

Artigo

## TENDÊNCIAS FREIREANAS NA HISTÓRIA DA FORMAÇÃO PERMANENTE DE DOCENTES: APROXIMAÇÕES HISTÓRICAS E TEÓRICAS COM O ENSINO DE CIÊNCIAS<sup>1</sup>

Mayra Alonço<sup>2</sup>Claudia Almeida Fioresi<sup>3</sup>Rosana Franzen Leite<sup>4</sup>

DOI: 10.29327/2336496.8.2-3

**Resumo:** A formação de professores tem sido influenciada pelos princípios pedagógicos de Paulo Freire, especialmente pelo diálogo, reflexão crítica e participação ativa dos estudantes, pois libertam os educadores para atuarem como agentes de transformação social, promovendo uma educação humanizadora e crítica. O estudo busca responder: como os princípios freireanos, concebidos em um contexto amplo de educação, podem ser discutidos historicamente na formação permanente de professores de Ciências? Com o objetivo de discutir de que forma os princípios freireanos foram historicamente incorporados na formação docente, analisando suas implicações e seu desenvolvimento no contexto educacional ao longo do tempo. Além disso, busca compreender como esses princípios se conectam aos aspectos da formação permanente de professores de Ciências, promovendo uma visão mais ampla e crítica desse processo formativo. Apresentamos um quadro composto por grupos de discussão que abrangem competências socioemocionais, consciência reflexiva e adaptativa, planejamento estratégico, ação direcionada, sensibilidade ético-estética e criticidade. Esses elementos são fundamentais para promover reflexão e ressignificação sobre a formação de professores de Ciências. Assim, compreendendo que a formação docente não se limita à aquisição de técnicas, mas visa transformar a prática educativa em uma ação crítica e consciente, respondendo às realidades dos alunos e promovendo uma educação emancipadora.

**Palavras-chave:** Formação permanente; Ensino de Ciências; Paulo Freire.

## TENDENCIAS FREIRIANAS EN LA HISTORIA DE LA FORMACIÓN PERMANENTE DE DOCENTES: APROXIMACIONES HISTÓRICAS Y TEÓRICAS CON LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

**Resumen:** La formación de docentes ha sido influenciada por los principios pedagógicos de Paulo Freire, especialmente por el diálogo, la reflexión crítica y la participación activa de los estudiantes, ya que liberan a los educadores para actuar como agentes de transformación social, promoviendo una educación humanizadora y crítica. El estudio busca responder: ¿cómo los principios freireanos, concebidos en un contexto amplio de educación, pueden ser discutidos históricamente en la formación permanente de docentes de Ciencias? Con el objetivo de discutir cómo los principios freireanos han sido históricamente incorporados en la formación

<sup>1</sup> Este artigo abrange dimensão teórica e histórica da nossa pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* Cascavel.

<sup>2</sup> Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* Cascavel. E-mail: [mayraa.alonso@gmail.com](mailto:mayraa.alonso@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6871-1525>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6591384507626109>.

<sup>3</sup> Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e Professora colaboradora no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1044-3863>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0611627004429141>.

<sup>4</sup> Professora na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *campus* Toledo-PR. Professora no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0471-337X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3509384512601083>.

docente, analisando sus implicaciones y su desarrollo en el contexto educativo a lo largo del tiempo. Además, busca comprender cómo estos principios se conectan con los aspectos de la formación permanente de docentes de Ciencias, promoviendo una visión más amplia y crítica de este proceso formativo. Presentamos un marco compuesto por grupos de discusión que abarcan competencias socioemocionales, conciencia reflexiva y adaptativa, planificación estratégica, acción dirigida, sensibilidad ético-estética y criticidad. Estos elementos son fundamentales para promover la reflexión y la resignificación de la formación de docentes de Ciencias. Así, comprendiendo que la formación docente no se limita a la adquisición de técnicas, sino que busca transformar la práctica educativa en una acción crítica y consciente, respondiendo a las realidades de los estudiantes y promoviendo una educación emancipadora.

**Palabras claves:** Formación permanente; Enseñanza de Ciencias; Paulo Freire.

## FREIREAN TRENDS IN THE HISTORY OF PERMANENT TEACHER EDUCATION: HISTORICAL AND THEORETICAL APPROACHES TO SCIENCE TEACHING

**Abstract:** Teacher training has been influenced by the pedagogical principles of Paulo Freire, especially through dialogue, critical reflection, and the active participation of students, as these elements empower educators to act as agents of social transformation, promoting a humanizing and critical education. The study seeks to answer: how can Freirean principles, conceived in a broad educational context, be historically discussed in the ongoing professional development of Science teachers? The aim is to discuss how Freirean principles have been historically incorporated into teacher education, analyzing their implications and development within the educational context over time. Furthermore, it seeks to understand how these principles connect to aspects of ongoing professional development for Science teachers, promoting a broader and more critical view of this formative process. We present a framework composed of discussion groups that encompass socio-emotional competencies, reflective and adaptive awareness, strategic planning, directed action, ethical-aesthetic sensitivity, and criticality. These elements are essential to fostering reflection and re-signification in Science teacher education. Thus, understanding that teacher education is not limited to the acquisition of techniques but aims to transform educational practice into a critical and conscious action, responding to students' realities and promoting emancipatory education.

**Keywords:** Permanent education; Science teaching; Paulo Freire.

### Introdução

Os estudos sobre a formação de professores no Brasil traçam uma trajetória marcada por diversas influências políticas, sociais e econômicas que, ao longo do tempo, moldaram as práticas e as políticas educacionais. As pesquisas têm oferecido contribuições valiosas ao debate sobre as origens, os fundamentos epistemológicos e os aspectos político-pedagógicos que permeiam esse contexto (Macedo, 2004). No ensino de Ciências, essa tendência também é observada, com a crescente preocupação dos pesquisadores em explorar as especificidades dessa área e a formação de seus docentes. A produção acadêmica tem se expandido, com artigos, livros e eventos destacando a relevância de pesquisas sobre práticas pedagógicas voltadas para a formação de professores de Ciências (Alonço e Leite, 2023).

Neste estudo teórico, direcionamos nosso foco de investigação para questões relacionadas à formação permanente de professores de Ciências, adotando como eixo central

de nossas discussões o referencial teórico freireano. As contribuições de Paulo Freire para a formação docente são amplamente reconhecidas, sobretudo por seu caráter emancipador e crítico, que instiga reflexões profundas sobre o papel social do educador. Embora Freire não tenha se aprofundado especificamente no ensino de Ciências, suas ideias encontram ressonância em diferentes campos do conhecimento, como a educação ambiental, a pedagogia e didática de diversas áreas, a educação infantil, inclusiva, quilombola e do campo, entre outros. Dessa forma, compreendemos que os princípios pedagógicos podem oferecer importantes subsídios para refletirmos sobre a formação docente no ensino de Ciências.

As ideias pedagógicas de Paulo Freire têm uma relevância significativa no cenário educacional da América Latina, especialmente por sua crítica profunda ao colonialismo e às práticas educacionais autoritárias. Seus pressupostos se disseminaram amplamente em diversos países da região, onde as desigualdades sociais e educacionais demandam a implementação de práticas pedagógicas transformadoras. No Brasil, a pedagogia freireana foi incorporada às políticas públicas e programas de formação de professores, como durante sua gestão enquanto Secretário de Educação de São Paulo. Essa influência transcendeu as fronteiras brasileiras, inspirando movimentos de educação popular em países como Chile, México e Colômbia, e consolidando Freire como uma referência central na construção de uma educação crítica e emancipadora em toda a América Latina (Gadotti, 2012; Torres, 1998).

