



**Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade do Estado do Mato Grosso
Cáceres - Mato Grosso - Brasil**

Revista da Faculdade de Educação - Vol. 40, (Jan/Dez) de 2024
ISSN: 2178-7476



**REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E METODOLOGIAS
ATIVAS**

EPISTEMOLOGICAL REFLECTION ON TEACHER TRAINING AND ACTIVE METHODOLOGIES

**REFLEXIÓN EPISTEMOLÓGICA SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES Y METODOLOGÍAS
ACTIVAS**

Juliana Lemes Izepilovski

Mestranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (IFMT) em
associação ampla com Universidade de Cuiabá (UNIC).

E-mail: julianalemesizepilovski@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4812-2813>

Geison Jader Mello

Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (IFMT).

E-mail: geison.mello@ifmt.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0991-2327>

Sumaya Ferreira Guedes

Prof.^a Dra. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso
(IFMT).

E-mail: sumayaguedes@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-3647>

Marcelo Franco Leão

Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (IFMT).

E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9184-916X>

Resumo

O presente artigo oferece uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e abordagem qualitativa, que investiga as correntes epistemológicas da área de ensino com recorte para o empirismo. O objetivo é refletir sobre a formação continuada de professores e as metodologias ativas para o ensino de Ciências e Matemática. A investigação baseia-se na importância da experiência, da razão e da construção do conhecimento no processo educacional. A análise de artigos e livros relacionados ao tema revelou que as abordagens de John Dewey,

Jean Piaget e Paulo Freire continuam sendo amplamente estudadas e aplicadas no contexto educacional, destacando o impacto das metodologias ativas na prática pedagógica atual.

Palavras-chave: Construção do conhecimento, Educação Matemática, Ensino de Ciência.

Abstract

This article presents an exploratory research of bibliographic nature and qualitative approach, which investigates the epistemological currents in the field of education, focusing on empiricism. The objective is to reflect on the continuing education of teachers and active methodologies for the teaching of Science and Mathematics. The research is based on the importance of experience, reason, and knowledge construction in the educational process. The analysis of articles and books related to the topic revealed that the approaches of John Dewey, Jean Piaget, and Paulo Freire continue to be widely studied and applied in the educational context, highlighting the impact of active methodologies on current pedagogical practice.

Keywords: Knowledge construction, Mathematics Education, Science Teaching.

Resumen

Este artículo presenta una investigación exploratoria de carácter bibliográfico y enfoque cualitativo, que investiga las corrientes epistemológicas en el ámbito de la enseñanza, con un enfoque en el empirismo. El objetivo es reflexionar sobre la formación continua de profesores y las metodologías activas para la enseñanza de Ciencias y Matemáticas. La investigación se basa en la importancia de la experiencia, la razón y la construcción del conocimiento en el proceso educativo. El análisis de artículos y libros relacionados con el tema reveló que los enfoques de John Dewey, Jean Piaget y Paulo Freire siguen siendo ampliamente estudiados y aplicados en el contexto educativo, destacando el impacto de las metodologías activas en la práctica pedagógica actual.

Palabras clave: Construcción del conocimiento, Educación Matemática, Enseñanza de Ciencias.

Introdução

O estímulo aos pensamentos inovadores desempenha um papel crucial na renovação das metodologias pedagógicas, especialmente quando se trata do ensino de ciências da natureza e educação matemática. Tais abordagens não só propõem novas maneiras de mediar a construção do conhecimento, mas também desafiam os professores a repensar suas estratégias, incorporando recursos tecnológicos, dinâmicas de grupo e jogos educativos para criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e engajadores. Além disso, a formação continuada desses professores, com foco em metodologias ativas, visa capacitar esses profissionais para adotar abordagens com aprendizado que promova uma educação mais centrada no aluno e no desenvolvimento de habilidades amplas (Rech, 2016, p.16).

Quando os professores reavaliam suas próprias práticas e procuram maneiras de se manterem atualizados, não apenas aprimoram seu próprio desempenho, mas também contribuem para uma educação de qualidade e adaptada às demandas do mundo contemporâneo, aonde a aprendizagem vai além da simples aquisição de informações, mas sim a construção ativa de conhecimento e habilidades (Curvo, Mello e Leão, 2023).

