

Sequência Didática Em Implantação De Clube De Ciências Com Ações Construtivistas Pós-Piagetianas Socioculturais: Uma Proposta Híbrida No Ensino Médio De Uma Escola Pública Baiana

Roberto Dos Santos Figueiredo

Graduado Em Física

Universidade Do Estado Da Bahia (UNEB)

Savador, Bahia, Brasil

José Vicente Cardoso Santos

Doutor Em Modelagem Computacional E Tecnologia Industrial

Universidade Do Estado Da Bahia (UNEB)

Savador, Bahia, Brasil

Resumo

Diante dos desafios globais da educação científica no século XXI - marcados por desigualdades sociais, crise ambiental e avanços tecnológicos - torna-se urgente ressignificar as práticas pedagógicas nas escolas públicas. Este artigo apresenta uma pesquisa-intervenção realizada em uma escola estadual da orla de Salvador-BA, com o objetivo de implementar um Clube de Ciências estruturado por uma sequência didática híbrida e fundamentado em princípios construtivistas pós-piagetianos e socioculturais. Os objetivos específicos envolveram promover práticas investigativas, desenvolver habilidades científicas e estimular o protagonismo juvenil. A metodologia adotada é qualitativa, de natureza aplicada, classificada como pesquisa-intervenção, com abordagem formativo-analítica e base teórico-metodológica em Vygotsky, Piaget, Freire e Zabala. O itinerário incluiu diagnóstico participativo, planejamento cocriativo, mediação reflexiva e avaliação formativa. Os resultados apontam para o fortalecimento do engajamento estudantil, melhoria na compreensão da ciência como prática social e ampliação do letramento científico. Conclui-se que a proposta contribui para a construção de uma educação científica crítica, dialógica e inclusiva, articulando currículo, cultura local e direitos de aprendizagem. O Clube de Ciências revela-se, assim, como território pedagógico potente para a formação cidadã e a democratização do acesso ao conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Iniciação Científica; Educação Não Formal; Escola Pública; Vygotsky.

Date of Submission: 18-07-2025

Date of Acceptance: 28-07-2025

I. Introdução

A educação científica contemporânea enfrenta um cenário de múltiplas urgências: o aprofundamento das desigualdades sociais, o avanço de tecnologias disruptivas, a emergência de crises ambientais globais e a fragilidade da formação cidadã em contextos escolarizados. Tais desafios exigem uma revisão profunda das práticas pedagógicas vigentes, especialmente no que tange à inserção dos estudantes da educação básica em processos significativos de apropriação do conhecimento científico (Santos; Mortimer, 2021; BRASIL, 2018).

O cenário brasileiro acentua essas tensões. A evasão escolar, a fragmentação curricular e a centralidade do ensino transmissivo revelam uma crise estrutural no ensino médio, onde o ensino de Ciências, frequentemente, ainda se reduz à memorização de conceitos e fórmulas descontextualizadas (Chassot, 2003; Lorenzetti; Ramos, 2020). Ao mesmo tempo, observa-se a crescente mobilização de políticas públicas, como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e o Programa Ciência na Escola (SEC-BA, 2023), que incentivam a adoção de práticas investigativas, interdisciplinares e formativas, voltadas ao protagonismo juvenil e à construção de competências para o século XXI.

Neste contexto, os Clubes de Ciências reaparecem como dispositivos pedagógicos relevantes, capazes de articular ensino, pesquisa e extensão na educação básica, particularmente em escolas públicas de periferia (Gohn, 2013; Lorenzi Filho; Lima, 2022). Esses espaços representam territórios educativos não formais que promovem a iniciação científica, o pensamento crítico e a formação de sujeitos historicamente situados. A educação não formal, conforme Gohn (2006) e Cavalcanti (2015), se define como um campo autônomo e

complementar ao sistema educacional formal, estruturado em metodologias dialógicas, experimentais e emancipatórias.

A pesquisa se baseia em uma sequência didática híbrida (presencial e digital), sustentada por teorias construtivistas e socioculturais, com base em Piaget (1975), Vygotsky (2007), Bruner (1997), Freire (1996) e Zabala (1998). O hibridismo metodológico se justifica não apenas pelo contexto pandêmico e pós-pandêmico, mas também como estratégia de ampliação do acesso, da autoria e da permanência escolar (Moran, 2015; OMS, 2021).