Os aspectos como dialogicidade e autonomia embasam uma prática docente crítica e reflexiva e, no campo do ensino de Ciências, esses elementos se mostram essenciais, exigindo uma problematização constante do conhecimento em suas dimensões sociais, éticas e políticas. Ao estabelecermos essas conexões, buscamos contribuir para o fortalecimento de uma formação docente que, fundamentada nos valores freireanos, promova práticas educacionais comprometidas com a transformação social e o empoderamento dos sujeitos envolvidos no processo educativo, tanto educadores quanto educandos.

O conceito de "formação permanente de docentes" refere-se ao processo contínuo de desenvolvimento profissional ao longo da carreira dos professores, além da formação inicial. Esse conceito destaca a necessidade de um aprendizado constante para que os educadores possam adaptar suas práticas pedagógicas às transformações sociais, tecnológicas e culturais. A formação permanente é vista como um processo integrado, no qual o professor reflete criticamente sobre sua prática e interage com outros educadores (García, 1999; Imbernón, 2010). Para Freire, a formação docente não se encerra com a graduação ou com a aquisição de

conhecimentos técnicos, mas envolve o desenvolvimento contínuo de uma postura crítica e ética frente às realidades educacionais. Ele defende que o professor, enquanto sujeito problematizador e transformador, deve ser capaz de reavaliar suas práticas e compreender o contexto histórico, social e político no qual está inserido (Freire, 2001).

Dessa maneira, acreditamos que a formação de professores de Ciências deve ir além da mera capacitação técnica, o que envolve não apenas o domínio dos conteúdos específicos da área, mas também o desenvolvimento de uma consciência crítica e política de maneira ativa. A formação deve incentivar os professores a refletirem sobre o impacto de suas práticas educacionais na sociedade e a adotarem abordagens pedagógicas que promovam a equidade, a inclusão e a transformação social. Para alcançar esse objetivo, é fundamental a formação de professores de Ciências enfatize a importância de integrar conhecimentos científicos com uma compreensão crítica da realidade social, da compreensão das diferentes realidades e do combate às desigualdades educacionais, aspectos centrais nos pressupostos freireanos (Freire, 2023b). Isso quer dizer que, além de dominar os conteúdos da disciplina, o professor de Ciências precisa adotar abordagens que promovam a participação ativa dos estudantes para que compreendam criticamente a ciência e sua relação com a sociedade.

Em linhas gerais, enfatizam a autonomia do educador, a flexibilização dos saberes e a contextualização crítica da realidade social, tornando-se fundamentais para uma prática educacional reflexivo-crítica e politicamente engajada. A autonomia do professor, para Paulo Freire é a capacidade de tomar decisões com base em seu conhecimento, experiência e contexto específico (Freire, 2023b). Em relação à formação permanente de professores de Ciências, entendemos que a autonomia permite que os professores integrem novas abordagens e metodologias que respondam às necessidades específicas dos alunos e às demandas do contexto educacional.

Além disso, o conhecimento deve ser adaptado e personalizado para atender às realidades e necessidades dos alunos, em vez de seguir um currículo rígido e uniforme. O conceito de flexibilização de saberes sugere que o conteúdo deve ser constantemente reinterpretado e reconstruído para que sejam significativos para os estudantes, evitando tratar o conhecimento como algo abstrato e descontextualizado. A contextualização crítica envolve engajar os alunos em uma análise reflexiva de sua própria realidade e das estruturas sociais que a moldam (Freire, 2023). Para os professores de Ciências, é necessário considerar as implicações sociais e contextuais desses conhecimentos, no que tange à prática pedagógica

promotora da participação ativa dos alunos para assim, compreender criticamente a ciência e sua relação com a sociedade.

Em suas obras, Freire atribuiu importância ao processo de formação do educador, visto que ele considerava essa via essencial para a libertação educacional, para que os educadores se desprendessem de práticas ultrapassadas e adotassem abordagens centradas no diálogo e na participação ativa dos estudantes (Freire, 2023). Assim, entendemos a formação permanente de professores como um processo contínuo, ético, crítico e político, fortalecendo as relações entre a teoria e a prática. Para isso, um estudo que saliente a dialogicidade entre os conceitos fundamentais de Paulo Freire e sua influência na formação contínua de professores de Ciências é relevante nesse contexto, enfatizando a evolução histórica da formação de professores no Brasil e suas conexões com esses princípios.

Com isso, entendemos que no campo do ensino de Ciências, essas influências são igualmente presentes, evidenciando a importância de repensar a formação docente para além de uma capacitação meramente técnica. Embora os debates e pesquisas sobre formação de professores de Ciências tenham avançado, ainda há lacunas significativas em relação à integração de abordagens críticas e emancipadoras no processo formativo. Nesse contexto, os pressupostos pedagógicos de Paulo Freire, reconhecidos por sua ênfase em autonomia, diálogo e crítica social, emergem como um referencial teórico relevante. Contudo, surge o questionamento sobre como os princípios freireanos, concebidos em um contexto mais amplo de educação, podem ser discutidos historicamente no âmbito da formação permanente de professores que ensinam Ciências?

O objetivo deste estudo histórico e teórico é discutir de que forma os princípios freireanos foram historicamente incorporados na formação docente, analisando suas implicações e seu desenvolvimento no contexto educacional ao longo do tempo. Além disso, busca compreender como esses princípios se conectam aos aspectos da formação permanente de professores de Ciências, promovendo uma visão mais ampla e crítica desse processo formativo.

## **1. Paulo Freire no contexto histórico da formação de professores de Ciências no Brasil**

A formação inicial de professores é o ponto de partida para entendermos a posterior necessidade da formação continuada, entendida diante dos pressupostos freireanos como formação permanente. O processo contínuo do desenvolvimento profissional é importante

para acompanhar as inovações pedagógicas e manter a criticidade em relação à prática docente. Essa necessidade não difere no contexto do ensino de Ciências, em que os professores igualmente requerem aprimoramento constante. Nesse sentido, tanto os professores quanto os alunos deveriam estar envolvidos em uma busca contínua de conhecimento, reflexão e prática, de forma a se tornarem cidadãos críticos e ativos na sociedade (Freire, 2023).

Ao que tange à historicidade que fundamenta a formação de professores, entendemo-la como uma narrativa que se entrelaça com a evolução da própria educação que ao longo dos anos, passou por uma série de transformações significativas, refletindo as mudanças nas prioridades educacionais, nas visões pedagógicas e nas necessidades da sociedade. Desse modo, iniciamos nossa análise histórica na década de 1960, período em que Paulo Freire emergiu como figura proeminente no campo da educação no Brasil.

Um marco na década de 1960 foi a introdução das teorias cognitivistas no contexto educacional brasileiro, que concebiam o conhecimento como o resultado da interação do indivíduo com seu ambiente e priorizavam os processos mentais dos alunos durante o processo de aprendizagem. Entretanto, somente no início dos anos 1980 é que essas teorias passaram a exercer uma influência significativa no ensino de Ciências (Nascimento, et al. 2012). Outro aspecto pertinente à época demonstrava uma educação modernizada, democrática e humanista, em que podemos mencionar Paulo Freire como revolucionário nas ideias sobre a formação de professores. Sua contribuição foi marcada por abordagens inovadoras, destacando-se especialmente pela proposta da educação como prática de liberdade e conscientização (Nascimento, et at. 2012).