Segundo Tesser (1995) a epistemologia, derivada das palavras gregas “episteme” (ciência) e “logos” (discurso), é essencialmente o estudo crítico e reflexivo do conhecimento científico,

investigando os princípios, hipóteses e resultados das diversas áreas da ciência para compreender seu processo de construção e validação. Busca reconstruir racionalmente o conhecimento científico, analisando-o sob diferentes perspectivas, como a lógica, a linguística, a sociologia, a política e a história, reconhecendo sua natureza provisória e influências contextuais. Em suma, a epistemologia é uma investigação metodológica e reflexiva do conhecimento, abordando sua organização, formação, desenvolvimento, funcionamento e produtos intelectuais.

A compreensão da epistemologia torna-se essencial na formação continuada dos professores, pois fornece as bases teóricas para entender como o conhecimento é construído e justificado. Ao refletir sobre o processo de conhecimento, os educadores são capacitados a adotar uma abordagem mais holística e integrada em sua prática pedagógica, alinhando-se com teorias como a defendida por Capra (1982),

que enfatiza a interconexão entre diferentes áreas do conhecimento e aspectos da vida humana. Essa perspectiva epistemológica estimula os professores a considerarem não apenas o conteúdo disciplinar, mas também a relação entre educação, natureza e política, enriquecendo assim o ambiente de aprendizagem e promovendo uma visão mais abrangente do mundo.

Dessa forma, ao incorporar o entendimento da epistemologia em sua formação continuada, os professores de ciências da natureza e matemática são capacitados não apenas a construir conhecimento, mas também a cultivar o pensamento crítico e autônomo em seus alunos. “Tal processo de transformação não é simples, não deve ser subestimado e não ocorre “num passe de mágica”. Ele aconteceu aos poucos, na sala de aula, etapa por etapa, ao longo do processo de implementação da Clínica da Atividade Docente” (Lima *et al.* 2023, p. 15). Isso contribui para uma educação mais significativa e engajadora, onde os estudantes são incentivados a explorar conexões entre diferentes áreas do conhecimento e a compreender a relevância prática de seus estudos.

Assim, a formação continuada não apenas atualiza os educadores, mas também os capacita a promover uma educação mais alinhada com as demandas da contemporaneidade, onde a interdisciplinaridade e a compreensão sistêmica são fundamentais para enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea. De acordo com Lima (2023),

E, diferentemente de outras abordagens, em que frequentemente se usa metodologia passiva para, de fora da sala de aula, falar aos professores que eles devem adotar metodologias ativas, neste programa, “Práticas docentes: compartilhar, dialogar e refletir”, nós o fazemos, de dentro da sala de aula, por meio de uma metodologia ativa, que parte do locus de sala de aula, levando os docentes a serem protagonistas de sua formação continuada, de modo a tomarem consciência de parte do real da atividade e a se disporem, por sua própria iniciativa, a realizar uma recriação autêntica e duradoura de sua ação (Lima *et al.* 2023, p. 17).

Lima *et al.* (2023), aponta ser evidente que a formação docente contínua é eficaz na transição das professoras de uma metodologia de aprendizado passiva para uma ativa. Ao contrário dos métodos convencionais de instrução externa, adotar uma abordagem ativa na formação, capacita

os educadores a liderarem seu próprio desenvolvimento profissional, participando ativamente na prática pedagógica e promovendo mudanças reais e duradouras.

O estudo foi motivado durante as reflexões realizadas na disciplina de “Epistemologia: Teorias do Conhecimento”, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cuiabá Cel. Octayde Jorge da Silva. A proposta do curso envolveu o estudo e a integração dos conceitos das teorias epistemológicas com a temática escolhida para investigação, fornecendo uma base sólida para nossas análises e reflexões subsequentes.

Diante desse contexto, avançaremos em nosso estudo com as seções que compõem o trabalho, apresentando a fundamentação teórica, a metodologia empregada, os resultados obtidos e a discussão sobre os conceitos e teorias epistemológicas relevantes para a formação dos professores. Este processo nos permitirá uma compreensão mais ampla das implicações dessas teorias no contexto da educação, especialmente no que diz respeito à adoção de metodologias ativas. Ao final, elaboraremos considerações que consolidarão nossas reflexões e contribuições para o campo educacional, destacando a importância da epistemologia na formação e prática dos professores de ciências da natureza e matemática.

A formação continuada de professores é uma área crucial no contexto educacional contemporâneo, especialmente no que diz respeito à adoção e implementação de metodologias ativas no ensino de ciências da natureza e matemática. Neste contexto, surge a problemática da necessidade de investigar e compreender as correntes epistemológicas que fundamentam tais metodologias, incluindo o empirismo, e como essas influenciam a prática pedagógica dos professores. Assim, a importância deste texto reside na relevância crescente das metodologias ativas como abordagens eficazes para promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades dos alunos. A compreensão das bases epistemológicas dessas metodologias é essencial para orientar a formação de professores e garantir que suas práticas estejam alinhadas com as melhores evidências e teorias educacionais disponíveis.

