

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERDISCIPLINARES GALPERIANAS NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

GALPERINIAN INTERDISCIPLINARY DIDACTIC SEQUENCES IN TEACHER EDUCATION FOR NATURAL SCIENCES

SECUENCIAS DIDÁCTICAS INTERDISCIPLINARIAS GALPERINIANAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES

Thiago da Costa Germano*  

Carlos Alberto Santos de Almeida**  

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar os impactos de uma proposta de formação continuada na apropriação e na viabilidade de implementação de Sequências Didáticas Interdisciplinares (SDI) no ensino de Ciências da Natureza, fundamentadas na Teoria da Formação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin. A pesquisa, de abordagem qualitativa, adotou a metodologia da pesquisa-ação-formação e envolveu professores e coordenadores de quatro escolas públicas do ensino médio no estado do Ceará. A formação foi composta por oito oficinas pedagógicas híbridas, totalizando 40 horas, e incluiu diagnóstico inicial, estudo teórico, elaboração colaborativa de SDI e momentos de avaliação. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários mistos e observação participante, e a análise foi conduzida com base na técnica de análise de conteúdo. Os resultados indicam que a formação contribuiu para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais intencionais, fundamentadas na integração entre teoria e prática. Além disso, promoveram avanços na compreensão da interdisciplinaridade e na incorporação inicial dos fundamentos galperianos. Apesar dos desafios institucionais e estruturais relatados, observou-se um movimento de ressignificação do planejamento didático pelos participantes. O estudo oferece contribuições teóricas ao propor a articulação entre a teoria de Galperin e a prática interdisciplinar. As contribuições empíricas são apresentadas na experiência formativa contextualizada e crítica.

Palavras-chave: Formação continuada. Mediação pedagógica. Planejamento didático. Pesquisa-ação-formação.

ABSTRACT

This article aims to analyze the impacts of a continuing education proposal on the appropriation and feasibility of implementing Interdisciplinary Didactic Sequences (IDS) in the teaching of Natural Sciences, based on P. Ya. Galperin's Theory of the Formation of Mental Actions. The research, with a qualitative approach, adopted the action-training-research methodology and involved teachers and coordinators from four public high schools in the state of Ceará. The training consisted of eight hybrid

* Doutorando em Ensino (Rede Nordeste de Ensino – RENOEN) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor efetivo da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC/CE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Luciano Rodrigues, 255, Rio Novo, Cascavel, Ceará, Brasil, CEP: 62850-000. E-mail: prof.thiagogermano@gmail.com.

** Doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Professor Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Humberto Monte, s/n, campus do Pici, bloco 922 (Física), Pici, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60440-593. E-mail: carlos@fisica.ufc.br

pedagogical workshops, totaling 40 hours, and included an initial diagnosis, theoretical study, collaborative development of IDS, and evaluation sessions. The data collection was carried out through mixed questionnaires and participant observation, and the analysis was conducted based on the content analysis technique. The results indicate that the training contributed to the development of more intentional pedagogical practices, grounded in the integration of theory and practice. Furthermore, they promoted advancements in the understanding of interdisciplinarity and the initial incorporation of Galperian principles. Despite the institutional and structural challenges reported, a movement of re-signification of didactic planning was observed among the participants. The study offers theoretical contributions by proposing the articulation between Galperin's theory and interdisciplinary practice. The empirical contributions are presented in the contextualized and critical formative experience.

Keywords: Continuing education. Pedagogical mediation. Didactic planning. Action-training-research.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar los impactos de una propuesta de formación continua en la apropiación y viabilidad de implementación de Secuencias Didácticas Interdisciplinarias (SDI) en la enseñanza de las Ciencias Naturales, fundamentadas en la Teoría de la Formación de las Acciones Mentales de P. Ya. Galperin. La investigación, de enfoque cualitativo, adoptó la metodología de investigación-acción-formación e involucró a profesores y coordinadores de cuatro escuelas públicas de educación secundaria en el estado de Ceará. La formación estuvo compuesta por ocho talleres pedagógicos híbridos, totalizando 40 horas, e incluyó diagnóstico inicial, estudio teórico, elaboración colaborativa de SDI y momentos de evaluación. La recopilación de datos se realizó a través de cuestionarios mixtos y observación participante, y el análisis se llevó a cabo utilizando la técnica de análisis de contenido. Los resultados indican que la formación contribuyó al desarrollo de prácticas pedagógicas más intencionales, fundamentadas en la integración entre la teoría y la práctica. Además, promovieron avances en la comprensión de la interdisciplinaria y la incorporación inicial de los fundamentos galperianos. A pesar de los desafíos institucionales y estructurales reportados, se observó un movimiento de resignificación de la planificación didáctica por parte de los participantes. El estudio ofrece contribuciones teóricas al proponer la articulación entre la teoría de Galperin y la práctica interdisciplinaria. Las contribuciones empíricas se presentan en la experiencia formativa contextualizada y crítica.

Palabras clave: Formación continua. Mediación pedagógica. Planificación didáctica. Investigación-acción-formación.

1 INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza (CN) tem ganhado centralidade nas discussões educacionais desde a década de 1970, especialmente no Brasil, como estratégia de aprimoramento das práticas pedagógicas diante das demandas contemporâneas do ensino (Imbernón, 2010; Melo; Santos, 2020). Tal formação, além de promover o desenvolvimento profissional, tem sido considerada um espaço para a articulação entre teoria e prática docente, possibilitando a construção de propostas didáticas que sejam coerentes com os desafios curriculares (Nóvoa, 1992; Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Nesse contexto, abordagens metodológicas como as Sequências Didáticas (SD) e os pressupostos da

interdisciplinaridade vêm sendo mobilizados como estratégias formativas, capazes de integrar saberes e favorecer aprendizagens de conceitos aos estudantes (Zabala, 2014; Locatelli; Crestani; Rosa, 2020).

Apesar de constituírem estratégias promissoras no contexto da formação continuada, tanto as SD quanto a interdisciplinaridade encontram limites em sua efetivação prática. No caso da interdisciplinaridade, especificamente, embora difundida nos discursos educacionais, sua implementação nas escolas enfrenta diversas barreiras. A especialização disciplinar, a fragmentação curricular e a centralidade do livro didático são alguns dos fatores que comprometem a consolidação de práticas integradoras (Fazenda, 2011; Rosa; Rocha, 2020; Marques; Espíndola; Sauerwein, 2020). Além disso, observa-se uma carência de fundamentações teórico-metodológicas que orientem o planejamento docente e a mediação pedagógica de forma articulada, o que frequentemente resulta em propostas interdisciplinares superficiais ou descontextualizadas (Dameão *et al.*, 2021; Lopes *et al.*, 2022).

