

**FORMAÇÃO DO EDUCADOR
DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO ATUAL DO
MUNDO DO TRABALHO**

**SCIENCE TEACHER EDUCATION IN THE CONTEMPORARY CONTEXT OF
THE WORLD OF WORK**

Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas • 02/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/777475188](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/777475188)

Leonízia Santos Batista¹
Luiz Henrique Batista de Oliveira²
Silvanio Coelho Mota³
Regina de Sousa Lima⁴
Rodrigo Almeida de Sá⁵
Dini Ribeiro Bezerra⁶
Jaqueline de Araújo Moura⁷
Thais Bernardes De Oliveira⁸
Ana Cláudia Quaresma da Silva⁹
Adriana Alencar Feitosa¹⁰
Marcos Antonio Negreiros Dias¹¹

RESUMO

A formação de professores de Ciências no contexto atual do mundo do trabalho configura-se como um campo estratégico, marcado pela intensificação do uso de tecnologias educacionais e metodologias ativas. Nesse cenário, destaca-se como problema a persistente lacuna entre as diretrizes educacionais, especialmente no âmbito do Novo Ensino Médio e dos Itinerários Formativos em Ciências da Natureza, e a efetiva prática pedagógica, bem como a insuficiência de diagnósticos sobre o impacto do uso de tecnologias no desempenho escolar. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a formação do educador de Ciências no contexto atual, enfatizando os benefícios das tecnologias e das metodologias ativas na prática docente e sua relação com o mundo do trabalho. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as diretrizes do protocolo PRISMA, com levantamento em bases como Scopus, Web of Science e Google Scholar, complementada por análise de materiais formativos disponíveis no AVAMEC, resultando em um corpus final de 27 estudos. Os resultados evidenciam que o uso de tecnologias digitais e metodologias ativas, como o Project-Based Learning, promove maior dinamismo no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de competências como autonomia, pensamento crítico e resolução de problemas. Contudo, também foram identificados desafios estruturais, como evasão escolar associada à necessidade de inserção no trabalho, limitações na formação docente e ausência de monitoramento sistemático dos resultados educacionais com e sem o uso de tecnologias. Conclui-se que a adoção de estratégias pedagógicas contextualizadas, aliadas ao uso adequado de tecnologias e à formação continuada de professores, é fundamental para potencializar os benefícios educacionais e promover uma

aprendizagem mais significativa, alinhada às demandas sociais e profissionais contemporâneas.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Tecnologias educacionais; Formação docente; Aprendizagem significativa; Competências profissionais.

ABSTRACT

Science teacher education in the contemporary context of the world of work constitutes a strategic field, marked by the increasing integration of educational technologies and active learning methodologies. In this scenario, a central issue is the persistent gap between educational guidelines, particularly within the framework of the New Secondary Education and the formative pathways in Natural Sciences, and their effective implementation in teaching practice, as well as the lack of robust evidence regarding the impact of technology use on student performance. Therefore, this study aimed to analyze science teacher education in the current context, emphasizing the benefits of technologies and active methodologies in pedagogical practice and their relationship with the world of work. Methodologically, the study is characterized as a systematic literature review conducted in accordance with PRISMA guidelines, based on searches in databases such as Scopus, Web of Science, and Google Scholar, complemented by the analysis of educational training materials available on AVAMEC, resulting in a final corpus of 27 studies. The results indicate that the use of digital technologies and active methodologies, such as Project-Based Learning, enhances the teaching-learning process by promoting greater dynamism and fostering the development of competencies such as autonomy, critical thinking, and problem-solving skills. However, structural challenges were also identified, including school dropout associated with early entry into the labor market, limitations in

teacher training, and the absence of systematic monitoring of educational outcomes with and without the use of technologies. It is concluded that the adoption of contextualized pedagogical strategies, combined with the effective use of technologies and continuous teacher professional development, is essential to maximize educational outcomes and promote more meaningful learning aligned with contemporary social and professional demands.

Keywords: Active methodologies; Educational technologies; Teacher education; Meaningful learning; Professional competencies.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores de Ciências no contexto do mundo do trabalho configura-se como um campo complexo e dinâmico, marcado por rápidas transformações científicas, tecnológicas e educacionais. A necessidade de atualização curricular e o acompanhamento das tendências contemporâneas constituem desafios centrais para a docência, uma vez que a defasagem formativa impacta diretamente a qualidade das práticas pedagógicas e a aprendizagem dos estudantes (BARAK, 2017; REHMAN et al., 2025). Nesse cenário, a integração entre conhecimento científico, inovação pedagógica e demandas sociais torna-se elemento estratégico para a construção de uma educação alinhada às exigências do século XXI.

