



DESIGN DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM ORIENTADO POR PRINCÍPIOS DE DESIGN NA CONSTRUÇÃO DE AULAS INVESTIGATIVAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DESIGN OF LEARNING EXPERIENCES GUIDED BY DESIGN PRINCIPLES IN THE DEVELOPMENT OF INQUIRY-BASED LESSONS IN THE BIOLOGICAL SCIENCES TEACHER EDUCATION PROGRAM

Pollyana de Andrade Sales¹

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

No contexto da formação inicial de professores de Ciências e Biologia, observa-se que Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), embora discutidos no campo teórico, ainda apresentam desafios no planejamento e aplicação de aulas investigativas e contextualizadas. Essas abordagens são frequentemente dissociadas de uma reflexão mais profunda sobre intencionalidade pedagógica, organização da aula e papel do estudante no processo de aprendizagem. Diante desse cenário, este trabalho é um relato de experiência que tem como objetivo apresentar e discutir o design de uma experiência formativa orientada por Princípios de Design, voltada à construção de aulas investigativas na Licenciatura em Ciências Biológicas. O desenho articulou momentos expositivos-reflexivos, estudos teóricos sobre Ensino de Ciências por Investigação e Metodologias Ativas, e práticas de prototipagem pedagógica colaborativa. As miniaulas foram estruturadas a partir de momentos da jornada investigativa, materializadas por protótipos com encenações e esquemas. Os resultados indicam que a prototipagem colaborativa favoreceu a externalização do planejamento pedagógico, evidenciando avanços na compreensão da centralidade do estudante e da intencionalidade pedagógica. Conclui-se que o Design de Experiências de Aprendizagem constitui um dispositivo formativo potente

¹ Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professora Substituta da Universidade Federal Pernambuco (UFPE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8565-879X>. E-mail: pollyana.sales@ufpe.br

para favorecer uma postura investigativa e articular aspectos teórico-práticos na formação docente.

Palavras-chave: Design educacional. Ensino de Ciências por Investigação. Formação de professores.

ABSTRACT

In the context of initial teacher education in Science and Biology, it is observed that Active Methodologies and Inquiry-Based Science Education (IBSE), although widely discussed in the theoretical field, still present challenges in the planning and implementation of inquiry-based and contextualized lessons. These approaches are often dissociated from deeper reflection on pedagogical intentionality, lesson organization, and the role of the student in the learning process. In this scenario, this work is an experience report that aims to present and discuss the design of a formative experience guided by Design Principles, focused on the development of inquiry-based lessons in the Biological Sciences teacher education program. The design articulated expository-reflective moments, theoretical studies on Inquiry-Based Science Education and Active Methodologies, and practices of collaborative pedagogical prototyping. The mini-lessons were structured based on moments of the inquiry journey, materialized through prototypes including enactments and diagrams. The results indicate that collaborative prototyping favored the externalization of pedagogical planning, revealing advances in the understanding of student centrality and pedagogical intentionality. It is concluded that the Design of Learning Experiences constitutes a powerful formative device to foster an investigative stance and to articulate theoretical and practical dimensions in teacher education.

Keywords: Educational design. Inquiry-based science education. Teacher education.

1 INTRODUÇÃO

No contexto de formação inicial de professores de Ciências e Biologia, vem sendo discutido o uso de Metodologias Ativas e do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como estratégias para promover aprendizagens significativas, pensamento crítico e maior envolvimento dos estudantes (Bacich; Moran, 2017; Carvalho, 2013). Apesar da sua importância e de evidências da sua efetividade pedagógica, que incluem desenvolvimento do raciocínio lógico, argumentação e autonomia, observa-se uma dificuldade dos licenciandos e professores em traduzir esses referenciais teóricos em propostas pedagógicas reais, coerentes e contextualizadas (Campos; Scarpa, 2018; Pepino; Mackedanz, 2024). Essas abordagens de ensino por vezes são discutidas no campo conceitual e dissociadas

da aplicação prática de experiências de ensino e aprendizagem no ambiente educacional.

Nesse cenário, o design de experiências de ensino e aprendizagem configura-se como uma perspectiva capaz de integrar teoria e prática educativa. Essa abordagem enfatiza a organização de experiências que articulam objetivos, contextos, estratégias e formas de participação dos estudantes, tornando explícitas as decisões pedagógicas que sustentam o planejamento de aulas (Mor; Craft, 2012). Para a formação docente, esse movimento pode ser visto como relevante, uma vez que possibilita o desenvolvimento da prática docente e da capacidade de projetar situações de aprendizagem alinhadas a objetivos educacionais nítidos.

