (PONTES, 2020) e da Europa (FORSTHUBER *et al.*, 2011). De acordo com Munford e Lima (2007) essa abordagem pedagógica está em crescente expansão no Brasil, principalmente, devido aos estudos científicos que têm demonstrado às contribuições dessa estratégia para o processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente, vivemos em uma época conhecida como era digital ou da informação, pois diariamente estamos cercados por tecnologias e informações advindas dos mais variados meios de comunicação (SOUZA; PAIVA, 2020). Nesse contexto, todos os âmbitos da sociedade estão constantemente se modificando (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; SANTOS *et al.*, 2020; LUCHESI; LARA; SANTOS, 2022), portanto, o ambiente escolar, também.

Diante do exposto, torna-se necessário que o padrão de organização escolar e as práticas docentes sejam repensadas, uma vez que “Os métodos tradicionais de ensino, centrados na figura autoritária do professor, na transmissão de conteúdos e na passividade do alunado, não têm atendido as demandas dos jovens estudantes” (SANTOS *et al.*, 2020, p. 21961). Infelizmente, o processo de ensino e aprendizagem costuma ser confundido com a transmissão de conteúdo, a memorização de definições e fórmulas, a realização de exercícios e provas (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; KFOURI *et al.*, 2019; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020).

Discutir sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências como estratégia para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem justifica-se por sua relevância para o contexto escolar, principalmente, por meio da reconfiguração na relação professor-aluno. Desta forma,

diferentemente da metodologia tradicional, o professor exerce a função de facilitador e mediador da aprendizagem, enquanto os alunos ocupam o papel central no processo, portanto, o conhecimento é construído por meio do envolvimento dos estudantes (BERBEL, 2011; PEREIRA, 2012; ARAUJO, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BACICH; MORAN, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; KFOURI *et al.*, 2019; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020; SANTOS *et al.*, 2020; UZUN, 2021; LUCHESI; LARA; SANTOS, 2022).

Os críticos desse modelo argumentam que esse tipo de ensino compromete os conteúdos curriculares e valoriza de maneira excessiva o desenvolvimento de habilidades para o mercado de trabalho (CAMPOS; SHIROMA, 1999; SILVA, 2018; BRANCO *et al.*, 2019; MALANCHEN; SANTOS *et al.*, 2020; VASCONCELOS; MAGALHÃES; MARTINELLI, 2021). De acordo com Silva (2018) as metodologias ativas associam-se ao capitalismo da sedução, mediante uma estetização pedagógica apoiada em aulas atraentes, flexíveis e inovadoras. Porém, Falanque e Fidelis (2018, p. 54) compreendem que “[...] não é necessário desconsiderar tudo que foi construído até aqui e colocarmos nosso foco apenas nos métodos novos, mas encontrar um equilíbrio entre as duas práticas”, assim, ambos os métodos podem ser contemplados.

O presente artigo tem como problema de pesquisa, a seguinte pergunta norteadora: “Quais as principais contribuições da aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem?”. Para responder o problema de pesquisa, o estudo tem como objetivo identificar quais as principais contribuições da aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem.

2. METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa básica, pois aprofundou os conhecimentos científicos sobre o tema sem ter aplicado soluções para os problemas apresentados (GIL, 2008; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

De acordo com os procedimentos consistiu em uma pesquisa bibliográfica, visto que foram consultados os referenciais teóricos publicados em artigos científicos e livros. Para descrever e compreender o problema de estudo utilizou-se uma abordagem qualitativa (MARCONI; LAKATOS, 2003; GIL, 2008; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Conforme os objetivos, classificou-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, respectivamente, porque possibilitou um maior entendimento do problema a partir do levantamento bibliográfico e descreveu a relação entre as variáveis da pesquisa (GIL, 2008; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Durante a busca de artigos científicos consultou-se as bases de dados Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Web of Science. Primeiramente foram selecionados os referenciais que atenderam ao recorte temático proposto no presente trabalho e posteriormente foram filtrados os publicados nos últimos oito anos, entre 2015 e 2022. No entanto, devido às contribuições para temática, alguns autores e obras renomadas que não se enquadram nesse período foram utilizadas para embasar a fundamentação teórica.

3. PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O processo de ensino e aprendizagem envolve tanto a ação de ensinar quanto a ação de apreender. Portanto, o professor e os alunos devem colaborar mutuamente e assumir a responsabilidade pelo êxito do processo (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Segundo Anastasiou (2015, p. 18-19) o verbo ensinar, proveniente do latim *insignare*, significa “[...] marcar com um sinal [...]” e o verbo apreender, do latim *apprehendere*, significa “[...] segurar, prender, pegar, assimilar mentalmente, entender, compreender, *agarrar*”.

Libâneo (1990, p. 92) compreende o ensino e a aprendizagem da seguinte forma:

O ensino é a atividade do professor de organização, seleção e explicação dos conteúdos, organização das atividades de estudo dos alunos, encaminhando objetivos, métodos, formas organizativas e meios mais adequados em função da aprendizagem dos alunos. A aprendizagem é a atividade do aluno de assimilação de conhecimentos e habilidades.

