

# O ensino problémico como via para a formação do pensamento profissional metodológico: O caso do professor de Matemática

Problem-based teaching as a path to form methodological professional thinking: The case of the mathematics teacher

La Enseñanza Problemática como vía para la formación del pensamiento profesional metodológico: El caso del profesor de Matemáticas

Isauro Beltrán Núñez<sup>1</sup>  

Alison Luan Ferreira da Silva<sup>2</sup>  

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo propor, sob a perspectiva da Escola Histórico-Cultural de Psicologia (EHCP), as potencialidades do Ensino Problêmico na formação e no desenvolvimento do Pensamento Profissional Docente (PPD) do professor de Matemática, mais especificamente do pensamento metodológico, ao se integrarem as contribuições de A. N. Leontiev sobre pensamento como tipo de atividade orientadora às de P. Ya. Galperin sobre o papel da atividade investigativa do sujeito e às de M. Majmutov sobre as situações-problêmicas baseadas em contradições dialéticas como fonte do pensamento profissional do professor de Matemática, voltado para a transformação criativa de suas práticas de ensino que potencializam o desenvolvimento intelectual dos estudantes na escola. Acredita-se que a proposta apresentada neste artigo venha a contribuir para a prática profissional docente do professor de Matemática, visto que esta discussão ainda não tenha explorado o suficiente no campo da formação de professores no Brasil.

**Palavras-chave:** Ensino problémico; pensamento profissional docente; pensamento metodológico; professor de Matemática; contradições dialéticas.

## ABSTRACT

This article aims to propose, from the perspective of the Historical-Cultural School of Psychology (EHCP), the potential of Problem-based Teaching in the formation and development of the Teacher Professional Thinking (TPT) of mathematics teachers, more specifically the methodological thinking, by integrating the contributions of A. N. Leontiev on thinking as a type of guiding activity to the P. Ya. Galperin's on the role of the subject's investigative activity, and the M. Majmutov's on problematic situations based on dialectical contradictions as a source of professional thinking for mathematics teachers, directed towards the creative transformation of their teaching practices that enhance the intellectual development of students in schools. It is believed that the proposal presented in this article will contribute to the teacher professional practice of mathematics teachers, since this discussion has not yet been sufficiently explored in the field of teacher education in Brazil.

**Keywords:** Problem-based teaching; teacher professional thinking; methodological thinking; mathematics teacher; dialectical contradictions.

## RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo proponer, desde la perspectiva de la Escuela Histórico-Cultural de Psicología (EHCP), las potencialidades de la Enseñanza Problemática en la formación y desarrollo del Pensamiento Profesional Docente (PPD) del profesor de Matemáticas, más específicamente del pensamiento metodológico, al integrar las contribuciones de A. N. Leontiev sobre el pensamiento como tipo de actividad orientadora, las de P. Ya. Galperin sobre el papel de la actividad investigativa del sujeto y las de M. Majmutov sobre las situaciones problemáticas basadas en contradicciones dialécticas como fuente del pensamiento profesional del profesor de Matemáticas, orientado hacia la transformación creativa de sus prácticas de enseñanza que potencian el desarrollo intelectual de los estudiantes en la escuela. Se cree que la propuesta presentada en este artículo contribuirá a la práctica profesional docente del profesor de Matemáticas, dado que esta discusión aún no se ha explorado lo suficiente en el campo de la formación de profesores en Brasil.

**Palabras clave:** Enseñanza problemática; pensamiento profesional docente; pensamiento metodológico; profesor de Matemáticas; contradicciones dialécticas.

1 Doutor em Ciências Pedagógicas pela Universidade de Havana. Professor Titular do centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Rua das Amapolas, 582, Capim Macio, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP: 59078-150. E-mail: isaurobeltran@yahoo.com.br.

2 Doutorando em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor da Escola Estadual Santos Dumont (SD), Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Rua das Sobralias, 297, Emaús, Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP: 59148-786. E-mail: professoralisonluan@mail.com.

## INTRODUÇÃO

Sob a perspectiva da Escola Histórico-Cultural de Psicologia (EHCP), o estudo da Matemática pelos estudantes na Educação Básica está relacionado com o desenvolvimento da sua personalidade (Abramson, 2015). Não é por acaso que são objetivos da educação matemática são: o desenvolvimento intelectual dos alunos da Educação Básica, a formação de habilidades intelectuais e habilidades gerais para a vida prática e o conhecimento da relação da Matemática com a vida, o que relaciona a educação matemática com a experiência pessoal do estudante de forma a contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático. Sendo assim, no contexto escolar, se faz necessário um apelo sistemático às possibilidades educativas da Matemática, mostrando seu papel na compreensão e na transformação da realidade, assim como à ligação dos conceitos matemáticos com o desenvolvimento da sociedade humana, destacando as peculiaridades do conhecimento matemático e de seus métodos, organicamente incluídos no conteúdo da disciplina (Gorbachev, 2016).

A posição mais comum, apoiada por muitos pesquisadores da Didática da Matemática na EHCP, entre eles: Davidov (1988), Atakhanov (1993), Solovieva e Quintanar (2024), Kolyagin (1988), e Kolmogorov (2001), é que ela, em comparação com outras disciplinas do currículo escolar, influencia o desenvolvimento do pensamento dos estudantes. Essa característica da Matemática como disciplina do currículo se manifesta no fato de que, junto com a assimilação de um sistema de conhecimentos matemáticos e o domínio das habilidades, o processo de desenvolver o pensamento dos estudantes torna-se uma tarefa especial e consciente no ensino. Por sua vez, a Matemática, como ciência fundamental, tem grande potencial para influenciar a formação de uma visão científica do mundo e o alcance do nível cultural geral necessário. Pesquisas como as de Talízina (2023) mostram que, sem o desenvolvimento direcionado do pensamento matemático, que é um dos componentes mais importantes do processo de atividade cognoscitiva, é impossível alcançar resultados efetivos na aprendizagem, na sistematização de conhecimentos, na formação de competências e habilidades e nos estudos na Educação Básica.

Não obstante a importância da formação desse pensamento matemático nos estudantes da Educação Básica, como essencial ao desenvolvimento da personalidade, diversos estudos mostram de forma reiterada que existem dificuldades da escola para esse propósito. Vários resultados de avaliações nacionais e internacionais corroboram com a ideia de que os estudantes brasileiros, via de regra, apresentam problemas de diversos tipos relacionados ao pensamento matemático (Brasil, 2018; Ortigão e Santos, 2020).

Existe uma variedade de fatores de natureza complexa que influenciam os resultados negativos do desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes na escola da Educação Básica, os quais devem ser identificados e ponderados em relação a seu peso nessa problemática. Um desses fatores diz respeito ao domínio que tem o professor de métodos de educar o pensamento dos estudantes (Abramson, 2015). Para integrar a educação do pensamento e a formação de conhecimentos matemáticos num único processo de aprendizagem, é necessário, antes de tudo, melhorar a formação do pensamento profissional dos professores de Matemática. Ilienkov (2007), ao se referir ao papel da escola no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes, enfatiza a importância do pensamento

matemático do professor dessa disciplina. Para o autor, o professor não pode ensinar aos estudantes o pensamento matemático se ele não tem esse pensamento desenvolvido.

Uma escola do século XXI precisa de um professor de Matemática que realize sua atividade profissional de forma criativa, capaz de despertar o interesse dos estudantes pela disciplina e cultivar qualidades de pensamento no contexto de uma cultura do pensamento, cuja importância foi enfatizada em obras de autores como Talízina (2023). Nessas novas condições sociais e pedagógicas, é necessário um professor profissional (Ramalho, Núñez e Gauthier, 2004), que diferentemente do professor técnico, é, em primeiro lugar, um sujeito consciente da atividade de ensino, e não apenas o portador de um conjunto de conhecimento disciplinar e dos métodos de sua transmissão. Em segundo lugar, está centrado no desenvolvimento das capacidades humanas na personalidade dos estudantes. Em terceiro lugar, é capaz de trabalhar de forma prática nos processos educativos, de construir situações educativas de desenvolvimento, atreladas a propor e resolver problemas didáticos (Gilmanshina, 2002). O professor deve ser capaz de desenvolver o pensamento dos estudantes, o que se torna um desafio na educação escolar e nos processos de formação de professores.

Tudo isso leva a uma análise do problema de preparar o professor para o desenvolvimento da atividade mental, consciente e criativa dos estudantes no processo de ensino da Matemática. Abramson (2015) sublinha a necessidade dessa preparação para garantir condições necessárias ao desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes. Por sua vez, Atakhanov (2002) afirma que a condição fundamental para o desenvolvimento do pensamento criativo dos estudantes é a formação do professor para uma cultura do pensamento na sua atividade profissional.

Diversos estudos, como os de Núñez, Ramalho e Pereira (2024), Nechaev (2015), Gilmanshina (2002), Reshetova (1985), Davidov e Slovodchikov (1991) e Galperin, Talízina e Reshetova (1979), têm evidenciado a relação entre o pensamento profissional do professor e a prática profissional de ensino. Isso faz evidente a relevância dos professores desenvolverem um pensamento profissional docente, no qual se incluem três tipos: o pensamento matemático, o pensamento pedagógico e o pensamento metodológico. Todos são necessários à atividade profissional de ensino que potencializa o desenvolvimento cultural dos estudantes. Sendo assim, a questão do desenvolvimento do pensamento profissional do professor é considerada uma questão relevante, uma vez que esse pensamento é um componente necessário à sua atividade profissional.