No período em questão, a análise da educação escolar no contexto de transformações rápidas e significativas revela que as mudanças no ensino foram, em grande parte, influenciadas pelos interesses do mundo empresarial, especialmente durante a década de 1960. Esse período foi caracterizado por um esforço estatal para sistematizar a educação, evidenciado pela promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024/61), bem como suas sucessoras (Lei nº 5.540/68 para o Ensino Superior e Lei nº 5.692/71 para o Ensino Básico). Conforme argumenta Romanelli (1986), é necessário analisar a educação escolar dentro de um contexto histórico mais amplo, considerando as transformações nas estruturas política, econômica e sociocultural da sociedade. As mudanças nas políticas educacionais são, assim, moldadas por fatores externos à própria experiência



educacional. O esforço para sistematizar o ensino durante esse período refletiu a aceleração do processo de modernização pelo qual o Brasil estava passando, visando reduzir a lacuna entre as mudanças sociais e a educação.

Na década de 1970, o ensino de Ciências, representava a realidade social, uma vez que, era considerado importante para a qualificação de trabalhadores, o que objetivava o preparo do estudante para o trabalho (Krasilchik, 2000). O conhecimento científico assumiu um caráter universalista, com o pensamento hegemônico de ser a única referência para a explicação do real, levando os sujeitos a substituírem crenças, práticas cotidianas e as ideias de senso comum, pela perspectiva da objetividade (Macedo, 2004). Enquanto nesse período, a formação era voltada ao pensamento de forma lógica, racional e científica, em contraste ao paradigma empirista, Freire (2023b), propunha o foco na dimensão crítica e emancipatória na área da educação. Isso resultou na ampliação da lacuna entre aqueles que planejavam e concebiam o trabalho pedagógico e aqueles que o executavam.

No final dos anos 1970, o Brasil enfrentou uma crise econômica, impulsionando movimentos pela redemocratização. Isso gerou preocupações sobre o ensino de Ciências e habilidades científicas entre os estudantes, devido à competição na "guerra tecnológica" que estava sendo travada pelas principais potências econômicas. Houve um consenso de que o sistema educacional fosse reformulado, para assegurar que as escolas contribuíssem para a formação de uma elite intelectual capaz de enfrentar os desafios do desenvolvimento com êxito. Algumas propostas como "Educação em Ciência para a Cidadania" e "Tecnologia e Sociedade", foram criadas, mas a falta de coordenação entre as propostas educacionais e a formação de professores comprometeu sua eficácia, afetando o progresso educacional pretendido para o ensino de Ciências (Krasilchik, 1998).

Além da crise econômica, a década de 1970 representa o início da era da formação continuada. Contudo, nesse período, as instituições responsáveis pela formação de professores ainda se baseavam em posturas autoritárias, classistas, uniformizadoras e seletivas. Essas instituições eram caracterizadas por um modelo de formação predominantemente individualista e pelo monopólio do conhecimento, que era considerado duradouro e imutável. A formação continuada era tratada de maneira fragmentada, com a abordagem "forme-se onde puder e como puder" (Imbernón, 2010, p.16). Naquela época, a maioria dos professores não possuía mestrado ou doutorado e a formação de professores ainda estava emergindo como um campo de estudo. O foco estava em métodos e técnicas (tecnicismo), e o sistema de formação

era desarticulado e hierarquizado, seguindo o modelo de três anos de formação específica na área e um ano de formação pedagógica.

É fundamental destacar que, apesar de sua diversidade e complexidade, o estudo dos sistemas educacionais oferece uma visão significativa do contexto histórico e educativo de qualquer país (Gatti Jr., 2002). A educação, enquanto fenômeno sociocultural, reflete os processos econômicos e políticos que caracterizam uma sociedade. A análise do processo de modernização nacional revela que, no Brasil, a ênfase foi dada na consolidação dos mercados de massa e na sofisticação do consumo, com pouca atenção ao bem-estar social. Vianna (1997) descreve essa situação como uma "modernização conservadora", onde os avanços tecnológicos e econômicos ocorreram em detrimento das esferas política e social, negligenciadas pelas elites e governantes. A modernização não implicou um abandono das tradições, mas sim a instalação de um tipo de capitalismo que era tanto anti-liberal quanto anti-democrático, resultando na coexistência de estruturas arcaicas e modernas como uma característica marcante do país (Fernandes, 1974).

Além disso, foi uma década marcada por uma complexa rede de eventos políticos e sociais que não podem ser reduzidos a uma crise econômica. O período da ditadura civil-militar, que se estendeu de 1964 a 1985, teve implicações profundas não apenas na economia, mas também nas liberdades civis, na repressão política e na estrutura social do país. Segundo o historiador Boris Fausto (1999), a repressão estatal durante esse período foi intensa e sistemática, visando silenciar qualquer forma de oposição ao regime autoritário. Dessa forma, a redemocratização que se iniciou no final da década de 1970 deve ser entendida como um movimento multifacetado, que envolveu uma ampla gama de atores sociais e políticos, lutando por direitos humanos, justiça social e a restauração da democracia.

A relação entre o contexto histórico da década de 1970 e as políticas de formação de professores é profunda e significativa. Durante o período da ditadura civil-militar, as políticas educacionais no Brasil foram marcadas por uma tentativa de controle ideológico e de centralização do currículo, visando moldar a educação de acordo com os interesses do regime autoritário. A repressão política e a censura afetaram diretamente a liberdade acadêmica e a autonomia dos educadores, limitando a capacidade de promover uma educação crítica e reflexiva (Almeida, 2016).

Autores como Paulo Freire criticaram duramente essas políticas educacionais, enfatizando a importância de uma educação emancipatória. Para Freire (2023), a educação



deve ser um ato de liberdade, onde os educadores atuam como facilitadores do processo de aprendizagem, ajudando os estudantes a se tornarem sujeitos críticos e autônomos. As políticas de formação de professores, portanto, não podem ser desvinculadas desse contexto histórico. A formação docente durante e após a ditadura precisou se reconfigurar para superar as limitações impostas pelo regime, buscando restaurar a liberdade pedagógica e a valorização do pensamento crítico.

Nesse mesmo período podemos considerar que a tendência predominante na época para o ensino de Ciências encaminhava-se para uma vertente divergente do que Paulo Freire preconizava, visto que, dos princípios indicados pelo autor, incentivava os estudantes a questionar, refletir e participar ativamente do processo de aprendizagem. Enquanto o modelo empirista preconizava um aprendizado em ciências de modo mais passivo, onde os estudantes eram receptores de informações científicas em vez de participantes ativos do seu próprio aprendizado (Freire, 2023b). Entendemos que ambas as abordagens coexistiram, Paulo Freire representou uma voz dissonante e desafiadora que criticava as abordagens tradicionais que pairavam no ensino, de modo geral, incluindo o ensino de Ciências.

Na década de 1980, prevaleceu o paradigma da racionalidade técnica na formação dos professores, caracterizado por uma abordagem autoritária e positivista. Nesta visão, acreditava-se que problemas educacionais poderiam ser resolvidos por meio de soluções teóricas preestabelecidas. Para ser reconhecido como um bom professor, era necessário apenas ter um domínio profundo do conteúdo a ser transmitido, utilizar técnicas eficazes de ensino e manter a ordem em sala de aula. Imbernón (2010) destaca que a década de 1980 manteve várias características da década anterior, incluindo a massificação do ensino. A formação continuada de professores se concentrou em modalidades de treinamento e práticas dirigidas por modelos de observação e avaliação, com foco em competências técnicas. Esse período também foi marcado por uma crise de valores, introduzindo elementos da pós-modernidade, como liberdade e igualdade e questionando a autoridade do professor e seu monopólio do saber.

O paradigma educacional predominante era técnico e positivista, com uma ênfase na racionalidade técnica e na busca por soluções teóricas para todos os problemas educacionais. O governo ofereceu cursos de reciclagem, enquanto movimentos como greves e a formação de associações e sindicatos começaram a ganhar força. As práticas pedagógicas dessa época eram predominantemente expositivas, com o professor assumindo o papel de detentor do

conhecimento e as estratégias focando na solução instrumental de problemas por meio de métodos de estímulo e reforço (Imbernón, 2010).