Dessa maneira o problema da pesquisa é a análise de que forma a vivência em um Clube de Ciências influencia a percepção dos estudantes sobre a ciência, sua aplicação social e seu papel na transformação da realidade?

Essa questão articula o campo da alfabetização científica crítica (Sasseron; Carvalho, 2011; Chassot, 2003) com os princípios da educação integral e emancipatória (Freire, 1996; UNESCO, 2015), visando compreender os efeitos cognitivos, afetivos e socioculturais da participação discente em práticas de investigação científica escolar.

No aspecto metodológico a presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com delineamento participante. A pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), envolve a obtenção de dados descritivos por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada, buscando interpretar fenômenos em seus contextos naturais. A abordagem aplicada visa à resolução de problemas concretos, articulando conhecimento científico e práticas pedagógicas (Gil, 2019).

O método adotado foi o da pesquisa-ação, modalidade que pressupõe a participação ativa dos sujeitos e do pesquisador na transformação da realidade investigada. Segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação articula investigação e ação em um processo cíclico de diagnóstico, planejamento, intervenção e avaliação, sendo especialmente adequada a contextos escolares. Essa escolha metodológica possibilitou o acompanhamento reflexivo da implementação de um Clube de Ciências com base em uma sequência didática híbrida, desenvolvida e aplicada com os estudantes do Ensino Médio.

A investigação foi realizada no Colégio Estadual Governador Lomanto Junior, situado em Salvador (BA), com turmas do Ensino Médio. Os participantes foram estudantes do 1º ao 3º ano, além de professores colaboradores das áreas de Ciências da Natureza. A seleção foi intencional, considerando o envolvimento prévio dos alunos em atividades de iniciação científica e a disponibilidade da gestão escolar para apoiar o projeto.

Os instrumentos utilizados foram: observações sistemáticas (com registro em diário de campo), aplicação de questionários diagnósticos e de avaliação, registros fotográficos, vídeos, materiais produzidos pelos estudantes (relatórios, protótipos, mapas conceituais), além de entrevistas semiestruturadas com docentes e discentes. A triangulação de dados (Minayo, 2001) foi adotada como estratégia para conferir validade e confiabilidade às análises, promovendo múltiplas perspectivas sobre o fenômeno investigado.

O percurso metodológico foi estruturado nas seguintes etapas: Diagnóstico participativo das necessidades e interesses dos estudantes; Planejamento coletivo da sequência didática e do Clube de Ciências; Execução das atividades em encontros presenciais e online; Análise dos dados coletados com base em categorias previamente definidas (participação, engajamento, construção conceitual, apropriação tecnológica); e a Socialização dos resultados com a comunidade escolar e reelaboração das estratégias conforme retorno dos envolvidos.

Essa metodologia permitiu investigar os impactos e potencialidades da implantação de um Clube de Ciências como dispositivo didático-pedagógico híbrido, contextualizado e alinhado às necessidades dos estudantes e aos desafios contemporâneos da educação científica escolar.

II. Revisão De Literatura

Ações construtivistas e a perspectiva sociocultural no ensino de Ciências

Jean Piaget (1896–1980) concebeu o conhecimento como resultado de um processo de construção ativa pelo sujeito, que interage com o meio e organiza suas experiências cognitivas por meio de esquemas de ação. Sua teoria da Epistemologia Genética estruturou-se em estágios do desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. Esses estágios são atravessados por mecanismos como assimilação, acomodação e equilíbrio, que promovem o desenvolvimento (Piaget, 1975). Na educação em Ciências, suas contribuições influenciaram práticas de experimentação, investigação e autonomia do estudante (Kawashima, 2013).

A teoria sociocultural de Vygotsky (2007) trouxe uma virada teórica importante ao destacar que as funções psicológicas superiores são construídas por meio da interação social mediada pela linguagem e por ferramentas culturais. A aprendizagem antecede o desenvolvimento e é potencializada por interações significativas, num processo de internalização mediada (Wertsch, 1991).