No Brasil, essas transformações são intensificadas pelas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelas mudanças estruturais promovidas pelo Novo Ensino Médio, que introduzem novas exigências à atuação docente, especialmente no que se refere ao uso de metodologias ativas, tecnologias digitais e abordagens

interdisciplinares (GONÇALVES & DEITOS, 2020; BRASIL, 2021). As práticas como a aprendizagem baseada em projetos (*Project-Based Learning – PBL*) e o uso de tecnologias educacionais contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e profissionais, aproximando o ensino de Ciências das demandas do mundo do trabalho (BRASIL, 2018; ALRAJEH, 2021; MARKULA; AKSELA, 2022). Ademais, os Itinerários Formativos ampliam a necessidade de atuação docente flexível e contextualizada, exigindo formação continuada e capacidade de adaptação às diferentes trajetórias de aprendizagem dos estudantes (HAZARD; LI, 2024).

Corroborando esse cenário, estudos recentes indicam que a efetividade das diretrizes da BNCC e do Novo Ensino Médio depende diretamente da capacidade docente de integrar metodologias ativas, tecnologias digitais e práticas interdisciplinares de forma contextualizada e alinhada às demandas do mundo do trabalho. A implementação do Project-Based Learning (PBL), associada ao uso de recursos digitais, favorece o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo em que exige do professor uma atuação mediadora, reflexiva e continuamente atualizada (ALRAJEH, 2021; MARKULA & AKSELA, 2022). Portanto, os Itinerários Formativos reforçam a necessidade de uma formação docente mais flexível e adaptativa, capaz de articular conhecimentos científicos, práticas pedagógicas inovadoras e o contexto socioprofissional dos discentes, ampliando o papel do professor como agente central na construção de trajetórias formativas significativas (BRASIL, 2018; HAZARD; LI, 2024).

Entretanto, apesar dos avanços normativos e das inovações pedagógicas, observa-se uma lacuna significativa entre as diretrizes

educacionais e a prática docente efetiva. Muitos professores ainda enfrentam dificuldades na apropriação das novas propostas curriculares, seja por limitações na formação inicial e continuada, seja pela ausência de suporte institucional adequado. Além disso, persistem desafios estruturais, como a falta de recursos, a sobrecarga de trabalho e a inadequação das condições de ensino, que comprometem a implementação de metodologias inovadoras e a articulação entre educação e mundo do trabalho.

A partir desta ótica, este estudo teve como objetivo analisar a formação do professor de Ciências no contexto atual do mundo do trabalho, com ênfase na integração entre práticas pedagógicas, metodologias ativas, tecnologias educacionais e as diretrizes do Novo Ensino Médio, buscando compreender como esses elementos se articulam na construção de uma formação docente capaz de responder às demandas contemporâneas, contribuindo para o fortalecimento da educação científica e para a preparação dos estudantes frente aos desafios sociais e profissionais do século XXI.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Formação de Professores de Ciências no Contexto Contemporâneo

A formação de professores de Ciências tem passado por transformações significativas ao longo das últimas décadas, acompanhando mudanças estruturais na sociedade, na ciência e no próprio sistema educacional (PINTÓ, 2005; PHAN et al., 2023). O modelo tradicional, centrado na transmissão de conteúdos, tem sido progressivamente substituído por abordagens mais dinâmicas, que valorizam o desenvolvimento de competências, a resolução de

problemas e a articulação entre teoria e prática (PHAN et al., 2023). Estudos apontam que essa evolução está diretamente relacionada à necessidade de preparar docentes capazes de atuar em contextos complexos e em constante transformação (BARAK, 2017). Nesse sentido, a formação docente deixa de ser entendida como um processo estático e passa a ser concebida como contínua, reflexiva e adaptativa às demandas sociais contemporâneas.

No contexto do século XXI, a docência em Ciências é fortemente impactada por avanços tecnológicos, inovação pedagógica e exigências de interdisciplinaridade. Dados da literatura demonstram que o uso de tecnologias digitais, aliado a metodologias ativas de ensino, potencializa a aprendizagem e amplia as possibilidades de construção do conhecimento científico. Além disso, a integração entre diferentes áreas do saber torna-se essencial para compreender fenômenos complexos e aproximar o ensino da realidade dos estudantes (YANNIER; HUDSON & KOEDINGER, 2020; REHMAN et al., 2025). Dessa forma, o professor de Ciências assume um papel ampliado, atuando não apenas como transmissor de conteúdos, mas como mediador, facilitador e agente de inovação no processo educativo.

No mais, verifica-se que há uma relação direta entre a qualidade da formação docente e os resultados educacionais, especialmente no que se refere ao desempenho dos estudantes e à efetividade das práticas pedagógicas (SIMS et al., 2023). Professores com formação sólida, atualizada e alinhada às demandas contemporâneas tendem a desenvolver estratégias mais eficazes, capazes de promover aprendizagem significativa e engajamento discente (BARAK, 2017). Nesse contexto, a formação inicial, aliada à formação continuada,

configura-se como elemento central para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências.

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de processos contínuos de atualização profissional, que permitam aos docentes acompanhar as transformações científicas, tecnológicas e educacionais (POPOVA et al., 2018; SIMS et al., 2023). A literatura aponta que programas de desenvolvimento profissional estruturados e baseados em evidências contribuem para o fortalecimento das competências docentes, ampliando sua capacidade de adaptação e inovação (REHMAN et al., 2025). Assim, a formação de professores de Ciências no contexto contemporâneo deve ser compreendida como um processo permanente, articulado às demandas do mundo do trabalho e orientado para a construção de práticas pedagógicas mais eficientes, contextualizadas e socialmente relevantes.