No contexto da formação docente, essa perspectiva é aprofundada por Martins (2016), ao posicionar o professor como designer de experiências de aprendizagem. A autora propõe uma epistemologia que integra o design ao cotidiano escolar, defendendo práticas pedagógicas multidimensionais, flexíveis e colaborativas. Essa abordagem é fundamentada na Aprendizagem Baseada em Design (do inglês *Design-Based Learning*) e valoriza a prototipação de soluções como estratégia formativa, favorecendo o desenvolvimento da materialização de processos de cognição no contexto educacional.

Os princípios de design assumem um papel de ponte entre referenciais teóricos e a prática pedagógica. Ao explicitar elementos como propósito, contexto, ênfases substantivas, processuais e justificativas teóricas, os princípios de design orientam a construção de diretrizes específicas para intervenções formativas situadas (McKenney; Reeves, 2018; Van den Akker, 1999). Ao invés de prescrever modelos pedagógicos previamente estruturados, esses princípios favorecem a adaptação das propostas às condições reais de ensino, contribuindo para a materialização de conceitos pedagógicos abstratos em experiências concretas (Design-Based Research Collective, 2003).

Essa perspectiva dialoga com as Metodologias Ativas e com o Ensino de Ciências por Investigação, na medida em que ambas demandam planejamento intencional, organização de etapas e definição do papel dos estudantes na jornada de aprendizagem. Se essas abordagens não forem sustentadas por um desenho explícito da experiência de aprendizagem, correm o risco de se reduzirem a atividades pedagogicamente frágeis.

Nesse contexto, o Desenho de Experiências de Ensino e Aprendizagem pode ser considerado como um dispositivo teórico e metodológico capaz de dar coerência às propostas educativas, ao explicitar a intencionalidade pedagógica que estrutura a aula e ao tornar visível o planejamento docente. Desse modo, o design permite que conceitos associados às Metodologias Ativas e ao Ensino de Ciências por Investigação sejam materializados em sequências didáticas contextualizadas e reflexivas. É nesse entrecruzamento que se insere o presente trabalho, cujo objetivo é apresentar e refletir sobre a aplicação de uma experiência formativa, orientada por Princípios de Design. A experiência foi desenvolvida com licenciandos em Ciências Biológicas, com foco na construção de aulas investigativas.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

A proposta foi desenvolvida no contexto da formação inicial de professores, envolvendo 41 licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), organizados em 7 grupos de trabalho. A atividade foi realizada no âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia 2 ofertada para o curso de graduação da Licenciatura em Ciências Biológicas no segundo semestre de 2025. A participação dos estudantes foi voluntária e todos assinaram um termo de consentimento simples, autorizando o uso das informações produzidas nas atividades para fins de pesquisa e publicação acadêmica. A autora deste trabalho atuou como professora da disciplina, cuja matriz curricular prevê a abordagem de metodologias de ensino de Ciências e Biologia.

Em momento intermediário do curso, quando os estudantes já haviam tido contato prévio com fundamentos pedagógicos e conteúdos específicos da área, foi identificado pela professora-pesquisadora que alguns estudantes ainda apresentavam dificuldades em traduzir esses referenciais em propostas didáticas estruturadas. Desse modo, a experiência proposta foi a de prototipagem colaborativa de aulas investigativas como estratégia para tornar visível o pensamento pedagógico em formação, permitindo explicitar decisões didáticas associadas às Metodologias Ativas e ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

O desenho da experiência foi orientado por Princípios de Design, formulados a partir da abordagem de pesquisa e desenvolvimento proposta por Van den Akker (1999), que compreende os princípios como enunciados heurísticos capazes de

orientar intervenções situadas, articulando propósito, contexto, ênfases e justificativas teóricas. Nesse sentido, os princípios foram elaborados a partir da articulação entre literatura sobre as temáticas abordadas e as demandas específicas do contexto de prática.

O princípio de design que orientou a experiência pode ser sintetizado da seguinte forma: “Para favorecer a compreensão e a apropriação de Metodologias Ativas e do EnCI por licenciandos em Ciências Biológicas (contexto), propõe-se uma experiência formativa que articule momentos expositivos-reflexivos e a prototipagem colaborativa de aulas investigativas (propósito), enfatizando a tradução de conceitos pedagógicos em sequências didáticas conclusivas (ênfase substantiva), por meio da construção de protótipos visuais e encenações que representem a dinâmica da sala de aula (ênfase processual), sustentada por estudos que destacam o potencial da prototipagem pedagógica e da metacognição para o desenvolvimento do pensamento didático docente (argumentos).”