Por outro lado, esse cenário também tem impulsionado iniciativas que buscam superar tais entraves, especialmente por meio da adoção das SD. Nos últimos anos, o uso de SD tem se expandido no cenário educacional brasileiro, tanto em pesquisas quanto em práticas escolares. Diversos estudos apontam a flexibilidade e a adaptabilidade dessa metodologia em diferentes níveis de ensino (Zabala, 2014; Oliveira, 2013; Ugalde; Roweder, 2020). Pesquisas recentes em CN demonstram que tanto as SD quanto a interdisciplinaridade têm sido empregadas como estratégias didáticas que dialogam com a realidade dos estudantes, contribuindo para integrar teoria e prática (Kieling *et al.*, 2023; Locatelli; Crestani; Rosa, 2020; Oliveira; Fenner; Witt, 2023).

Nesse sentido, a Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, desenvolvida por P. Ya. Galperin, emerge como outro referencial possível para a formação continuada docente, uma vez que tem o caráter de organização sistematizada do ensino, ao propor uma mediação intencional do processo de aprendizagem por meio de etapas formativas que favoreçam a interiorização dos conceitos (Galperin, 2009a; Núñez; Ramalho, 2017). Embora essa teoria tenha sido objeto de estudos nacionais e internacionais, ainda são escassas as pesquisas que a articulam com os temas formação docente, elaboração de SD e prática interdisciplinar no ensino médio (Germano; Almeida, 2023).

Diante dessa lacuna, o presente estudo propõe avaliar os impactos de uma proposta de formação continuada na apropriação e na viabilidade de implementação de Sequências

Didáticas Interdisciplinares (SDI) em CN, fundamentadas na teoria da Formação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin.

Diante disso, a relevância da investigação se evidencia tanto no plano teórico quanto no prático. Teoricamente, o estudo busca integrar referenciais que até então dialogaram pouco entre si, como a teoria de Galperin e os estudos sobre interdisciplinaridade no ensino de CN, o que busca promover um aporte original ao campo da formação docente. Do ponto de vista prático, pretende-se contribuir com a construção de caminhos formativos viáveis e contextualizados, com a intenção de enfrentar desafios como o ensino disciplinarizado (compartimentalizado) e a transposição didática das alternativas para esse modelo.

Com base nessa problematização, a pesquisa investiga “de que modo a formação continuada influencia o processo de elaboração e implementação de SDI alinhadas aos princípios da teoria de Galperin no contexto do ensino de CN no ensino médio”?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo, ao investigar a articulação entre teoria e prática na formação continuada de professores de CN, especialmente no desenvolvimento de SDI, fundamenta-se em aportes teóricos que buscam compreender os processos formativos críticos, as contribuições de ideias ancoradas na psicologia histórico-cultural e os desafios da interdisciplinaridade no contexto escolar. Dessa forma, a organização deste referencial teórico privilegia a integração entre essas dimensões que se entrelaçam na busca por práticas pedagógicas a partir de formações continuadas reflexivas.

Nesse percurso, a formação docente crítica constitui o primeiro eixo de análise, pois é nela que se estrutura a possibilidade de uma prática pedagógica coerente com os princípios da interdisciplinaridade e da mediação intencional do ensino. No Brasil, esse campo tem avançado rumo à valorização do professor como sujeito ativo de sua prática pedagógica. Distanciando-se de modelos técnicos e reprodutores, autores como Imbernón (2010), Libâneo (2013) e Nóvoa (2022) defendem uma formação que promova a reflexão, a autoria e o compromisso social. Essa perspectiva rompe, assim, com a lógica transmissiva e propõe uma construção coletiva do conhecimento, mediada pelo diálogo entre pares.

Além disso, Gatti (2008) e Cunha (2013) ampliam essa concepção ao destacar que a formação não se restringe ao espaço formal, ocorrendo também em contextos informais como reuniões pedagógicas, trocas cotidianas e projetos colaborativos. Tais processos evidenciam

que a formação é contínua, situada e vinculada à trajetória profissional dos docentes.

Nesse cenário, os modelos formativos que mais se destacam são aqueles que valorizam a prática reflexiva e a transformação social. Perrenoud (2014) e Bender, Bastos e Schetinger (2021) apontam que o reconhecimento da experiência docente e a integração entre teoria e prática são centrais nesses modelos. Libâneo (2013) argumenta que essa articulação entre formação inicial e continuada fortalece a mediação pedagógica crítica, enquanto Schön (1995; 2007) reforça que o conhecimento profissional se constrói pela reflexão na e sobre a ação. Freire (1991) complementa ao afirmar que é na *práxis* que o educador se forma, ao recriar constantemente sua prática pedagógica.

Para sustentar essas concepções, torna-se necessário constituir comunidades de prática (Wenger, 1998), onde os professores compartilhem saberes e experiências. Nesse sentido, Imbernón, Neto e Silva (2020) e Nóvoa (2022) defendem espaços coletivos de formação que rompam com a dicotomia entre universidade e escola. Zeichner (2017), por sua vez, propõe modelos que envolvam diretamente as escolas, com responsabilidade compartilhada entre as instituições formadoras e os sistemas de ensino. Assim, torna-se necessário repensar as crenças, atitudes e paradigmas que ainda sustentam uma formação fragmentada e tecnicista, pois somente a partir dessa transformação subjetiva é possível consolidar uma postura docente interdisciplinar (Dameão; Farias; Pereira, 2023).

Dentro dessa perspectiva formativa, a Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de P. Ya. Galperin, surge como uma referência teórico-metodológica (a partir da psicologia histórico-cultural) que pode contribuir para o planejamento pedagógico intencional. Galperin (2009a; 2009c) propõe que o desenvolvimento psíquico dos estudantes pode ser promovido por meio do ensino sistematizado, que organiza a formação consciente de ações mentais em etapas progressivas.

Essas etapas incluem motivação, orientação com base na Base Orientadora da Ação (BOA), ação material, verbalização, ação mental e generalização. A mediação do professor é fundamental em cada uma dessas fases, garantindo a interiorização progressiva das ações (Núñez; Ramalho, 2017). A BOA, em especial, é um instrumento que estrutura a tarefa e orienta o estudante, influenciando diretamente os resultados da aprendizagem (Souza *et al.*, 2018).

No entanto, como alertam Germano e Almeida (2023), a apropriação dessa teoria exige elevada compreensão conceitual por parte dos docentes. Por isso, Núñez *et al.* (2023) defendem formações específicas que articulem teoria, produção de materiais e vivências práticas. Nessa perspectiva, a teoria galperiana ultrapassa o campo explicativo e se configura como proposta

didática orientadora da mediação pedagógica.

A articulação entre teoria e prática também se torna fundamental no trabalho com a interdisciplinaridade, especialmente no ensino de CN. Frente à fragmentação dos saberes, autores como Japiassu (1976), Santomé (1998) e Fazenda (2011) defendem abordagens que integrem diferentes áreas do conhecimento, promovendo aprendizagens significativas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reforça essa orientação, ao propor competências gerais e temas integradores que exigem superação da compartimentalização dos conteúdos.