Ainda na década de 1980, com o contexto de redemocratização no Brasil e a crescente preocupação com questões sociais, ambientais e de direitos humanos, surgiu a necessidade de formar cidadãos aptos a viver em uma sociedade mais igualitária (Krasilchik, 1996). Isso provocou uma reflexão sobre as abordagens de ensino de Ciências, que começaram a questionar a neutralidade da prática científica, reconhecendo a influência de ideologias, valores e crenças nas explicações científicas. A compreensão da atividade científica passou a considerá-la intrinsecamente ideológica, pois era influenciada pelo pensamento e pela ação dos cientistas durante as investigações (Chauí, 1997).

Assim, o ensino de Ciências, nesse período, também passou a ser concebido com a finalidade de levar os estudantes a desenvolver uma interpretação crítica do mundo em que viviam, promovendo uma aproximação de pensamento e ação em relação a diversas situações e realidades. Ao longo da década de 1980, surgiram preocupações quanto ao desinteresse dos estudantes pelas ciências, à baixa procura por carreiras científicas e à crescente relevância de questões científicas e tecnológicas de importância social. Isso motivou mudanças curriculares no ensino de Ciências, visando contribuir para a formação de uma sociedade cientificamente alfabetizada (Krasilchik, 2000).

À medida que o movimento de redemocratização foi avançando, houve um esforço significativo para reformular as políticas de formação de professores, enfatizando a necessidade de um educador reflexivo e crítico. Para Saviani (2008) as políticas educacionais deveriam promover a formação contínua e a valorização do professor como agente transformador da sociedade. A reconstrução democrática do país trouxe consigo a necessidade de resgatar os valores democráticos na educação, promovendo um ambiente onde os professores fossem preparados para atuar de forma transformadora, contribuindo para a consolidação de uma sociedade mais justa e democrática.

Apesar do enfatizado desenvolvimento da autonomia, participação e responsabilidade individual e social, a abordagem predominante ainda privilegiava as dimensões comportamentais e cognitivas da aprendizagem em detrimento da importância social do ensino de Ciências (Ailkenhead, 1994). Esses resultados influenciaram novos currículos e pesquisas, indicando a necessidade de os estudantes não serem receptores passivos de informações, mas serem capazes de utilizar, questionar, confrontar e reconstruir os

conhecimentos científicos (Krasilchik, 2000). Os esforços dos professores em adotar uma abordagem politicamente consciente refletem a influência de Paulo Freire, embora sua implementação enfrentasse obstáculos significativos.

O ensino de Ciências constatou uma evolução significativa de meados de 1980 até 1990, visto que houve uma mudança de paradigma, em que se contestavam as abordagens tradicionais e buscava-se um discurso de cidadão crítico, consciente e participativo (Delizoicov e Angotti, 1990). Dessa maneira, as propostas educacionais passaram a destacar a importância de desenvolver habilidades de pensamento reflexivo e crítico, questionando as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, bem como, apropriar-se de conhecimentos relevantes para o cotidiano, com vistas ao científico, social e cultural (Nascimento, et. al, 2012). Essa perspectiva se relacionava aos pressupostos freireanos, tendo em vista que, para o autor, era necessário promover a autonomia dos estudantes para compreenderem o mundo científico no qual estavam inseridos, atuando com criticidade e reflexão.

Com base nesse contexto, os professores de ciências buscaram adotar ações educativas que valorizavam o trabalho coletivo e a mediação de sistemas simbólicos na relação entre sujeito cognoscente e a realidade a ser conhecida. A abordagem em ascensão estava voltada aos princípios construtivistas a fim de superar as estratégias que eram baseadas em mera aquisição de produtos científicos (Nascimento, et at. 2012). O professor buscava o resgate do conhecimento prévio para construção do conhecimento relacionando-os as suas próprias interpretações do mundo (Carvalho e Gil Pérez, 1992).

O cenário educacional em Ciências na época, apesar das tentativas de contextualização da educação científica, ainda permaneceu predominantemente informativo e descontextualizado, promovendo uma visão objetiva e neutra da ciência entre os alunos. Somente no final dos anos 1990, a educação científica passou a ser vista como fundamental para o desenvolvimento do país, o que destacou a complexa relação entre ciência e sociedade. A percepção do capital humano como um recurso essencial para o desenvolvimento nacional levou à ênfase na prioridade da educação científica. Isso resultou na necessidade urgente de fornecer aos alunos uma alfabetização científica, para uma participação crítica, consciente e cidadã na sociedade (López Cerezo, 1999; Fourez, 1997).

Decorrente do pensamento inovador sobre Educação e suas ideias consideradas subversivas pelas autoridades militares da época, Paulo Freire foi perseguido, preso e forçado

ao exílio no período de 1964 a 1985. No Brasil, houve uma tentativa de silenciamento de suas obras. O que vinha sendo desenvolvido no país sobre educação era velado e monitorado, pois nada poderia ser diferente do que o regime político da época permitia. Freire permaneceu com seus estudos, escrevendo suas obras e disseminando ideias em outros países. Somente com o fim do regime militar é que retornou ao Brasil e trabalhou ativamente para reforma educacional e na construção de políticas mais inclusivas e participativas na educação.

Nessa perspectiva, as ideias de Paulo Freire exerceram uma influência marcante, principalmente na formação de professores e nas políticas educacionais. Mediante alguns aspectos das obras de Freire, podemos destacar, a alfabetização para vida, a educação crítica e a leitura de mundo, pois a educação deve preparar os educandos para a vida, em uma proposta de transformação da realidade de opressão que se vive na sociedade atual. Segundo Freire (2023b, p. 71), “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo; os homens educam-se entre si, mediados pelo mundo”. Desse modo, o autor ressalta a natureza social e coletiva da educação, na qual a interação entre as pessoas e a mediação do mundo desempenham papéis essenciais na construção do conhecimento.

No período ainda compreendido entre 1985 e 1990, Freire enfatizava a importância de que os professores compreendessem o contexto sociopolítico e cultural de seus alunos, o que levou aos professores buscarem maior sensibilidade cultural e práticas pedagógicas críticas (Freire, 2023). No ensino de Ciências, de acordo com as aproximações estabelecidas, entendemos que estratégias puderam ser consideradas, como o estímulo ao diálogo e à participação ativa, a contextualização dos conceitos científicos na vida cotidiana, a conscientização crítica em relação à ciência, a realização de projetos práticos, a exploração das relações entre conceitos científicos e questões sociais, a aprendizagem colaborativa, pensamento crítico, a valorização da diversidade cultural e social dos alunos e a ênfase na utilização do conhecimento científico para provocar mudanças positivas na sociedade.

Entretanto, para Mesquita et al. (2013) a exigência de formação superior para professores que lecionavam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio foi estabelecida pela Lei nº 9.394/96 (LDB/96), que determinou que a formação de docentes para a educação básica fosse realizada em nível superior, por meio de cursos de licenciatura plena em universidades e institutos superiores de educação. Isso impulsionou o crescimento do ensino superior no Brasil, especialmente no caso dos cursos de formação de professores, com destaque para o setor privado.

No final da década de 1980, Paulo Freire assumiu o cargo de Secretário de Educação da cidade de São Paulo, durante a gestão de Luiza Erundina como prefeita. Nesse contexto, Freire implantou um amplo programa de formação de professores com base nos princípios de sua pedagogia crítica, voltado para a democratização do ensino e a transformação das práticas pedagógicas. O programa foi estruturado a partir de três pilares centrais: a valorização do diálogo como método pedagógico, a promoção da consciência crítica e a formação contínua dos educadores. A proposta visava não apenas à capacitação técnica dos professores, mas também ao seu desenvolvimento como intelectuais reflexivos e agentes de mudança social (Freire, 2023a).