O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) constitui uma das contribuições centrais de

Vygotsky (2007), referindo-se à distância entre o que o estudante já é capaz de realizar sozinho e o que pode realizar com ajuda. Esse princípio orienta intervenções pedagógicas situadas, como as vivenciadas em clubes de ciência, onde o conhecimento é coconstruído em ambientes cooperativos (Rego, 1996).

Sequência didática como dispositivo estruturante da investigação escolar

As sequências didáticas têm origem no pensamento pedagógico de John Dewey (1938), que defendia a aprendizagem por meio da experiência e da resolução de problemas. No Brasil, autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propuseram os Três Momentos Pedagógicos, valorizando a problematização e a contextualização.

Zabala (1998) define sequência didática como um conjunto ordenado de atividades que visa promover aprendizagens significativas, integrando objetivos, conteúdos e metodologias. Dolz e Schneuwly (2004) reforçam a necessidade de articulação entre saberes prévios, mediação e aplicação dos conhecimentos.

Carvalho (2013) propõe a classificação das sequências em expositivas, investigativas, interdisciplinares e híbridas. Esta última, base da presente pesquisa, combina momentos presenciais e digitais, promovendo autonomia e aprendizagem ativa.

O Ensino Médio na atualidade: desafios e potencialidades

A Lei nº 13.415/2017 reformulou a estrutura do Ensino Médio, destacando a ciência como área fundamental para o desenvolvimento de competências investigativas, críticas e criativas (Lorenzi Filho; Lima, 2022).

Essa legislação articula-se com diretrizes como o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), reforçando a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras, como a dos Clubes de Ciências, para combater a evasão e garantir o direito à aprendizagem.

Educação não formal e iniciação científica

A educação não formal compreende práticas sistematizadas de aprendizagem que ocorrem fora dos espaços escolares tradicionais, embora com intencionalidade pedagógica. Gohn (2006) e Libâneo (2012) destacam que essas práticas complementam a educação formal ao favorecer a autonomia, a experimentação e o protagonismo juvenil, em ambientes de maior flexibilidade.

Enquanto a educação formal se organiza sob currículos, certificação e institucionalização, a informal é espontânea e cotidiana. A educação não formal, por sua vez, possui propósitos educacionais definidos, mas não se submete à lógica da certificação escolar, como ocorre em museus, clubes de ciência e ONGs (Cavalcanti, 2015).

Clubes de ciência são ambientes privilegiados de educação não formal. Neles, estudantes investigam, experimentam, constroem protótipos e comunicam resultados, numa relação horizontal com o saber (Rosito; Lima, 2020). Esses espaços favorecem o pensamento crítico, a argumentação e a cooperação, elementos centrais à formação cidadã (Lorenzi Filho; Lima, 2022).

A iniciação científica escolar visa introduzir os estudantes na lógica da investigação, estimulando a curiosidade, a observação e a comunicação científica. Segundo Demo (2000), trata-se de um processo de formação para a autonomia intelectual e para a cidadania. Na educação básica, a IC permite articular conteúdos escolares às realidades locais e à cultura juvenil, conferindo sentido e pertinência ao conhecimento.

Clubes de Ciências

Os Clubes de Ciências são espaços coletivos voltados à promoção da Iniciação Científica na educação básica. São ambientes organizados, sistematizados, mas não formais, que proporcionam aos estudantes experiências de investigação e experimentação com base em temas de seu interesse. Seus objetivos envolvem a promoção do pensamento crítico, da autonomia, da argumentação e da compreensão da ciência como construção social e histórica (Demo, 2000; Santos; Mortimer, 2021).

A participação em clubes de ciência contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais essenciais. Entre elas destacam-se: pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação oral e escrita, trabalho em equipe e autonomia (Moran, 2015). Essas habilidades são reconhecidas pela BNCC como fundamentais para o exercício da cidadania e da vida em sociedade (BRASIL, 2018).

O orientador, geralmente um professor, exerce papel mediador entre o estudante e o conhecimento. Cabe a ele criar condições para que os discentes desenvolvam suas próprias investigações, promovendo a reflexão, a organização e a comunicação do conhecimento (Demo, 2000). A escola, por sua vez, deve institucionalizar e apoiar essas iniciativas como parte de seu projeto pedagógico.