Sob essa ótica, a interdisciplinaridade é compreendida como um processo dialógico (Gusdorf, 1995; Fazenda, 2015), que requer clareza epistemológica e intencionalidade pedagógica (Pombo, 2010). Ainda assim, sua implementação enfrenta desafios, como a rigidez dos currículos, a centralidade do livro didático e a ausência de tempo para o planejamento conjunto (Sacristán, 2020; Caldeira *et al.*, 2024).

Autores como Mozena e Ostermann (2016) e Kessler e Garcia (2023) apontam que a superação desses obstáculos depende de formações colaborativas que promovam experiências concretas de interdisciplinaridade. No entanto, a sustentabilidade dessas propostas está condicionada ao apoio institucional, à reorganização do tempo escolar e à valorização das condições de trabalho docente (Cunha, 2013; Santos; Amorim, 2023).

Nesse contexto, a versatilidade das SD tem favorecido sua ampliação para diferentes áreas do conhecimento, incluindo as CN, em que se mostram um meio para integrar teoria e prática no cotidiano escolar. Inicialmente desenvolvidas no campo do ensino de línguas (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004), as SD foram incorporadas à realidade brasileira e adaptadas para diferentes finalidades pedagógicas, especialmente no contexto da formação docente. Referenciais como Zabala (2014) compreendem as SD como conjuntos organizados de atividades que envolvem objetivos claros, etapas definidas e avaliação orientada para a construção de aprendizagens significativas. Quando pensadas de forma colaborativa, essas sequências também podem estimular o trabalho coletivo entre professores, valorizando a autoria pedagógica e o diálogo com a realidade dos estudantes (Machado; Gondin; Wiziack, 2021).

Sob a perspectiva da teoria de Galperin, as SD ganham destaque ao permitirem a incorporação intencional da BOA, organizando o processo de ensino por etapas que favorecem a apropriação consciente e progressiva dos conceitos. Ao mobilizarem momentos específicos e orientados, essas sequências se alinham à proposta galperiana de uma mediação docente

planejada e sistemática. Além disso, ao possibilitar a integração de diferentes componentes curriculares em torno de objetos de conhecimento comuns, as SDI se configuram como um instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a superação da fragmentação curricular. Conforme defendem Bender, Bastos e Schetinger (2024), esse tipo de prática demanda a construção coletiva de metas, metodologias e critérios avaliativos, o que pode favorecer o fortalecimento da intencionalidade pedagógica e o compromisso com uma formação permanente e emancipadora.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, por seu viés de compreensão dos significados subjetivos das experiências docentes em seus contextos reais (Creswell, 2014; Denzin; Lincoln, 2018; Yin, 2016). Isso permitiu investigar as práticas formativas com maior profundidade. Inserida na modalidade de pesquisa-ação-formação, articula investigação e transformação da realidade com participação ativa dos sujeitos (Thiollent, 2022; Assis; Bénech, 2019), configurando-se como um processo formativo coletivo em que compreender, intervir e refletir compõem um ciclo inseparável.

A proposta metodológica da formação continuada foi fundamentada nos princípios de Charlier (2008) que valorizam a construção coletiva do conhecimento e a integração entre teoria e prática. Esses princípios (organização em torno de um projeto de grupo, articulação com percursos profissionais e ampliação do papel do formador) nortearam a estrutura da formação investigada. A pesquisa teve como foco avaliar os impactos dessa formação na apropriação e implementação de SDI de CN à luz da teoria de P. Ya. Galperin.

O estudo foi realizado em quatro escolas públicas de ensino médio do município de Cascavel, no Ceará, com a participação de 16 professores e 03 coordenadores da área de CN. A seleção dos sujeitos, feita por amostragem intencional (Merriam; Tisdell, 2016), levou em conta o vínculo com a área, a experiência profissional e o interesse em práticas interdisciplinares. O recorte institucional e a escolha criteriosa dos participantes permitiram um diálogo entre as propostas formativas e as condições reais de atuação dos professores.

Esse percurso formativo compreendeu 08 oficinas pedagógicas, totalizando 40 horas, realizadas entre março e junho de 2024, e registradas como atividade de extensão da Universidade Federal do Ceará (código 2023.CS.1153). As oficinas, desenvolvidas em formato híbrido, buscaram articular momentos presenciais e remotos com as práticas cotidianas dos

docentes. O processo teve início com o chamado ‘Marco Zero’, um momento diagnóstico em que o pesquisador visitou individualmente as escolas participantes, identificando as necessidades formativas específicas de cada grupo. Tal etapa foi fundamental para a personalização das oficinas e para o reconhecimento dos contextos escolares.

As duas primeiras oficinas abordaram a problematização da interdisciplinaridade, integrando atividades práticas e reflexões coletivas, além de introduzirem os fundamentos da teoria de Galperin. A terceira oficina concentrou-se na apresentação e discussão de uma planilha digital, desenvolvida pelo pesquisador, destinada a apoiar a estruturação das SDI. Essas oficinas iniciais reuniram todos os docentes em um único espaço, fortalecendo o senso de grupo e promovendo a troca de experiências entre diferentes escolas.

A partir da quarta oficina, no entanto, as atividades passaram a ocorrer separadamente em cada escola, respeitando suas especificidades e limitações de agenda escolar. Nessa nova configuração, houve acompanhamento remoto e visitas presenciais pontuais. As oficinas 4, 5 e 6 foram, então, dedicadas à elaboração colaborativa das SDI, em que cada escola elaborou duas SDI. O trabalho foi orientado pela planilha digital e alinhado às diretrizes da BNCC, tendo como referência os eixos temáticos dessa base curricular ‘Matéria e Energia’, ‘Vida e Evolução’ e ‘Terra e Universo’.

Ainda de forma individual (por escola), na sétima oficina, as SDI produzidas foram apresentadas e avaliadas pelos próprios professores, com base em um questionário individual. Já a oitava oficina promoveu uma reflexão coletiva sobre o percurso formativo, permitindo a sistematização dos aprendizados e a discussão dos desafios enfrentados ao longo da experiência. Essa organização metodológica buscou, assim, garantir coerência entre a formação oferecida e a prática docente real, reforçando o elo entre teoria, mediação pedagógica e atuação interdisciplinar.

A coleta de dados centrou-se nesses momentos formativos e utilizou dois instrumentos principais: questionário estruturado misto e observação participante. Os questionários, aplicados individualmente no início e no final da formação, combinaram questões abertas e fechadas que permitiram tanto captar tendências e perfis docentes quanto explorar compreensões subjetivas sobre interdisciplinaridade, teoria de Galperin e elaboração das SDI (Maia, 2020; Sampieri; Collado; Lucio, 2013). Em complemento, a observação participante, realizada ao longo de todas as oficinas, possibilitou ao pesquisador registrar interações, estratégias e colaborações entre os docentes. Essa técnica, por sua natureza multissensorial e contextualizada, permitiu captar aspectos não verbalizados das práticas formativas (Angrosino,

2009; Minayo, 2009), contribuindo para a triangulação dos dados.