Um dos principais legados desse programa foi a criação de espaços permanentes de formação e reflexão pedagógica dentro das escolas, promovendo o envolvimento coletivo dos docentes na análise de suas práticas e na construção de soluções educativas inovadoras. Freire incentivou a participação dos professores em processos decisórios, fortalecendo a autonomia docente e a busca por uma educação que fosse dialógica e libertadora. O impacto do programa se fez sentir na melhoria das práticas educacionais e na elevação da autoestima dos professores, que passaram a se perceber como protagonistas da transformação social e não apenas como transmissores de conteúdo (Freire, 2001). A experiência em São Paulo tornou-se uma referência fundamental para outros estados brasileiros e países da América Latina, especificamente na promoção de uma formação docente crítica e emancipadora, influenciando, inclusive, abordagens para a formação de professores de Ciências.

Na década de 2000, em consonância com as mudanças econômicas, sociais e educacionais em curso, a formação de professores ganhou destaque nas reformas educacionais. Entretanto, essa priorização não se traduziu necessariamente em um comprometimento por parte das autoridades governamentais, refletindo a complexidade das tomadas de decisões e planejamento no âmbito educacional. O desenvolvimento da área de ensino de Ciências no contexto brasileiro ofereceu uma visão abrangente das questões relacionadas à educação em Ciências, muitas das quais estão intrinsecamente ligadas à formação de professores. Nesse sentido, a comunidade acadêmica se empenhou em propor diversas abordagens e soluções para abordar essas questões (Chapani, 2010). Além disso, reconhecemos a importância do desenvolvimento da área de ensino de Ciências como um meio de compreender as questões educacionais relacionadas a esse componente curricular.

Para Gil Pérez (1996) houve uma crescente rejeição das abordagens simplistas relacionadas à formação de professores de Ciências e uma compreensão crescente da necessidade de formação contínua para garantir a qualidade do ensino. A implementação de uma estrutura eficaz de formação continuada poderia minimizar esses desafios. Isso significa que a formação permanente não se restringe a cursos de atualização e ações pontuais, mas um espaço para a reflexão pedagógica.

Atualmente a formação continuada de professores está voltada ao desenvolvimento de profissionais para o magistério (Brasil, 2015). Além disso, no Brasil, as legislações tendem a estabelecer princípios e normas para essas formações, recentemente a Resolução CNE/CP nº 4, de 2024, apresenta diretrizes que convergem e divergem dos princípios educacionais de Paulo Freire. Enquanto alguns artigos promovem uma educação crítica, dialógica e contextualizada, outros podem adotar abordagens tecnicistas e padronizadas que limitam a autonomia e a flexibilidade dos educadores. Para uma implementação mais alinhada aos pressupostos freireanos, é crucial que a formação contínua de professores priorize a reflexão crítica, a contextualização das práticas pedagógicas e a promoção da transformação social.

Recentemente, o estudo de Soares *et al.* (2022) mostra a utilização prática das ideias de Freire na formação de professores de Ciências no contexto da Botânica, sugerindo métodos para integrar temas sociais e locais no ensino. Esses pesquisadores ressaltam a relevância de abordagens que estimulem o diálogo e a participação dos educandos e educadores, promovendo uma educação científica contextualizada pautada na dialogicidade. Ressaltamos que ainda há fragilidade e escassez no que diz respeito às pesquisas que buscam integrar os princípios de Paulo Freire e a formação permanente de professores de Ciências. Isso denota que ainda não há um referencial teórico sólido para essa integração, visto que persistem lacunas nas interações conceituais. O que nos motiva a buscar aprofundamento e valorização para essas relações.

## **2. Construindo reflexões para formação permanente de professores de Ciências à luz de Paulo Freire**

A esperança na educação assume um papel central ao lidar com as relações históricas, econômicas e sociais que moldam o contexto educacional. Em uma perspectiva crítica, a esperança não é vista apenas como um sentimento passivo, mas como uma força ativa que impulsiona educadores e educandos a desafiarem as condições opressivas. A complexidade do



papel do professor se destaca nesse contexto, indo além do ensino formal, pois o professor é visto como educador e alfabetizador. Para Freire (2023a), devemos estabelecer uma troca de experiências entre educador e educando, valorizando o conhecimento prévio trazido pelo estudante, denominado por Freire como "experiência feito". Esse diálogo de experiências é fundamental para promover um conhecimento compartilhado e enriquecedor, estimulando o crescimento da discussão e a construção conjunta do conhecimento.

Ao observar alguns princípios freireano como a alfabetização para a vida, a conscientização das lutas de classes, a educação crítica e a leitura do mundo, percebe-se que a esperança ressoa com uma força que move a mudança. Esse contexto se reafirma quando os educandos são motivados para uma vida que busque transformar a atual realidade opressiva da sociedade (Freire, 2023a). Dessa maneira, é importante superar a educação alienante, pois educar é um processo dialético-dialético, no qual se aprende com o outro, com o que cada um sabe. Na América Latina, há um alerta sobre a necessidade de revisar os currículos que muitas vezes mantêm práticas alienantes, assim como políticas estatais que se disfarçam de libertadoras. Os alunos vivem em situações que precisam ser transformadas, exigindo nossa ajuda e nosso compromisso. Infelizmente, muitos professores se afastam da reflexão sobre sua própria formação e prática (Rodríguez et al. 2023)

Sobre a formação de professores, ainda sob o viés reflexivo e crítico, Freire (2023) aponta que é fundamental que ocorra de modo a despertar a reflexão-ação-reflexão no fazer pedagógico do professor, que passa a responsabilizar-se por suas escolhas. Além disso, proporcionará melhores relações entre teoria (saber) e prática (saber-fazer) no processo de ensino e aprendizagem, e nas relações professor-aluno-conhecimento. Em linhas gerais, a formação permanente de educadores embasada em Paulo Freire incide também na formação de professores de Ciências, pois ressalta a relevância da reflexão crítica sobre a prática docente, a participação ativa dos envolvidos, o aproveitamento dos saberes prévios dos educadores e a leitura crítica da realidade como elementos fundamentais para uma formação transformadora e significativa.

Essa abordagem educativa pode ser moldada pela prática vivida social e historicamente. Segundo Freire (2023b, p. 52), a práxis é a "ação e reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo". Assim, visa construir coletivamente a consciência crítica da humanidade por meio de uma práxis libertadora e revolucionária. O autor explora o conceito de práxis como a interação dinâmica entre a ação transformadora e a reflexão crítica. Desse

modo, a pedagogia freireana concretiza a relação entre teoria e prática, inovando ao incorporar o conceito de práxis, originário da tradição marxista focada na análise do modo de produção capitalista e aplicando-o à educação com o objetivo de orientar a luta pela humanização, desalienação e afirmação dos seres humanos. Isso contribui para o processo de emancipação humana (Carvalho e Pio, 2017).

Alguns saberes são necessários e fundamentais para a prática de educar, o ensino demanda rigorosidade metodológica, pesquisa, respeito aos saberes dos educandos, criticidade, estética e ética, corporeificação das palavras pelo exemplo, o risco, dentre outros. Um educador que não se dedica seriamente à sua prática docente, que negligencia o estudo e ensina inadequadamente o que pouco domina e que não luta por condições materiais essenciais para sua atuação, compromete-se a contribuir negativamente para a formação intelectual dos estudantes, anulando-se como professor. Portanto, um professor deve buscar aprimoramento contínuo, demonstrar dedicação exclusiva à profissão que escolheu e exercer sua autoridade com equilíbrio e imparcialidade (Freire, 2023).