2.2. Educação, Mundo do Trabalho e Transformações Socioeconômicas

A relação entre educação e mundo do trabalho tem se intensificado nas últimas décadas, especialmente diante das transformações estruturais do sistema produtivo e das novas exigências do mercado profissional (DE CARVALHO, 2021). A formação educacional passou a incorporar, de forma crescente, competências voltadas à empregabilidade, inovação e adaptabilidade, refletindo a necessidade de preparar indivíduos para contextos laborais dinâmicos e incertos (HETMAŃCZYK, 2023). Nesse cenário, a educação deixa de ter apenas um caráter formativo tradicional e passa a assumir também uma função estratégica na inserção social e profissional dos sujeitos (ANTUNES, 1999). Assim, a escola é

reposicionada como espaço de articulação entre conhecimento científico, desenvolvimento de habilidades e preparação para o trabalho.

As transformações econômicas contemporâneas, marcadas por processos de flexibilização produtiva, reestruturação organizacional e avanços tecnológicos, têm impactado diretamente o perfil das profissões e as demandas por qualificação (HETMAŃCZYK, 2023). Estudos apontam que a transição de modelos produtivos tradicionais para formas mais flexíveis e tecnologicamente intensivas resultou na valorização de competências como autonomia, capacidade crítica e resolução de problemas (ANTUNES, 1999). Nesse contexto, emergem novas profissões e formas de trabalho, exigindo que os sistemas educacionais se adaptem continuamente para atender às mudanças do mercado, o que amplia a complexidade da formação docente e discente.

Além disso, o contexto socioeconômico exerce influência significativa sobre a formação educacional, condicionando o acesso, a permanência e o desempenho dos estudantes (GARCÍA-PÉREZ; GARCÍA-GARNICA & OLMEDO-MORENO, 2021). Dados indicam que fatores como renda, condições de trabalho familiar e realidade local impactam diretamente as trajetórias educacionais, muitas vezes levando à evasão escolar ou à inserção precoce no mercado de trabalho (CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014). Dessa forma, a educação deve considerar essas variáveis como elementos centrais na construção de práticas pedagógicas mais equitativas e contextualizadas.

Sob uma perspectiva crítica, compreende-se que a relação entre educação e mundo do trabalho não deve ser reduzida a uma lógica

meramente instrumental, voltada exclusivamente à formação de mão de obra (DUC et al., 2019). Ao contrário, autores destacam a importância de uma educação que promova autonomia, consciência social e capacidade de transformação da realidade, permitindo que os sujeitos não apenas se adaptem às condições existentes, mas também atuem na sua modificação (ANTUNES, 1999; CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014). Assim, a formação educacional deve articular dimensões técnicas, sociais e humanas, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

2.3. Novo Ensino Médio e Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

O Novo Ensino Médio configura-se como uma reforma estrutural do sistema educacional brasileiro, orientada à flexibilização curricular e ao alinhamento da formação escolar às demandas do século XXI (ALRAJEH, 2021; MARKULA; AKSELA, 2022). A legislação instituidora estabelece uma organização baseada em uma formação geral básica, articulada aos itinerários formativos, totalizando uma carga horária ampliada e distribuída de forma mais flexível. Essa estrutura busca superar a fragmentação curricular tradicional, promovendo maior protagonismo estudantil e conexão com projetos de vida e trajetórias profissionais (BRASIL, 2018; DUC et al., 2019). Nesse sentido, o Novo Ensino Médio representa uma tentativa de reconfiguração do modelo educacional, aproximando-o das exigências contemporâneas de formação integral e preparação para o mundo do trabalho.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) desempenha papel central nesse processo, ao definir as competências e habilidades

essenciais que devem ser desenvolvidas ao longo da educação básica (GONÇALVES & DEITOS, 2020). A BNCC orienta a organização curricular por áreas do conhecimento, enfatizando o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e práticas, em substituição a abordagens centradas exclusivamente na memorização de conteúdos (BRASIL, 2018; ALRAJEH, 2021; MARKULA & AKSELA, 2022). Dessa forma, a BNCC atua como instrumento estruturante da reorganização curricular, promovendo uma educação mais integrada, interdisciplinar e contextualizada às realidades sociais dos estudantes.

No âmbito das Ciências da Natureza, a BNCC estabelece um conjunto de competências voltadas à compreensão de fenômenos naturais, ao desenvolvimento do pensamento científico e à aplicação do conhecimento em situações concretas (GONÇALVES & DEITOS, 2020). Essas competências exigem mudanças significativas na prática docente, especialmente no que se refere ao uso de metodologias ativas, tecnologias educacionais e abordagens interdisciplinares (BRASIL, 2018). Assim, o professor passa a atuar como mediador do processo de aprendizagem, sendo responsável por promover experiências educativas que articulem teoria e prática, conhecimento científico e realidade social.