Perante o exposto, ao ensinar o docente é responsável por conduzir o processo, tendo a intenção de ensinar e de alcançar essa meta, em outras palavras, é necessário que a aprendizagem seja direcionada para os estudantes e se concretize (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Vale destacar que, de acordo com Libâneo (1990), Nunes e Silveira (2015) e Bacich e Moran (2018), desde o nascimento, os indivíduos estão continuamente aprendendo. Nas palavras de Libâneo (1990, p. 82), “As pessoas, portanto, estão sempre aprendendo em casa, na rua, no trabalho, na escola, nas múltiplas experiências da vida”, ou seja, a aprendizagem pode acontecer de maneira casual, por meio da interação entre as pessoas e o ambiente em que estão inseridas; bem como de maneira organizada, mediante a transmissão e a assimilação de conhecimentos, sendo a escola o ambiente em que esse último tipo de aprendizagem é predominante. Dessa maneira, os alunos trazem para sala de aula conhecimentos prévios, isto é, toda a bagagem adquirida em diferentes contextos e situações.

Diante disso, o docente deve valorizar esses conhecimentos e utilizá-los como ponto de partida para um planejamento adequado que contribua para um processo de ensino e aprendizagem de qualidade. Por isso, antes de elaborar o planejamento, o ideal é que o professor realize uma sondagem para verificar o que os alunos já sabem e o que precisam aprofundar (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BACICH; MORAN, 2018). E posteriormente, o educador deve direcionar os estudantes a passar por três etapas fundamentais: mobilização para o conhecimento, construção do conhecimento e elaboração de uma síntese.

Durante a mobilização para o conhecimento o docente precisa provocar, estimular, incentivar e estabelecer ligações entre o objeto de estudo e a realidade dos estudantes (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Dessa forma, nesse momento ocorre a interação entre os sujeitos, com questionamentos e divergências, num clima favorável ao desenvolvimento ativo do pensamento (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015).

Na construção do conhecimento, dependendo das estratégias selecionadas pelo docente, diferentes e variadas operações mentais podem ser trabalhadas com os estudantes, tais como: comparação, resumo, observação, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, imaginação, obtenção

e organização de dados, levantamento de hipóteses, aplicação de fatos e princípios a novas situações, decisão, planejamento de projetos e pesquisas (ANASTASIOU, 2015).

Na elaboração da síntese os alunos organizam e consolidam os conhecimentos. Desse modo, o novo conhecimento modifica as estruturas mentais, em outras palavras, amplia ou supera os conhecimentos prévios dos educandos. Quando o discente consolida a aprendizagem consegue aplicar o que aprendeu em situações de aula ou do dia a dia, assim como lidar de maneira independente e criativa com os conhecimentos que assimilou, mediante análise, síntese, crítica, comparação e generalização (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015). Vale salientar que a síntese “[...] é sempre provisória, pois o pensamento está em constante *movimento* e, conseqüentemente, em constante alteração” (ANASTASIOU, 2015, p. 30).

Segundo Carvalho *et al.* (2021) as teorias de aprendizagem oferecem subsídios para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estão fundamentadas por diferentes pensadores que se debruçaram em entender como os sujeitos aprendem. Devido às amplas contribuições para área educacional, é importante que os docentes conheçam as principais ideias presentes nas teorias de aprendizagem de Lev Semenovitch Vygotsky, Henri Wallon, Jean William Fritz Piaget e David Paul Ausubel. De modo geral, esses autores questionaram o modelo de ensino tradicional, baseado em transmissão e avaliação, seguindo o mesmo modelo para todos os alunos (BACICH; MORAN, 2018). Além disso, ambos contribuíram com seus pontos de vista, levando em consideração os contextos históricos em que viveram (NUNES; SILVEIRA, 2015).

Diante do exposto, as teorias de aprendizagem podem embasar e influenciar “[...] os objetivos do ensino, o planejamento pedagógico, bem como a práxis do professor em sala de aula na sua relação com os alunos e com o próprio conhecimento” (NUNES; SILVEIRA, 2015, p. 14). Atualmente, existe uma complementariedade entre as diversas teorias de aprendizagem, possibilitando que o educador e a gestão escolar utilizem alguns ou vários desses princípios e fundamentos (CARVALHO *et al.*, 2021).

4. METODOLOGIAS DE ENSINO

Na língua portuguesa, a palavra metodologia teve seu primeiro registro no ano de 1858. Em sua forma etimológica advém do grego, constituída de três termos: “*metá* (atrás, em seguida, através); *hodós* (caminho); e *logos* (ciência, arte, tratado, exposição cabal, tratamento sistemático de um tema)” (ARAUJO, 2015, p. 2-3).

De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 4) as metodologias são “[...] grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas”. Em vista disso, as metodologias servem para nortear e orientar o caminho que deve ser trilhado para alcançar um objetivo ou uma finalidade (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; ARAUJO, 2015; BACICH; MORAN, 2018).

Compreende-se que uma única metodologia não pode ser aplicada em todas as situações didáticas e não deve ser vista como uma solução para todos os problemas escolares, pois isoladamente não garante um processo de ensino e aprendizagem de qualidade (BERBEL, 2011; ARAUJO, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018; UZUN, 2021). Portanto, “[...] para produzir os resultados pretendidos, se faz necessário, ao docente, compreender

a metodologia utilizada de tal forma que sua escolha traduza uma concepção clara daquilo que intenciona obter como resultado” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 285). A intencionalidade!

Assim, é importante o docente estabelecer os objetivos de ensino e planejar as ações que serão desenvolvidas, para que possa selecionar a metodologia mais adequada (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; SANTOS *et al.*, 2020) ou adaptar conforme seu contexto e prática educativa (ARAUJO, 2015).