O presente texto teve como objetivo refletir epistemologicamente sobre formação continuada de professores e as metodologias ativas disponíveis para o ensino de Ciências e educação Matemática. Esta análise visa fornecer compreensões valiosas para a formação continuada de professores, visando aprimorar suas habilidades e práticas no ensino de ciências da natureza e matemática com base em metodologias ativas.

Referencial teórico

As metodologias ativas têm suas raízes nas ideias progressistas que surgiram no campo da educação ao longo do último século. No entanto, sua popularidade e desenvolvimento mais sistemático ocorreram a partir da segunda metade desse período. Nesse ínterim, diversos educadores

e teóricos da educação começaram a questionar o modelo tradicional de ensino centrado no professor e a explorar abordagens mais centradas no aluno. Argumenta Rech (2016, p.42) que um marco significativo foi o trabalho do americano John Dewey, no início do século XX, um filósofo e educador influente, propôs uma abordagem centrada no aluno, que se baseava na aprendizagem pela experiência. Ele enfatizou a importância de envolver os alunos em atividades práticas e colaborativas para promover uma compreensão mais profunda e duradoura do conhecimento.

Ao longo das décadas seguintes, outros teóricos, como Jean Piaget e Lev Vygotsky, contribuíram para o desenvolvimento das metodologias ativas, ao enfatizar a importância da construção do conhecimento pelo aluno e da interação social na aprendizagem. Essas metodologias buscam tornar-se o processo de aprendizagem mais significativo para os estudantes, colocando-os no centro do processo e permitindo que eles desenvolvam habilidades mais amplas, como, competência de decidir problemas e trabalhar em grupo. Na teoria de Piaget segundo Lacerda e Santos (2018) os novos conhecimentos são absorvidos e entendidos com base no nível de compreensão prévia que o indivíduo possui. A abordagem pedagógica do ensino construtivista supre a deficiência da escola tradicional na formação, destacando-se pela forma como os conteúdos são abordados.

Não se quer na escola construtivista, que o aluno decifre e decore conteúdos, e sim que os construam sequencialmente, a partir dos já existentes, em um ciclo que Piaget denominou de assimilação e acomodação, ou desconstrução e reconstrução. Uma vez que esse processo é obrigatoriamente seqüencial, ele não é puro. Depende de conhecimentos prévios bem formados e, portanto, falhas nessas estruturas básicas (conceituais) interferem na evolução/continuidade da aprendizagem (Lacerda e Santos, 2018, p.616).

Na escola construtivista, o foco não está na memorização de conteúdos, mas sim na construção progressiva desses conhecimentos com base nos prévios, seguindo o ciclo de assimilação e acomodação, ou desconstrução e reconstrução, como Piaget descreve. Esse processo, sendo sequencial, não é isento de falhas, pois depende de uma base sólida de conhecimentos prévios bem estabelecidos, e falhas nesses fundamentos podem afetar a continuidade do aprendizado.

Na década de 1970, o movimento da Educação Libertadora, liderado pelo educador brasileiro Paulo Freire, também teve um impacto significativo no desenvolvimento das metodologias ativas. Freire defendia uma abordagem educacional que capacitasse os alunos a compreenderem criticamente o mundo ao seu redor e a se engajarem ativamente na transformação da sociedade. Freire (2013, p. 11).

Em seu cerne, as metodologias ativas representam uma mudança de foco do ensino para a aprendizagem. Ao invés de simplesmente transmitir informações aos alunos, essas abordagens pedagógicas buscam engajá-los de forma ativa e participativa em seu próprio processo de construção do conhecimento. Isso é alcançado através de uma variedade de estratégias e atividades que promovem a interação, a colaboração e o pensamento crítico. Neste sentido afirma Bacich e Moran (2018, p. 80),

Um dos pilares das metodologias ativas é a participação ativa dos alunos. Em vez de serem meros espectadores, eles são incentivados a se envolverem ativamente em atividades práticas, discussões em grupo, resolução de problemas e projetos colaborativos. Essa abordagem não apenas aumenta o envolvimento dos alunos, mas também os capacita a assumirem um papel mais ativo em seu próprio processo de aprendizagem.