Na EHCP, uma via para contribuir com a formação do pensamento profissional docente, incluindo o pensamento metodológico do professor de Matemática, é pelo uso de situações-problêmicas baseadas nas pesquisas realizadas por Majmutov (2016), Matyushkin (2009) e Martínez (2009), dentre outros, que podem fundamentar o Ensino Problêmico aplicado à formação profissional, e, no caso que discutimos, o Ensino Problêmico Profissional (EPP) como um sistema para o ensino/formação profissional docente. Estudos como os de Pupyshy (2018), Matyushkin e Ponukalin (1984) têm mostrado o potencial desse tipo de metodologia na formação profissional de nível superior, e, em especial, na formação de professores, uma vez que colocam o pensamento e a prática profissional no centro da formação, em função da identidade profissional a ser formada. O Ensino Problêmico Profissional (EPP)

tem o potencial de favorecer a consciência e a criatividade profissional dos professores para o ensino e a educação sob as demandas da Didática Desenvolvimental da Matemática (Solovieva e Quitana, 2024).

Uma revisão da literatura especializada no Brasil (Silva *et al.*, 2022; Núñez *et al.*, 2023) permite afirmar sobre o déficit de estudos dedicados à formação dos professores, dentre eles os de Matemática, para implementar e desenvolver atividades baseadas na teoria e nas metodologias do ensino problémico segundo contradições dialéticas (Majmutov, 2016; Martinez, 2003) articuladas à compreensão de pensamento como atividade orientadora de pesquisa do sujeito quando resolve determinadas situações-problêmicas que demandam um dado pensamento do professor (Galperin, 2023). Sendo assim, no Brasil, esse tipo de discussão pode ser relevante na ampla reflexão crítica da formação de professores sob essa perspectiva teórica.

Neste artigo, realiza-se uma discussão das possibilidades do Ensino Problémico Profissional na formação do pensamento e no desenvolvimento do pensamento profissional docente de professores de Matemática para a Educação Básica no Brasil. O texto se organiza em três seções interrelacionadas que dizem respeito a: o pensamento profissional docente (PPD) como atividade cognoscitiva investigativa orientadora do professor baseado nas ideias do sistema de Galperin; o pensamento metodológico do professor de Matemática como um tipo de PPD; e o ensino problémico profissional (EPP) (fundamentado em contradições dialéticas) como via para a formação e o desenvolvimento do pensamento metodológico.

## **PENSAMENTO PROFISSIONAL DOCENTE (PPD) DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Baseados nas ideias de Galperin (2023), os autores Núñez, Ramalho e Pereira (2024) definem o pensamento profissional docente (PPD) como uma atividade orientadora de investigação do professor, como profissional, pela qual se produz uma imagem orientadora como reflexo psíquico ativo, perante situações-problêmicas da profissão. O PPD, seguindo as ideias de Galperin (2023), se vincula à resolução de situações-problêmicas da atividade profissional, que demandam do professor a elaboração de uma dada orientação (base orientadora da ação, BOA) que lhe permite avaliar a situação, definir o problema, planejar estratégias possíveis de solução, modelizar e elaborar conteúdos conceituais, resolver (abordar) o problema da profissão, assim como valorar e regular o processo. Isso coloca a categoria situação-problêmica da atividade profissional como essencial nas análises do PPD sob a perspectiva que se discute neste texto.

Nesse sentido, no PPD, o conhecimento profissional do professor não existe independente de determinadas ações intelectuais e conceitos gerais inerentes à atividade profissional que permitem a solução de situações-problêmicas na base de uma ampla formação cultural e profissional do professor, dirigida para o desenvolvimento e a autorrealização profissional e pessoal crescentes (Galperin, Talízina e Reshetova, 1979). Trata-se de um pensamento situacional, influenciado pelas condições específicas da atividade profissional e pelas

necessidades, motivações dos professores perante as situações dialéticas, contraditórias, do ensino de Matemática.

Ao se entender o PPD como uma atividade orientadora investigativa de resolução consciente de situações-problêmicas da profissão, na qual as contradições dialéticas da prática são fontes de desenvolvimento profissional dos professores, devem ser consideradas algumas implicações importantes como: a) a dialética como lógica e teoria do conhecimento; b) a lógica como essencial à atividade educativa na formação da subjetividade humana; c) o autodesenvolvimento do professor que se entrelaça de forma dialética com a apropriação de formas da cultura profissional.

Como um tipo de pensamento, o PPD apresenta um conjunto de características, dentre as quais enfatizamos: é reflexivo, consciente, regulado (autorregulado); científico-lógico; dialético; intuitivo-criativo; sistêmico. Essas qualidades, como alertam Núñez, Pereira e Barros (2024), sempre estão presentes de uma ou outra forma no pensamento necessário à solução das situações-problêmicas profissionais uma vez que, como explica Galperin (2023), não existem vários pensamentos, mas o pensamento com diversas qualidades, que se manifestam em maior ou menor grau em função das demandas que as atividades profissionais colocam ao professor como sujeito da atividade de ensino.

O PPD como atividade cognoscitiva sempre se produz em interação com outras atividades desse tipo, como a memória (voluntária e involuntária), a sensopercepção, a imaginação, necessárias à solução de qualquer situação-problêmica. Por sua vez, apresenta várias funções na atividade profissional, todas relacionadas à identidade profissional do professor e às atividades básicas gerais da profissão. Dentre essas funções destacam-se: as gerais da atividade (construtivas, organizacionais, de comunicação, de investigação) e as profissionais (informação, mobilização, organizacionais, de desenvolvimento) que estão interligadas (Galiya, 2018).

Também se pode falar da função cognitiva, que possibilita a aquisição proposital de conhecimento da cultura profissional, e da função reguladora, que é determinada pelas qualidades pessoais do professor. Sua atividade profissional é, antes de tudo, uma manifestação da vontade e do controle consciente, portanto, o aspecto pessoal se manifesta claramente no pensamento, estabelecendo-se vividamente sua especificidade, seu caráter e seu resultado. Por sua natureza comunicativa, o PPD é dialógico. Torna-se mais ativo nas atividades cognoscitivas produtivas das pessoas marcadas pela individualidade (subjetividade) que, na opinião de Nechaev (2015), só existe na relação dialética do subjetivo com o social-profissional que insere e caracteriza a identidade profissional do professor.

É importante destacar que a análise que se faz do PPD se refere à dimensão cognoscitiva da personalidade do professor como profissional, dimensão esta que não pode, de forma alguma, ser separada da indutora (Núñez e Ramalho, 2020). Assim, no PPD, deve ser considerada a subjetividade de cada professor, suas necessidades, motivações, vivências, entre outros aspectos. Cada professor, muitas vezes, toma suas próprias decisões de forma independente na base dos conteúdos da cultura profissional, de suas experiências, sua instituição, dentre outras situações. O pensamento profissional não pode estar dissociado do

agir sucedido na profissão em função de valores, atitudes, motivações sociais e pessoais, no geral, que a profissão docente demanda (Kashapov, 2006).

O pensamento profissional como componente da cultura humana geral tem uma base humanística. Isso significa que o nível mais elevado da sua formação (competências criativas de um professor) não pode ser alcançado sem uma educação geral humanística, sem a integração da Matemática à natureza humana da educação, integrada em abordagens inovadoras para a resolução de problemas (Fariñas, 2014). Não apenas como uma questão teórica, mas, sim, essencialmente humana, conforme propósitos de projetos pedagógicos na sociedade democrática.

Existe um certo consenso na literatura que discute o PPD sob a abordagem da atividade em relação ao seu caráter sistêmico e aos tipos de pensamento que podem ser a ele associados. Segundo esse consenso, o PPD, podem se agrupar segundo três categorias, quais sejam: Pensamento matemático; Pensamento metodológico (didático); Pensamento pedagógico (Gilmanshina, 2004; Núñez, Ramalho e Pereira, 2024). Ao se compreender o PPD como um sistema, verifica-se que cada um de seus tipos existem relacionados uns com os outros, o que lhe confere um caráter holístico, complexo e dinâmico. Gilmanshina (2002) argumenta que a essência do pensamento profissional de um professor manifesta-se no efeito sinérgico e dialético da unidade do pensamento matemático (disciplinar, a ser ensinado), do pensamento pedagógico (científico e aplicado) e do pensamento metodológico referente ao ensino do conteúdo da disciplina. Neste texto, conforme foi apresentado, o foco está na discussão do ensino problémico profissional (EPP) na formação do pensamento metodológico do professor de Matemática.

## **PENSAMENTO METODOLÓGICO - PM (DIDÁTICO) DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

O Pensamento Metodológico (PM) do professor de Matemática da Educação Básica, como discutido anteriormente, é um tipo de PPD e, sendo assim, apresenta as mesmas características essenciais desse tipo de pensamento. É, portanto, uma atividade cognoscitiva de orientação-investigação na base de uma imagem orientadora do professor, na resolução de situações-problêmicas de ensino, para a transformação criativa do ensino, de acordo com os objetivos sociais da educação matemática na escola.

O pensamento pedagógico tem um caráter mais abrangente, associado à educação dos estudantes, que ultrapassa o contexto da sala de aula. Por sua vez, o pensamento metodológico é, de certa forma, mais específico e integrado ao pedagógico (Addine e García, 2004) e conecta-se à Didática da Matemática Desenvolvimental, conforme Abramson (2015), Galperin (2023) e Salmina (2012). Assim, envolve os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos da Matemática segundo os objetivos estabelecidos nos programas disciplinares e no projeto pedagógico da escola que tem como foco o ensino que potencializa o desenvolvimento da personalidade do estudante.

O ensino desenvolvimental deve possibilitar ao estudante a apropriação ativa e criativa do conteúdo matemático, promovendo o desenvolvimento de seu autoaperfeiçoamento constante, de sua autonomia e de sua autodeterminação, em íntima conexão com os pro-

cessos de socialização, compromisso e responsabilidade social (Davidov, 1999). Pressupõe uma nova forma de pensamento metodológico do professor de Matemática, no sentido de se pensar a atividade de aprendizagem do estudante, a sua gestão didática, que deve ser dirigida por novos motivos, objetivos, meios, métodos e avaliação. Como enfatiza Fariñas (2004), a qualidade da atividade profissional docente está fortemente relacionada com o pensamento metodológico do professor.