4.1 Metodologias ativas: breve incursão

Os fundamentos teóricos que subsidiam o ensino ativo e centrado nos alunos advêm do final do século XIX e início do século XX, com o surgimento do movimento Escola Nova, essa mobilização visava repensar os métodos tradicionais, renovar o ensino e acompanhar as necessidades sociais da época (CAMPOS; SHIROMA, 1999; LUSTOSA JÚNIOR, 2013; ARAUJO, 2015; ARAÚJO; ARAÚJO, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; KFOURI *et al.*, 2019). O movimento teve início na Inglaterra (ARAUJO, 2015) e, posteriormente, se disseminou, principalmente, para Europa, América do Norte e América do Sul (LUSTOSA JÚNIOR, 2013).

No Brasil, as propostas pedagógicas advindas de outros países chegaram por meio de Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo e Lourenço Filho (ARANHA, 2006; LUSTOSA JÚNIOR, 2013; CAMARGO; DAROS, 2018). Estas se intensificaram, após a publicação do “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova - A reconstrução educacional no Brasil”, no ano de 1932. Esse documento foi escrito por Fernando de Azevedo e assinado por 26 educadores, em que defendiam, entre outras coisas, que a escola deveria ser pública, laica, obrigatória e gratuita, isto é, o Estado deveria democratizar o acesso à educação sem que houvesse discriminação de classe social (CAMPOS; SHIROMA, 1999; ARANHA, 2006; LUSTOSA JÚNIOR, 2013).

Os defensores da Escola Nova compreendem que o processo de ensino e aprendizagem deve ser centrado nos alunos, visto que reconhecem os sujeitos como seres ativos, providos de movimento e atividade. Durante o processo o professor deve valorizar e respeitar as individualidades, as necessidades, os interesses, os ritmos e as formas de aprender de cada estudante, uma vez que cada indivíduo é um ser único (CAMPOS; SHIROMA, 1999; LUSTOSA JÚNIOR, 2013; KFOURI *et al.*, 2019).

Para Bauman (2000), a humanidade encontra-se em um estágio denominado de líquido, caracterizado pela fluidez, inconstância e imprevisibilidade da vida por causa das constantes mudanças no âmbito social. Esse cenário influenciou o ambiente escolar e o que conhecemos, na atualidade, como metodologias ativas.

Segundo Santos *et al.* (2020) e Brasil (2021), o interesse dos alunos pela aula está ficando em segundo plano, porque estão expostos a vários estímulos mais atraentes, como as redes sociais, os aplicativos, as conversas entre amigos, *etc.* Diante disso, quando pertinentes e alinhadas com os objetivos de ensino, as tecnologias podem servir de recurso pedagógico para ministrar aulas mais dinâmicas e interativas, contribuindo para que os alunos utilizem esse recurso de forma correta e saibam analisar de maneira crítica as informações.

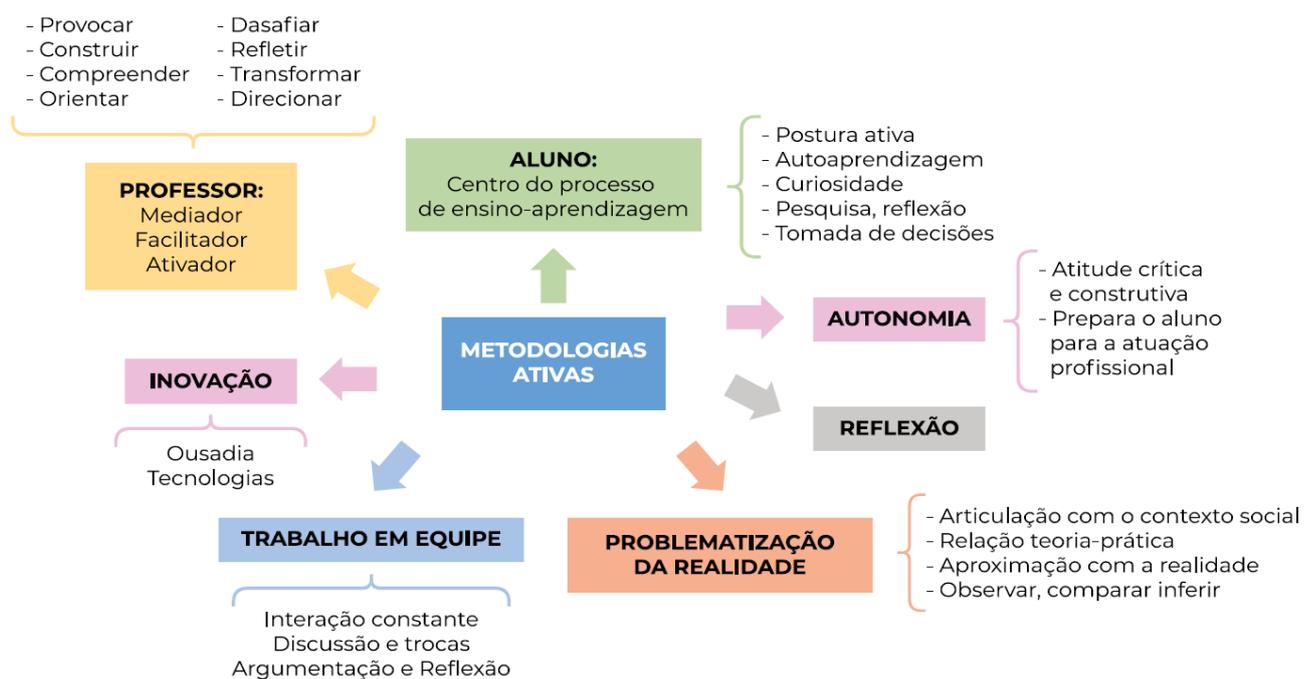
Devido à grande circulação das informações em plataformas digitais, com apenas alguns cliques os indivíduos conseguem encontrar e acessar diversas informações. Moreira e Ribeiro (2016) afirmam que essas ferramentas permitem que os alunos tenham acesso a outras fontes de informações e não se restrinjam apenas aos conhecimentos advindos do professor.