Entretanto, apesar dos avanços propostos, a implementação do Novo Ensino Médio e da BNCC enfrenta desafios significativos no contexto educacional brasileiro. Estudos indicam que limitações estruturais, como a insuficiência de recursos, a falta de formação continuada e o déficit de professores em determinadas áreas, comprometem a efetividade das mudanças curriculares (GONÇALVES & DEITOS, 2020). Além disso, há dificuldades na apropriação das diretrizes por parte dos docentes, o que pode gerar

distanciamento entre o currículo prescrito e o currículo efetivamente praticado (BRASIL, 2018). Diante desse cenário, torna-se fundamental fortalecer políticas de formação docente e suporte institucional, garantindo condições adequadas para a implementação das propostas e para a consolidação de uma educação mais equitativa, integrada e orientada às demandas contemporâneas.

2.4. Itinerários Formativos e Ciências da Natureza

Os Itinerários Formativos constituem um dos pilares estruturantes do Novo Ensino Médio, orientados à flexibilização curricular e à personalização das trajetórias de aprendizagem dos estudantes (GREGORY et al., 2025). Do ponto de vista normativo, esses itinerários são concebidos como conjuntos de unidades curriculares que permitem o aprofundamento em áreas de interesse, articulando conhecimentos científicos, competências práticas e projetos interdisciplinares. Evidências indicam que sua finalidade é promover maior engajamento discente, ao alinhar o processo educativo às expectativas individuais e às demandas do mundo do trabalho (CARVALHO; FILHO & DELBONI, 2017; BRASIL, 2018). Nesse sentido, os itinerários formativos representam uma mudança paradigmática, deslocando o foco de um currículo uniforme para uma abordagem mais flexível, centrada no estudante e em suas escolhas formativas.

A flexibilização curricular proporcionada pelos itinerários formativos está diretamente associada ao fortalecimento do protagonismo estudantil. Dados da literatura apontam que a possibilidade de escolha de percursos formativos contribui para o aumento do interesse e da motivação dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de autonomia, pensamento crítico e

responsabilidade sobre o próprio processo de aprendizagem (ALRAJEH, 2021; MARKULA & AKSELA, 2022). Além disso, a organização curricular por áreas do conhecimento, como Ciências da Natureza, permite integrar conteúdos de disciplinas como Física, Química e Biologia, promovendo uma abordagem interdisciplinar e contextualizada (BRASIL, 2018). Dessa forma, o estudante deixa de ser um agente passivo e passa a atuar como sujeito ativo na construção do conhecimento.

Outro aspecto relevante refere-se à integração dos itinerários formativos com o projeto de vida dos estudantes, elemento central na proposta do Novo Ensino Médio (GONÇALVES & DEITOS, 2020). Essa articulação permite que o processo educativo seja orientado por objetivos pessoais, acadêmicos e profissionais, ampliando o sentido da aprendizagem e sua aplicabilidade no contexto social. Nesse cenário, o ensino de Ciências da Natureza assume papel estratégico, ao contribuir para a compreensão de fenômenos do cotidiano, o desenvolvimento de competências científicas e a preparação para diferentes trajetórias profissionais (BRASIL, 2018; ALRAJEH, 2021; MARKULA & AKSELA, 2022). Assim, os itinerários formativos funcionam como instrumentos de conexão entre escola, vida e trabalho.

Entretanto, a implementação dos itinerários formativos exige a realização de diagnósticos locais que considerem as especificidades socioeconômicas, culturais e estruturais das comunidades escolares. Dados indicam que a efetividade dessa proposta depende da capacidade das instituições de ensino em mapear interesses dos estudantes, recursos disponíveis e demandas regionais, garantindo a oferta de percursos formativos viáveis e relevantes (BRASIL, 2018). Nesse contexto, a contextualização do ensino torna-se essencial para

assegurar que os itinerários reflitam a realidade dos alunos e promovam aprendizagem significativa.

Apesar de seus avanços conceituais, a implementação prática dos itinerários formativos enfrenta limitações estruturais importantes, especialmente no que se refere à disponibilidade de professores e recursos educacionais (ALRAJEH, 2021; MARKULA & AKSELA, 2022). O déficit de docentes em determinadas áreas e a insuficiência de infraestrutura comprometem a oferta diversificada de itinerários, gerando desigualdades entre redes de ensino e regiões do país. Além disso, a necessidade de formação continuada para os professores representa um desafio adicional para a consolidação dessa proposta (ANYECHIE et al., 2023; BRASIL, 2018). Verifica-se que é fundamental o fortalecimento de políticas públicas que assegurem condições adequadas de implementação, garantindo a efetividade dos itinerários formativos como instrumento de inovação curricular e inclusão educacional.