Os Clubes de Ciências representam uma interseção potente entre a educação não formal e a iniciação científica, pois promovem a formação integral dos sujeitos ao articular saberes escolares com experiências vividas e interesses juvenis.

Políticas públicas e orientações curriculares para o ensino de Ciências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes que norteiam os currículos da educação básica, promovendo uma formação por competências e habilidades (BRASIL, 2018). No campo das Ciências da Natureza, a BNCC enfatiza a investigação científica, a resolução de problemas, a argumentação e o letramento científico, o que converge com os objetivos dos Clubes de Ciências (Oliveira; Silva, 2021).

Clubes de Ciências têm sido reconhecidos por instâncias oficiais como estratégias de fortalecimento da aprendizagem, inclusão e permanência escolar. Diversas secretarias estaduais e municipais de educação, além do CNPq e de universidades, têm fomentado programas de iniciação científica júnior e feiras de ciências. A Lei da Inovação (nº 10.973/2004) e a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para Educação Básica (BRASIL, 2022) também oferecem suporte institucional para essas práticas.

A política educacional brasileira contemporânea tem buscado alinhar-se aos princípios democráticos, inclusivos e voltados para a equidade. No entanto, enfrenta desafios relacionados à desigualdade socioeconômica, à desvalorização docente e à fragmentação curricular. A constituição cidadã de 1988, a LDB (Lei nº 9.394/1996) e o Plano Nacional de Educação (2014–2024) estabelecem diretrizes para uma educação de qualidade, laica, pública e gratuita, comprometida com a formação integral (Saviani, 2008; Cunha, 2020).

Paralelamente, observa-se uma tensão entre modelos tecnicistas e propositivos mais críticos, que colocam o sujeito como protagonista do processo educativo. O atual contexto de mudanças curriculares, com a BNCC e a reforma do Ensino Médio, exige a revisão das práticas escolares à luz de um projeto de sociedade justo e solidário. Nesse sentido, os Clubes de Ciências podem ser compreendidos como formas de resistência pedagógica e de inovação educacional comprometida com a emancipação dos sujeitos (Freire, 1996; Libâneo, 2012; Dourado, 2021).

III. Sequência Didática Híbrida

Descrição geral da sequência didática

A sequência didática estruturada para a implantação do Clube de Ciências foi elaborada com base nos princípios da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), na mediação sociocultural (Vygotsky, 2007) e nas metodologias ativas. Compreendeu um conjunto de ações integradas que se desenvolveram ao longo de oito semanas, em formato híbrido (presencial e remoto), organizadas por eixos temáticos relacionados à realidade dos estudantes e aos objetivos do projeto político-pedagógico da escola.

Cada etapa da sequência foi orientada por objetivos de aprendizagem específicos, articulados à BNCC e aos eixos das competências gerais do Ensino Médio. A sequência contemplou diagnóstico inicial, problematização, exploração de conceitos científicos, investigação prática, sistematização e socialização dos saberes.

Estrutura do planejamento de aula

O planejamento das aulas seguiu a seguinte estrutura padrão: Tema da aula; Objetivo de aprendizagem; Habilidade(s) da BNCC associada(s); Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais; Estratégias/metodologias de ensino; Recursos didáticos (materiais físicos e digitais); Atividades práticas e investigativas; Avaliação diagnóstica, formativa e somativa. A exemplo disso tem-se a temática da Energia solar e sustentabilidade com o objetivo de compreender os princípios físicos e a importância ambiental da energia solar e com habilidades da BNCC EM13CNT202 e com atividade da construção de coletor solar com garrafas PET com avaliação de relato escrito, apresentação oral e registro fotográfico.