Nesse sentido, entendemos que as exigências para ensinar, contribuem significativamente para uma prática educativa alinhada com as demandas específicas da área de Ciências. Elencamos um quadro organizando o que Freire (2023) propõe como necessidades para ser um educador, bem como, a formação de grupos de discussão gerados no contexto da compreensão das exigências de ensinar, alocadas por proximidades, perante nosso entendimento, como apresentado no quadro 1. Esses elementos podem ser utilizados para discutir a formação docente dos professores que ensinam Ciências com base nos pressupostos elencados como exigências para ensinar.

Quadro 1: Exigências para ensinar e formação de grupos de discussão

Exigências para ensinar	Compreensão das autoras sobre as exigências	Grupo de discussão
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Humildade, tolerância, solidariedade e proximidade</li> <li>● Diálogo</li> <li>● Afetividade, escuta e disponibilidade</li> <li>● Risco, aceitação do novo e rejeição a discriminação</li> <li>● Segurança, competência profissional e generosidade</li> </ul>	<p>Na educação, revelamos quem somos, pois nossas escolhas refletem nossa intencionalidade. Construir um ambiente democrático aumenta as chances de sucesso na aprendizagem, promovendo humildade ao escutar e facilitando a construção conjunta de conhecimento.</p> <p>O diálogo é mais do que uma simples troca de palavras; é um processo de interação entre educadores e educandos.</p> <p>Expressar afetividade na educação reconhece sua natureza humana e fortalece os laços. Reconhecendo a diversidade sociocultural e histórica, combater preconceitos é essencial para a promoção da verdadeira democracia.</p> <p>A segurança e autoridade do professor se fundamentam no bom senso, respeito aos conhecimentos dos alunos e competência profissional.</p> <p>A generosidade é chave para estabelecer uma autoridade autêntica e promover a compreensão mútua entre educador e educandos.</p>	Competências Socioemocionais
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desenvolvimento do bom senso</li> <li>● Consciência do inacabamento</li> </ul>	<p>Os professores desempenham um papel crucial ao incentivar o autoquestionamento e a capacidade de problematizar o mundo ao redor. Ao estimular os alunos a questionar as normalidades estabelecidas, os educadores atuam como guias para manter a coerência e promover a humildade pedagógica. Essa abordagem enfatiza a importância da prática docente, que também molda valores éticos, exigindo seriedade e retidão.</p> <p>Além disso, compreender que somos seres humanos sociais, históricos e culturais implica reconhecer que estamos constantemente envolvidos em um processo contínuo de aprendizagem. Essa jornada educativa se estende para além das salas de aula e permeia todos os aspectos da vida. Portanto, a vida humana é um constante processo de busca e evolução, tanto a nível individual quanto social.</p>	Consciência reflexiva e adaptativa
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Intencionalidade pedagógica e planejamento</li> <li>● Rigoriedade metódica</li> <li>● Pesquisa</li> <li>● Corporificação das palavras</li> </ul>	<p>Ensinar envolve a tomada de decisões intencionais e o planejamento cuidadoso, que são influenciados pelas crenças e valores do educador. É crucial destacar a importância da escuta ativa e do diálogo na prática educativa. Reconhecer e valorizar a pluralidade de verdades é fundamental para garantir uma comunicação eficaz e inclusiva.</p> <p>O compromisso docente vai além do ensino de conteúdos, incluindo o estímulo ao pensamento crítico ao apresentar os paradigmas que sustentam o conhecimento. Aprender a pensar corretamente é essencial para compreender a história do pensamento humano e promover respeito à autonomia, aos saberes e à identidade dos alunos.</p> <p>A prática de ensino está intrinsecamente ligada à pesquisa. Ela serve para promover uma mentalidade de aprendizado contínuo, sugerindo autonomia e empoderamento aos alunos. Facilita um diálogo constante e significativo entre educadores e estudantes, promovendo uma relação de colaboração e respeito.</p> <p>Além disso, é essencial dar vida e significado concreto às palavras. As ideias e conceitos não devem ser tratados de forma abstrata, mas devem ser expressos de maneira tangível e relacionados às experiências dos alunos.</p>	Planejamento e ação direcionada

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criticidade</li> <li>● Ética e a estética</li> </ul>	<p>A transformação da curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica ocorre por meio da crítica e da contemplação ativa do mundo que nos cerca. Esse processo acompanha a construção de uma curiosidade mais sistemática, direcionada ao conhecimento.</p> <p>O ensino desempenha um papel crucial nessa transformação, pois está ligado à formação moral dos alunos, conectando a evolução da curiosidade ao engajamento ético. Além disso, destaca-se a importância da expressão estética como uma poderosa forma de comunicação e compreensão.</p> <p>Ao desenvolver a curiosidade epistemológica, os alunos se tornam capazes não apenas de analisar e interpretar, mas também de contribuir ativamente para a construção do conhecimento em seus contextos individuais e coletivos.</p>	<p>Sensibilidade ética-estética e a criticidade</p>
---	---	---

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Paulo Freire

Entendemos que os grupos de discussão construídos no quadro 1 podem embasar a formação de professores nas diversas áreas do conhecimento. As “competências socioemocionais”, “consciência reflexiva e adaptativa”, “planejamento e ação direcionada” e “sensibilidade ética-estética e a criticidade” destacam fundamentos necessários para nortear a formação docente. Estes grupos nos convidam à introspecção e a troca construtiva nas proposições de formação permanente, que, para além das inferências das ideias de Paulo Freire, encorajamo-nos em relacionar essas proposições com a formação permanente para professores de Ciências, que para nós, torna-se primordial abranger e abordar esses elementos, para que incluam também uma compreensão mais ampla e crítica das implicações sociais, políticas e éticas do ensino.

A promoção das competências socioemocionais é essencial para fortalecer vínculos interpessoais, ao incentivar a humildade e a tolerância, os professores reconhecem a necessidade de aprendizado constante e valorizam as contribuições construtivas dos educandos e seus saberes prévios. Nessa premissa, é necessário respeitar diferentes conhecimentos, buscando uma relação de respeito entre educadores, alunos e os conteúdos científicos. Aspectos como solidariedade e proximidade são fomentadas pela colaboração, compartilhamento de práticas e apoio mútuo entre educadores nas formações permanentes.

A prática da humildade e a promoção da escuta ativa são fundamentais, pois representam a disposição dos educadores em reconhecerem suas próprias limitações, criando um ambiente no qual todas as vozes são valorizadas. A conjunção entre a humildade e a escuta ativa mostra que os professores que possuem essas competências estão interessados em compreender as perspectivas, preocupações e necessidades dos educandos. Essa abertura ao outro fortalece os laços entre educadores e alunos, pois reconhecem a importância de desconstruir hierarquias autoritárias em sala de aula e de criar ambientes democráticos e

participativos. Além disso, a disponibilidade para o diálogo e a troca de experiências permitem a construção coletiva de conhecimento em busca da qualidade do ensino de Ciências.

A segurança, competência profissional e generosidade na formação permanente de professores de Ciências são essenciais para a promoção da segurança na prática pedagógica, o foco nas competências em Ciências, o cultivo da generosidade nas relações, a promoção do desenvolvimento de habilidades socioemocionais, a construção de uma autoridade pedagógica democrática e o estímulo ao aprendizado contínuo e à constante atualização no campo da educação científica, bem como, o entendimento do papel do professor como problematizador (Freire 2023; Freire 2023a). O professor problematizador questiona, desafia e convida os alunos a se envolverem ativamente no processo de construção do conhecimento, fazendo com que investiguem, reflitam e compreendam as relações entre a ciência e a realidade social em que estão inseridos.