Outra característica central das metodologias ativas é a ênfase na aprendizagem baseada em problemas. Ao apresentar desafios reais e contextualizados, os alunos são estimulados a aplicar o conhecimento de forma prática, buscando soluções através de pesquisa, experimentação e colaboração.

Deste modo, Bacich e Moran (2018, p.78) se apoia em Freire e argumenta que, “na metodologia ativa, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento”. Esse tipo de abordagem não apenas promove uma compreensão mais profunda dos conceitos, mas também desenvolve habilidades essenciais, como resolução de problemas e pensamento crítico.

Além disso, as metodologias ativas valorizam a interatividade e a colaboração entre os alunos. Através de discussões em grupo, atividades de aprendizagem cooperativa e projetos de equipe, os alunos têm a oportunidade de compartilhar ideias, debater conceitos e construir conhecimento de forma colaborativa. Colabora Freire (2013, p. 75),

O educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar *sendo* com as liberdades e não *contra* elas.

Essa troca de experiências e perspectivas enriquece o processo de aprendizagem e prepara os alunos para o trabalho em equipe no mundo real. Contudo as metodologias ativas enfatizam a importância do feedback contínuo aos estudantes. “Em todos esses casos, é fundamental que o aluno receba feedback sobre os resultados das ações realizadas. [...] Nesse sentido, o feedback é fundamental para corrigir concepções equivocadas ou ainda mal elaboradas.” Bacich e Moran (2018, p.87). Assim ao fornecer retorno regular sobre o desempenho dos alunos, os professores os ajudam a monitorar seu progresso, identificar áreas de melhoria e consolidar seu entendimento. Esse ciclo de feedback constante permite uma aprendizagem mais personalizada e adaptativa, atendendo às necessidades individuais de cada aluno.

Portanto, a educação visa primordialmente promover o desenvolvimento do conhecimento, habilidades e valores nos indivíduos, capacitando-os a pensar criticamente e tomar decisões de forma autônoma. A epistemologia desempenha um papel crucial na educação, pois fornece os fundamentos teóricos essenciais para compreendermos como o conhecimento é construído. Nessa conjunção Rech (2016), a relação entre epistemologia, metodologias ativas e formação continuada é bastante significativa, pois cada um desses elementos desempenha um papel importante no desenvolvimento

de práticas educacionais eficazes e na promoção do pensamento inovador entre os educadores.

Na visão do epistemólogo Capra (1982), defende a teoria sistêmica e inovadora. Segundo essa perspectiva, o mundo não pode ser compreendido de forma fragmentada, mas sim como um todo interconectado. Isso significa que elementos como educação, natureza e política não devem ser considerados de forma isolada, mas sim como partes integrantes de um sistema complexo e interdependente. Em outras palavras, as áreas da vida humana estão profundamente interligadas, e compreender essa interconexão é fundamental para abordar questões de forma mais abrangente e eficaz.

Segundo Freire (2002, p.9) “É neste sentido, por exemplo, que me aproximo de novo da questão da inconclusão do ser humano, de sua inserção num permanente movimento de procura, que rediscuto a curiosidade ingênua e a crítica, virando epistemológica”. Freire (2002) destaca a importância da abordagem epistemológica na formação educacional, enfatizando como essa perspectiva influencia a maneira como os educadores são preparados, pois a abordagem vai além do simples treinamento de habilidades, incluindo uma reflexão mais profunda sobre como o conhecimento é construído e transmitido, dando ênfase na formação que promove uma compreensão crítica do processo de aprendizagem e a importância de uma abordagem mais holística e reflexiva na educação.

Como mencionado anteriormente, Tesser (1995) fazendo relação a epistemologia, essa se refere ao estudo do conhecimento humano, incluindo como ele é adquirido, validado e organizado. No contexto da formação continuada de professores, uma compreensão da epistemologia é fundamental para os educadores refletirem sobre suas próprias crenças e pressupostos sobre o processo de aprendizagem. Ao examinar diferentes teorias epistemológicas, os professores podem desenvolver uma compreensão mais profunda da natureza do conhecimento e sua relação com as práticas de ensino.

Conforme Freire (2002) aborda que, é fundamental que a formação de professores leve em consideração tanto o desenvolvimento da capacidade crítica, que envolve a transição da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica, quanto o reconhecimento da importância das emoções, sensibilidade, afetividade e intuição. Embora conhecer não seja sinônimo de adivinhar, por vezes há uma correlação entre conhecer e intuir. Contudo, é imprescindível que não nos detenhamos apenas nas intuições, mas as submetamos a uma análise rigorosa, guiada pela nossa curiosidade epistemológica.