A estrutura dos slides de aula é em de acordo com o seguinte roteiro didático padronizado: Slide 1: Título e objetivos da aula; Slide 2: Situação-problema ou questão norteadora; Slide 3: Contextualização sociocultural; Slide 4: Conceitos científicos essenciais; Slide 5: Atividade prática ou investigativa; Slide 6: Sistematização e retomado; e Slide 7: Referências e orientações complementares; e os planos de aula foram desenvolvidos colaborativamente entre professores e estudantes, priorizando a abordagem investigativa e interdisciplinar. Cada plano integrava: Justificativa pedagógica; Objetivos de aprendizagem; Desenvolvimento em etapas (introdução, desenvolvimento, fechamento); Integração com outras áreas (ex.: Física + Biologia + Geografia); Critérios de avaliação.

Estrutura do AVEA (Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem)

O ambiente virtual foi estruturado na plataforma Google Sala de Aula, com apoio de recursos como Google Drive, Padlet, Jamboard, vídeos no YouTube e formulários Google Forms. Os módulos do AVEA seguem o fluxo: Módulo 1: Introdução ao Clube de Ciências e ao método investigativo; Módulo 2: Diagnóstico dos temas de interesse; Módulo 3: Planejamento coletivo dos projetos; Módulo 4: Execução e registro das investigações; Módulo 5: Socialização e avaliação dos aprendizados.

Cada módulo continha vídeos introdutórios, textos base, atividades avaliativas, fóruns de discussão e espaços para postagem de resultados. A organização em AVEA possibilitou maior autonomia dos estudantes,

acompanhamento contínuo dos processos e integração entre os momentos presenciais e remotos da sequência didática.

Essa estrutura favoreceu uma prática pedagógica situada, contextualizada e crítica, que valorizou os saberes dos estudantes, incentivou a pesquisa como princípio educativo e consolidou o Clube de Ciências como um espaço legítimo de produção e difusão do conhecimento científico escolarizado.

IV. Resultados E Discussão

Panorama inicial e diagnóstico participativo

O levantamento diagnóstico realizado junto aos estudantes revelou um cenário de distanciamento em relação às práticas científicas escolares. Muitos alunos associavam a ciência a conteúdos abstratos e desconectados de suas realidades cotidianas, revelando desmotivação e baixa expectativa quanto à aplicação dos conhecimentos científicos no dia a dia. Questionários diagnósticos aplicados nas primeiras semanas do projeto indicaram que mais de 70% dos estudantes não haviam participado anteriormente de feiras, clubes ou projetos científicos extracurriculares.

Esse resultado corrobora os achados de Lorenzetti e Delizoicov (2001), que destacam a necessidade de contextualização e problematização no ensino de Ciências para superar a fragmentação do conhecimento e a passividade estudantil. Além disso, a ausência de espaços não formais institucionalizados na escola revelou-se um fator limitante à construção de uma cultura científica escolar.

Engajamento e protagonismo juvenil

Durante a implementação da sequência didática híbrida, observou-se progressivo envolvimento dos estudantes com as atividades propostas. Os encontros presenciais foram marcados por rodas de conversa, debates temáticos, experimentações e construção de protótipos, enquanto os momentos remotos permitiram o aprofundamento teórico, organização de registros e uso de ferramentas colaborativas digitais (Padlet, Jamboard, Google Docs).

A análise dos registros de campo e dos materiais produzidos revelou evidências de desenvolvimento da autonomia intelectual, argumentação científica e curiosidade investigativa. Tais indicadores são centrais para a iniciação científica na educação básica, conforme enfatizam Demo (2000) e Santos e Mortimer (2021), ao associarem a pesquisa escolar à formação cidadã e à compreensão crítica da ciência como construção social.

Produção discente e socialização científica

Os projetos desenvolvidos pelos estudantes abrangeram temáticas como: coleta e análise de resíduos sólidos no entorno da escola; construção de coletor solar de baixo custo com materiais recicláveis; avaliação do consumo energético e práticas de sustentabilidade doméstica; observação e registro de espécies vegetais da região.

Esses projetos foram apresentados em uma Feira Científica Interna, aberta à comunidade escolar, pais e professores. A atividade foi registrada em vídeo e contou com avaliações escritas e orais. A participação dos estudantes nesse evento revelou avanços significativos na comunicação científica, na capacidade de síntese e na valorização da autoria, corroborando os apontamentos de Moran (2015) sobre a potência das metodologias ativas no desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas.