2.5. Educação Contextualizada e Realidade Socioeconômica dos Estudantes

A educação contextualizada constitui um princípio fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, especialmente em realidades marcadas por desigualdades socioeconômicas. A incorporação do contexto local, incluindo aspectos culturais, econômicos e ambientais, favorece a compreensão dos conteúdos escolares e amplia o engajamento dos estudantes no processo educativo. Estudos apontam que práticas pedagógicas descontextualizadas tendem a reforçar o distanciamento entre escola e realidade discente, comprometendo a efetividade do ensino (CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014). Nesse sentido, a

contextualização do ensino de Ciências permite articular o conhecimento científico às vivências dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais crítica, aplicada e socialmente relevante.

A relação entre escola, comunidade e mundo do trabalho emerge como elemento central na construção de uma educação integrada e funcional. A aproximação entre esses três eixos possibilita a construção de trajetórias formativas mais alinhadas às demandas sociais e profissionais, fortalecendo o papel da escola como espaço de preparação para a vida em sociedade (ANTUNES, 1999). Infere-se que a interação com o contexto comunitário contribui para a valorização de saberes locais e para o desenvolvimento de competências que extrapolam o ambiente escolar, como autonomia, responsabilidade e capacidade de adaptação. Dessa forma, a educação deixa de ser um processo isolado e passa a atuar como mediadora entre conhecimento, sociedade e trabalho.

Outro aspecto relevante refere-se à evasão escolar, frequentemente associada à necessidade precoce de inserção dos estudantes no mercado de trabalho. Evidências indicam que fatores como baixa renda familiar, falta de perspectivas educacionais e necessidade de contribuir economicamente com o sustento da família influenciam diretamente a permanência dos jovens na escola (GONÇALVES & DEITOS, 2020; CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014). Nesse contexto, a desconexão entre o currículo escolar e a realidade dos estudantes pode intensificar o desinteresse e a evasão, reforçando a necessidade de propostas pedagógicas mais flexíveis, contextualizadas e alinhadas ao mundo do trabalho.

Diante desse cenário, a educação deve ser compreendida como instrumento de transformação social, capaz de promover equidade,

inclusão e desenvolvimento humano. Estudos apontam que práticas educativas orientadas por uma perspectiva crítica e contextualizada contribuem para o fortalecimento da autonomia dos estudantes, permitindo que compreendam sua realidade e atuem de forma ativa na sua transformação (ANTUNES, 1999; CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014). Assim, a educação contextualizada não apenas favorece o aprendizado, mas também desempenha papel estratégico na construção de uma sociedade mais justa, ao articular conhecimento, cidadania e mundo do trabalho.

3. METODOLOGIA

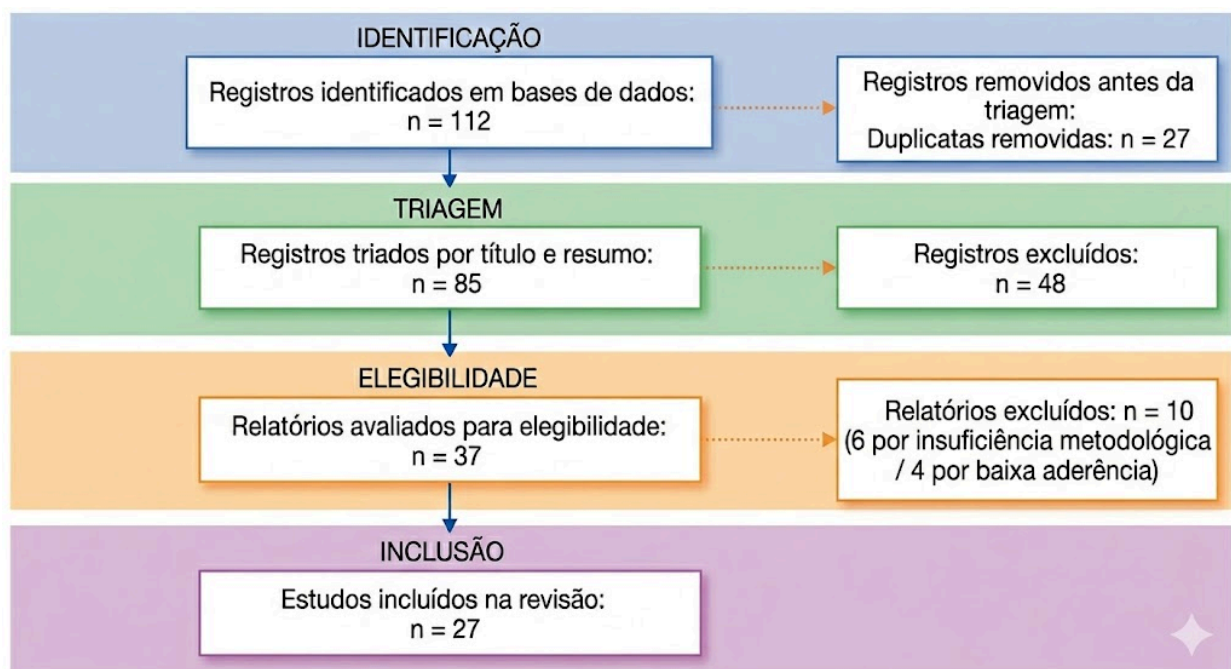
A presente pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, descritiva e analítica, com abordagem qualitativa e quantitativa, estruturada a partir de uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Essa abordagem foi adotada com o objetivo de garantir transparência, rigor metodológico e reprodutibilidade dos procedimentos de seleção e análise dos estudos (MATOS et al., 2023; GIERUS et al., 2025; PREGONER, 2025).