A análise dos dados seguiu a técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2016), com organização dos registros em planilhas eletrônicas e codificação manual baseada no método descritivo de Saldaña (2013). Essa sistematização permitiu apreender os sentidos atribuídos pelos participantes às experiências formativas, em consonância com os objetivos da pesquisa. As Categorias de Análise (CA) foram previamente definidas: ‘Integração teórico-prática: interdisciplinaridade e teoria de Galperin na elaboração de SD’; ‘Percepções e impactos da formação para a prática interdisciplinar galperiana’; e ‘Desafios e condições para implementação das SD interdisciplinares galperianas’. Para preservar o anonimato sem comprometer a confidencialidade, os participantes foram identificados por códigos alfanuméricos (ex.: P1E1 para professor 1 da escola 1 e C1 para coordenador 1).

A pesquisa observou os preceitos éticos definidos pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (UFC) (parecer nº 6.301.278, de 14/09/2023). Essa aprovação está vinculada à pesquisa de doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino da RENOEN (polo UFC), da qual o presente artigo é um desdobramento. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo adesão aos princípios de respeito, sigilo e clareza em todo o processo investigativo.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base nas reflexões desenvolvidas no ‘Marco Zero’, estruturou-se uma proposta de formação continuada voltada aos educadores participantes da pesquisa, com foco na discussão de práticas com viés de integração curricular em CN sob a óptica da teoria de Galperin. A análise que se segue relaciona-se, então, ao objetivo que foi de avaliar os impactos dessa formação continuada na apropriação e na viabilidade de implementação de SDI de CN na perspectiva de P. Ya. Galperin. Para fins de sistematização analítica, essa discussão foi organizada em três subseções, cada uma correspondente a uma CA.

4.1 Integração teórico-prática: interdisciplinaridade e teoria de Galperin na elaboração de Sequências Didáticas

A formação continuada desenvolvida nesta pesquisa focou na elaboração de SD para o

ensino de CN, articulando os princípios da interdisciplinaridade e da teoria da Formação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin. Esta categoria analisa os impactos dessa formação na integração teórico-prática e as percepções docentes sobre essa articulação em contextos pedagógicos reais.

A proposta formativa organizou-se em encontros presenciais e remotos, privilegiando o estudo coletivo, a troca de experiências e a elaboração conjunta de propostas pedagógicas. Buscou-se garantir atividades pautadas na escuta ativa, no diálogo entre pares e na valorização do saber docente, fomentando uma experiência que respeitasse o tempo de apropriação dos professores e promovesse espaços para reflexão crítica, conforme sugerem Moriconi (2017) e Nóvoa (2022).

A análise das respostas à primeira questão do questionário (O que você aprendeu de mais significativo na formação?) revelou percepções sobre a interdisciplinaridade como eixo integrador e a teoria de Galperin como aporte metodológico para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. P5E6 destacou: “explorar a interdisciplinaridade vai além de ‘ligar’ conteúdos. É criar projetos que integrem diferentes áreas do saber e que incentivem os estudantes a participar”. Esta fala remete à concepção de Fazenda (2011), que compreende a integração entre saberes como processo dialógico e problematizador da realidade.

A valorização da integração entre áreas também aparece quando P1E6 informa que “a colaboração entre disciplinas dá estrutura para uma base sólida ao aluno para entender temas complexos. O método de Galperin, com suas etapas, pode oferecer esse caminho”. P3E1 afirma que “conhecer o método de Galperin me mostrou a importância de guiar o aluno passo a passo”, enquanto P5E1 enfatiza que “a teoria de Galperin me ajudou a diferenciar um pouco o ensino multidisciplinar do interdisciplinar”.

Essas declarações revelam que os professores identificaram a importância do planejamento sistematizado da aprendizagem, conforme proposto por Galperin (2009c), embora tal reconhecimento ainda se apresente de maneira incipiente em termos de efetiva transposição didática. A efetivação da abordagem galperiana pressupõe o domínio de suas etapas constitutivas e a compreensão de que a formação de ações mentais requer intencionalidade e mediação pedagógica (Núñez; Ramalho, 2017; Souza *et al.*, 2018).

Para favorecer essa apropriação, realizou-se uma etapa de simulação pedagógica, na qual os docentes elaboraram modelos visuais de propostas interdisciplinares. Essa simulação antecedeu a introdução formal da teoria de Galperin, estratégia intencional que visava favorecer uma apropriação posterior mais consciente. Os produtos dessa etapa foram discutidos em

apresentações, nas quais os grupos compartilharam suas interpretações e foram instigados a relacionar suas escolhas às possíveis etapas de uma ação de ensino. O diálogo e a problematização coletiva mostraram a emergência de concepções mais elaboradas sobre interdisciplinaridade e aprendizagem.

Como afirmam Moriconi (2017) e Libâneo (2013), experiências formativas que priorizam metodologias ativas e reflexivas possibilitam ao professor compreender-se como agente do processo de ensino-aprendizagem. A escuta ativa, a mediação provocadora e a ausência de imposição de modelos prontos foram aspectos ressaltados pelos participantes. Além disso, ao reconhecer retrospectivamente que haviam percorrido etapas como motivação, orientação e ação material, os professores identificaram, ainda que intuitivamente, os fundamentos da teoria de Galperin em sua prática simulada.

Entretanto, ao projetarem a aplicação do aprendizado, as respostas evidenciaram certo distanciamento entre a intenção pedagógica e a apropriação plena da estrutura metodológica galperiana. P1E6, ao propor uma abordagem sobre conceitos de ‘calor’, indicou intenção de articular conteúdos das três disciplinas, mas não mencionou como orientaria as ações dos alunos. P3E1 sugeriu abordar ‘pilhas e baterias’, sem explicitar práticas como manipulação de materiais ou verbalização científica. Essas ausências sugerem que a apropriação da lógica da BOA e das etapas da formação de conceitos ainda carece de amadurecimento, conforme alertam Núñez *et al.* (2023) e Galperin (2009a) ao declararem sobre a importância de aprofundamento e explicitação das etapas galperianas tanto para alunos quanto para professores.

Outro exemplo relevante é a fala de P2E3 ao declarar “pretendo implementar conceitos práticos envolvendo situações do dia a dia, englobando outras disciplinas”. Embora revele preocupação com contextualização e articulação entre saberes, a ausência de estratégias pedagógicas concretas sugere uma adesão ainda genérica à proposta. Para Fazenda (2011), a interdisciplinaridade exige mais que intenção, requer negociações reais de significados entre saberes, processo que ocorre mediante reflexão crítica, escuta ativa e mediação formativa adequada.