Interações pedagógicas e mediação docente

As entrevistas com os professores orientadores revelaram que o Clube de Ciências contribuiu para ressignificar o papel docente. De agentes transmissores, os professores assumiram funções mediadoras, co-investigadores e orientadores reflexivos, conforme preconiza a pedagogia histórico-crítica (Libâneo, 2012). Além disso, destacaram que a proposta favoreceu a interdisciplinaridade e o diálogo entre saberes escolares e saberes da vida cotidiana.

Do ponto de vista da ZDP (Vygotsky, 2007), identificaram-se momentos de avanço conceitual dos estudantes a partir de interações colaborativas, mediação linguística e tutoria entre pares, confirmando a importância do trabalho cooperativo e do ambiente de encorajamento intelectual no processo de aprendizagem.

Limitações e desafios

Apesar dos avanços, a pesquisa identificou desafios relevantes. A infraestrutura precária da escola, a limitação de equipamentos laboratoriais e de conectividade e a sobrecarga docente foram fatores que dificultaram a ampliação das atividades. A adesão inicial dos alunos foi gradual e exigiu estratégias de motivação e envolvimento permanentes. Também se observou a necessidade de formação continuada para os professores atuarem em ambientes híbridos e com foco em metodologias investigativas.

Tais obstáculos, no entanto, não comprometeram os resultados, mas reforçaram a importância de políticas públicas que garantam condições institucionais para a implementação efetiva de propostas inovadoras

como os Clubes de Ciências (Brito *et al.*, 2023).

Síntese interpretativa

A análise dos dados permite afirmar que a implementação do Clube de Ciências, a partir de uma sequência didática híbrida, potencializou o protagonismo juvenil, a construção de competências investigativas e a valorização da ciência como prática social. Os resultados demonstram a efetividade da articulação entre fundamentos construtivistas, pressupostos socioculturais e metodologias ativas na formação crítica e cidadã de estudantes do Ensino Médio.

Esses achados dialogam com a literatura contemporânea sobre educação científica e reforçam a tese de que práticas pedagógicas contextualizadas, interdisciplinares e mediadas pela investigação são essenciais para a democratização do conhecimento científico e a permanência escolar (Delizoicov *et al.*, 2002; Freire, 1996; Oliveira; Silva, 2021).

V. Comentários Finais

A presente pesquisa teve como objetivo principal investigar os impactos pedagógicos da implantação de um Clube de Ciências estruturado por uma sequência didática híbrida, fundamentada em pressupostos construtivistas pós-piagetianos e socioculturais, no contexto do Ensino Médio de uma escola pública baiana. Os objetivos específicos, que incluíam o diagnóstico participativo das necessidades dos estudantes, o planejamento coletivo das atividades, a implementação das ações investigativas e a análise crítica dos resultados, foram plenamente alcançados.

A partir da análise dos dados obtidos por meio de observações, entrevistas, registros documentais e materiais produzidos pelos estudantes, foi possível constatar um aumento significativo no engajamento discente, na apropriação conceitual e na valorização da ciência como prática social. O Clube de Ciências consolidou-se como um espaço legítimo de produção de saberes, onde estudantes puderam desenvolver autonomia, criatividade e pensamento crítico.

Como contribuição para o campo do ensino de Ciências, destaca-se o potencial da sequência didática híbrida como estratégia metodológica inovadora, capaz de integrar saberes científicos, tecnologias digitais e práticas pedagógicas emancipatórias. A pesquisa reforça a importância de iniciativas que rompem com a fragmentação curricular e promovem o protagonismo estudantil em processos investigativos significativos.

Entre as limitações, ressaltam-se as dificuldades estruturais da escola e a necessidade de apoio institucional contínuo. Como desdobramentos futuros, recomenda-se a ampliação da proposta para outras escolas da rede pública, a consolidação de parcerias com universidades e a produção de materiais didáticos baseados na experiência relatada.

Por fim, esta pesquisa reafirma que a educação científica escolar pode e deve ser formativa, crítica e transformadora, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa, solidária e comprometida com a sustentabilidade e a cidadania planetária.