As metodologias ativas representam uma abordagem dinâmica e centrada no aluno para o ensino e a aprendizagem. Ao contrário dos métodos tradicionais de ensino, que são frequentemente baseados na transmissão de informações pelo professor, as metodologias ativas enfatizam a participação ativa dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem. De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 400),

As metodologias ativas de aprendizagem devem propiciar aos educadores recursos e práticas didáticas que permitam o “ensinar” diante de cenários, ambientes e clientela – estudantes e comunidades – com necessidades diversificadas e o “educar” para a compreensão do mundo em que vivemos.

Isso inclui atividades práticas, discussões em grupo, resolução de problemas e projetos colaborativos. Na formação continuada de professores, as metodologias ativas podem ser uma ferramenta poderosa para promover o engajamento dos educadores e capacitá-los a desenvolverem práticas pedagógicas mais interativas e eficazes.

A formação continuada de professores é um processo contínuo de aprendizagem e desenvolvimento profissional que visa aprimorar as habilidades e conhecimentos dos educadores ao longo de suas carreiras. Freire (2002, p.25) argumenta que,

É preciso insistir: este saber necessário ao professor – que ensinar não é transferir conhecimento – não apenas precisa de ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica, mas também precisa de ser constantemente testemunhado, vivido.

Para Freire (2002), ensinar vai além da simples transferência de conhecimento; é um processo complexo que envolve uma compreensão profunda das razões ao ato de educar. É essencial que tanto os professores quanto os alunos não apenas compreendam essas razões, mas também as vivenciem e testemunhem constantemente em suas práticas educativas. Isso garante uma abordagem mais abrangente e comprometida com o desenvolvimento integral dos educandos. Diante disso, destacamos o que salienta Freire (2002),

Como professor num curso de formação docente não posso esgotar minhas *práticas* discursando sobre a *Teoria* da não extensão do conhecimento. Não posso apenas falar bonito sobre as razões ontológicas, epistemológicas e políticas da Teoria. O meu discurso sobre a Teoria deve ser o exemplo concreto, prático, da teoria. Sua encarnação. Ao falar da *construção* do conhecimento, criticando sua *extensão*, já devo estar envolvido nela, e nela, a construção estar envolvendo os alunos (Freire, 2002, p.25).

Em outras palavras Freire (2002) diz que, o professor não deve apenas falar sobre como o conhecimento não deve ser transmitido de forma passiva, mas sim envolver os alunos ativamente no processo de construção do conhecimento durante as aulas. Isso significa que o discurso do professor deve ser um exemplo vivo da teoria que está sendo ensinada, de modo que os alunos possam participar ativamente dessa construção do conhecimento enquanto aprendem.

Portanto ao integrar a epistemologia e as metodologias ativas na formação continuada, os professores podem expandir sua compreensão do processo de ensino e aprendizagem, bem como desenvolver habilidades práticas para implementar abordagens pedagógicas mais eficazes em suas salas de aula. Isso pode incluir oportunidades de aprendizagem prática, colaborativa e reflexiva, que capacitam os educadores a se tornarem agentes de mudança em suas próprias práticas educacionais.

Metodologia

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e abordagem qualitativa. Foi conduzido como uma atividade avaliativa da disciplina de “Epistemologia: Teorias do Conhecimento”, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cuiabá Octayde Jorge da Silva, durante os meses de março e abril de 2024.

Para a pesquisa, foram utilizados artigos de publicações periódicas disponíveis na base de dados da Scielo, utilizando como palavras-chave “Formação de Professores”, “Formação Docente”, “Metodologias Ativas” e “Epistemologia”, além de consulta a livros dos principais epistemólogos relacionados ao tema. A análise foi realizada de forma teórica e bibliográfica, com foco no estudo epistemológico da evolução do pensamento sobre a formação de professores e o uso de metodologias ativas, mediante levantamento sistemático na literatura e seleção dos artigos pertinentes. Para Curvo, Mello e Leão (2023) existe vantagem em realizar esse tipo de pesquisa, pois permite trabalhar com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Torna-se significativo porque muitos fenômenos sociais são complexos e multidimensionais, envolvendo diferentes perspectivas e pontos de vista.

O recorte da pesquisa foi delimitado na área de Ciências da Natureza e Matemática. Como escopo deste trabalho, foi elaborado um quadro sintetizando os principais epistemólogos e suas teorias, bem como uma síntese de como estas teorias se relacionam com a formação de professores e o emprego de metodologias ativas. Os resultados foram discutidos e analisados à luz do referencial teórico adotado.