A estratégia de busca foi realizada em bases de dados científicas de reconhecida relevância internacional, incluindo *Scopus*, *Web of Science (WoS)* e *Google Scholar*, considerando o período de publicação de 2014 a 2025, com foco em estudos relacionados à formação de professores de Ciências, metodologias ativas, educação e mundo do trabalho. Para a recuperação dos estudos, foi utilizada a seguinte estratégia booleana: (“science teacher education” OR “teacher training” OR “STEM education”) AND (“active methodologies” OR “project-based learning” OR “technology in

education”) AND (“world of work” OR “professional skills” OR “education and labor market”).

A etapa de identificação resultou em um total de 112 estudos. Após a remoção de duplicatas (n = 27), procedeu-se à fase de triagem, baseada na leitura de títulos e resumos, na qual foram excluídos 48 estudos por não atenderem aos critérios temáticos da pesquisa. Na etapa de elegibilidade, os textos completos dos 37 estudos restantes foram analisados, sendo excluídos 12 artigos por insuficiência metodológica ou baixa aderência ao objetivo do estudo (MATOS et al., 2023; GIERUS et al., 2025). Dessa forma, o corpus final foi composto por 27 artigos científicos, considerados adequados para análise (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos estudos.



Fonte: os autores (2026).

Os critérios de inclusão adotados foram: (a) estudos publicados em periódicos científicos; (b) pesquisas relacionadas à formação de professores de Ciências ou STEM; (c) abordagem de metodologias ativas, tecnologias educacionais ou relação entre educação e mundo

do trabalho; e (d) textos disponíveis na íntegra. Como critérios de exclusão, consideraram-se: (I) trabalhos duplicados; (II) estudos fora do escopo temático; (III) publicações sem rigor metodológico; e (IV) literatura cinzenta sem validação científica.

A unidade de análise da pesquisa correspondeu aos estudos selecionados, sendo a amostragem intencional e não probabilística, orientada pela relevância científica e aderência temática (MATOS et al., 2023; GIERUS et al., 2025). Os dados foram extraídos por meio de um protocolo padronizado, contemplando informações como autores, ano de publicação, objetivo, metodologia e principais resultados.

Por fim, ressalta-se que a adoção do protocolo PRISMA permitiu estruturar o processo metodológico em etapas claras, identificação, triagem, elegibilidade e inclusão, assegurando maior confiabilidade aos resultados e contribuindo para a robustez científica do estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do estudo evidenciaram que a formação de professores de Ciências no contexto atual está diretamente associada à incorporação de metodologias ativas, tecnologias digitais e competências alinhadas ao mundo do trabalho. Observou-se que, dentre os 27 estudos analisados, a maioria aponta para a necessidade de superação de modelos tradicionais de ensino, com ênfase na aprendizagem centrada no estudante e na resolução de problemas (PHAM et al., 2023; REHMAN et al., 2025). Essa tendência indica uma reconfiguração do papel docente, que passa a atuar como mediador do conhecimento e facilitador de experiências de

aprendizagem mais dinâmicas e contextualizadas (BARAK, 2017; YANNIER; HUDSON & KOEDINGER, 2020).

No que se refere às metodologias ativas, verificou-se predominância do uso de abordagens como *Project-Based Learning (PBL)* e aprendizagem baseada em problemas (ABP), consideradas eficazes para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Essas metodologias promovem maior engajamento discente, autonomia e capacidade de resolução de problemas, aproximando o ensino das demandas reais do mundo do trabalho (LOPES; SILVA FILHO & ALVES, 2019; ALRAJEH, 2021). Entretanto, a literatura também demonstra limitações na sua implementação, especialmente relacionadas à formação insuficiente dos professores e à falta de suporte institucional (ANYICHIE et al., 2023; HAZARD & LI, 2024).

A análise também revelou forte influência das tecnologias digitais na reconfiguração das práticas pedagógicas. A integração de recursos tecnológicos potencializa a aprendizagem e amplia as possibilidades de ensino, especialmente em contextos interdisciplinares e inovadores (DE CARVALHO, 2021; HETMAŃCZYK, 2024). No entanto, essa transformação tecnológica exige desenvolvimento contínuo de competências digitais por parte dos docentes, além de infraestrutura adequada, o que nem sempre está disponível em todos os contextos educacionais (POPOVA et al., 2019; SIMS et al., 2025).

No âmbito das políticas educacionais, os resultados indicam que a BNCC e o Novo Ensino Médio têm papel determinante na reorganização curricular e na redefinição das competências exigidas dos professores e estudantes. Essas diretrizes promovem uma

educação mais flexível, interdisciplinar e orientada ao desenvolvimento de habilidades, mas também enfrentam desafios significativos na sua implementação prática (BRASIL, 2018; GONÇALVES & DEITOS, 2020). A dificuldade de articulação entre currículo prescrito e prática pedagógica reforça a existência de uma lacuna entre teoria e prática educacional (CARVALHO; SILVA & DELBONI, 2017).