Referências

- [1] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 6022; Nbr 6023; Nbr 6024; Nbr 6027; Nbr 6028; Nbr 10520; Nbr 14724; Nbr 15287: Informação E Documentação: Artigo Em Publicação Periódica Científica Impressa: Apresentação. Rio De Janeiro, 2003.
- [2] Bogdan, R.; Biklen, S. *Investigação Qualitativa Em Educação: Uma Introdução À Teoria E Aos Métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- [3] Brasil. Base Nacional Comum Curricular. Ministério Da Educação. Brasília: Mec, 2018. Disponível Em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso Em: 10 Jul. 2025.
- [4] Brasil. Plano Nacional De Educação – Pne 2014–2024. Lei Nº 13.005, De 25 De Junho De 2014. Brasília: Mec, 2014.
- [5] Carvalho, A. M. P. De. *Ensino De Ciências Por Investigação: Condições Para Implementação Em Sala De Aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- [6] Chatgpt. Resposta Gerada Pela Ferramenta Chatgpt Em 13 De Julho De 2025. Disponível Em: <https://chat.openai.com/>. Acesso Em: 13 Jul. 2025.
- [7] Cunha, L. A. A. *Educação E Desenvolvimento Social No Brasil*. São Paulo: Editora Cortez, 2020.
- [8] Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P.; Pernambuco, M. M. *Educação Em Ciências: Fundamentos E Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- [9] Demo, P. *Pesquisa Como Princípio Educativo*. Campinas: Autores Associados, 2000.
- [10] Dolz, J.; Schneuwly, B. *Gêneros Oraís E Escritos Na Escola*. Campinas: Mercado De Letras, 2004.
- [11] Dourado, L. F. O Plano Nacional De Educação E O Desafio Da Educação Pública No Brasil. *Educação & Sociedade*, Campinas, V. 42, E024377, 2021. <https://doi.org/10.1590/Es.242377>
- [12] Freire, P. *Pedagogia Da Autonomia: Saberes Necessários À Prática Educativa*. São Paulo: Paz E Terra, 1996.
- [13] Gil, A. C. *Como Elaborar Projetos De Pesquisa*. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- [14] Kawashima, C. M. A Influência Do Construtivismo De Piaget Na Educação Científica. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, V. 13, N. 3, P. 145-159, 2013.
- [15] Libâneo, J. C. *Pedagogia E Pedagogos, Para Quê?* São Paulo: Cortez, 2012.
- [16] Lorenzetti, C. M.; Delizoicov, D. A Problematização No Ensino De Ciências: Contribuições De Paulo Freire. *Ciência & Educação*, V. 7, N. 1, P. 93-107, 2001.
- [17] Marconi, M. A.; Lakatos E. M. *Fundamentos Da Metodologia Científica*. 5a Ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- [18] Minayo, M. C. S. *O Desafio Do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa Em Saúde*. São Paulo: Hucitec, 2001.

- [19] Moran, J. M. Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora. In: Bacich, L.; Moran, J. M. (Org.). Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. Porto Alegre: Penso, 2015.
- [20] Oliveira, I. C.; Silva, F. A. Formação Científica No Ensino Médio: Perspectivas A Partir Da Bncc. Revista Brasileira De Ensino De Ciência E Tecnologia, V. 14, N. 1, P. 1-19, 2021. <https://doi.org/10.3895/Rbect.V14n1.13182>
- [21] Piaget, J. A Epistemologia Genética. Rio De Janeiro: Bertrand Brasil, 1975.
- [22] Rego, T. Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural Da Educação. 4. Ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- [23] Ruiz, João Álvaro. Metodologia Científica: Guia Para Eficiência Nos Estudos. 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- [24] Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. A Pesquisa No Ensino De Ciências: Fundamentos, Metodologias E Práticas. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.
- [25] Saviani, D. História Das Ideias Pedagógicas No Brasil. Campinas: Autores Associados, 2008.
- [26] Thiollent, M. Metodologia Da Pesquisa-Ação. 18. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- [27] Vygotsky, L. S. A Formação Social Da Mente: O Desenvolvimento Dos Processos Psicológicos Superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- [28] Wertsch, J. V. A Cultura, A Linguagem E O Self: A Teoria Sociocultural De Vygotsky. São Paulo: Ática, 1991.