Análises e resultados

O Quadro 1 apresenta uma síntese que possibilita reflexões sobre as teorias epistemológicas que se relacionam e influenciam as características da metodologia ativa. Nele, encontram-se os nomes de três dos principais epistemólogos e como suas teorias se relacionam com a formação de professores e o emprego de metodologias ativas.

Quadro 1 - Relação entre epistemólogos, suas teorias e como se relacionam com a formação de professores e o emprego de metodologias ativas.

Epistemólogo	Principais Contribuições	Breve/Síntese da Teoria	Relação com a Formação de Professores e o emprego de Metodologias Ativas
Jean Piaget 1896-1980	Teoria do Desenvolvimento Cognitivo, Estágios de Desenvolvimento, Construtivismo, Epistemologia Genética	Piaget propôs uma teoria do desenvolvimento cognitivo que descreve como as crianças constroem seu conhecimento por meio de estágios de desenvolvimento sequenciais. Seus conceitos fundamentais incluem assimilação e acomodação, equilíbrio e esquemas. Piaget acreditava que os educadores devem entender as capacidades cognitivas das crianças em cada estágio de desenvolvimento para planejar e implementar estratégias eficazes de ensino e aprendizagem.	A teoria de Piaget influencia a formação de professores ao enfatizar a importância do desenvolvimento cognitivo e como isso influencia o processo de aprendizagem.
John Dewey 1859-1952	Teoria da Educação Progressiva, Experiência Educativa, Pragmatismo, Aprendizagem Experiencial, Filosofia da Educação	A teoria de Dewey enfatiza a importância da experiência educativa como meio de aprendizado. Ele acreditava que a aprendizagem ocorre quando os alunos estão engajados em atividades práticas e experiências que são relevantes para suas vidas e interesses. Dewey também enfatizava a importância do método científico e da investigação como formas de ensino.	Dewey defendia que os professores devem proporcionar experiências significativas aos alunos, promovendo a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, o que está alinhado com o uso de metodologias ativas.

Paulo Freire 1921-1997	Pedagogia do Oprimido, Educação Libertadora, Pedagogia da Autonomia Alfabetização Popular, Diálogo, Conscientização	Freire propôs uma abordagem de educação libertadora que visa capacitar os oprimidos a transformarem sua realidade. Ele enfatizava a importância da alfabetização como meio de conscientização política e social e promovia a pedagogia do diálogo como uma forma de educação participativa e colaborativa. Freire via os educadores como facilitadores do processo de aprendizagem, incentivando os alunos a questionar, refletir e agir em sua própria comunidade.	Freire defendia uma abordagem educacional centrada no diálogo e na conscientização, o que se alinha com o uso de metodologias ativas que estimulam a participação ativa dos alunos e os desafiam a refletir criticamente sobre sua própria realidade e buscar soluções para os problemas enfrentados.
---------------------------	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores, baseados nos dados coletados (2024).

Nas últimas décadas, o paradigma educacional tem passado por uma transformação significativa, impulsionada pela crescente compreensão da importância de colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Nesse contexto, Curvo, Mello e Leão (2023) as metodologias ativas têm emergido como uma abordagem pedagógica inovadora e eficaz, que redefine a dinâmica tradicional da sala de aula. Corroborando com essa ideia, Rech (2016) destaca que,

Quanto ao professor que adota a metodologia da resolução de problemas, deve assumir o papel de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, que levem os alunos a pensarem e a construir seu próprio conhecimento. O professor deve criar espaços de cooperação, de busca, de exploração e descoberta, deixando claro que o mais importante é o processo e não o tempo gasto para resolvê-lo ou a resposta final. (Rech, 2016, p.44).

Nesse contexto, o professor que utiliza a metodologia da resolução de problemas atua como incentivador, facilitador e mediador das ideias dos alunos, promovendo um ambiente de cooperação, exploração e descoberta, onde o processo de aprendizagem é valorizado acima do resultado.

Nessa conjunção, conforme observamos no quadro, podemos perceber como cada um dos principais epistemólogos - Jean Piaget, John Dewey e Paulo Freire - contribuiu de maneiras distintas para a formação de professores e o emprego de metodologias ativas.