Outro resultado relevante refere-se à relação entre educação e mundo do trabalho, evidenciando que as transformações socioeconômicas influenciam diretamente a organização do ensino e a formação docente. A flexibilização do mercado de trabalho e a emergência de novas profissões exigem uma formação educacional mais adaptativa, baseada em competências transversais como pensamento crítico, inovação e autonomia (DUC et al., 2019; GARCÍA-PÉREZ; GARCÍA-GARNICA & OLMEDO-MORENO, 2021). Nesse contexto, a escola assume papel estratégico na preparação dos estudantes para realidades profissionais dinâmicas e incertas (ANTUNES, 1999).

No mais, verificou-se que fatores socioeconômicos exercem influência significativa na efetividade das práticas educacionais, especialmente no que se refere à permanência dos estudantes e à equidade no acesso ao ensino. Observa-se que desigualdades sociais e econômicas impactam diretamente o desempenho escolar e contribuem para fenômenos como evasão e inserção precoce no mercado de trabalho (CONRADO; NUNES-NETO & EL-HANI, 2014; GONÇALVES & DEITOS, 2020). Assim, reforça-se a necessidade de uma educação contextualizada, capaz de considerar as especificidades locais e promover inclusão social (ANTUNES, 1999).

Por fim, a triangulação dos estudos evidencia que a formação docente no contexto atual deve ser compreendida como um processo contínuo, integrado e orientado por evidências. Programas de desenvolvimento profissional baseados em dados e alinhados às demandas contemporâneas demonstram maior efetividade na melhoria da qualidade do ensino e no desempenho dos estudantes (SIMS et al., 2025; REHMAN et al., 2025). Dessa forma, a consolidação de uma educação científica de qualidade depende da articulação entre políticas públicas, formação docente e práticas pedagógicas inovadoras, capazes de responder às exigências do mundo do trabalho e às transformações sociais em curso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a formação de professores em Ciências se configura como um processo dinâmico, contínuo e fortemente influenciado por transformações tecnológicas, pedagógicas e socioeconômicas. A integração entre metodologias ativas, tecnologias educacionais e diretrizes curriculares, como a BNCC e o Novo Ensino Médio, constitui elemento central para a construção de práticas docentes mais alinhadas às demandas contemporâneas. Nesse sentido, confirmou-se que a formação docente precisa transcender modelos tradicionais, incorporando abordagens inovadoras, interdisciplinares e contextualizadas, capazes de promover aprendizagem significativa e desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

Ademais, verificou-se que há uma convergência na literatura quanto à importância das metodologias ativas, especialmente o *Project-Based Learning (PBL)* e a aprendizagem baseada em problemas, como estratégias eficazes para o desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia e resolução de problemas. Entretanto, também se

verificou a existência de uma lacuna entre as diretrizes educacionais e a prática pedagógica, decorrente de limitações estruturais, insuficiência de formação continuada e dificuldades na integração de tecnologias digitais ao ensino. Além disso, fatores socioeconômicos e desigualdades regionais impactam diretamente a efetividade das políticas educacionais, reforçando a necessidade de uma abordagem mais equitativa e contextualizada. Dessa forma, a formação docente emerge como elemento estratégico para a melhoria da qualidade do ensino e para a adaptação às exigências do mundo do trabalho.

Diante desses resultados, recomenda-se o fortalecimento de políticas públicas voltadas à formação inicial e continuada de professores, com foco no desenvolvimento de competências pedagógicas, tecnológicas e interdisciplinares. Sugere-se, ainda, a ampliação de investimentos em infraestrutura educacional e suporte institucional, de modo a viabilizar a implementação efetiva das diretrizes curriculares e das metodologias inovadoras. Ademais, destaca-se a importância da integração entre escola, comunidade e mundo do trabalho, visando à construção de práticas educacionais mais contextualizadas e socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALRAJEH, T. S. Project-based learning to enhance pre-service teachers' teaching skills in science education. **Universal Journal of Educational Research**, v. 9, n. 2, p. 271–279, 2021. DOI: <https://doi.org/10.13189/ujer.2021.090202>.

ANYICHIE, A.; BUTLER, D.; PERRY, N.; NASHON, S. Examining classroom contexts supporting engagement of culturally diverse

students: integrating self-regulated learning and culturally responsive pedagogical practices. **Frontline Learning Research**, v. 11, n. 1, p. 1–20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14786/flr.v11i1.1115>

ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho**. São Paulo: Boitempo Editorial, 1999.