Sob a Didática Desenvolvimental, o pensamento metodológico deve permitir ao professor de Matemática resolver situações-problêmicas de natureza didática e tomar decisões do ensino dessa disciplina relacionadas: aos objetivos e conteúdo de ensino; às metodologias para ensinar; aos recursos de ensino; à avaliação; ao controle e à regulação das aprendizagens; às dinâmicas de organização do processo; ao atendimento das diversidades dos grupos de estudantes; à criação e à manutenção da motivação para a aprendizagem; dentre outros. Tudo seguindo as qualidades desejadas no modelo profissional para esse tipo de PPD.

No pensamento metodológico de natureza interdisciplinar (de natureza interdisciplinar) o professor deve relacionar conteúdos epistemológicos e da história da Matemática (a natureza dos conteúdos que se ensinam), da psicologia da aprendizagem (como se aprende, dificuldades para aprender, as vivências, motivações dos estudantes, as interações comunicativas e a mediatização dos processos), os da sociologia (os contextos sociais), dentre outros. É um pensamento que se estrutura na base de uma determinada imagem orientadora investigativa que, como modelo metodológico-didático, permite formular problemas e resolvê-los, nos casos das aprendizagens dos estudantes que tributam para o desenvolvimento da personalidade, em contextos específicos segundo os objetivos desejados no Projeto Pedagógico da escola. Essa situação revela a natureza interdisciplinar do pensamento metodológico na qual se fazem necessários conceitos profissionais de várias disciplinas da profissão docente, segundo Ramalho, Núñez e Gauthier (2004).

O pensamento metodológico está associado à formação da cultura metodológica do professor e às suas atividades de ensino e pesquisa, e é caracterizado pela capacidade de fazer previsões, de combinar análise teórica e pensamento prático, ou seja, requer uma abordagem do ensino desenvolvimental. Seu conteúdo inclui: reflexão metodológica, capacidade de fundamentar cientificamente, compreender criticamente e aplicar criativamente certos conceitos, formas, métodos de ensino, gerenciar e construir as próprias atividades de ensino/pesquisa. Para essa compreensão da essência do pensamento metodológico, há um ponto de vista importante: a questão central dessa categoria é a formação da cultura metodológica do professor, que influencia principalmente a construção do conteúdo da educação e os métodos de aplicação do conhecimento pedagógico.

Conforme Addine e García (2004), os pensamentos metodológico e pedagógico do professor devem ser entendidos, nas suas relações dialéticas complexas, como uma unidade dialética. A Didática, ao focar sua atenção nos processos de ensino e aprendizagem, não pode desconsiderar o desenvolvimento integral da personalidade do estudante, questão que encontra sua expressão no princípio didático da unidade do ensino com a educação.

Importante destacar que o pensamento metodológico do professor não se separa dos outros tipos de pensamento profissional (Núñez, Ramalho e Pereira, 2024). Os três tipos de pensamento fazem parte de um todo, razão pela qual um sempre está vinculado aos outros na atividade profissional docente, sendo necessários ao desenvolvimento profissional e da personalidade do professor como profissional.

## O ENSINO PROBLÊMICO<sup>3</sup> PROFISSIONAL (EPP) COMO VIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO METODOLÓGICO (PM) DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Existe uma relação complexa, dialética e dinâmica entre pensamento e atividade profissional do professor, pela qual, como explica Kulyutkin (1986), o PPD se concretiza no processo de aquisição da cultura profissional, na sua prática como educador. Para o autor, as habilidades gerais profissionais se desenvolvem e são significativamente enriquecidas nos processos de resolução de situações-problêmicas da prática profissional. Nesse sentido, Galperin (2023) enfatiza a influência do pensamento do professor (como tipo de orientação) na referida atividade. Para ele, a ação prática (atividade) está mediatizada pelo pensamento, que permite planejar, realizar, regular e valorar de forma consciente a atividade inovadora e criativa do professor.

Como foi discutido, sob a perspectiva da escola de Galperin, o pensamento metodológico do professor é considerado uma atividade orientadora investigativa da personalidade do professor que se faz necessária quando enfrenta e resolve situações-problêmicas da atividade profissional do ensino de Matemática. Dessa forma, esse tipo de pensamento está sempre vinculado a situações-problêmicas da profissão embora não se limite a estas. Segundo essa tradição, na EHCP, relaciona-se o pensamento do sujeito à atividade de resolução de situações-problêmicas pela qual a aprendizagem no contexto escolar, e em especial ensinar a pensar, como discutido por Ilienkov (2007), é um importante problema teórico dessa escola.

Ao se destacar nela o caráter dialético da Matemática como ciência e de seu ensino, é possível considerar a influência do Ensino Problêmico, desenvolvido por autores como M. Majmutov, I. Ya. Lerner, A. M. Matyushkin, M. Martínez, nos processos de formação do pensamento metodológico dos professores de Matemática. No caso deste artigo, ao se falar desse tipo de ensino relacionado à formação profissional de professores, emprega-se o termo Ensino Problêmico Profissional (EPP).

De acordo com Martinez (2003), o Ensino Problêmico é a dialética no processo de ensino. Já para Majmutov (2016), é o conjunto de atividades no ensino organizadas pelo professor com a finalidade de criar um conjunto de atividades de natureza problémica para o desenvolvimento do pensamento criativo dos estudantes.

Majmutov (2016) desenvolveu um sistema didático nas décadas de 1960 e 1970 na ex-URSS, ao estudar as experiências avançadas de seu país. É esse sistema que usamos para

---

<sup>3</sup> Destacamos que, no texto, utiliza-se o termo *problêmico*, que tem sua origem na língua eslava, e não *problema* ou *problemático*. “Problemático” se refere a algo duvidoso, pouco provável, o que não condiz com a teoria aqui referenciada. Essa diferença, por sua vez, permite distinguir esse tipo de ensino sob pressupostos filosóficos e epistemológicos diferentes de outras perspectivas de ensino baseadas em problemas.

definir a metodologia a ser seguida pelo formador, que visa criar um sistema de situações-problêmicas baseadas em contradições dialéticas, expor, explicar e direcionar a atividade investigativa e criativa dos professores na apropriação de novos conteúdos da cultura profissional. Dessa forma, a essência do EPP consiste em garantir que, nas diferentes formas de atividades formativas, os professores, mediados pelo formador, sejam capazes de compreender os problemas da realidade objetiva da profissão, participem no processo de sua investigação e solução e, como resultado, aprendam conteúdos da profissão de forma independente e possam usá-los para resolver, de forma criativa e consciente, novos problemas. Nessa direção, Núñez, Ramalho e Pereira (2024) e Grebenyuk (2018) destacam que essa via pode contribuir para o desenvolvimento de diversas qualidades do pensamento profissional docente, tais como a criatividade, a reflexão consciente, a crítica, a dialética, dentre outras.

**Pressupostos, funções e princípios do EPP.** O EPP se estrutura e se fundamenta na base de determinados pressupostos, como os de natureza filosófica, psicológica, pedagógica e didática. O mesmo ocorre com as categorias as quais permitem delinear determinadas funções pelas quais se pode estruturar e organizar o processo de formação do pensamento metodológico do professor de Matemática.

Pressupostos filosóficos. Para o EPP, seguindo Majmutov (2016), se consideram a teoria leninista do reflexo humano, o papel da contradição dialética no pensamento que estimula a busca do desconhecido e a solução de problemas na base de hipóteses, modelagem, experimentação e conjecturas sob o materialismo dialético e histórico, no qual as contradições dialéticas são as fontes do pensamento e de seu desenvolvimento. Não obstante, Majmutov (1984) esclarece que a força propulsora, indutora da aprendizagem não é uma contradição interna, mas sim uma totalidade, um sistema de contradições internas e externas, das quais uma é a principal. Esse sistema de contradições representa a problematicidade da aprendizagem e constitui a força indutora da personalidade do professor como profissional para a aprendizagem da profissão.

**Pressupostos didáticos-psicológicos.** A aprendizagem como uma atividade de orientação investigação consciente e motivada, na base de uma imagem orientadora resultado do reflexo psíquico complexo que possibilita planejar, resolver o problema, controlar e corrigir o processo, segundo o sistema teórico de Galperin (1992), constitui o pressuposto psicológico fundamental do EPP que discutimos. Já o processo de organização dessa aprendizagem como um processo dirigido ao desenvolvimento profissional corresponde ao pressuposto didático. O pressuposto didático se refere a um ensino desenvolvimental que favorece a aprendizagem do professor na Zona de Desenvolvimento Próximo Profissional (ZDPP), ou seja, se refere à organização do ensino, para a aprendizagem do professor, que tributa para o seu desenvolvimento profissional e de sua personalidade como profissional (Núñez e Ramalho, 2020).

A essência do EPP se expressa principalmente na busca de novos conhecimentos, que corresponde às atividades de orientação investigação perante situações-problêmicas profissionais. Essa atividade de investigação é caracterizada por elementos estruturais invariantes, inerentes à aprendizagem baseada em problemas: análise de uma situação contraditória; formulação de um problema; elaboração de hipóteses; determinação de formas de

provar uma hipótese (resolver um problema); generalização dos resultados obtidos (conclusões); novos conhecimentos. Essa invariante configura um dado modelo operacional do pensamento metodológico do professor, baseado no Esquema da Base Orientadora Completo da Ação (EBOCA) definido por Galperin (1992).