Apesar das limitações, identifica-se um movimento inicial de reorganização do planejamento pedagógico a partir dos referenciais estudados. A simulação coletiva mostra-se ter criado um espaço para experimentação de novas formas de estruturar o ensino, aproximando-se do modelo ‘prático-reflexivo’ (Schön, 2007; Amador, 2019).

A formação evidenciou, então, aproximações dos professores à proposta de Galperin e à prática interdisciplinar de forma reflexiva e contextualizada. Embora a transposição didática

plena ainda não tenha se consolidado, os indícios de ressignificação da prática evidenciam possibilidades de reflexões pedagógicas baseadas na experiência. Conforme Imbernón (2022) e Nóvoa (2022), formações que promovem reflexão situada e integração teoria-prática constituem meios para uma docência crítica e autoral.

4.2 Percepções e impactos da formação para a prática interdisciplinar galperiana

A integração teórico-prática promovida na formação revelou avanços na elaboração de propostas interdisciplinares fundamentadas na teoria de Galperin, mas também trouxe à tona limitações na transposição didática desses referenciais. Esta seção discute como os professores avaliaram a formação, refletindo sobre seus impactos e desafios para consolidar a prática interdisciplinar galperiana no cotidiano escolar.

A maioria dos participantes (91,7%) considerou os materiais didáticos adequados e úteis para a compreensão dos conteúdos. P5E6, por exemplo, destacou que “os materiais fornecidos foram úteis para a elaboração da sequência didática, principalmente o modelo da BOA”, enquanto P1E2 afirmou que “os exemplos apresentados no material ajudaram a entender melhor como a teoria de Galperin se aplica na prática da sala de aula”. Tais relatos confirmam o papel mediador desses recursos, em consonância com a abordagem histórico-cultural (Souza *et al.*, 2018). Contudo, P4E1 pontuou que “os materiais precisavam de um pouco mais de clareza em alguns pontos”, reforçando os apontamentos de Germano e Almeida (2023) sobre a complexidade dessa teoria e a necessidade de processos formativos mais longos para sua apropriação. Como afirmam Imbernón (2022) e Zeichner (2017), para que os materiais cumpram sua função pedagógica transformadora, devem favorecer a reflexão crítica e conectar teoria e prática contextualizada.

Além disso, a metodologia adotada foi valorizada em relatos como o de P1E3, que apreciou “elaborar uma sequência para futuras práticas”, e o de P2E3, que destacou as “discussões em grupo como fundamentais para entender como trabalhar a interdisciplinaridade com a teoria de Galperin”. Isso indica que a proposta pode ter contribuído para articular estudo, experimentação e planejamento colaborativo, alinhando-se à concepção de formação docente defendida por Amador (2019) e Nóvoa (2022), que enfatizam o papel do professor como sujeito ativo e autor de sua prática

A mediação do formador foi apontada como importante para a apropriação das práticas. Para P5E6, “o mediador demonstrava domínio teórico e soube transformar esse conhecimento

em exemplos aplicáveis à realidade da escola”. P2E1 destacou a postura dialógica do formador, que “provocava reflexões” em vez de adotar uma abordagem prescritiva, em sintonia com Bender, Bastos e Schetinger (2024).

Os conteúdos abordados também foram bem avaliados por seu vínculo com as demandas da escola. P3E1 afirmou que “a formação trouxe conceitos que eu não conhecia [...] e isso me fez pensar diferente sobre o planejamento”, e C1 mencionou a surpresa com “algo novo, com base teórica e aplicabilidade”. Esses relatos sinalizam uma ruptura com formações anteriores, muitas vezes tecnicistas e descontextualizadas (Caldeira *et al.*, 2024).

Contudo, desafios persistem. Relatos como o de P1E3 (“ainda não consegui aplicar nada do que foi visto”) e o de C3 (“faltou tempo para pensar em como adaptar isso nos planejamentos”) revelam que a transposição didática dos conceitos exige tempo, suporte institucional e formação continuada. Como indicam Lomba e Schuchter (2023), mudanças profundas na prática docente não ocorrem imediatamente, exigindo acompanhamento e reflexão situados.

Essas dificuldades emergem quando os professores são questionados sobre sua preparação para aplicar as SDI elaboradas. Embora oito participantes tenham se declarado ‘totalmente aptos’, quatro afirmaram estar apenas ‘em parte’ preparados. P2E3 destacou que “a prática durante a formação foi essencial, principalmente porque fizemos isso na prática, criando sequência didática”, enquanto P1E6 ponderou “ainda preciso melhorar, mas já consigo planejar com um pouco mais de clareza”. Essas respostas reforçam a importância da experimentação prática para o fortalecimento da aprendizagem docente.

Os momentos de devolutiva e avaliação das SDI elaboradas foram estratégicos, oportunizando a revisão e o aperfeiçoamento coletivo das propostas. Além disso, ampliou a compreensão das etapas do modelo galperiano e sua aplicabilidade no planejamento interdisciplinar.

A formação também influenciou o planejamento docente. P3E6 afirmou que “com a dinâmica de Galperin, consigo enxergar como os passos da aula podem ser estruturados”, e P4E1 relatou uma mudança no foco do planejamento: “antes eu planejava por conteúdo, agora estou pensando nas ações dos alunos”. Isso, portanto, indica um deslocamento em direção à intencionalidade da ação orientadora, coerente com os princípios da teoria de Galperin.

Contudo, nem todos os participantes internalizaram os conceitos com o mesmo grau de profundidade. C3, por exemplo, considerou alguns “conceitos complexos e distantes da realidade da escola”, e P5E6 sentiu falta de “mais momentos de correção e devolutiva das SDI”.

Tais apontamentos reiteram que a consolidação da proposta depende de condições institucionais adequadas, tempo para a experimentação e continuidade formativa (Imbernón, 2010; Santos; Amorim, 2023).

Portanto, as percepções dos participantes mostram que a formação contribuiu para alguns deslocamentos no modo como os professores compreendem a interdisciplinaridade e o planejamento didático fundamentado em Galperin. Embora desafios ainda persistam, sobretudo quanto à aplicação sistemática da teoria de Galperin, os dados indicam que houve, de certo modo, avanços na direção de práticas mais intencionais.

4.3 Desafios e condições para implementação das Sequências Didáticas Interdisciplinares galperianas

Embora a formação continuada tenha despertado o interesse por práticas interdisciplinares fundamentadas na teoria de Galperin, os relatos evidenciam que a concretização dessas propostas exige mais do que domínio teórico. Esta categoria analítica destaca os principais obstáculos enfrentados pelos professores na implementação das SDI de CN, revelando como fatores estruturais, institucionais e culturais impactam sua viabilidade.