Esse princípio orientou o desenho pedagógico, como a organização da aula, a escolha das estratégias didáticas e os dispositivos utilizados, garantindo coerência entre os referenciais teóricos mobilizados e a experiência formativa proposta. Nesse sentido, a experiência foi organizada em três momentos articulados e descritos no Quadro 1: Momento 1. Exposição dialogada e problematização; Momento 2. Prototipagem colaborativa de miniaulas investigativas; e Momento 3. Apresentação dos protótipos e metacognição.

Quadro 1. Jornada da experiência formativa orientada por princípios de design

MOMENTO DA EXPERIÊNCIA	INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA	AÇÕES	RELAÇÃO COM O PRINCÍPIO DE DESIGN
Momento 1: Exposição dialogada e problematização	Estabelecer referenciais conceituais comuns e provocar reflexão crítica sobre Metodologias Ativas e EnCI.	Discussão orientada sobre pressupostos, limites e exigências das abordagens pedagógicas no ensino de Ciências e Biologia.	Sustenta a ênfase substantiva do princípio, ao explicitar conceitos e fundamentos que orientam o desenho da aula.

Momento 2: Prototipagem colaborativa de miniaulas	Traduzir conceitos pedagógicos em sequências didáticas práticas e contextualizadas.	Construção coletiva de protótipos de miniaulas investigativas organizadas em abertura, exploração, engajamento e síntese.	Materializa a ênfase processual do princípio, tornando visível o raciocínio didático por meio da prototipagem.
Momento 3: Apresentação e metacognição	Promover reflexão sobre o processo de planejamento e aprendizagem docente.	Apresentação dos protótipos, observação entre pares e registros orientados por questões metacognitivas.	Reforça a intencionalidade formativa do design ao favorecer análise crítica e revisão das propostas.

Fonte: Elaboração própria.

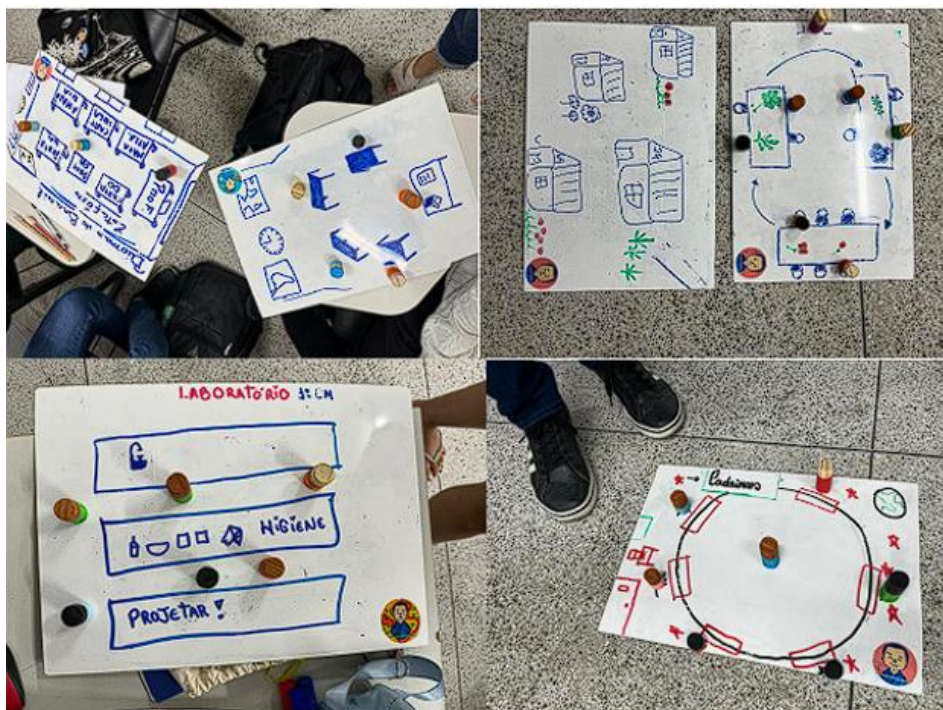
O primeiro momento consistiu em uma exposição dialogada sobre Metodologias Ativas e EnCI, com ênfase na discussão de seus pressupostos teóricos, possíveis limites e orientações para o planejamento pedagógico. Esse momento teve como finalidade estabelecer um referencial comum e provocar a reflexão crítica dos licenciandos sobre as dificuldades que podem ser recorrentes na operacionalização dessas abordagens na prática docente, alinhando-se ao propósito do princípio desenvolvido.