No EPP, pode ser destacado um conjunto de funções e princípios que mostram o caráter desenvolvimental da didática derivada dele. A principal função do EPP é a formação e o desenvolvimento de neoformações psicológicas nos professores, tais como pensamento profissional docente, memória lógica, atenção lógica, capacidade de construções lógicas, imaginação, consciência reflexiva etc.

Martínez (2009) entende como funções do ensino problémico a assimilação criativa do conhecimento e dos métodos da atividade profissional, e o domínio criativo de métodos das ciências para a investigação, tudo o que, como afirmam Ramalho, Núñez e Gauthier (2004), favorece a formação de uma atividade do professor para a investigação na sua prática, característica essencial da identidade profissional docente.

O desenvolvimento do pensamento profissional do professor de Matemática, como uma função do EPP, implica a formação de determinadas qualidades desse pensamento que são necessárias à atividade profissional de ensino. Dessa forma, o pensamento metodológico deve ser teórico (científico), reflexivo, crítico, dialético, criativo, entre outras características. Nesse sentido, o pensamento criativo pode facilitar novas perspectivas sobre a atividade profissional de ensino. No contexto da formação, o professor, ao resolver situações-problêmicas da atividade profissional, cria algo novo, não para a profissão necessariamente, mas para ele, o que, ao mesmo tempo, tem um caráter social, na medida em que ele se desenvolve como personalidade e como profissional.

Dentre outras funções do EPP assinalamos o ensinar a aprender, porque coloca o procedimento para alcançar o conhecimento profissional como um objetivo do processo de formação profissional. Essa função prepara para a atividade independente, fornecendo ferramentas para a atividade profissional, além de formar métodos para conhecer e entender a realidade profissional a partir das contradições dialéticas que promovem o pensamento metodológico.

As funções apresentadas se articulam, por sua vez, aos princípios do EPP, em especial a dois que são discutidos por Martínez (2009): a unidade da lógica da ciência com a lógica do processo formativo e a relação do conteúdo da ciência com o método de formação.

Por fim, Martínez (2009) atribui ao ensino problémico dois aspectos básicos: o conceitual e o motivacional. O primeiro reflete a contradição, e o segundo, a necessidade de ultrapassar os limites do conhecido para resolver o problema.

## Categorias do EPP

Fundamentado nas ideias de Majmutov (2016) do ponto de vista teórico, o EPP pode se estruturar na base de quatro categorias teóricas que refletem os momentos mais relevantes da apropriação dos conteúdos da cultura profissional docente pelos professores. Essas categorias, conforme Martínez (2009), expressam uma dada essência da Teoria do Ensino

Problêmico como teoria científica, sendo, sob o ponto de vista lógico-dialético, sua essência, e, sob o epistemológico, um aspecto da ciência, refletindo as propriedades gerais do processo dialético de seu desenvolvimento histórico-lógico, o que permite descrever, em momentos determinados, o desenvolvimento do pensamento profissional. As categorias problêmicas, segundo Martinez (2009), refletem os momentos mais importantes no processo de apropriação consciente e criativa de novos conteúdos da atividade profissional. Essas categorias, todas vinculadas à atividade profissional e relacionadas sistemicamente, são: a situação-problêmica profissional; o problema profissional; as tarefas e perguntas problêmicas profissionais; e o problêmico. Esse sistema se apresenta na Figura 1.

**Figura 1** – Sistema de categorias do EPP



**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)

Como se observa na figura, as categorias no sistema estão interrelacionadas e são interdependentes. Elas estão vinculadas à formação de uma imagem orientadora investigativa para a solução de problemas de ensino, na atividade profissional do ensino da Matemática na Educação Básica. Isso exige uma análise e uma síntese delas, uma vez que, por seu caráter sistêmico, qualquer delas fora do referido sistema perde seu significado no EPP.

### Situação-problêmica profissional

A prática profissional do professor de Matemática pode ser compreendida, com base na dialética, como um processo dinâmico, de mudanças qualitativas que são resultado da solução de contradições dialéticas as quais pontuam um dado desenvolvimento profissional que, por sua vez, resulta de diversas contradições dialéticas inerentes ao processo de ensino. Sendo assim, essas contradições podem ser utilizadas para se criarem situações-problêmicas profissionais, nos processos formativos docentes, como via para favorecer o desenvolvimento do PPD.

No PPD, a análise teórica mostrou que o EPP reflete uma certa regularidade no processo de conhecimento do objeto da profissão. Na opinião de Majmutov (1984), qualquer objeto cognoscível é caracterizado pela presença de uma contradição dialética, refletindo a essência da lei da unidade e da luta dos contrários. Quando um professor enfrenta uma contradição objetiva de um objeto cognoscível profissional, surge uma segunda contradição no processo cognoscitivo, chamada de lógico-cognoscitiva. Esta segunda contradição também é objetiva, mas, por surgir na consciência do sujeito, tem caráter subjetivo. O padrão de emergência da contradição lógico-cognoscitiva é a base da situação-problêmica. A tomada de consciência pelo professor dessa contradição como questão a ser investigada representa um problema como forma de movimento do pensamento.

Vários autores, como Núñez, Ramalho e Pereira (2024), Martínez (2009) e Ortiz (2015), discutem a questão das contradições dialéticas nos processos de ensino sob a filosofia do materialismo dialético e histórico. Ao diferenciar as contradições internas (referente à essência dos fenômenos educacionais), como promotoras do desenvolvimento intelectual, das contradições externas (de natureza fenomenológica), baseado nesses autores, pode-se sistematizar algumas das contradições essenciais que possibilitam caracterizar situações típicas da atividade de ensino susceptíveis de modelagem para a investigação pelos professores.

Martínez (2009) entende que uma situação-problêmica, em nosso caso, a profissional, reflete a relação contraditória entre o professor e um objeto do conhecimento no processo de aprendizagem da profissão. Ela surge quando para o professor não é possível determinar a essência contraditória do fenômeno (situação metodológica) por não dispor dos recursos cognoscitivos necessários à análise e à solução, o que demanda uma nova atividade orientadora investigativa. Com base em Majmutov (2016), podemos afirmar que uma situação-problêmica profissional é o momento inicial de pensamento profissional docente, provocado pela necessidade cognoscitiva do professor de criar condições internas para a assimilação consciente de novos conhecimentos e métodos de atividade profissional.

Majmutov (2016) entende a situação-problêmica como um estado psíquico de dificuldade intelectual que surge no sujeito quando, perante uma nova situação, não pode explicar um fato pelos conhecimentos que tem, ou realizar um ato novo através dos procedimentos que lhe são conhecidos, e deve, conseqüentemente, buscar conhecimentos e procedimentos novos para agir. Segundo Galperin (2023), perante essa situação surge uma orientação-imagem não clara, confusa, que revela que algo não é da forma que se conhece. Esse é um momento inicial do pensamento como atividade orientadora investigativa, no processo de elaborar uma nova imagem orientadora adequada à solução da situação-problêmica.

Essa situação, no entendimento de Bayanova (2018), de acordo com a lógica dialética, inicia o desenvolvimento do pensamento movimentado pela contradição. Sua solução é impossível apenas no âmbito de operações lógicas-formais, pelo que as operações mentais dialéticas são inevitáveis.

No EPP, a contradição cognoscitiva para a assimilação, interconectada à contradição dialética entre o conhecido e o novo, desconhecido, constitui um elo essencial. Essas contradições objetivas da atividade metodológica se expressam nas formas de contradições lógicas-dialéticas no pensamento. Nesse sentido, é conveniente destacar que a situação-problêmica não se limita às contradições entre o conhecido e o desconhecido mas também entre as condições do que se considera correto e incorreto, entre o que se faz e o que se deseja fazer, dentre outras possibilidades. Na formação profissional docente, devem-se considerar as contradições em dois aspectos: contradições entre os elementos básicos do conhecimento (contradições internas no conteúdo do curso de formação do professor) e contradições entre os requisitos para as capacidades de aprendizagem do aluno e o nível de seu desenvolvimento, que é insuficiente para atender as demandas das diversas tarefas de ensino. Essas contradições estão articuladas fundamentalmente: a) à não correspondência

entre o conhecimento e as exigências das tarefas a serem resolvidas; b) à contradição entre a possibilidade teórica e a possibilidade prática de sua solução; c) à contradição entre o conhecimento e as novas condições de aplicação; d) à contradição entre o conhecido e o desconhecido (Martínez; 2009).

A situação-problêmica profissional deve apresentar três características: validade, exequibilidade e interesse. A validade faz da situação-problêmica um meio para promover no professor o desejo de resolver o problema da atividade profissional. Ser exequível significa que está na Zona de Desenvolvimento Próximo Profissional (ZDPP), que caracteriza a aprendizagem do professor e um potencial para resolver a situação. Já o interesse se refere às possibilidades de motivar o professor para a busca da solução do problema profissional (Martínez, 2009).

Para Núñez *et al.* (2022), a organização de situações-problêmicas pelo formador deve levar em consideração um conjunto de requisitos, dentre os quais estão: a) não poder ser tão fácil que não provoque dificuldades, nem tão difícil que fique fora do alcance cognoscitivo dos professores de maneira que o problema se situe na ZDPP do professor na aprendizagem; b) deve projetar-se com caráter perspectivo para dirigir a atividade cognoscitiva na busca da solução do problema; c) deve ser dinâmica, refletindo as relações causais dialéticas e múltiplas entre os processos objetos de estudo.

A situação-problêmica profissional da atividade metodológica para o ensino demanda uma atitude do professor como pesquisador, da esfera de diversos problemas de sua atividade de ensino, assim como do seu grupo profissional. Essa atividade, por sua vez, se situa no campo de aplicação criativa do pensamento profissional sendo potencializadora de aspectos importantes de sua personalidade como profissional da educação matemática.