Entre os desafios mais recorrentes está a sobrecarga temporal, conforme relatado por P1E2: “para desenvolver uma SDI, precisa-se de tempo suficiente para elaborar”. P3E6 complementa mencionando o “excesso de carga horária e as demandas administrativas”, enquanto P1E2 sintetiza o sentimento compartilhado sobre “a correria do ‘chão da escola’”. Essa sobrecarga compromete a criação de espaços de reflexão e cooperação docente, condição essencial para práticas interdisciplinares intencionais, como destacam Caldeira *et al.* (2024) e Santos e Amorim (2023).

Outro obstáculo refere-se à rigidez dos planejamentos e à centralidade do livro didático. Segundo P2E3, “o planejamento é cobrado a partir do livro didático”, e P1E3 relatou ter que “refazer o planejamento das aulas já previstas” por causa de demandas externas. Essa rigidez limita a adaptação pedagógica e empobrece o potencial interdisciplinar. Embora o livro didático tenha papel relevante no currículo (Sacristán, 2020), sua centralidade pode padronizar o ensino, restringindo abordagens críticas e criativas (Fazenda, 2015; Santos, Coelho; Fernandes, 2020).

As resistências institucionais e culturais são desafios adicionais. P5E1 observa que “há resistência de outros professores em aplicar a interdisciplinaridade”, enquanto P2E1 e P3E6 destacam a falta de colaboração como impeditivo concreto. Essas manifestações revelam que a

permanência de práticas organizadas em comunidades disciplinares fragmentadas dificulta a construção coletiva de propostas pedagógicas integradas (Fazenda, 2015).

Quanto às limitações infraestruturais, P1E6 e P2E3 apontaram a ausência de materiais e espaços adequados como problema para aplicação das etapas galperianas, especialmente a ação material e mediação didática. Como destacam Galperin (2009a; 2009c) e Cañedo, Zanelato e De La Peña (2023), a materialização da ação é fase imprescindível na formação das ações mentais. Sua ausência, portanto, pode ser ponto de fragilização para assimilação conceitual pelos estudantes.

Paralelamente, exigências burocráticas configuram-se como outro impedimento, conforme P3E1 aponta o excesso de tarefas burocráticas e P1E3 menciona “demandas escolares de última hora que desorganizam o processo de ensino”. Esses relatos denunciam o que Cunha (2013) e Araújo, Araújo e Silva (2015) descrevem como contradição entre a estrutura escolar vigente e as exigências curriculares de práticas pedagógicas integradas.

Apesar desses entraves, há indícios de disposição para superá-los, especialmente quando há apoio e reconhecimento institucional. C3, coordenador pedagógico, afirmou que “falta acolhimento entre os próprios professores para essas práticas”, sugerindo que o fortalecimento do trabalho coletivo e o papel ativo do núcleo gestor são cruciais para viabilizar a mudança.

4.4 Discussão geral

A análise dos dados obtidos na formação continuada com base na teoria de Galperin e na proposta de ensino interdisciplinar em CN apresenta alguns avanços, ainda que iniciais, na ressignificação das práticas docentes. De forma integrada, os achados das três CA indicam que a formação direcionou caminhos para a emergência de novas compreensões sobre o planejamento didático e a articulação entre teoria e prática, destacando-se como um espaço de aproximação crítica entre os fundamentos conceituais e a realidade pedagógica vivida pelos professores. Tal processo evidencia que a constituição de uma *práxis* interdisciplinar demanda não apenas estratégias metodológicas, mas também mudanças na forma como os docentes compreendem sua atuação, o que inclui a superação de padrões formativos baseados na racionalidade puramente técnica (Dameão; Farias; Pereira, 2023).

Um dos principais movimentos observados foi a superação inicial de uma visão fragmentada do ensino, substituída gradualmente por tentativas de organização pedagógica orientadas por objetivos de aprendizagem interdisciplinares. A inserção da teoria galperiana

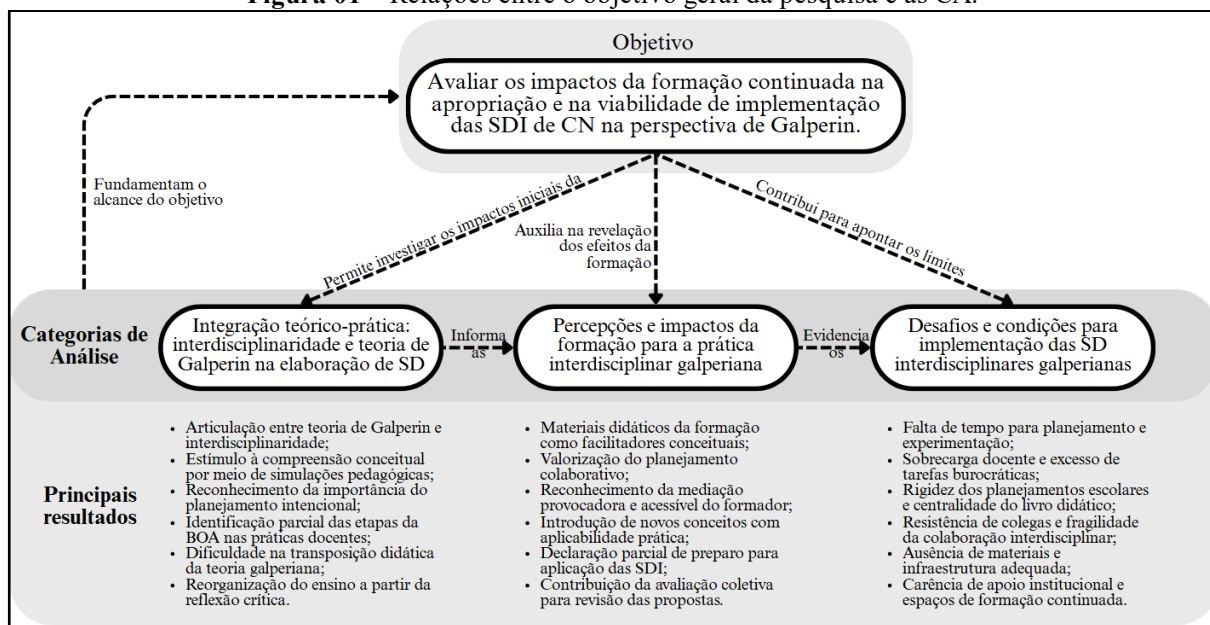
como ferramenta metodológica foi favorável ao deslocar o foco da simples transmissão de conteúdos para a estruturação intencional de ações de aprendizagem, embora sua apropriação plena ainda se mostre em processo. Tal deslocamento evidenciou-se tanto na elaboração colaborativa de SDI quanto nas reflexões suscitadas sobre o papel ativo do professor como mediador da aprendizagem.

A proposta de formação demonstrou-se um meio que pode articular momentos de estudo, simulação e análise crítica, e de criação de condições para o engajamento docente e o desenvolvimento de uma prática mais reflexiva. Elementos como a escuta ativa, a valorização dos saberes docentes e a mediação não prescritiva do formador foram reconhecidos pelos participantes como diferenciais que favoreceram o envolvimento nas atividades e o reconhecimento da aplicabilidade dos conceitos abordados. Nesse sentido, a formação assumiu uma dimensão político-pedagógica ao desafiar modelos tecnicistas e promover a autonomia profissional.