Atualmente, juntamente com o avanço tecnológico, foram reinterpretados os fundamentos teóricos elaborados durante o desenvolvimento histórico do ensino ativo, culminando no surgimento do conceito de metodologias ativas, na crescente discussão (COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020) e na aplicação em práticas pedagógicas (CAMARGO; DAROS, 2018).

Alguns autores compreendem que o principal diferencial das metodologias ativas encontra-se na inserção das tecnologias digitais no contexto escolar, com o propósito de contribuir ainda mais com a aprendizagem ativa (KFOURI *et al.*, 2019). Todavia, outros teóricos entendem que, as tecnologias podem ser utilizadas como um apoio para o processo de ensino e aprendizagem, mas não são necessariamente obrigatórias pois não é apenas pela inserção dessas ferramentas que os alunos irão se envolverem e se engajarem (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BRASIL, 2021).

Pereira (2012) e Bacich e Moran (2018), definem que as metodologias ativas englobam todas as estratégias de ensino que inserem os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando que participem de maneira efetiva na construção do conhecimento. Ainda de acordo com Bacich e Moran (2018, p. 4), as metodologias ativas “[...] dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...]”. A fim de esclarecer o que se entende por metodologias ativas, ilustra-se a seguir (figura 1) seus principais princípios.

Figura 1 – Princípios das metodologias ativas de aprendizagem



Fonte: Luchesi, Lara e Santos (2022, p. 15).

Portanto, os estudantes ocupam uma posição de protagonistas, enquanto o professor é responsável por ser um mediador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Em vista disso, os alunos são orientados a problematizarem, refletirem, trabalharem em equipe e, conseqüentemente, desenvolverem autonomia durante o processo (BERBEL, 2011; PEREIRA, 2012; ARAUJO, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BACICH; MORAN, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; KFOURI *et al.*, 2019; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020; SANTOS *et al.*, 2020; UZUN, 2021; LUCHESE; LARA; SANTOS, 2022).

Para Kfoury *et al.* (2019, p. 139) “[...] há muito o que se fazer para que as metodologias ativas sejam incorporadas nos processos educacionais nas escolas, principalmente no que diz respeito à formação docente”. Diante disso, os docentes não devem ficar estagnados na sua formação inicial, ou seja, precisam constantemente se atualizarem para acompanharem as mudanças da sociedade.

As metodologias ativas englobam várias estratégias de ensino, entre as quais destacam-se: sala de aula invertida, gamificação, aprendizagem entre times, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em investigação.

4.2 Aprendizagem baseada em investigação no Ensino de Ciências

No Brasil, o ensino de Ciências é ministrado durante a fase do desenvolvimento humano conhecida como adolescência. De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), no artigo 2º, são considerados adolescentes os indivíduos que têm entre 12 e 18 anos de idade (BRASIL, 1990). Porém, não existe uma idade exata para o início e o fim desse período de vida (GONÇALVES, 2016), uma vez que o fator etário não é o único envolvido (NUNES; SILVEIRA, 2015). Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) a adolescência é uma fase caracterizada por mudanças corporais, mentais e sociais, que podem influenciar no aprendizado dos estudantes.

Carvalho *et al.* (2021) apontam que pesquisas na área de ensino de Ciências e Biologia têm demonstrado que os professores costumam lecionar de maneira descritiva e descontextualizada, priorizando a memorização por parte dos alunos. Por isso, os autores têm recomendado adequar as referidas áreas de ensino aos princípios da alfabetização científica ou do letramento científico, a fim de superar os aspectos negativos da realidade escolar (SANTANA; FRANZOLIN, 2018; MURI LEITE; CARVALHO *et al.*, 2021; BONAMINO, 2021).

Sasseron e Carvalho (2008, p. 335), esclarecem que existem diversas descrições e orientações sobre a alfabetização científica. No entanto, de modo geral, convergem em três eixos estruturantes: 1) “[...] compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais [...]”; 2) “[...] compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática [...]”; e 3) “[...] entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente [...]”.

A alfabetização científica visa desenvolver habilidades que permitam que os alunos identifiquem na sociedade questões de caráter científico e tecnológico e também consigam compreender, se posicionar e argumentar frente às referidas questões (SASSERON; CARVALHO, 2008; SANTANA; FRANZOLIN, 2018; CARVALHO *et al.*, 2021).

Diante disso, o professor de Ciências pode aproximar os estudantes da alfabetização científica quando permite que entrem em contato com atividades investigativas. Estudiosos da área afirmam que uma das formas de estimular a alfabetização científica é mediante a utilização da aprendizagem baseada em investigação (SANTANA; FRANZOLIN, 2018; MURI LEITE; BONAMINO, 2021). Em conformidade, Forsthuber *et al.* (2011), Santos *et al.* (2020), Souza e Paiva (2020) e Carvalho *et al.* (2021), destacam a necessidade de um ensino que proporcione o questionamento e a investigação.

Elie Pécaut, em 1883, já entendia que era necessário o docente encontrar um jeito de despertar o interesse e a curiosidade da criança pela Ciência. Na sua visão, essa disciplina é feita de observação, análise e investigação, por isso, contribui para que os alunos aprendam a pensarem e raciocinarem (KAHN, 2014).