No contexto do ensino de Ciências, ser um professor problematizador significa estimular os alunos a pensar sobre como os conhecimentos científicos se aplicam ao mundo ao seu redor, suas implicações éticas, políticas e sociais e como a ciência pode ser tanto uma ferramenta para a compreensão do mundo quanto um meio de transformação social. Essa abordagem exige que os alunos questionem, formulem hipóteses, busquem soluções e tomem decisões conscientes.

Na consciência reflexiva e adaptativa orientamos o desenvolvimento do bom-senso por meio de atividades reflexivas, análise crítica e discussões sobre estratégias e metodologias de ensino que sejam eficazes ao ensinar Ciências. O autoquestionamento é o ponto inicial para atingir a consciência reflexiva, na medida em que os professores reflitam sobre suas próprias crenças e preconceitos, buscando superá-los. Dessa maneira, enfatizamos a importância de um desenvolvimento profissional para além da formação inicial, conscientes de seu inacabamento e sugerindo uma abertura para novas ideias e abordagens didáticas no ensino de Ciências.

Os métodos pedagógicos reflexivos assumem um papel fundamental no planejamento e ação direcionada na formação continuada de professores de Ciências, pois promovem uma abordagem sistemática e crítica ao processo de ensino e aprendizagem. Isso envolve a incorporação de práticas experimentais e observacionais, tendo a reflexão crítica constante perante as estratégias de ensino. Além disso, a formação continuada é um momento importante no qual a compreensão da integração entre teoria e prática em Ciências é relevante

e fundamental, buscando alinhar os conceitos científicos de forma acessível e relacionada às experiências dos alunos. Isso contribui para aprofundar a compreensão crítica dos conceitos científicos e estimula a reflexão sobre questões reais cotidianas e os desafios da ciência.

Nessa direção, a intencionalidade pedagógica e o planejamento visam estabelecer objetivos claros no ensino de Ciências, em que os professores estejam preparados para desenvolverem estratégias pedagógicas contextualizadas dos conteúdos científicos voltadas às experiências do cotidiano, para posteriormente, significar esses conhecimentos nas vivências diárias dos estudantes. Assim, ao integrar métodos pedagógicos reflexivos com o planejamento intencional na formação permanente, os professores são direcionados a oferecer uma educação científica relevante e crítica, melhorando a qualidade do ensino de Ciências.

A sensibilidade ética-estética e a criticidade são elementos essenciais no contexto da prática pedagógica. Ao estimular a ética, promove-se a consciência crítica dos educadores e estudantes, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento científico com uma visão ética ampliada. A transformação da curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica ocorre quando os alunos se engajam na busca por bases teóricas e implicações mais amplas dos conceitos científicos. Isso desenvolve uma curiosidade fundamentada em princípios epistemológicos sólidos, levando os estudantes a buscar compreender não apenas o "como" das coisas, mas também o "porquê", fomentando uma relação com conhecimento científico e suas implicações éticas e estéticas.

No desenvolvimento da curiosidade epistemológica, é fundamental orientar os educadores a criar ambientes equitativos que promovam a conscientização ética dos estudantes. Isso envolve uma compreensão crítica das implicações éticas do conhecimento na sociedade, incentivando os alunos a considerar o impacto ético de suas descobertas e aprendizados. Além disso, entendemos que a estética na educação se refere à valorização da beleza no processo de aprendizagem. No ensino de Ciências, é necessário transcender as informações e apresentar os paradigmas que sustentam o conhecimento científico que ao compreender a história do pensamento humano na Ciência, os alunos desenvolvem uma curiosidade mais profunda e sistemática, direcionada ao conhecimento epistemológico.

A prática docente não se restringe ao ensino acadêmico, ela revela quem somos como educadores. Dessa maneira, as atribuições aos professores são demasiadas e complexas, considerando que, o processo de ensino e aprendizagem perpassa o trabalho docente a todo momento. A criação de um ambiente democrático na sala de aula auxilia na construção



conjunta do conhecimento, em que todos estejam engajados em prol do mesmo objetivo, moldando valores éticos essenciais.

A afetividade é um aspecto essencial para o ambiente escolar, bem como, recomenda-se abordá-la na formação continuada, uma vez que reconhecemos a natureza humana intrínseca à aprendizagem. Ao reconhecer e valorizar a diversidade sociocultural dos alunos, os professores combatem preconceitos e aprimoram as relações interpessoais, favorecendo a construção coletiva e significativa da aprendizagem. Desse modo, a segurança e a autoridade do professor são fundamentadas no bom senso e competência profissional, enquanto a generosidade estabelece uma autoridade autêntica e promove a compreensão mútua.

O processo de transformar a curiosidade ingênua dos alunos em curiosidade epistemológica ocorre por meio da crítica e da contemplação ativa do mundo que nos cerca. A evolução da curiosidade conduz os alunos não apenas a analisar e interpretar, mas também a contribuir ativamente para a construção do conhecimento científico em seus contextos individuais e coletivos. O que nos move ao entendimento de que promover uma educação em Ciências significativa requer não apenas competências acadêmicas, mas também a compreensão das exigências éticas, culturais e humanas envolvidas no processo de aprendizagem científica.

Dessa maneira, podemos inferir que para a atuação docente, o professor de Ciências precisa levar em consideração os aspectos mencionados, bem como, para sua formação contínua e crítica. O professor não pode ser neutro, sua prática exige uma definição e tomada de posição (Freire, 2023b). É crucial permitir que o aluno elabore, crie, se expresse e assuma um papel ativo em seu processo de aprendizagem. Freire salienta que a prática não se limita apenas à aplicação de ciência e técnica. Mas em contrapartida, o educador desempenha um papel crucial no desenvolvimento da capacidade crítica do aluno, estimulando sua curiosidade e disposição para questionar. A obtenção de um pensamento correto requer a manutenção de uma mente aberta, a reflexão sobre certezas pré-estabelecidas e a receptividade a novos conhecimentos (Freire, 2023b). Assim, a necessidade de uma abordagem reflexiva na formação de professores de Ciências, em que os educadores devem ser incentivados a adotar uma postura questionadora, promovendo uma atitude investigativa não apenas nos alunos, mas também neles mesmos.

O educador deve reconhecer e valorizar o conhecimento adquirido pelo aluno em suas vivências comunitárias, integrando essas informações de modo a enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Não há como estabelecer uma ruptura radical entre o conhecimento originado da experiência e aquele metodicamente estruturado. Pelo contrário, ocorre um avanço quando a curiosidade inicial se converte em uma curiosidade epistemológica por meio da autocrítica. Essa transição da ingenuidade para uma curiosidade crítica é considerada fundamental no processo educacional (Freire, 2023).

As condições materiais, econômicas, sociais, políticas e ideológicas frequentemente representam obstáculos difíceis de superar na transformação do mundo; ele chama esses obstáculos de "conscientização", um esforço em compreender criticamente essas barreiras. Essa conscientização é uma demanda humana e um caminho para alcançar a curiosidade epistemológica, inerente ao ser humano em constante evolução (Freire, 2023b). A batalha dos professores diante das diversas adversidades deve ser vista como um momento crucial na prática educativa. Eles enfrentam considerável desvalorização, seja por parte do governo ou da sociedade, com baixos salários, condições precárias de trabalho e desrespeito.

Na formação permanente, o educador busca nutrir sua prática com esperança, mesmo diante dos desafios e dificuldades enfrentados na profissão. Essa esperança histórica surge da consciência das condições adversas enfrentadas pelos educadores, como perseguições, censura e outras barreiras. Ademais, seu papel fundamental de abrir portas e mentes, promove mudanças significativas na educação brasileira. Essas batalhas podem resultar em efeitos tanto positivos quanto negativos, mas os educadores comprometidos com uma abordagem progressista buscam implementar essas mudanças da melhor maneira possível, visando uma educação mais inclusiva, crítica e emancipatória.