No segundo momento, os estudantes foram organizados em 7 grupos e convidados a construir protótipos de miniaulas investigativas, externalizando o desenho da experiência de aprendizagem proposta. Cada grupo representou a sequência da aula em quatro momentos: (a) abertura, voltada à ativação de conhecimentos prévios e problematização; (b) exploração, relacionada tanto ao acesso aos conteúdos quanto à atividade investigativa central; (c) engajamento, com foco na interação entre estudantes e resolução de problemas; (d) síntese e avaliação, direcionada à sistematização e verificação da aprendizagem. É válido ressaltar que foi considerada a utilização de materiais físicos e visuais como telas em branco, marcadores coloridos e objetos para encenação com a intencionalidade de tornar visíveis as decisões didáticas e a discussão coletiva sobre o desenho das aulas, em consonância com a ênfase processual do princípio de design.

Os protótipos produzidos pelos grupos evidenciam diferentes modos de apropriação das abordagens pedagógicas, bem como a materialização dos princípios no desenho de aulas de Ciências e Biologia. As propostas revelam esforços dos

licenciandos em articular conteúdos científicos a situações investigativas contextualizadas. Nesse sentido, o primeiro conjunto de protótipos refere-se ao uso da metodologia de rotação por estações como estratégia didática, apresentados na Figura 1.

Figura 1. Protótipos de miniaulas investigativas que abordaram a rotação por estações



Fonte: Elaboração própria.

Em uma das propostas, a rotação por estações foi utilizada para abordar a temática dos biomas brasileiros, organizando atividades distribuídas em diferentes estações com foco em características ambientais, biodiversidade e problematizações associadas. Em outra proposta, a rotação por estações foi mobilizada para o ensino de biologia vegetal, articulando a coleta de plantas no espaço da instituição de ensino e atividades de observação e análise em laboratório. A terceira proposta teve como temática central o estudo das bactérias, ampliando o contato com diferentes representações e associações dessa temática. E por fim, a prática que aborda rotação e translação associadas ao clima mundial evidencia um planejamento mais articulado entre momentos pré-aula e aula presencial, com distribuição de papéis, a organização da sala em “climas” e o rodízio dos estudantes no papel de “planeta Terra”. Em todos

os casos, observa-se a tentativa de estruturar a aula de modo investigativo, com circulação dos estudantes entre tarefas distintas e ênfase na participação ativa.

Vale destacar que ao analisar os protótipos (Figura 1), podemos destacar a organização intencional do espaço físico com disposição de cadeiras, mesas e áreas de trabalho, usando isso como elemento pedagógico em prol da investigação. Esse tipo de escolha evidencia que o layout da sala não é neutro, ele faz parte do desenho de experiência de aprendizagem e pode favorecer a interação entre os pares e o envolvimento ativo dos estudantes, sendo aspectos centrais das Metodologias Ativas e do EnCI (Bacich; Moran, 2017; Carvalho, 2013). No entanto, observa-se que as propostas ainda priorizam os ambientes formais de ensino como sala de aula e laboratório, sendo uma oportunidade de ampliar as discussões sobre o design educacional para espaços informais ou não formais de ensino.

Seguindo com as propostas investigativas apresentadas na Figura 2, uma das práticas representou a simulação de uma cena de crime, com foco na genética forense, em que os estudantes desempenhavam funções específicas para resolver um problema investigativo. Nessa proposta, destaca-se a organização intencional de papéis e interações, bem como a tentativa de aproximar conceitos científicos de situações-problema contextualizadas. O terceiro conjunto de miniaulas concentrou-se em práticas de ensino de Biologia com caráter exploratório e experimental. Uma das práticas trouxe questões problematizadoras sobre herança genética e diferenças entre os indivíduos, mobilizando coleta de evidências, discussão e construção de explicações, o que se aproxima dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação.

Figura 2. Protótipos de miniaulas investigativas que abordaram a simulação e práticas experimentais



Fonte: Elaboração própria.