Segundo Santos *et al.* (2020, p. 21961), o ensino de Biologia precisa desenvolver nos estudantes “[...] a criticidade, a autonomia, a capacidade de entendimento do seu contexto social, a resolução de problemas, *etc.* fazendo uso de conhecimentos que o aluno já possui para a construção de novos conhecimentos”. De maneira similar, Freire (1996) reconhece que a aprendizagem é impulsionada pela superação de desafios, resolução de problemas e assimilação de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos prévios.

As atividades investigativas permitem que os estudantes entendam os conhecimentos científicos e construam seus próprios conhecimentos, superando o senso comum (CARVALHO *et al.* 2021; SARTORI; LONGO, 2021). Podem ser desenvolvidas mediante observações, problematizações, pesquisas bibliográficas, experimentações e recursos tecnológicos (SANTANA; FRANZOLIN, 2018; CARVALHO *et al.* 2021).

O percurso da investigação pode seguir os seguintes passos: 1) o professor levantar um problema contextualizado, experimental ou teórico, que levará os alunos a interagirem e exporem os conhecimentos prévios para formularem hipóteses que expliquem o empecilho; 2) os alunos conduzirem um experimento prático ou uma pesquisa em várias fontes de informação (BACICH; MORAN, 2018; SANTANA; FRANZOLIN, 2018; CARVALHO *et al.* 2021; SARTORI; LONGO, 2021); e 3) realizarem uma atividade de sistematização, retomando o problema inicial e comparando as hipóteses que foram formuladas inicialmente com o conhecimento construído pelos estudantes, dessa forma, podem argumentarem e comunicarem o conhecimento (SANTANA; FRANZOLIN, 2018; CARVALHO *et al.* 2021; SARTORI; LONGO, 2021).

Durante esse processo os educandos devem ter oportunidade de errar, por meio de ações e interpretações que levem a erros e acertos. Vale salientar que, equivocadamente os erros são vistos como algo negativo, no entanto, as tentativas e os insucessos são potentes geradores de aprendizagem tanto para os alunos quanto para o professor, permitindo que tenham uma visão do que não deu certo e, assim, consigam repensar suas próximas ações (CARVALHO *et al.*, 2021).

Segundo Muri Leite e Bonamino (2021, p. 3) o ensino por investigação possibilita que os conceitos científicos sejam aplicados, ou seja, o discente consegue “[...] aplicar esses conhecimentos em situações do dia a dia”. A capacidade de utilizar os conhecimentos em atividades escolares e em outros contextos sociais demonstra que os conhecimentos escolares foram consolidados (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015) e estabeleceram conexões com a vida dos estudantes (MOREIRA; RIBEIRO, 2016; SARTORI; LONGO, 2021). Por isso, a maneira de avaliar os conhecimentos não pode se manter igual, mas se fazer presente ao longo de todo o processo, a fim de identificar os avanços e as dificuldades que precisam ser superadas (COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020).

De acordo com Forsthuber *et al.* (2011) e Carvalho *et al.* (2021) o ensino de Ciências por investigação pode contribuir para aumentar o interesse, a motivação e a curiosidade, estimular o pensamento ativo, intensificar o envolvimento com o processo de aprendizagem, a cooperação entre os alunos e a responsabilidade diante do processo. Além disso, pode auxiliar na compreensão sobre os fenômenos da natureza e tornar o conhecimento mais significativo (SARTORI; LONGO, 2021).

Sartori e Longo (2021), realizaram um estudo em uma escola pública da região do Alto Uruguai, no Rio Grande do Sul, no semestre de 2018. Os autores desenvolveram atividades investigativas, tendo como objetivo despertar a curiosidade, o raciocínio e o interesse dos estudantes para compreenderem os temas estudados. Participaram da pesquisa 29 alunos, pertencentes a uma turma do 6º ano do

Ensino Fundamental. Os autores concluíram que as atividades de cunho investigativo facilitaram a compreensão do conteúdo curricular, a construção e a testagem de hipóteses, a produção de questionamentos e a capacidade de cooperarem com os colegas.

5. METODOLOGIAS ATIVAS E PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Como visto anteriormente, o processo de ensino e aprendizagem deve contemplar a mobilização para o conhecimento, a construção do conhecimento e a elaboração de uma síntese. Conforme veremos a seguir, essas etapas podem ser perpassadas com a utilização de metodologias ativas, independente da disciplina do currículo escolar. Além disso, identificou-se que as metodologias ativas contribuem para o processo de ensino aprendizagem, nos seguintes aspectos: mudança na relação professor-aluno; aumento da motivação e do interesse dos alunos; envolvimento dos estudantes na construção e sintetização do conhecimento; geração de protagonismo e autonomia.

a) Relação professor-aluno

Nas metodologias ativas o docente exerce a função de facilitador e mediador da aprendizagem, enquanto os estudantes se posicionam no centro do processo e deixam de ser meros expectadores (BERBEL, 2011; PEREIRA, 2012; ARAUJO, 2015; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BACICH; MORAN, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; KFOURI *et al.*, 2019; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020; SANTOS *et al.*, 2020; UZUN, 2021; LUCHESI; LARA; SANTOS, 2022).

Além de orientar e direcionar os discentes durante a aula, o professor deve planejar os percursos individuais e coletivos, elaborar atividades desafiadoras e estimulantes que mobilizem os estudantes, organizar os espaços físicos das aulas, escolher os materiais e recursos tecnológicos que serão utilizados, gerenciar o tempo e selecionar a melhor forma de avaliação (COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020).