Jean Piaget com sua teoria do desenvolvimento cognitivo enfatiza a importância de entender o processo de construção do conhecimento pelas crianças em diferentes estágios de desenvolvimento. Isso influencia a formação de professores ao destacar a necessidade de adaptar as estratégias de ensino de acordo com o nível cognitivo dos alunos, promovendo assim o uso de metodologias ativas que estimulem a participação ativa dos alunos. Munari (2010) articula sobre a contribuição que de Piaget proporcionou psicólogo, educador e epistemólogo,

Com seus trabalhos sobre os estágios do desenvolvimento da inteligência já havia incitado os mestres a adaptar melhor suas intervenções pedagógicas ao nível operatório alcançado pelo aluno. O Piaget epistemólogo propunha outro ponto de vista e sugeria descentrar, de alguma maneira, o aluno de seu nível, de suas dificuldades, de suas habilidades particulares, para abrir-se mais ao seu contexto cultural e levar em conta os diversos percursos e trajetórias históricas dos conceitos a que se propõe estudar, ou fazer estudar (Munari, 2010, p. 23).

John Dewey por sua vez da ênfase na experiência educativa e no aprendizado prático, destaca a importância de proporcionar experiências significativas aos alunos como meio de aprendizagem. Isso sugere que os professores devem criar ambientes de aprendizagem envolventes e desafiadores, o que está alinhado com o uso de metodologias ativas que promovem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Sobre John Dewey afirma Trindade (2019, p.136) que ele buscava, a cada novo texto sobre educação, propor rupturas e reformulações nos princípios pedagógicos que resultassem em um tipo distinto de ser humano durante o processo educativo e ao final dele.

A respeito das contribuições de Freire segundo Santiago e Batista Neto (2016),

As contribuições de Paulo Freire, na perspectiva da teoria dialógica, para processo formativo de profissionais que atuam ou atuarão na escola básica têm sustentação nas concepções de ser humano/homem-mulher, mundo/cultura e conhecimento, assim como nas relações que são desencadeadas entre si. Essas concepções e relações são fundamentos indispensáveis para situar e analisar o lugar social e pedagógico do/da docente-discente na escola. Essas bases explicitam princípios, finalidades e posturas do ser professor/a e ser estudante e, ao mesmo tempo, constituem conteúdo da formação de sujeitos críticos e criativos, cujos referenciais Paulo Freire oferece (Santiago e Batista Neto, 2016, p. 129).

A pedagogia de Paulo Freire, destaca o diálogo, a conscientização e a participação dos alunos na transformação de sua realidade. Saul e Saul (2016), essa abordagem educacional estimula a reflexão crítica e a ação transformadora, alinhando-se com o uso de metodologias ativas que desafiam os alunos a pensar criticamente e a buscar soluções para os problemas enfrentados. De acordo com Saul e Saul (2016),

Para Paulo Freire, a formação permanente pressupõe que o formador e o formando compreendam-se como seres inconclusos e que essa é uma condição humana que impele o homem a se enveredar, curiosamente, na busca pelo conhecimento de si e do mundo. Freire considera que essa é uma vocação ontológica e que, ao perceberem que o destino não está dado, os sujeitos possam, cada vez mais, ser capazes de (re)escrever suas histórias, contribuindo para a mudança da ordem social injusta que desumaniza e oprime (Saul e Saul, 2016, p.25).

A inclusão da Pedagogia da Autonomia enfatiza ainda mais a autonomia dos alunos e dos professores, promovendo uma abordagem participativa e colaborativa essencial para o sucesso das metodologias ativas. Essa perspectiva ressalta a importância de os alunos serem agentes ativos em seu próprio processo de aprendizagem, contribuindo significativamente para a eficácia das práticas pedagógicas.

Certamente, cada um dos epistemólogos Jean Piaget, John Dewey e Paulo Freire contribui

de maneira única para a compreensão de como os educadores podem facilitar uma experiência educacional mais rica e envolvente através da implementação de metodologias ativas. Sendo que, Tesser (1995), a epistemologia é uma reflexão sobre o conhecimento, explorando seu desenvolvimento, funcionamento e manifestações, e é considerada um ramo da filosofia conhecido como a “ciência da ciência”. Ela investiga como a ciência é influenciada por interesses sociais, mostrando que o conhecimento não é imparcial e geralmente reflete interesses sociais.