## O problema profissional docente

O problema profissional docente é um reflexo da contradição lógico-psicológica no processo de solução da situação-problêmica. Pressupõe a tomada de consciência da contradição essencial, própria da situação, de forma tal a “conhecer o que é desconhecido” para poder organizar sua busca. Dessa forma, o problema profissional docente representa o procurado que se abre no campo de busca refletido na imagem orientadora investigativa como pensamento metodológico. Sendo assim, pode-se afirmar que a situação-problêmica representa o desconhecido enquanto o problema, o que é procurado com base na conscientização da contradição dialética que cria o estado mental contraditório no professor.

De acordo com Majmutov (2009), a essência do conceito de problema, como categoria da lógica dialética, é que, na pesquisa científica, reflete a existência de uma contradição dialética no objeto a ser conhecido, enquanto como categoria psicológica reflete as condições dentro do processo de conhecimento do objeto pelo sujeito.

O problema representa a compreensão do que ainda não se sabe e do que se precisa saber. Ele pode ser formulado com uma pergunta cuja resposta não está contida no conhecimento que se domina e, portanto, requer ações práticas e teóricas adequadas, e não de simples recuperação da informação da memória. O problema profissional, nesse sentido, se revela na consciência dos professores como uma questão cognoscitiva que não pode ser re-

solvida com base no conhecimento que se tem, mas que deve ser resolvida a fim de superar a dificuldade metodológica que surgiu na atividade de ensino. É uma clara expressão verbal da situação-problêmica (questão, tarefa), que é formulada pelos professores.

A definição do problema profissional é uma etapa da atividade orientadora de investigativa e revela uma precisão superior da situação-problêmica, de forma a se integrar uma melhor compreensão da contradição na composição da imagem orientadora (BOA) necessária à solução da situação-problêmica profissional. Nessa imagem-problema, estão refletidas as relações entre o conhecido e o desconhecido (o procurado) em função de uma meta ou um objetivo. A contradição que se expressa no problema leva à busca de possibilidades para a sua solução. Planejar e regular essa resolução implica a superação dialética da referida contradição.

Na opinião de Martinez (2009), por vezes, os conceitos de problema e situação-problêmica são usados como sinônimos. Para a autora, essa confusão deve ser evitada quando se compreender que o primeiro revela a contradição, e o outro expressa a assimilação dessa contradição pelo professor que aprende para organizar a busca científica do problema e essa diferença pode ser vista no nível cognoscitivo. Para a autora a contradição que o problema apresenta ao professor, entre o que sabe e o que deve procurar, implica a análise, a reflexão, a formulação de pressupostos teóricos, a procura e a aplicação de estratégias de solução, o aprofundamento do conhecimento, a sua interligação, o que deverá representar um esforço na sua atividade cognoscitiva que estimule o seu próprio desenvolvimento psicológico e facilite a internalização dos procedimentos que utiliza e o seu autocontrole (a formação de uma imagem orientadora investigativa). A busca de possibilidades e a realidade de solução do problema formulado como uma pergunta implicam novas interrelações com novas formulações conceituais, o que estimula e configura o pensamento profissional docente.

O problema não surge e não é gerado por uma situação-problêmica apresentada pelo formador da atividade profissional; ela é o resultado da atividade cognoscitiva ativa do professor com o objeto do conhecimento. Ao mesmo tempo, o professor identifica uma dificuldade cognoscitiva no objeto de sua atividade profissional, vê uma contradição nele e, organizando sua resolução, formula um problema. Assim, o problema é uma forma especial na qual o professor representa a contradição dialética na realidade e no âmbito de seu reflexo psíquico orientador. A contradição que se revela na dificuldade observada na atividade metodológica parece ser a incógnita que constitui e determina a essência do problema da atividade de ensino pelo professor.

### Tarefas problémicas profissionais

Uma outra categoria do EPP é a tarefa problémica profissional vinculada ao problema quando o desconhecido se torna o procurado, e o professor precisa encontrar resposta ao problema. A tarefa é um aspecto fundamental na elaboração da imagem da atividade orientadora investigativa para a busca cognoscitiva. No problema, apenas se conhece a contradição entre o novo e o conhecido, o que faz com que o desconhecido se torne o que se procura, mas os dados para encontrar a solução não aparecem no problema; isso deve ser resolvido com a elaboração de tarefas (Núñez *et al.*, 2022).

A maioria dos autores, tais como Majmutov (1984) e Martínez (2003), identifica a tarefa problémica como atividades que ajudam a investigar o que se busca a partir da contradição que surgiu durante a situação-problêmica. Assim, no conjunto de categorias do EPP, as tarefas problémicas são definidas como as ações (em termos de tarefas) que se organizam para a busca do desconhecido. A tarefa problémica profissional é uma unidade estrutural da atividade mental do professor, que atua como elo entre o objetivo e a situação-problêmica profissional. Isso contribui para organizar a resolução de tal situação, promovendo a atividade orientadora investigativa associada às necessidades, aos interesses do professor como profissional.

De acordo com Majmutov (2016) e Martínez (2009), a tarefa problémica pode ser entendida como uma atividade de ajuda do formador que contribui para uma adequada orientação-investigação na solução do problema pelo professor. São ações que se organizam para a busca de elementos novos, como apoio no processo da atividade de solução do problema na ZDPP de cada professor, no processo.

A tarefa problémica possui como características: apresentar uma dificuldade que exige a atividade orientadora investigativa (uma nova BOA); ser atrativa e ter caráter de novidade, o que pode manter o interesse pela solução do problema; levar em conta os recursos cognoscitivos iniciais do professor para elaborar uma nova BOA, ou seja, se situar na ZDPP do professor. Por outro lado, deve levar em consideração também o domínio de conteúdos prévios dos professores.

No processo da solução dos problemas, as tarefas são formuladas pelo formador de forma flexível, atendendo às necessidades e possibilidades dos professores quanto à sua realização na ZDPP, no sentido de possibilitar o trânsito de fases cooperativas, interpsicológicas, para atividades mais pautadas por ações intelectuais de investigação internalizadas, conforme Núñez *et al.* (2021).

Uma vez que a resolução de situações-problêmicas se baseia na atividade orientadora investigativa (BOA) do professor no contexto da formação, as tarefas problémicas devem atender à natureza desse tipo de atividade, sendo formuladas de modo semelhante a como se expressam as tarefas que cientistas resolvem na atividade de pesquisa, na área da didática da Matemática, no sentido de compreender a natureza dessa disciplina científica e da atividade científica.

### Perguntas problémicas profissionais

Majmutov (2016) argumenta que a pergunta problémica é uma categoria didática especial, que, na sua essência, contém uma contradição explícita ou implícita. Segundo ele, uma pergunta problémica é aquela que determina a área de padrões ou métodos de ação desconhecidos que podem ou devem ser procurados com base no conhecimento adquirido e no nível alcançado de métodos de ação. A diferença da tarefa problémica (sequência de várias ações) é que a pergunta se responde como algo específico dentro das tarefas, resultado de uma busca mais específica de aspectos desconhecidos dentro do todo. Ou seja, é um reflexo consciente de algo a se processar na solução do problema, sendo uma expressão

lógica-concreta deste. É conveniente destacar que, no EPP, não é apenas o formador que formula perguntas como parte das tarefas problémicas mas também o próprio professor.

Por sua origem e significado básico, a pergunta é uma forma produtiva de pensamento, representando a transição do desconhecido para um conhecimento mais completo e preciso à atividade profissional, na solução do problema. A contradição consciente contida na pergunta serve como uma força motriz para a atividade cognoscitiva, reflexiva e criativa. Dessa forma, o sistema de perguntas que fazem parte das tarefas problémicas formuladas situa-se entre o problema, a elaboração da imagem orientadora investigativa e sua adequação para planejamento e solução do problema, assim como é essencial para a regulação do processo.

O papel cognoscitivo da pergunta é indiscutível. As perguntas são a expressão lógica verbalizada de um problema (contradição). De acordo com Martinez (2009), uma pergunta bem formulada e um sistema de perguntas podem ser a força que move campos inteiros dos conhecimentos. A autora argumenta que o estudo da realidade, a solução de certos problemas e as tarefas pressupõem necessariamente a formulação de perguntas. Já Rubinstein (1989) vê na pergunta o primeiro sinal da atividade inicial do pensamento e da compreensão emergente da situação. As perguntas refletem momentos específicos da atividade orientadora investigativa que ajudam a especificar aspectos para a solução da tarefa e, portanto, para o problema. No entanto, diferem das tarefas-problêmicas pela abrangência do conjunto de ações a realizar e pelo nível de ajuda que proporciona ao professor na resolução do problema.

As tarefas e perguntas problémicas, pela sua variedade, caracterizam-se por não estarem sujeitas a um algoritmo, uma vez que a sua função está relacionada com a procura de conhecimentos e métodos de ação originais, visando encontrar soluções para problemas profissionais do ensino da Matemática.

A pergunta problémica é necessária quando algo do desconhecido não é facilmente encontrado, e precisa-se da ajuda de determinados recursos lógicos para tal. Por essa razão, nela se reflete uma etapa concreta da atividade de elaboração de uma orientação adequada, e, na solução do problema, a pergunta se configura como um tipo de ajuda específica ao referido processo.

## O problémico do ensino problémico profissional

No EPP, subjaz o contraditório, expondo que o problémico é a relação racional entre o reprodutivo e o produtivo na aprendizagem. Como categoria do EPP, o problémico representa a conscientização da necessidade de conhecer o desconhecido, que promove um estado emocional que, por sua vez, estimula a busca do novo (desconhecido). Essa categoria perpassa todo o processo da atividade orientadora investigativa na solução da situação-problêmica profissional. O problémico é um estado psicológico afetivo positivo que deve ser alcançado nos professores uma vez que promove o desejo de busca por respostas.