Apesar dos avanços, os dados revelam que a consolidação de práticas interdisciplinares fundamentadas em Galperin depende de condições estruturais ainda frágeis no contexto escolar. A sobrecarga docente, a rigidez dos planejamentos institucionais, a centralidade do livro didático e a escassez de tempo e recursos emergem como obstáculos persistentes. Além disso, resistências culturais e a fragilidade das dinâmicas colaborativas entre professores indicam que a transformação do fazer pedagógico requer, além da formação, o fortalecimento de espaços coletivos de planejamento e apoio institucional contínuo.

A seguir, a Figura 01 sintetiza, de forma visual e articulada, como cada CA se relaciona com o objetivo geral da pesquisa, apresentando os principais movimentos, impactos e limites da formação contínua.

Figura 01 – Relações entre o objetivo geral da pesquisa e as CA.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

5 CONSIDERAÇÕES

Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos de uma formação continuada na apropriação e implementação de SDI em CN, fundamentadas na teoria da Formação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin. Para atingir esse objetivo, utilizou-se uma abordagem qualitativa e a metodologia da pesquisa-ação-formação, com articulação de momentos formativos para a prática docente e construção coletiva entre professores e coordenadores de quatro escolas públicas de Cascavel, CE.

Os dados indicam que a formação promoveu deslocamentos conceituais e metodológicos, destacando-se a compreensão da interdisciplinaridade como prática integrada e crítica; o reconhecimento da teoria de Galperin como suporte ao planejamento intencional da aprendizagem; e a valorização da mediação docente na construção do conhecimento. Ainda que a transposição didática dos conceitos galperianos esteja em estágio inicial, houve avanços em direção a uma prática mais consciente, reflexiva e colaborativa.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui ao propor uma articulação original entre Galperin e a interdisciplinaridade, respondendo a lacunas na literatura sobre formação docente no ensino médio. Na perspectiva prática, evidencia as potencialidades de formações dialógicas, mediadas por instrumentos e estratégias que respeitam os tempos e saberes docentes. Tais contribuições dialogam com desafios reais da escola, como a fragmentação curricular, o ensino

conteudista e a escassez de tempo para o planejamento coletivo.

Reconhece-se, no entanto, limitações como a curta duração da formação (40h) e a ausência de uma etapa de aplicação prática com os alunos, o que impediu a análise dos efeitos sobre a aprendizagem discente. Para pesquisas futuras, recomenda-se investir em formações mais duradouras com experimentação em sala e acompanhamento contínuo, além de investigar o papel do núcleo gestor como mediador da interdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

- AMADOR, J. T. Concepções e modelos da formação continuada de professores: um estudo teórico. **Revista Humanidades e Inovação**, v.6, n. 2, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/862>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Tradução: José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ARAÚJO, C. M.; ARAÚJO, E. M; SILVA, R. D. Para pensar sobre a formação continuada de professores é imprescindível uma teoria crítica de formação humana. **Cadernos CEDES**, v. 35, n. 95, p. 57–73, 2015. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/CEDES-2_d11d0d2e03d815d2637e79e9a0fa8649. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ASSIS, C.; BÉNECH, P. Pesquisa-Ação-Formação: reflexões para a prática profissional a partir do PREMa-EB. **Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 15, n. 57, p. 09-20, 1 mar. 2020. Disponível em: <https://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/120> . Acesso em: 17 jun. 2025.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BENDER, D. D. B. B; BASTOS, G. D.; SCHETINGER, M. R. C. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande, **Realize Editora**, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76080>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- BENDER, D. D. B. B.; BASTOS, G. D.; SCHETINGER, M. R. C. Formação emancipatória-política de professores: análise textual discursiva de teses e dissertações. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 16, n. 35, p. e792, 2024. e-ISSN: 2176-4360. <https://doi.org/10.31639/rbfp.v16.i35.e792>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: MEC, 2018.
- CAÑEDO, R. G.; ZANELATO, E.; DE LA PEÑA, C. D. O desenvolvimento do pensamento teórico no ensino de física: uma proposta a partir do enfoque histórico-cultural. **Obutchénie:**

Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, v. 7, n. 3, p. 1-17, 2023. e-ISSN: 2526-7647.
<https://doi.org/10.14393/OBv7n3.a2023-72094>.

CALDEIRA, V. M. M. *et al.* BNCC E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. e1003, 2024. DOI: 10.23900/2359-1552v13n2-113-2024. ISSN: 2359-1552. <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-113-2024>.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHARLIER, É. Formar professores profissionais para uma formação contínua articulada à prática. In: PERRENOUD, P. *et al.* (Orgs.) **Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, M. I. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 3, p. 609–626, jul. 2013. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013005000014>.

DAMEÃO, A. P. *et al.* O conceito de interdisciplinaridade e de abordagem interdisciplinar para professores de Ciências em processo de formação continuada. **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 279–299, 2021. <https://doi.org/10.37781/vidya.v41i1.3880>.

DAMEÃO, A. P.; FARIAS, G. S.; PEREIRA, P. S. Discussões sobre formação de professores e interdisciplinaridade: o que dizem as Resoluções CNE/CP 2/2015 e CNE/CP 2/2019? **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 11, n. 1, e23020, p. 1–18, jan./dez. 2023. ISSN: 2318-6674. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14343>.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (eds). **The Sage handbook of qualitative research**. 5 ed. Thousand Oaks: Sage, 2018.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In: B. SCHNEUWLY; J. DOLZ. 2004. **Gêneros orais e escritos na escola**. [Tradução e organização Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro]. Campinas: Mercado de Letras, p. 95 – 128, 2004.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Revista interdisciplinaridade**, v.1, n. 6, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623>. Acesso em: 13 jun. 2025.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18ª ed. Campinas: Papirus, 2011.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

GALPERIN, P. Ya. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, L.Q.; SOLOVIEVA, Y. (Orgs.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009a, p. 91-98.

GALPERIN, P. Ya. La formación de las imágenes sensoriales y los conceptos. In: ROJAS, L.Q.; SOLOVIEVA, Y. (orgs.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009c, p. 64-75.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 37, p. 57–70, 2008. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1413-247820080001&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 06 maio 2025.

GERMANO, T. C.; ALMEIDA, C. A. S. de. Revisão Sistemática das abordagens (inter)disciplinares em Ciências Naturais fundamentadas em Galperin. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23085, 2023. ISSN: 2318-6674. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16306>.

GUSDORF, G. Passado, presente, futuro da pesquisa interdisciplinar. **Tempo Brasileiro**, Rio de Janeiro, n. 121, p. 7-27, abr./jun. 1995. Disponível em: <https://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=RevTempBras&pagfis=13515>. Acesso em: 31 maio 2025.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2022.