BARAK, M. Science teacher education in the twenty-first century: a pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. **Research in Science Education**, v. 47, p. 283–303, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9501-y>

BIGNETTI, L. P. As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa. **Ciências Sociais Unisinos**, v. 47, n. 1, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n. 1.432, de 28 de dezembro de 2018**. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, I. de. A educação, as novas tecnologias e o trabalho na cibercultura. **Revista AKEDIA – Versões, Negligências e Outros Mundos**, v. 12, p. 42–62, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33726/akdpapers2447-7656v12a72021p42-62>

CARVALHO, J.; SILVA, S.; DELBONI, T. A base nacional comum curricular e a produção biopolítica da educação como formação de “capital humano”. **Revista e-Curriculum**, v. 15, n. 2, p. 481–503, 2017. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2017v15i2p481-503>

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 77–87, 2014.

DUC, B.; DUEMMLER, K.; DURLER, H.; LOSEGO, P. How the world of work transforms educational institutions. **Swiss Journal of Sociology**, v. 45, n. 2, p. 283–297, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2478/sjs-2019-0013>

GARCÍA-PÉREZ, L.; GARCÍA-GARNICA, M.; OLMEDO-MORENO, E. M. Skills for a future professional: how to achieve professional success from the educational environment. **Education Sciences**, v. 11, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci11010027>

GREGORY, A.; ÖSTMAN, L.; LUNDQVIST, E.; LIDAR, M. Exploring the shifts to existing schooling practices that students experience in open schooling practices. **Environmental Education Research**, v. 32, n. 1, p. 190–210, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2498940>

GIERUS, B.; DU, T.; MADUFORO, A.; GILBERT, B.; KOH, K. Prevalence and quality of mixed methods research in educational subdisciplines: a systematic review. **SAGE Open**, v. 15, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440251335171>

HAZARD, R.; LI, L. Teacher training for interdisciplinary project-based learning: a professional development case study. In: **Aceid Official Conference Proceedings**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22492/issn.2189-101x.2024.34>

HETMAŃCZYK, P. Digitalization and its impact on the labour market and education: selected aspects. **Education and Information Technologies**, v. 29, p. 11119–11134, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12203-8>

HUNG, W. The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. **Educational Research Review**, v. 4, n. 2, p. 118–141, 2009.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. (org.). Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

MATOS, J.; PIEDADE, J.; FREITAS, A.; PEDRO, N.; DOROTEA, N.; PEDRO, A.; GALEGO, C. Teaching and learning research methodologies in education: a systematic literature review. **Education Sciences**, v. 13, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13020173>

PINTÓ, R. Introducing curriculum innovations in science: identifying teacher transformations and related teacher education design. **Science Education**, v. 89, n. 1, p. 1–12, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20039>

POPOVA, A.; EVANS, D.; BREEDING, M.; ARANCIBIA, V. Teacher professional development around the world: the gap between

evidence and practice. **The World Bank Research Observer**, v. 34, n. 2, p. 181–219, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-8572>

PHAM, H.; VU, T.; NGUYEN, L.; VU, N.; NGUYEN, T.; PHAM, H.; LAI, L.; LE, H.; NGO, C. Professional development for science teachers: a bibliometric analysis from 2001 to 2021. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 19, n. 2, e23153, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/13153>

PREGONER, J. Research approaches in education: a comparison of quantitative, qualitative and mixed methods. *SSRN Electronic Journal*, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.5111007>

REHMAN, N.; HUANG, X.; MAHMOOD, A.; ZAFEER, H.; MOHAMMAD, N. Emerging trends and effective strategies in STEM teacher professional development: a systematic review. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 12, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-04272-y>

SIMS, S.; FLETCHER-WOOD, H.; O'MARA-EVES, A.; COTTINGHAM, S.; STANSFIELD, C.; GOODRICH, J.; HERWEGEN, J.; ANDERS, J. Effective teacher professional development: new theory and a meta-analytic test. **Review of Educational Research**, v. 95, p. 213–254, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3102/00346543231217480>

YANNIER, N.; HUDSON, S.; KOEDINGER, K. R. Active learning is more than hands-on: a mixed-reality AI system to support STEM education. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 30, n. 1, p. 74–96, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00194-3>

¹ Mestra em Educação e Tecnologia Emergentes. Must University. Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-9353-3785>

² Especialista em Gestão Escolar, Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-1435-2499>

³ Mestre em Educação. Universidade Federal do Tocantins (UFT). Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8800-4541>

⁴ Graduada em Pedagogia, Universidade do Estado do Piauí (UESPI). Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2947-7413>

⁵ Doutorando em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins (UFT). Palmas-Tocantins-Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0009690-3055>

⁶ Mestra em Gestão de Políticas Públicas, Universidade Federal do Tocantins (UFT). Endereço: Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-6934-8564>

⁷ Especialista em Educação Especial/Inclusiva. Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Tocantinópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-3061-9086>

⁸ Mestra em Ciências Florestais e Ambientais. Universidade Federal do Tocantins (UFT). Endereço: Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8038-1397>

⁹ Mestranda em Linguística e Literatura. Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1000-4314>

¹⁰ Especialista em Gestão Escolar. Universidade Federal do Tocantins (UFT). Araguaína-Tocantins-Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7114-1394>

¹¹ Doutorando em Ciências Florestais e Ambientais. Universidade Federal do Tocantins (UFT). Gurupi-Tocantins-Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1964-620X>