Na base do EPP, está a contradição dialética, da mesma forma que na atividade cognoscitiva da personalidade, uma vez que o problémico expressa uma relação entre o desconhecido e o conhecido. Nesse sentido, é importante destacar que, para Vygotski (2009), um

salto dialético não é só a transição do “não pensamento” à sensação mas é também o passo da sensação ao pensamento, no qual se reflete a realidade de um modo qualitativamente diferente de como ocorre na sensação imediata.

Em relação ao “problêmico” como categoria, Majmutov (2016) conceitua-o como o grau de complexidade das questões e tarefas relativas ao nível de habilidades de cada sujeito, neste caso, o professor, para analisar e resolver as situações-problêmicas de forma independente. Representa a expressão da inquietação investigativa do professor que realiza uma aprendizagem problêmica, o que pressupõe a consciência da necessidade cognoscitiva de resolver a situação-problêmica pela importância que esta tem na sua formação e no seu desenvolvimento profissional e da sua personalidade como profissional.

O problêmico, no dizer de Martinez (2009), é uma categoria que está presente em todo o processo relacionado ao uso consciente das contradições dialéticas no processo de aprendizagem. Ainda segundo a autora, o problêmico não deve ser entendido como dúvida ou desconhecimento, mas como o conhecimento da necessidade, a compreensão do desconhecido, até mesmo da essência dialética do fenômeno em estudo, uma vez que o problêmico preside todo o processo de busca e está presente, desde a criação da situação-problêmica como reflexo da contradição até a finalização e a solução das tarefas e perguntas problêmicas.

As categorias do EPP permitem ter uma visão psicológica integrada dos processos cognoscitivos que podem favorecer o pensamento metodológico dos professores baseada na dialética materialista. Essa visão se complementa com as discussões dialéticas referentes à resolução das situações-problêmicas metodológicas como atividade de orientadora investigativa pela qual se faz necessária a discussão de métodos do EPP.

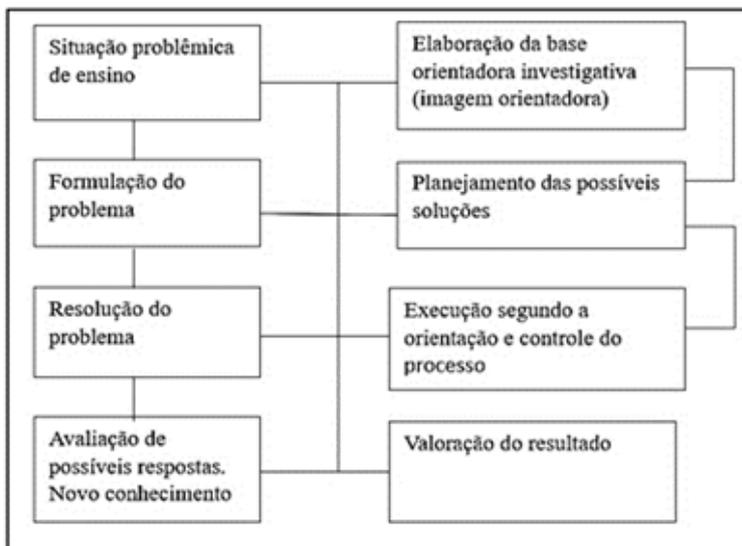
## Métodos do EPP

A atividade de resolução de situações-problêmicas pelos professores exige determinadas formas de organizar esse processo na formação profissional, baseada em métodos adequados ao EPP. Esses métodos devem ser compreendidos de forma articulada e, ao serem utilizados, podem contribuir para o desenvolvimento gradual da independência cognoscitiva à medida em que se forma a atividade orientadora investigativa como função do pensamento metodológico do professor. Os métodos do EPP permitem aplicar de forma criativa as regularidades psicológicas do pensamento profissional docente como ferramenta psicológica para a apropriação e o desenvolvimento de novos conteúdos da cultura profissional. Dentre os métodos de ensino-problêmico, os geralmente discutidos por Majmutov (2016), Matyushkin (2009) e Martínez (2009) são: *a aula expositiva problêmica, a busca parcial, o diálogo heurístico e o método investigativo*. Todos compartilham um mesmo objetivo: desenvolver o pensamento profissional do professor de Matemática como condição essencial a seu desenvolvimento profissional. Eles se estruturam como formas de buscar o desconhecido pela investigação científica, a partir do conhecido, na ZDPP como mecanismo psicológico desse processo, em correspondência com as ideias de Galperin (2023).

Na aprendizagem do professor baseada no EPP, devem ser formados os principais componentes da atividade orientadora investigativa para a resolução de situações-prob-

lêmicas. Conforme Núñez *et al.* (2021), ao enfrentar uma situação-problêmica, o professor deve elaborar a orientação em termos de uma imagem que lhe permita resolver determinados tipos de problemas como um processo de orientação-investigação, segundo objetivos e movido pela necessidade e pelo desejo profissional. As etapas desse processo, de forma invariante (que não exclui outras possibilidades), podem ser estruturadas segundo se apresenta no esquema da Figura 2.

**Figura 2** – Representação do processo de resolução da situação-problêmica



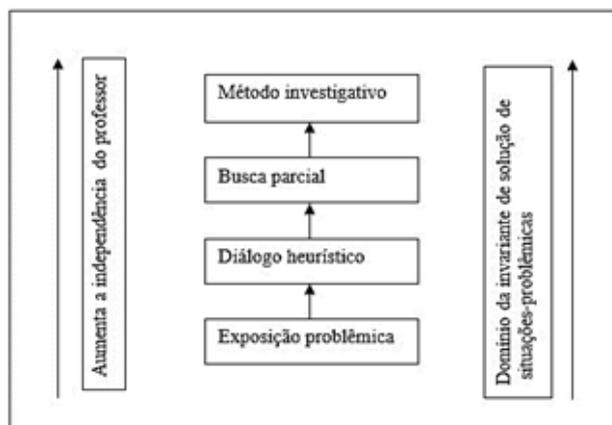
**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)

O processo representado na figura é uma aproximação (e de fato simplificada) da estrutura complexa do processo de resolução de uma situação-problêmica do ensino de Matemática, que não pode ser interpretada de forma linear ou como um algoritmo, mas como uma lógica processual que envolve conteúdos conceituais conhecidos da profissão na busca do desconhecido. Nesse sentido, destacamos alguns aspectos:

- a motivação e o problemático estão presentes em todo o processo;
- a orientação inicial se configura como uma imagem orientadora para o processo de investigação, mas que não é inalterável, ou seja, pode se aperfeiçoar no próprio processo de resolução, não como tentativa-erro, mas dentro de uma lógica dialética da estrutura invariante da atividade negociada com o formador;
- o processo não é linear; erros na solução do problema podem estar relacionados aos dados disponíveis e às estratégias usadas, o que exigirá novas tarefas e perguntas problemáticas para novas estratégias de solução no processo;
- o processo representado na figura se insere na estrutura da resolução da situação-problêmica como um tipo de atividade que supõe do professor ter consciência dos motivos, dos objetivos, do objeto da atividade, do produto (o desconhecido, procurado), do papel do próprio professor como sujeito dessa atividade, da natureza, da função da orientação que o professor elabora, dos meios (ferramentas) materiais e simbólicos necessários à resolução das situações-problêmicas.

É conveniente ressaltar que os métodos de ensino problémico supõem uma sequência determinada na formação da atividade orientadora investigativa (pensamento do professor) na resolução dos problemas de natureza dialética. Essa sequência está representada na Figura 3, segundo o avanço da independência cognoscitiva do professor na referida atividade.

**Figura 3** – Representação dos métodos de ensino problémico



**Fonte:** Elaboração pelo(s) autor(es)

### Método de exposição problemática

Esse método é usado no início do EPP para familiarizar e envolver afetivamente o professor com a atividade de investigação pela via de resoluções de situações-problêmicas de ensino da Matemática. Nesse método, a atividade fundamental de resolução de situações-problêmicas é realizada pelo formador, e o professor deve realizar determinadas ações mentais, necessárias à compreensão da exposição do problema a ser investigado pelo formador. No geral, o objetivo é situar os professores na atividade científica que possibilite elaborar determinadas bases orientadoras para a investigação em questão. Pelo lugar que ocupa a exposição problemática no EPP, ela se institui numa via inicial privilegiada para a motivação consciente e criativa na atividade investigativa. Nas aulas de exposição problemáticas, o formador elabora com os professores uma metodologia geral que, como modelo operacional do pensamento (EBOCA), é a representação, imagem orientadora, que se faz necessária à atividade de pesquisa, considerando situações-problêmicas de natureza metodológica e conteúdos conceituais objeto de apropriação da atividade.

No método de exposição problemática, o formador não comunica conhecimentos acabados, nem fornece respostas prontas. Ele conduz a exposição da solução da situação-problêmica de maneira especial e demonstra a dinâmica de formação e desenvolvimento, na sua lógica dialética, de conceitos do conteúdo da profissão que são objeto da aprendizagem assim como de outros que se necessita elaborar como parte da busca do desconhecido, todos articulados ao sistema de ações e operações do modelo geral do pensamento metodológico.

O formador, ao utilizar esse método, mostra as possibilidades de se encontrar uma solução para determinado problema revelando a lógica a partir de suas contradições, indicando as fontes de surgimento do problema, argumentando cada etapa da busca. Na exposição, provoca-se um diálogo mental do formador com os professores. É um momento (ou

vários) para elaborar com eles a estrutura da atividade orientadora investigativa que, como invariante, possibilita abordar um conjunto de situações-problêmicas de natureza metodológica do ensino da Matemática, o que constitui o objeto de apropriação para a atividade profissional docente.