IMBERNÓN, F.; NETO, A. S.; SILVA, A. C. Reflexiones sobre el conocimiento en la formación de docentes en comunidades de práctica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 82, n. 1, p. 161–172, 2020. e-ISSN: 1681-5653. <https://doi.org/10.35362/rie8213663>.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KESSLER, A. L. F. GARCIA, R. N. Interdisciplinaridade entre Ciências da Natureza e Matemática: análise de produções acadêmicas no período de 2017 a 2022. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Realize Editora**, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92785>. Acesso em: 03 jun. 2025.

KIELING, K. *et al.* Sequência Didática Gamificada: uma proposta para ensinar e aprender Bioquímica no Ensino Médio. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 6, p. 774-789, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13693>. Acesso em 06 jun. 2025.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOCATELLI, A.; CRESTANI, E. R. M. F.; ROSA, C. T. W. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 1, p. 188-213, 2020. ISSN: 2595-4520.

<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i1.11137>.

LOMBA, M. L. de R; SCHUCHTER, L. H. Docência, profissão docente e formação de professores/as para a educação básica: reflexões e referenciais teóricos. **Educação em Revista**. v. 39, n. 39, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/41068>. Acesso em: 16 jun. 2025.

LOPES, A.; *et al.* Percepções dos professores sobre interdisciplinaridade em um curso de formação continuada online. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 4, p. 1-17, 21 dez. 2022. ISSN: 2595-4520. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n4.12868>.

MACHADO, V. M.; GONDIN, C. M. M.; WIZIACK, S. R. C. **Formação de professores de ciências com sequências didáticas: estudos, experiências e reflexões**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2021.

MAIA, A. C. B. **Questionário e entrevista na pesquisa qualitativa: elaboração, aplicação e análise de conteúdo – Manual Didático**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020.

MARQUES, K. C. D.; ESPÍNDOLA, I. S.; SAUERWEIN, I. P. S. Teias interdisciplinares: a infundável construção dos fios da interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 7, p. 379–398, 2020. e-ISSN: 2179-426X. <https://doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2122>.

MELO, E, S, do N.; SANTOS, C. R. dos. a formação continuada de professores(as) no Brasil: do século XX ao século XXI. *Revista Humanidades e Inovação*, v.7, n.11 - 2020, p. 88-104, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/3269> . Acesso em: 02 jun. 2025.

MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. **Qualitative research: a guide to design and implementation**. 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. - Petrópolis: Vozes, 2009.

MORICONI, G. M. (Coord.). **Formação continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências**. São Paulo: FCC, 2017.

MOZENA, E; OSTERMANN, F. A interdisciplinaridade na legislação educacional, no discurso acadêmico e na prática escolar do ensino médio: panaceia ou falácia educacional? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 92–110, 2016. e-ISSN: 2175-7941. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n1p92>.

NÓVOA, A. Conhecimento profissional docente e formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, p. e270129, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/TBsRtWkP7hx9ZZNWywbLjny/?lang=pt> . Acesso em: 31 maio 2025.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 13-33.

NÚÑEZ, I. B. *et al.* As contribuições de P. Ya. Galperin nas Pesquisas de Pós-Graduação realizadas no Brasil . **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 7, n. 2, p. 1–24, 2023. e-ISSN: 2526-7647. <https://doi.org/10.14393/OBv7n2.a2023-69615>.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. A teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin: contribuições para a Didática Desenvolvimental . **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 1, n. 1, p. 70–97, 2017. e-ISSN: 2526-7647. <https://doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-4>.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, A. P. S.; FENNER, R. S.; WITT, N. S. P. Abordagens interdisciplinares no ensino de Ciências da Natureza. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Realize Editora**, 2023. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/92655>. Acesso em: 04 ago 2024.

PERRENOUD, P. **10 competências para ensinar: convite à viagem**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2014.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, v. 10, n. 1, p. p.9–40, 2010. e-ISSN: 1982-3010. <https://doi.org/10.48075/ri.v10i1.4141>.

ROSA, M. C. L.; ROCHA, Z. F. D. C. Interdisciplinaridade na concepção de um grupo de professores do Ensino Médio . **Ensino & Multidisciplinaridade**, v. 3, n. 2, p. 17–28, 2020 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/15202>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3a. ed. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2020.

SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2013.

SAMPIERI, H. R. COLLADO, C. F. LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. - Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, D. M.; AMORIM, C. C. Os desafios da implementação da formação continuada de professores de matemática da CREDE 1, Maracanaú/CE. **Revista Docentes**, Fortaleza, v. 8, n. 23, 2023. Disponível em: <https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/522>. Acesso em: 06 jun. 2025.

SANTOS, G. D.; COELHO, M. T. Á. D.; FERNANDES, S. A. F. A produção científica sobre a interdisciplinaridade: uma revisão integrativa. **Educação em Revista**, v. 36, p. e226532, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/38093> . Acesso em: 27 maio 2025.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SOUZA, E. C. S. *et al.* O que aprendemos ensinando ciências por meio da teoria de Galperin?: um relato de futuros professores do ensino fundamental. **Revista Semana Pedagógica**, v. 01 n. 01, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistasemanapedagogica/article/view/235998> . Acesso em: 06 jun. 2025.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, n. ed. especial, p. e99220, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992> . Acesso em: 04 jun. 2025.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.

ZEICHNER, K. M. **The struggle for the soul of teacher education**. New York: Routledge, 2017.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Aos professores e coordenadores escolares participantes da pesquisa.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida

Introdução: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida

Referencial teórico: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida

Análise de dados: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida

Discussão dos resultados: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida
Conclusão e considerações finais: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida
Referências: Thiago da Costa Germano
Revisão do manuscrito: José de Matos Vitoriano Filho
Aprovação da versão final publicada: Thiago da Costa Germano / Carlos Alberto Santos de Almeida

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo. Para quaisquer dúvidas sobre os dados, os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse, mantendo o comprometimento com o compromisso assumido com o comitê de ética.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Os autores informam que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, com o parecer nº 6.301.278, de 14/09/2023, e CAAE nº 73510123.9.0000.5054.

COMO CITAR - ABNT

GERMANO, Thiago da Costa; ALMEIDA, Carlos Alberto Santos de. Sequências didáticas interdisciplinares galperianas na formação docente em ciências da natureza. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, e25105, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19987>

COMO CITAR - APA

Germano, T. da C. & Almeida, C. A. S. de. (2025). Sequências didáticas interdisciplinares galperianas na formação docente em ciências da natureza. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25105. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19987>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](https://www.turnitin.com/) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](https://www.crossref.org/) da [Crossref](https://www.crossref.org/).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Jerino Queiroz Ferreira  

Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 26 de junho de 2025.

Aprovado: 21 de agosto de 2025.

Publicado: 30 de dezembro de 2025.