### **Considerações finais**

As questões históricas que permeiam a formação continuada de professores de Ciências, alinhadas aos preceitos de Paulo Freire, emergem de uma perspectiva transformadora e socialmente comprometida. A trajetória histórica revela desafios persistentes na formação docente, desde a simples transmissão de conhecimentos até a busca por uma prática mais reflexiva e crítica. A abordagem freireana, com sua ênfase na criticidade, conscientização, diálogo e ação transformadora, oferece fundamentos para a reconfiguração sobre a formação permanente para professores de Ciências.

A superação de modelos tradicionais e a integração de valores éticos e estéticos propostos por Freire propiciam uma formação que transcende os limites da sala de aula, levando os professores a superarem a condição de instrutores de Ciências, conduzindo-os como agentes de mudança capazes de nutrir uma consciência crítica e social. A formação permanente, ao cultivar a humildade do educador em reconhecer seu próprio inacabamento, visa proporcionar experiências educativas capazes de engajar os estudantes em processos de construção ativa do saber.

Assim, enfatizamos a importância de um olhar global sobre a formação permanente de Ciências, visando não apenas o aprimoramento técnico, mas também a promoção de valores éticos, estéticos e humanos que contribuam para a formação integral dos alunos. Este trabalho reforça a necessidade de investir na formação de professores como agentes de transformação, capazes de influenciar o crescimento humano e social de seus alunos. Para isso, identificamos aspectos centrais que podem ser incorporados na formação permanente de professores de Ciências, os quais denominamos grupos de discussão, que ao promover competências socioemocionais, consciência reflexiva e adaptativa, planejamento e ação direcionada, e sensibilidade ética-estética com a criticidade, os educadores são levados a desenvolver práticas pedagógicas que favoreçam o aprendizado significativo.

Ao promover competências socioemocionais, os educadores são incentivados a reconhecer a importância do aprendizado contínuo e da valorização das contribuições dos alunos. Por meio da consciência reflexiva, os professores são desafiados a questionar suas práticas e a adaptar estratégias de ensino de maneira significativa. A integração entre teoria e prática em Ciências, aliada à sensibilidade ética e estética, enriquece a experiência educacional, levando os alunos a desenvolver uma curiosidade epistemológica fundamentada em princípios sólidos. Esses grupos de discussão destacam a importância de uma abordagem pedagógica que empodera os alunos no engajamento ativo na construção do conhecimento científico.

Assim, a formação permanente em Ciências não apenas atende às exigências práticas e teóricas da disciplina, mas também se alinha com a visão de Freire sobre a importância do comprometimento, da constante busca por aprimoramento e da luta por condições adequadas para a prática docente. Isso contribui para a construção de uma educação em Ciências mais crítica. É necessário que os educadores adquiram habilidades pedagógicas que promovam a construção ativa do conhecimento por parte dos alunos. Os professores, ao ensinarem

Ciências, também estão em constante aprendizado e devemos considerar essa dinâmica para elaboração de estratégias formativas. A promoção da curiosidade epistemológica é relevante para os professores de Ciências, pois estimula a investigação e a compreensão mais profunda dos conceitos científicos.

Nesse sentido, sugerimos que futuras pesquisas se aprofundem no uso dos princípios freireanos no contexto da formação docente, explorando os grupos de discussão propostos e identificando outras práticas pedagógicas que possam contribuir para a formação de educadores de Ciências mais críticos e reflexivos. A promoção da curiosidade epistemológica na formação de professores é um caminho promissor e estudos futuros podem investigar como essa curiosidade pode ser cultivada de forma mais sistemática e integrada no currículo de formação docente.

### Referências

ALONÇO, Mayra; LEITE, Rosana Franzen. Foco temático das pesquisas em ensino de ciências no estado do Paraná. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

AIKENHEAD, Glen. S. **The social contract of science: implications for teaching science**. New York: Teachers College Press, 1994.

ALMEIDA, Aritana Lima. **As Políticas Educacionais Brasileiras durante o Regime Civil Militar: O Autoritarismo e a Educação nas décadas de 1960 E 1970**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA. 2016. Bahia. ANPUH-BA - Associação Nacional de História. 2016.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. 2015.

BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 26, 3 jun. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Construção do conhecimento e ensino de ciências**. Em Aberto. Brasília, 55, 61-67, 1992.

CARVALHO, Sandra Maria Gadelha de; PIO, Paulo Martins. A categoria da práxis em *Pedagogia do Oprimido*: sentidos e implicações para a educação libertadora. **Revista Brasileira De Estudos Pedagógicos**, 98(249), 428–445, 2017.

CHAPANI, Daisi Teresinha. **Políticas públicas e histórias de formação de professores de ciências: uma análise a partir da teoria social de Habermas**. 2010. 421f. Tese (doutorado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

- CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 1997.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. 7ª ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1999.
- FERNANDES, Florestan. **Mudanças sociais no Brasil**. São Paulo: Dif. Européia, 1974.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 77ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023a.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 86ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023b.
- FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- FOUREZ, Gérard. Science teaching and the STL movement: a socio-historical view. In: JENKINS, Edgar (Ed.). *Innovations in science and technology education*, v. VI. Paris: UNESCO Publishing, 1997. p. 43-57.
- GADOTTI, Moacir. **Paulo Freire e os Direitos Humanos**. São Paulo: Cortez, 2012.
- GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formación del profesorado para el cambio educativo**. Barcelona: Ediciones Octaedro, 1999.
- GATTI JR, Décio. **A história das instituições educacionais: inovações paradigmáticas e temáticas**. In: ARAÚJO, J. C. S.; GATTI JR, D. (Org.). *Novos temas em história da educação brasileira: instituições escolares e educação na imprensa*. Campinas: Autores Associados; Uberlândia: EDUFU, 2002.
- GIL PÉREZ, Daniel. New trends in science education. Reading. **International Journal Science Education**, v. 18, n. 8, p. 889-901, 1996.
- IMBERNÓN, Francisco. Professores sujeitos de sua formação e com identidade docente. In: **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 79.
- KRASILCHIK, Myriam. Formação de professores e ensino de ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores no contexto iberoamericano**. São Paulo: NUPES, p.135-140, 1996.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Harbra, 1998.
- KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade e o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000.
- LÓPEZ CERREZO, José Antonio. **Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1999.

MACEDO, Elizabeth. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papirus, 2004, p. 119-153.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; CARDOSO, Thiago Miguel Garcia; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O projeto de educação instituído a partir de 1990: caminhos percorridos na formação de professores de química no Brasil. **Química Nova [Internet]**. Vol. 36, No. 1, 195-200, 2013.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012.

RODRÍGUEZ, Milagros Elena. FORTUNATO, Ivan. ALVES ARAÚJO, Osmar Hélio. Apresentação do dossiê "Formação de professores em Complexa Educação Planetária Decolonial". **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 8, p. e023001, 2023.

ROMANELLI, Otaiza. O. **História da Educação no Brasil (1930/73)**. 8ª ed Petrópolis: Ed.Vozes, 1986.

SAVIANI, Demerval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SOARES, João Paulo Reis; SANTANA, Carolina Maria Boccuzzi; SILVA, João Rodrigo Santos da. Paulo Freire e a formação de professores de Ciências. **Revista nustrAmérica**, núm. 20, e7492999, 2022.

TORRES, Carlos Alberto. **Education, Power, and Personal Biography: Dialogues with Critical Educators**. New York: Routledge, 1998.

VIANNA, Luiz Werneck. **A revolução passiva: iberismo e americanismo no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revan, 1997.