Esse método, como etapa inicial no sistema dos métodos do EPP, possibilita ao professor compreender uma lógica dialética da pesquisa metodológica do ensino de Matemática ao elaborar uma imagem orientadora investigativa que lhe permitirá planejar, executar e regular os processos de solução de problemas sob a direção do formador (plano interpsicológico). Uma vez que o professor tenha essa formação, pode-se passar a desenvolver atividades de pesquisa baseadas no método de diálogo heurístico. O número de aulas expositivas problémicas é determinado de forma empírica e na dependência da compreensão que os professores têm da atividade investigativa objeto da formação.

### Diálogo heurístico

Esse método, inspirado no método socrático, busca a solução do problema profissional de forma colaborativa, por meio de um diálogo problémico, de natureza heurística, conduzido pelo formador, que faz perguntas e refuta as respostas oferecidas pelos professores, de modo a criar novas contradições que estimulem o pensamento e a criatividade, na lógica da solução de situações-problêmicas. Por sua vez, os professores questionam e compartilham ideias com seus colegas na resolução de problemas de ensino que são objeto da investigação. É uma etapa de formação da imagem orientadora investigativa, necessária à atividade de resolução de situações-problêmicas (Núñez *et al.*, 2022)

No diálogo heurístico (de natureza socrática), as contribuições de todos na resolução conjunta do problema são ouvidas quando elaboram, negociam e compartilham uma mesma orientação geral, no diálogo com o formador. Nesse método, dá-se continuidade à inserção dos professores na lógica da atividade investigativa, em sua natureza dialética, por meio da argumentação e de outras formas de comunicação que fazem parte da atividade científica.

Esse método pode desenvolver alto nível de consciência no pensamento dos professores e contribuir para a independência cognoscitiva. Também pode desempenhar um papel especial no desenvolvimento intelectual: a atividade analítico-sintética que ela incentiva, assim como as de comparar e contrastar, abstrair e concretizar, usa indução e dedução como formas de inferência. A resolução de contradições provoca atividade cognoscitiva superior, e a intensa e árdua atividade do pensamento, por sua vez, contribui para o interesse cognoscitivo ocasionado pela própria lógica da busca.

Com a resolução de problemas pelo método de diálogo heurístico, há uma maior atividade dos professores na solução das situações-problemáticas de ensino assim como na compreensão e na contribuição ao desenvolvimento de seu pensamento profissional metodológico, embora as atividades sejam resolvidas de formas compartilhadas e colaborativas na ZDPP dos professores em relação a esse tipo de atividade. Usa-se esse método tantas vezes quanto necessário para garantir as possibilidades cognoscitivas dos professores para posteriormente resolver situações-problêmicas com maior grau de independência.

## Método de busca parcial

No método de busca parcial, o formador organiza a participação dos professores para que realizem determinadas tarefas dentro do processo global da resolução da situação-problêmica, uma vez que eles têm certo domínio da atividade de orientação investigação (pensamento) em formação. Os professores serão capazes de se relacionar com a formulação de respostas antecipadas, bem como com o desenvolvimento de um plano de investigação (com referência na base orientadora da ação), ou com métodos empíricos, tarefas e a procura de informações, para que as tarefas problêmicas os levem ao reconhecimento de conteúdos profissionais que lhes permitam resolver o problema.

Nas atividades, o formador organiza e divide a participação dos professores para que realizem determinadas tarefas na atividade orientadora investigativa e na resolução de situações-problêmicas de ensino de forma colaborativa. Os professores poderão participar na formulação do problema e na busca de estratégias de solução, de levantamento de dados e de suas análises. Após a realização das tarefas de cada grupo, os resultados se integram de forma colaborativa, valorando a atividade, fazendo as conexões necessárias e, caso possível, dando resposta ao problema, com destaque para os processos do pensamento metodológico. Ademais, podem elaborar as análises, as conclusões, assim como a escrita do relatório da investigação de forma conjunta, o que pode elevar a qualidade do resultado da solução do problema. É nesse método que os professores passam a ter uma maior atividade independente na solução de determinadas partes da situação-problêmica embora esta ainda seja resolvida no grupo.

Os três métodos anteriores constituem a base do método investigativo o qual integra as experiências cognoscitivas e as possibilidades para a atividade independente.

## O Método Investigativo

No método investigativo, os professores resolvem situações-problêmicas após terem suas experiências com os métodos anteriores e o esquema operacional do pensamento metodológico, na base do qual é possível pensar sem apoio e com independência cognoscitiva. Ou seja, se encontra no nível do plano intrapsicológico em relação à atividade mental de solução das situações-problêmicas de ensino. O uso do método investigativo representa, na opinião de Majmutov (2016), o fechamento de um ciclo cognoscitivo de formação do pensamento que potencializa novas aprendizagens e novos desenvolvimentos do pensamento profissional do professor para a educação matemática dos estudantes na Educação Básica.

Características essenciais do método investigativo, de acordo com Matyuskin (2009), são: a introdução de métodos gerais e particulares de cognição científica no processo da formação profissional em todas as suas fases; a organização de atividades educacionais, de pesquisa e criativas, e de atualização de conexões intrassujeito, intersujeito e interciclo; a complicação do conteúdo e a melhoria dos aspectos processuais da atividade cognitiva; a mudança na natureza da relação formador-professor. Uma das características mais importantes do método investigativo é a completude do estágio de solução do problema para os quais o PPD se faz necessário, na formação e na prática profissional.

Nessa etapa do EPP, os professores devem ter-se apropriado, no plano mental, de uma estrutura geral invariante do pensamento profissional metodológico que lhe permita se orientar perante uma diversidade (dentro de determinados limites de generalização) de situações-problêmicas da atividade de ensino da Matemática, no contexto de sua prática profissional.

A independência cognoscitiva do pensamento profissional criativo do professor não se refere a um "individualismo profissional" e, sim, ao domínio, no plano mental, de padrões de pensamento que lhe possibilitem a resolução de situações-problêmicas sem ajuda de outros, assim como a possibilidade de colaborar de forma criativa na resolução de outras situações que demandam a cooperação em equipe.

## CONCLUSÕES

A aprendizagem baseada em problemas não representa um método de ensino separado de outros no contexto da formação profissional docente. A etapa de assimilação de novos conhecimentos e métodos de ação da atividade de ensino ocorre com a aplicação de diversos métodos. Cada um deles, por sua vez, deve considerar as possibilidades de utilização de situações-problêmicas nas fases adequadas de domínio do novo conteúdo profissional.

Ao mesmo tempo, o EPP não significa que a aprendizagem baseada em problemas deve ser entendida como uma atividade de busca contínua pelo professor. De acordo com Majmutov (2016), é impossível opor o pensamento de uma pessoa à sua memória, pois, como ele afirma, a cabeça vazia não raciocina: quanto mais experiência e conhecimento essa cabeça tem, mais ela é capaz de pensar. Uma combinação racional de metodologias de aprendizagem tradicionais e outras baseadas em problemas é necessária para uma conexão orgânica do novo com a experiência anterior.

As discussões que se fazem sobre o EPP abordam vários pontos de vista teóricos que podem ser considerados como fundamentais para se pensar sobre uma abordagem possível para a formação do PPD do professor de Matemática, no contexto de melhorar sua prática profissional, mas nenhuma dessas ideias são universais. Por sua vez, via de regra, este texto não fornece recomendações do ponto de vista de sua aplicação nas práticas formativas específicas, o que consideramos inadequado por ser uma competência dos formadores de professores nos referidos contextos.

Enfatizamos a importância de se considerarem as potencialidades do EPP na formação dos professores. Numa época em que a informação cresce de forma exponencial, atrelada às possibilidades das novas tecnologias, como a inteligência artificial, não se pode substituir a criatividade, a consciência responsável da atividade humana com as quais os professores devem ter um compromisso inegociável. Para isso, devem saber ensinar a pensar sob uma cultura do pensamento na educação matemática na escola.

Por fim, destacamos que a discussão apresentada neste texto se refere a uma dada abordagem da psicologia sobre a aprendizagem e a formação do pensamento metodológico dos professores, baseada na filosofia da dialética do materialismo histórico. Nesse sentido, os formadores devem apreciar as especificidades do referido modelo teórico. Embora

validado por pesquisas empíricas, sua aplicação criativa e profissional em determinados contextos da formação de professores demanda o conhecimento das suas possibilidades e limitações nos contextos reais da formação de professores.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPQ)

## REFERÊNCIAS

ABRAMSON, YA. I. Ensino Experimental e matemática no ensino fundamental. **Questões de Psicologia**, n. 1, p. 58-68, 2015.

ADDINE, F.; GARCÍA, G. **Uma perspectiva contemporânea do desenvolvimento do pessoal docente e seu modo de atuação**. Habana: Ed. do ISPEJV, 2004.

ATAKHANOV, R. **Pensamento matemático e métodos para determinar o nível de seu desenvolvimento**. Riga: Centro Pedagógico "Experiência", 2002.

BAYANOVA, L. F. Desenvolvimento do pensamento dialético em aprendizado baseado em problemas. In: SHAKIROV, D. M. (org.). **Aprendizagem baseada em problemas no mundo moderno**. VII Leituras Internacionais dedicadas a M. Majmutov. Kazan: Ed. Pátria, 2018. p. 345-349.

BELYAEVA, E. V. Cultura do pensamento profissional de um professor. **Apêndice da Revista Ensino Secundário Profissional**, n. 10, p. 15-19, 2006.