O outro protótipo apresentou uma prática envolvendo peixe e limão, tradicionalmente associada a atividades experimentais no ensino de Biologia. A análise conjunta dessas propostas evidenciou a recorrente confusão conceitual entre investigação e experimentação, aspecto que emergiu nas explicações dos próprios estudantes, os quais passaram a definir atividades investigativas como centradas em problematização e construção de explicações, e não como práticas meramente demonstrativas e experimentais.

Em relação aos protótipos apresentados na Figura 2, podemos destacar que evidenciam movimentos de transformação do ambiente da sala de aula em um espaço investigativo e de experimentação, com uso de elementos contextualizados para os estudantes. Esse tipo de escolha dialoga com os princípios do design educacional e das Metodologias Ativas, atribuindo relevância e significado às atividades que estão sendo propostas (Bacich; Moran, 2017; Mor; Craft, 2012). No entanto, algumas propostas tendem a recorrer a experimentos já consolidados na cultura escolar, podendo limitar a abertura para situações mais investigativas como é esperado no EnCI para o desenvolvimento do raciocínio científico dos estudantes (Carvalho, 2013).

A análise das propostas evidenciou três padrões de apropriação dos pressupostos do EnCI: (a) compreensão mais estruturada, com 4 propostas que articularam pergunta investigativa, coleta de evidências e síntese, cujas temáticas envolveram biomas brasileiros, biologia vegetal (botânica), rotação e translação associadas ao clima mundial e genética forense; (b) compreensão parcial, com 1 proposta sobre herança genética que incorporou elementos investigativos, mas sem sistematização conclusiva e articulada; e (c) confusão entre experimentação e investigação, com 2 propostas centradas em procedimentos demonstrativos ou exploratórios sem uma pergunta orientadora estruturante, cujas temáticas envolveram o estudo das bactérias e a prática envolvendo peixe e limão.

Por fim, cada grupo apresentou em até quatro minutos o seu protótipo, explicando a lógica do desenho da aula e as escolhas pedagógicas realizadas. Durante as apresentações, os demais estudantes foram orientados a realizar anotações por questões metacognitivas, como: “qual foi o aspecto mais investigativo da proposta apresentada e que melhorias poderiam ser sugeridas ao desenho da aula”. Entre os registros dos licenciandos, destacam-se respostas como: “Essa proposta tem mais experimento do que investigação, acho que pode melhorar a

problematização” e “Não consegui perceber a situação problema, talvez fosse melhor deixar o aluno ter mais autonomia também”. Esses relatos evidenciam avanços na compreensão do papel do design pedagógico e da distinção entre experimentação e investigação.

Esse momento teve como finalidade promover a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem e de planejamento docente, reforçando a dimensão formativa da experiência e ampliando a compreensão dos licenciandos sobre o papel do design no ensino.

3 DISCUSSÃO

A análise dos protótipos de miniaulas investigativas evidencia que o Design de Experiências de Ensino e Aprendizagem, orientado por Princípios de Design, operou como um dispositivo mediador entre os referenciais teóricos mobilizados na formação docente e sua tradução em práticas pedagógicas situadas. A partir das percepções da professora-pesquisadora, assumidas explicitamente como parte do processo investigativo, observou-se que a prototipagem colaborativa favoreceu a externalização do planejamento pedagógico dos licenciandos, tornando visíveis concepções, escolhas didáticas e compreensões ainda em construção sobre Metodologias Ativas e EnCI. Ao materializarem suas ideias por meio de protótipos visuais, encenações e sequências estruturadas de aula, os estudantes explicitaram o que ensinar, como ensinar e por que ensinar, corroborando a literatura que compreende o design como mediador entre teoria e prática na formação docente (Martins, 2016; Mor; Craft, 2012).

Entre as principais potencialidades da abordagem, destaca-se a função estruturante dos Princípios de Design na organização das propostas pedagógicas. Conforme Van den Akker (1999), tais princípios funcionam como enunciados heurísticos que orientam intervenções educacionais situadas. No contexto da experiência relatada, contribuíram para dar coerência às miniaulas, evitando que as abordagens fossem reduzidas a técnicas isoladas. A estruturação das aulas em momentos de abertura, exploração, engajamento e síntese revelou avanços na compreensão sistêmica da aula, superando planejamentos fragmentados e pouco intencionais. Essa estruturação favoreceu maior nitidez na organização do tempo didático e das ações dos estudantes.