De acordo com Costa, Oliveira e Dantas (2020) e Souza e Paiva (2020) a relação entre o professor e os alunos é um fator importante que sustenta o processo de ensino e aprendizagem. Os autores compreendem que quanto mais confiança for estabelecida, mais liberdade o discente vai sentir para interagir e opinar, portanto, o ambiente da sala de aula deve promover a colaboração e as trocas de ideias entre professor-aluno e aluno-aluno. Diante disso, a efetividade do processo depende da colaboração entre o educador e os educandos.

b) Motivação e interesse

A motivação é gerada quando o sistema de recompensa se ativa antecipadamente, proporcionando sensações de bem-estar e prazer (AMARAL; GUERRA, 2020). O docente pode contribuir para ativar a motivação e o interesse dos alunos ao provocar, estimular, incentivar e estabelecer ligação entre o objeto de estudo e a realidade dos estudantes (LIBÂNEO, 1990; BERBEL, 2011; FORSTHUBER *et al.*, 2011; ANASTASIOU, 2015; MOREIRA RIBEIRO, 2016; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; KFOURI *et al.*, 2019; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020; BRASIL, 2021; CARVALHO *et al.* 2021; SARTORI, LONGO, 2021), por exemplo, por meio de atividades interessantes, experiências bem-sucedidas (AMARAL; GUERRA, 2020) e feedbacks positivos (AMARAL; GUERRA, 2020; BRASIL, 2021).

Oliveira *et al.* (2013, p.150-151) afirmam que "Ao lado do conhecimento científico, prioritário na escola, o cotidiano do aluno e as relações entre o conteúdo ensinado e a vida devem estar presentes,

para que o aprendiz tenha condições de aquilatar a relevância do conhecimento em seu cotidiano". Em conformidade, Young (2007) compreende que as questões cotidianas podem desenvolver no educando uma percepção de mundo e uma consciência da necessidade de transformações sociais. Além disso, o aprendente consegue ver sentido e significado no que aprende quando estabelece relação com seus conhecimentos prévios (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; MOREIRA; RIBEIRO, 2016; BRASIL, 2021; MURI LEITE; BONAMINO, 2021; SARTORI; LONGO, 2021).

Ainda de acordo com Brasil (2021, p. 1020-1021), a [...] memória curta busca pontos de ancoragem no cérebro para armazenar a nova informação na memória de longo prazo, por esse motivo os conhecimentos prévios dos alunos são importantes para o processo cognitivo", portanto, quanto mais contextualizado o ensino, maior a probabilidade de gerar aprendizagem. A partir disso, os alunos conseguem iniciar a mobilização para o conhecimento, como descrito anteriormente no processo de ensino e aprendizagem.

c) Construção e sintetização do conhecimento

Após as motivações e os interesses serem estimulados cria-se um clima favorável para construção do conhecimento. Em vista disso, o docente adepto a utilização de metodologias ativas em sua prática educativa "[...] deve ter consciência de que instigará seus alunos à construção do saber, evitando dar respostas meramente prontas, estimulando à pesquisa, a análise, a troca de vivências [...]" (SOUZA; PAIVA, 2020, p. 3-4).

A atividade por parte dos educandos está sempre atrelada a movimento, tais como: ação, ato, operação, prática, produção ou realização (ARAUJO, 2015). Logo, o envolvimento do aluno exige algumas das seguintes mobilizações: realizar pesquisa, avaliar situações, comparar pontos de vista, fazer escolhas, aceitar alguns riscos, efetuar descobertas e avançar do mais simples para o mais complexo (BACICH; MORAN, 2018). De acordo com Amaral e Guerra (2020) a aprendizagem se concretiza com a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes. Assim sendo, a passividade e a inatividade não se relacionam com as propostas advindas das metodologias ativas.

As atividades realizadas com a orientação do professor têm como objetivo possibilitar que os educandos construam e sintetizem o conhecimento, ou seja, modifiquem suas estruturas mentais (LIBÂNEO, 1990; ANASTASIOU, 2015; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020). As estruturas mentais e a plasticidade do cérebro permitem que transformações aconteçam a cada novo estímulo ou nova informação, potencializando o desenvolvimento do cérebro e da aprendizagem (BRASIL, 2021). Segundo Amaral e Guerra (2020) e Brasil (2021) a repetição possibilita que as informações sejam fixadas no cérebro e gerem memórias de longo prazo.

d) Protagonismo e autonomia

O protagonismo e a autonomia estudantil são possíveis devido ao envolvimento dos discentes com o processo de ensino e aprendizagem (BERBEL, 2011; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; KFOURI *et al.*, 2019; BRASIL, 2021). No entanto, quando o docente apresenta comportamentos de controle os alunos não conseguem avançar de maneira autônoma, ficando propensos a desviarem a atenção da atividade e não conseguem desenvolver a criatividade e a capacidade de solucionar problemas (BERBEL, 2011). Isso pode acontecer mediante uma metodologia tradicional, em que os alunos apenas escutam de maneira passiva o professor e seguem um roteiro pronto de ensino.

Segundo Freire (1996, p. 22) a formação docente exige a reflexão diária sobre a prática, pois “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática [...]”.