Deste modo, consideramos que Piaget, com sua teoria do desenvolvimento cognitivo, enfatiza a importância de desafiar os alunos com atividades que os levem a construir ativamente seu conhecimento, adaptando-se e assimilando novas informações às estruturas mentais existentes. Dewey, por outro lado, destaca a necessidade de uma educação baseada na experiência, onde os alunos estejam envolvidos em projetos práticos e colaborativos que promovam uma compreensão mais profunda dos conceitos. Freire, com sua pedagogia crítica, ressalta a importância de uma abordagem educacional que capacite os alunos a questionarem condição presente, desenvolvendo sua consciência crítica e participação ativa na transformação social. Ao incorporar as perspectivas desses epistemólogos, os professores podem criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e significativos que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e o engajamento dos alunos. Diante disso, Capra (1982) sugere que devemos adotar uma perspectiva mais holística e integrada, que reconheça a interdependência e a interconexão de todos os elementos do mundo natural e social. Isso nos permitirá uma compreensão mais profunda e precisa dos desafios e das soluções que enfrentamos como sociedade.

Considerações finais

As metodologias ativas representam uma mudança significativa no paradigma educacional, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem. Ao longo deste estudo, exploramos como as teorias epistemológicas de Jean Piaget, John Dewey e Paulo Freire informam e moldam o uso dessas metodologias na formação continuada de professores de ciências da natureza e matemática. Observamos como cada um desses epistemólogos oferece percepções valiosas sobre como os educadores podem promover uma educação mais significativa e engajadora, enfatizando a participação ativa dos alunos, a aprendizagem baseada em problemas e o diálogo como ferramentas essenciais para o desenvolvimento do conhecimento e das habilidades dos estudantes.

Ao analisar a relação entre epistemologia, metodologias ativas e formação continuada, fica claro que a compreensão do processo de construção do conhecimento é fundamental para orientar práticas pedagógicas eficazes. Através do uso dessas metodologias, os professores podem capacitar os alunos a se tornarem agentes ativos em seu próprio processo de aprendizagem, promovendo assim uma educação mais alinhada com as demandas da contemporaneidade. Portanto,

este estudo destaca a importância de integrar teorias epistemológicas com práticas pedagógicas inovadoras, visando o desenvolvimento integral dos educandos e a construção de uma sociedade mais crítica, autônoma e participativa.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian.; MORAN, José. (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente*. 1ª edição, Editora Cultrix, 1982.

CURVO, Evaleis Fátima.; MELLO, Geison Jader.; LEÃO, Marcelo Franco. *A gamificação como prática de ensino inovadora: um olhar para as teorias epistemológicas*. CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO, v.15, n.6, p. 4972-4994, 2023.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido* [recurso eletrônico] / Paulo Freire. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

LACERDA, Flávia Cristina Barbosa; SANTOS, Letícia Machado dos. *Integralidade na formação do ensino superior: metodologias ativas de aprendizagem*. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 23, n. 3, p. 611-627, nov. 2018.

LIMA, Anselmo. *et al. Como ajudar professores do magistério superior a transformar metodologias passivas em metodologias ativas na sala de aula: a prática da Clínica da Atividade Docente em foco*. Revista brasileira de Estudo pedagogicos, Brasília, v. 104, e5468, 2023.

MUNARI, Alberto. *Jean Piaget* / Alberto Munari; tradução e organização: Daniele Saheb. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

RECH, Greyson Alberto. *Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática*. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Exatas, UNIVATES, Lajeado, 2016.

SANTIAGO, Eliete.; BATISTA NETO, José. *Formação de professores e prática pedagógica na perspectiva freireana*. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 61, p. 127-141, jul./set. 2016.

SAUL, Ana Maria.; SAUL, Alexandre. *Contribuições de Paulo Freire para a formação de educadores: fundamentos e práticas de um paradigma contra-hegemônico*. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 61, p. 19-35, jul./set. 2016.

TESSER, Gelson João. *Principais linhas epistemológicas contemporâneas*. Educar, Curitiba, n. 10, p. 91-98, 1995.

TRINDADE, Christiane Coutheux. *John Dewey: o lugar da Educação na sociedade democrática*. In: BOTO, C., ed. *Clássicos do pensamento pedagógico: olhares entrecruzados* [online]. Uberlândia: EDUFU, 2019, pp. 115-140. História, Pensamento, Educação collection. Novas Investigações series, vol. 9. ISBN: 978-65-5824-027-3. Available from: <http://books.scielo.org/id/fjnhs/pdf/boto-9786558240273-07.pdf>. <https://doi.org/10.14393/edufu-978-85-7078-472-8>

Enviado em 04 de outubro de 2024
Aprovado em 12 de dezembro de 2024
Publicado em 30 de dezembro