As práticas baseadas na rotação por estações e simulação evidenciam esse movimento de maneira expressiva. Nos diferentes temas abordados como biomas, botânica, bactérias, clima e genética, a abordagem assumiu um papel estruturante na experiência investigativa. As propostas mobilizaram perguntas problematizadoras, coleta e análise de evidências, interação entre pares e momentos de sistematização, elementos centrais do EnCI (Carvalho, 2013). Nessas propostas, os licenciandos demonstraram avanços na organização de papéis, na articulação entre evidências e explicações e na promoção do trabalho colaborativo.

Por outro lado, as práticas associadas ao laboratório, especialmente a atividade envolvendo peixe e limão, tornaram visível uma compreensão parcial da relação entre os termos experimentação e investigação. Nesse caso, é válido ressaltar que a experimentação pode ser integrada com um componente importante na investigação no contexto do Ensino de Ciências, no entanto, a investigação abrange um processo mais amplo e estruturado, no qual a experimentação atua como etapa prática de teste de hipóteses e coleta de evidências (Carvalho *et al.*, 2013; Zômpero; Laburú, 2011). Desse modo, a análise dos protótipos evidencia que a experimentação pode constituir um momento legítimo da investigação, desde que articulada a uma questão orientadora, à análise de evidências e à construção de explicações fundamentadas (Carvalho, 2013).

Nesse sentido, os resultados reforçam a compreensão de que o Design de Aprendizagem atua como instrumento formativo, capaz de evidenciar avanços, limites e zonas de desenvolvimento do pensamento docente. Essa constatação dialoga com a perspectiva da Pesquisa Baseada em Design, que compreende intervenções educacionais como espaços simultâneos de desenvolvimento e investigação (Design-Based Research Collective, 2003; McKenney; Reeves, 2018). Por fim, é fundamental reiterar que este trabalho não teve como objetivo avaliar a aprendizagem dos estudantes. O relato buscou apresentar e discutir o desenho de uma experiência formativa orientada por Princípios de Design estruturados para promover o desenvolvimento de aulas investigativas. Ainda assim, os resultados apontam para a relevância de formar professores como designers de experiências de aprendizagem, capazes de tomar decisões pedagógicas conscientes, fundamentadas e contextualizadas, contribuindo para a consolidação de práticas investigativas no ensino de Ciências e Biologia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz do objetivo proposto, os resultados indicam que o design educacional constitui um dispositivo formativo pertinente para apoiar a construção de aulas investigativas na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. A articulação entre prototipagem pedagógica e momentos de reflexão docente favoreceu a explicitação do planejamento pedagógico dos licenciandos e a problematização de concepções previamente naturalizadas sobre o ensino de Ciências e Biologia.

A experiência evidenciou que o valor formativo do design está na constituição de uma postura investigativa sobre o próprio planejamento docente, na qual decisões pedagógicas passam a ser justificadas, analisadas e revisadas a partir de referenciais teóricos e das condições reais de ensino. Nesse sentido, o Design de Experiências de Aprendizagem mostrou-se uma ponte estruturante entre Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências por Investigação, ao conferir intencionalidade, coerência e visibilidade ao processo de planejamento.

Como limitação, destaca-se o caráter pontual da intervenção, o que restringe a observação de processos de aprofundamento e reelaboração das propostas ao longo do tempo. Desse modo, aponta-se a necessidade de investigações futuras que acompanhem o desenvolvimento dessas competências projetuais em percursos formativos mais extensos, bem como em outros contextos de formação docente.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que desafios e possibilidades expressam os licenciandos que começam a aprender sobre ensino de Ciências por investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 727-759, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P., *et al.* O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. **Educational researcher**, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003. Disponível em: <https://designbasedresearch.org/reppubs/DBRC2003.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2026.

MARTINS, B. M. R. **O professor-designer de experiências de aprendizagem: tecendo uma epistemologia para a inserção do design na escola**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2016.

MCKENNEY, S.; REEVES, T. **Conducting educational design research**. New York: Routledge, 2018.

MOR, Y.; CRAFT, B. Learning design: reflections upon the current landscape. **Research in learning technology**, v. 20, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.19196>. Acesso em: 30 mar. 2026.

PEPINO, L. V. S.; MACKEDANZ, L. F. Metodologias ativas no ensino de ciências: os desafios da prática na perspectiva docente. **REAMEC-REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: Revista REAMEC**, v. 12, p. e24106, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/18256>. Acesso em: 30 mar. 2026.

VAN DEN AKKER, J. Principles and methods of development research. *In: Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 1-14, 1999.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em: 03 jul. 2026.

Recebido em: 10/03/2026

Aceito em: 11/04/2026

Publicado em: 28/08/2026