Diante do exposto, a escola e o corpo docente precisam questionar as metodologias tradicionais e as próprias percepções de educação e função social da escola (MOREIRA; RIBEIRO, 2016; COSTA; OLIVEIRA; DANTAS, 2020). Propiciando, assim, que repensem a estrutura e o planejamento escolar, “[...] de modo que seja mais dinâmico e envolva o aluno, levando-o a refletir, criar e aprender ativamente” (KFOURI *et al.*, 2019, p. 136). Para Costa, Oliveira e Dantas (2020) a formação docente que privilegia o uso de metodologias ativas deve prepará-los para aplicar essas estratégias e sensibilizá-los sobre a importância do protagonismo estudantil.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da pesquisa observou-se que a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências apresenta potencial para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, por meio de suas formas de ensinar e apreender. Compreende-se que os estudantes são capazes de se mobilizarem e construir o conhecimento.

Concorda-se que as metodologias ativas não devem ser utilizadas apenas como uma forma superficial de chamar a atenção dos estudantes e de mobilizá-los, exclusivamente, para entenderem o contexto atual no qual se encontram, pois o ideal é contemplar os conhecimentos sistematizados e os que emergem constantemente. Inclusive, defende-se a utilização de metodologias ativas e tradicionais quando pertinentes, ou seja, adequadas para cada situação didática específica.

Foram identificadas as principais contribuições da utilização de metodologias ativas para o processo de ensino e aprendizagem, das quais destacam-se: a mudança na relação professor-aluno; o aumento da motivação e do interesse dos alunos; o envolvimento dos estudantes na construção e na sintetização do conhecimento; a geração de protagonismo e autonomia.

Este estudo não pretendeu esgotar as discussões sobre as vantagens ou desvantagens da adoção de práticas pedagógicas apoiadas por metodologias ativas, mas indicá-las como estratégias que podem enriquecer as aulas. Por isso, recomenda-se que o Estado invista em formação inicial e continuada, para que os professores contribuam, cada vez mais, com o processo de ensino e aprendizagem.

Espera-se que esta pesquisa colabore com o contexto educacional, facilitando a aquisição de conhecimento por parte dos profissionais envolvidos nessa temática e, também, que sirva de apoio para pesquisas posteriores sobre o tema de estudo.

Considerando-se que nenhum conhecimento é finito, sugere-se um maior aprofundamento sobre este tema, especialmente com estudos aplicados e conhecimentos de neurociência, para obter-se dados mais concretos.

7. REFERÊNCIAS

- AMARAL, Ana Luiza Neiva; GUERRA; Leonor Bezerra. Como aprendemos?. *In: Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem*. Brasília: SESI – Serviço Social da Indústria, 2020. cap. 5. p. 67-88.
- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. *In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (org.). Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 10. ed. Joinville: Editora Univille, 2015. cap. 1. p. 15-44.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. Brasil: a educação contemporânea. *In: História da educação e da pedagogia: geral e Brasil*. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2006. cap. 11. p. 293-331.
- ARAÚJO, Alberto Filipe Ribeiro de Abreu; ARAÚJO, Joaquim Machado de. A Educação Nova e o Novismo em Educação: o novo como ilusão necessária. *Revista Portuguesa de Educação*, Portugal, v. 31, n. 2, p. 23-36, out. 2018. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/13719>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- ARAUJO, José Carlos Souza. Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931). *In: 37ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 2015. Anais [...]*. Florianópolis: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, out. 2015. Disponível em: <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/fundamentos-da-metodologia-de-ensino-ativa-1890-1931>. Acesso em: 08 maio 2022.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. 1 ed. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 238.
- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Tradução de Plínio Dentzien. 1 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2000. p. 280.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: http://sta.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel_2011.pdf. Acesso em: 19 maio 2022.
- BRANCO, Emerson Pereira. *et al.* BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades?. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 11, n. 25, p. 155–171, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7505>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- BRASIL, Magda Schmidt. Neurociência cognitiva e metodologias ativas. **Revista Ibero – Americana de Humanidade, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 7, p. 1017-1032, jul. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1742>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 20 jun. 2022.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. 1 ed. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 144.
- CAMPOS, Roselane Fátima. SHIROMA, Eneida Oto. O resgate da escola nova pelas reformas educacionais contemporâneas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n.

196, p. 483-493, set./dez. 1999. Disponível em:

<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1309>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al.* **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 7. reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2021. p. 152.

COSTA, Joabio Aleksom Cortez; OLIVEIRA, Júlia Diniz de; DANTAS, Denis Rodrigues. Metodologias ativas e suas contribuições no processo de ensino-aprendizagem. *In: Série Educar: Prática Docente*. Belo Horizonte: Poisson, v. 40, 2020. cap. 1. p. 8-14.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018. p. 288.

DIESEL; Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 19 maio 2022.

FALANQUE, Ana Caroline Santos. FIDELIS, Thiago. O papel social da educação: uma perspectiva crítica do ato de educar. **Revista CAMINE: Caminhos da Educação**, Franca, v. 10, n. 1, p. 36-57, jul. 2018. Disponível em: <https://ojs.franca.unesp.br/index.php/caminhos/article/view/2250>. Acesso em: 08 jun. 2022.

FORSTHUBER, Bernadette. *et al.* O ensino de Ciências na Europa: políticas nacionais, práticas e investigação. Tradução de Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência. Bruxelas: Eurydice, p. 162, 2011. Disponível em: [https://www.dgeec.mec.pt/np4/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=192&fileName=ensino_ciencias_europa_2012.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=192&fileName=ensino_ciencias_europa_2012.pdf). Acesso em: 22 jun. 2022.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. p. 116.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008. p. 200.

GONÇALVES, Josiane Peres. Ciclo Vital: início, desenvolvimento e fim da vida humana possíveis Contribuições Para Educadores. **Revista Contexto e Educação**, editora Unijuí, n. 98, p. 79-110, jan./abr. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/5469>. Acesso em: 20 jun. 2022.