BRASIL. **Relatório Brasil no PISA 2018**. Diretoria de Avaliação da Educação Básica - DAEB. Ministério da Educação. Brasília: INEP, 2018. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes\\_e\\_exames\\_da\\_educacao\\_basica/relatorio\\_brasil\\_no\\_pisa\\_2018.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf). Acesso em: 25 jul. de 2024

ORTIGÃO, M. I. R.; SANTOS, J. R. V. (Orgs.). **Avaliação e educação matemática: pesquisas e delineamentos** [livro eletrônico]. Brasília: SBEM, 2020. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/publicacoes/colecao-sbem>. Acesso em: 02 ago. 2024

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica, teórica y experimental**. Traducido del ruso por Marta Shuare. Moscou: Ed. Progreso, 1988.

DAVIDOV, V. V. **Problemas do ensino desenvolvimental**. Moscou: Pedagogia, 1999.

DAVIDOV, V. V.; SLOVODCHIKOV, V. I (1991). La enseñanza que desarrolla en la escuela del desarrollo. In: Múdrík, A. B. (org.) **La educación y la enseñanza: una mirada al futuro**. Moscú: Ed. Progreso, 1991. p. 118-144.

FARIÑAS, G. L. **Maestros, para una didáctica del aprender a aprender**. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004.

FARIÑAS, G. L. Sobre la subversión del dogmatismo didáctico: un enfoque interdisciplinario. In: RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B. (orgs.). **Formação, representações e saberes docente: elementos para se pensar a profissionalização dos professores**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014. p. 147-173.

GALIYA, K. *et al.* Model of developing professional thinking in modern education conditions. **Opción**, v. 34, n. 85-2, p. 458-478, 2018.

GALPERIN, P. Ya. Stage by stage formation as a method of psychological investigation. **Journal of Russian and East European Psychology**, v. 30, n. 4, p. 60–80, 1992. DOI: <https://doi.org/10.2753/RPO1061-0405300460>

GALPERIN, P. Ya. **Lectures on Psychology**. 6 ed. Moscow: Series Classic University Textbook, 2023.

GALPERIN, P. Ya.; TALIZINA, N. F.; RESHETOVA, Z. A. **Problemas psicológicos e pedagógicos da formação profissional**. Moscou: Ed. da Universidade Estadual de Moscou, 1979.

GILMANSHINA, S. I. Formação do pensamento profissional de um professor. **Ensino Superior na Rússia: Revista Científica e Pedagógica do Ministério da Defesa e Ciência da Federação Russa**, Moscou, n. 5, p. 107-110, 2002.

GILMANSHINA, S. I. Pensamento profissional de um professor: aspecto científico e pedagógico. **Ciência Psicológica e Educação: Revista Psicológica e Pedagógica da Academia Russa de Educação**, Moscou, n. 2, p. 67-75, 2004.

GORBACHEV, V. I. Patterns of design of educational mathematical theories in methodology of theoretical type of thinking. **Physics and Mathematics Education**, v. 7, n. 1, p. 49-60, 2016.

GREBENYUK, T. B. Formação de mestrados em pedagogia para a implementação da aprendizagem baseada em problemas nas atividades profissionais de ensino. **Boletim Pedagógico de Yaroslavl**, n. 5, p. 183-189, 2018.

ILIENKOV, E. V. Our schools must teach how to think. **Journal of Russian and East European Psychology**, Moscou, v. 45, n. 4, p. 9-49, 2007.

KASHAPOV, M. M. Formação do pensamento criativo de um profissional como principal vetor de metodologias inovadoras. **Boletim de Psicologia de Yaroslavl**, n. 18, p. 168-174, 2006.

KOLMOGOROV, A. N. Sobre o desenvolvimento de habilidades matemáticas (carta a V. A. Krutesky). **Questões de Psicologia**, n. 3, p. 101-106, 2001.

KOLYAGIN, Yu. Reflexões sobre alguns problemas pedagógicos e metodológicos da escola. **Matemática na Escola**, n. 5, 1988.

KULYUTKIN, YU. N. Creative thinking in the professional activity of a teacher. **Questões de Psicologia**, n. 2, p. 21-30, 1986.

MAJMUTOV, M. I. Princípios de resolução de problemas no ensino. **Questões de Psicologia**, n. 5, p. 30-36, 1984.

MAJMUTOV, M. M. **Aprendizagem Problémica**: Questões Básicas da Teoria. 1. ed. Kazan: Ed. Magarif-Vakyt, 2016.

MARTÍNEZ, M. L. **Inteligencia, creatividad y talento**. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2003.

MARTINEZ LLANTADA, M. M. La enseñanza problémica y el desarrollo de la creatividad. In: MARTINEZ LLANTADA, M. M.; MARTINEZ, A. G. **El desarrollo de la creatividad**: Teoria y práctica en la educación. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2009. p. 75-108.

MATYUSHKIN, A. M. **Psicologia do pensamento**. Pensamento como solução de situações-problêmicas. Livro didático. Moscou: Ed. KDU, 2009.

MATYUSHKIN, A. M.; PONUKALIN, A. A. Situações problemáticas em psicológica e a formação de especialista universitário. **Questões de Psicologia**, n. 5, p. 30-36, 1984.

NECHAEV, N. N. **O profissionalismo como base da mobilidade profissional**. Moscou: Ed. Centro do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa, 2015.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Learning, professional development and teacher personality: contributions of the historic-cultural approach. **Educação em Perspectiva**, v. 11. p. 1-14, 2020. <https://doi.org/10.22294/eduper/ppge/ufv.v11i.9003>

NÚÑEZ, I. B. *et al.* Activity Theory Proposed by A. N. Leontiev Applied to Signify and Structure Problem-Solving Experimental Activity in Chemistry Teaching. **Moscow University Psychology Bulletin**, n. 4, p. 192-233, 2021. <https://doi.org/10.11621/vsp.2021.04.06>

NÚÑEZ, I. B.; TAVARES, A. H. C.; PEREIRA, L. F. A orientação geral de resolver situações problemáticas nas aulas de ciência e o desenvolvimento do pensamento criativo conforme a didática desenvolvimental. **Goiânia**, v. 25, p. 1-28, 2022.

NÚÑEZ, I. B.; PEREIRA, L. F.; AMARAL, E. M. R.; SILVA, A. L. F.; BARROS, J. D. B. As contribuições de P. Ya. Galperin nas Pesquisas de Pós-Graduação realizadas no Brasil. **REVISTA OBUTCHÉNIE**, v. 7, p. 1-24, 2023.

NÚÑEZ, I. B., RAMALHO, B. L., & PEREIRA, L. F. Diagnóstico do pensamento profissional docente como atividade orientadora. Contribuições do sistema teórico de P. Ya. Galperin. **Obutchénie. Revista De Didática E Psicologia Pedagógica**, v. 8, p. 1-31, 2024. <https://doi.org/10.14393/OBv8.e2024-23>

NÚÑEZ, I. B.; PEREIRA, L. F.; BARROS, S. C. B. **Formação do pensamento conceitual como atividade cognoscitiva da personalidade no contexto escolar**: Contribuições da Escola de P. Ya. Galperin. Goiânia: Phillos Academy. 2024.

ORTIZ, E. T. **La dialéctica en las investigaciones educativas**. Quito: Ed. Mar Aberto, 2015.

PUPYSHY, E. L. Abordagem de problemas na formação profissional do futuro professor. In: SHAKIROV, D. M. (org.). **Aprendizagem baseada em problemas no mundo moderno**. VII Leituras Internacionais dedicadas a M. Majmutov. Kazan: Ed. Pátria, 2018. p. 322-326.

RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. **Formar o professor. Profissionalizar o ensino. Perspectivas e desafios**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2004.

RASHCHIKULINA, E. N. Abordagens modernas para o estudo do pensamento pedagógico profissional e meios de seu desenvolvimento entre estudantes universitários. **Boletim da OSU**, n. 9, p. 62-68, 2005.

RESHETOVA, Z. A. **Fundamentos psicológicos da formação profissional**. Moscou: Ed. Universidade Estadual de Moscou, 1985.

RUBINSTEIN, S. L. **Fundamentos da Psicologia Geral**. Moscou: Pedagogika, 1989. t. 1, v. 2

SALMINA, N. G. A pesquisa de formação de conceitos matemáticos iniciais e a experiência de sua implementação na prática docente. **Boletim da Universidade de Moscou**, v.14, n. 4, p. 101-112, 2012.

SILVA, J. F; LOPES, T. B.; ALVES, A. C. T. Conhecimentos necessários para a docência em matemática: um olhar em teses e dissertações brasileiras. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Fluxo Contínuo, n. 17, p. 109-128, Jan.-Dez, 2022. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n.p109-128.id51>

SOLOVIEVA, Y; QUINTANAR, L. **La formación de los conceptos matemáticos y de acciones intelectuales en la educación básica**. Programa para maestros. Puebla, México: Ed. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP), 2024.

TALÍZINA, N. F. Teoria da atividade de aprendizagem como base para a formação de especialistas. **Formação de Professores**, n. 3, p. 23-29, 2009.

TALÍZINA, N. F. (org.). **Métodos de ensino da matemática. Formação de métodos de pensamento matemático**: livro didático para universidades. 2. ed. Moscou: Ed. Yurayt, 2023.

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009.

## Histórico

Recebido: 17 de agosto de 2024.

Aceito: 12 de novembro de 2024.

Publicado: 31 de dezembro de 2024.

## Como citar – ABNT

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; SILVA, Alison Luan Ferreira da. O ensino problémico como via para a formação do pensamento profissional metodológico: O caso do professor de Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 52, e2024008, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n52.e2024008.id735>

## Como citar – APA

Núñez, I. B., & Silva, A. L. F. da. (2024). O ensino problémico como via para a formação do pensamento profissional metodológico: O caso do professor de Matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (52), e2024008. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n52.e2024008.id735>

## Número temático organizado por

Héctor José García Mendoza  