LUSTOSA JÚNIOR, José Voste. **Ao povo e ao governo: o ideário educacional do manifesto dos pioneiros da Escola Nova no Brasil**. *In: V Fórum Internacional de Pedagogia. Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, p. 1-10, jun. 2013. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/3728>. Acesso em: 20 jun. 2022.

KAHN, Pierre. Lições de coisas e ensino das ciências na França no final do século 19: contribuição a uma história da cultura. **História da Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 43, p. 183-201, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/heduc/a/qn9gx4TKx5xkYzWTnNSNGwQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2022.

KFOURI, Samira Fayez. *et al.* Aproximações da escola nova com as metodologias ativas: ensinar na era digital. **Revista de Ensino Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n. 2, p. 132-140, jun.

2019. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgskroton.com.br/article/view/7161>. Acesso em: 21 jun. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: CORTEZ EDITORA, 1990. p. 262.

LUCHESE, Bruna Moretti; LARA, Ellys Marina de Oliveira; SANTOS, Mariana Alvina dos. **Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem**. 1. ed. Campo Grande, Editora UFMS, abr. 2022. p. 90. Disponível em:

<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4667>. Acesso em: 12 jun. 2022.

MALANCHEN, Julia; SANTOS, Silvia Alves dos. Políticas e reformas curriculares no Brasil: perspectiva de currículo a partir da pedagogia histórico-crítica versus a Base Nacional Curricular Comum e a pedagogia das competências. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v. 20, p. 1-20, jul. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8656967>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: EDITORA ATLAS S.A, 2003. p. 311.

MOREIRA, Jonathan Rosa; RIBEIRO, Jefferson Bruno Pereira. Prática pedagógica baseada em metodologia ativa: aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. **Periódico Científico Outras Palavras**, v.12, n. 2, p. 93-114, 2016.

Disponível em: <https://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao5/article/view/722>.

Acesso em: 13 maio 2022.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, jan./jun. 2007.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcsT84s/?lang=pt>. Acesso em: 26 maio 2022.

MURI LEITE, Andriele Ferreira; BONAMINO, Alicia Maria Catalano de. Letramento Científico: um estudo comparativo entre Brasil e Japão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, p. 1-18, jul. 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cp/a/FdmvsQDwxy4NP5MXLRK87qP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2022.

NUNES, Ana Ignez Belém Lima; SILVEIRA, Rosemary do Nascimento. **Psicologia da aprendizagem**. 3. ed. rev. Fortaleza: Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE, 2015. p. 121.

OLIVEIRA, Terezinha. *et al.* Escola, conhecimento e formação de pessoas: considerações históricas. **Políticas Educativas**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 145-160, 2013. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/index.php/Poled/article/view/45662>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PEREIRA, Rodrigo. Método Ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *In*: VI Colóquio internacional. **Anais [...]**. São Cristóvão: Educação e Contemporaneidade, set. 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/47/46.pdf>.

Acesso em: 05 maio 2022.

PONTES, Luís A. Fajardo. O movimento norte-americano de reforma educacional: sinopse de sua evolução, desafios e associação com as habilidades do século 21. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora, v. 4, n. 1, p. 149-166, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/32040>. Acesso em: 13 maio 2022.

SANTANA, Ronaldo Santos; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 218–237, jun. 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1427>. Acesso em: 26 maio 2022.

SANTOS, Ana Laura Calazans dos. *et al.* Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 21959-21973, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9324>. Acesso em: 27 maio 2022.

SARTORI, Jerônimo; LONGO, Maristela. Práticas investigativas no ensino de Ciências na Educação Básica. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 3, p. 1-23, set./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11976>. Acesso em: 15 maio 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 14 maio 2022.

SILVA, Roberto Rafael Dias da. Estetização pedagógica, aprendizagens ativas e práticas curriculares no Brasil. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 43, n. 2, p. 551-568, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/gfmK88g4Xbk7BMbFzxXdHWD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 jun. 2022.

SOUZA, Larissa Alvarenga de; PAIVA, Vânia de Fátima Flores. Metodologias ativas com utilização de ferramentas digitais: métodos e recursos para a educação na era digital. *In*: VI SIMGETI – Simpósio Mineiro de Gestão, Educação, Comunicação e Tecnologia da Informação, Varginha, 2020. **Anais [...]**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, nov. 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/visimgeti/293823-metodologias-ativas-com-utilizacao-de-ferramentas-digitais--metodos-e-recursos-para-a-educacao-na-era-digital/>. Acesso em: 19 maio 2022.

UZUN, Maria Luisa Cervi. As principais contribuições das teorias da aprendizagem para à aplicação das metodologias ativas. **Revista Thema**, v. 19, n. 1, p. 153-163, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1466>. Acesso em: 12 maio 2022.

VASCONCELOS, Carolina de Moura; MAGALHÃES, Carlos Henrique Ferreira; MARTINELLI, Telma Adriana Pacifico. A influência neoliberal nas políticas educacionais brasileiras: um olhar sobre a BNCC. **EcooS Revista Científica**, São Paulo, n. 58, p. 1-18, jul./set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/10726>. Acesso em: 22 abr. 2022.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas?. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/GshnGtmcY9NPBfsPR5HbfjG#:~:text=Portanto%2C%20minha%20resposta%20%20%20pergunta,em%20seus%20locais%20de%20trabalho>. Acesso em: 09 jun. 2022.

Submissão: 21/07/2023

Aceito: 30/08/2023