



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

FORMAÇÃO DE DOCENTE ANCORADA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Claudia Maria Witt – SED SC
Maria Lucia Panossian – UTFPR
Viviane Rocha Costa Cardim – UNIFESP
Crislaine Pereira Ponciano Trindad- UNIFESP
Vanessa Dias Moretti- UNIFESP

RESUMO

Este painel tem como intencionalidade fomentar discussões e reflexões acerca da formação de professores, inicial e continuada, com fundamentos na Teoria Histórico-Cultural (THC) e Teoria da Atividade. As pesquisas que o compõem sustentam-se em pressupostos metodológicos do materialismo histórico-dialético. O primeiro texto apresenta uma pesquisa que analisa o modo de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática, sob o olhar de tais pressupostos para contribuição da formação inicial docente. Seus resultados comprovam que se a organização do ensino da disciplina for sustentada em princípios didáticos, o processo de formação inicial docente tem potencial de desenvolver o pensamento teórico dos licenciandos. O segundo texto apresenta um recorte dos resultados teóricos da pesquisa na formação inicial de professores de Matemática dos primeiros anos da educação básica, trazendo as contribuições dos pressupostos da THC para uma abordagem no desenvolvimento do Pensamento Computacional, de modo a apoiar a organização do ensino e a transpor a perspectiva empírica – discursiva no desenvolvimento deste tipo de pensamento para a formação mais ampla da criança. O último texto traz uma pesquisa, fundamentada na Atividade Orientadora de Ensino, que investiga o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, no contexto da Probabilidade e Estatística, no formato de formação continuada de professores. Seus resultados destacam as contribuições dessa metodologia na formação contínua de professores, pois a AOE oferece uma estrutura teórica e prática que facilita o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores, proporcionando um ambiente educativo, com vistas à formação humana.

Palavras-chave: Formação de professores, Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade.

A DISCIPLINA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: princípios didáticos para organizar seu ensino

Claudia Maria Witt – SED SC
Maria Lucia Panossian - UTFPR

RESUMO

O texto apresenta alguns resultados da investigação realizada que objetivou analisar o modo de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática sob o olhar da Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade e sua contribuição à formação inicial docente. Assumida como atividade, desenvolvemos ações e operações em busca de respostas à questão: De que modo a disciplina Didática da Matemática pode ser organizada na formação inicial docente, a fim de contribuir para o desenvolvimento do pensamento teórico dos licenciandos? Tais respostas foram encontradas por meio do experimento didático, ao planejar uma proposta de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática e, também, por meio de um movimento de intervenção, com o desenvolvimento e acompanhamento da proposta elaborada, junto aos licenciandos participantes da disciplina do curso de Licenciatura em Matemática. O processo investigativo permitiu-nos comprovar que se a organização do ensino da disciplina Didática da Matemática for sustentada em princípios didáticos, o processo de formação inicial docente tem potencial de desenvolver o pensamento teórico dos licenciandos.

Palavras-chave: Princípios didáticos, Organização do ensino da disciplina Didática da Matemática, Formação inicial de professores.

INTRODUÇÃO

A necessidade de discutir um modo de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática, no sentido de contribuir com a formação do futuro professor de Matemática, pela via do desenvolvimento do seu pensamento teórico, desencadeou o motivo de realização da pesquisa. Ela surge ao constatarmos que, ao integrar os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática, a disciplina Didática da Matemática assume um amplo rol de conteúdos e distintos modos de organização do seu ensino (WITT, PANOSSIAN, 2022). Tal necessidade requereu conhecer, compreender e discutir a Didática da Matemática como um campo de investigações no universo da Educação Matemática. Também, compreender o processo de disciplinarização que a tornou disciplina do currículo da formação inicial docente. Além disso, requereu um posicionamento sobre o processo de formação inicial docente, como promotor do desenvolvimento integral dos licenciandos.

Para suprir tal necessidade, assumimos a pesquisa como atividade (LEONTIEV, 1980). Definimos o seu objetivo: Analisar o modo de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática sob o olhar da Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade e sua contribuição à formação inicial docente. Executamos ações e operações, em busca de respostas à questão: De que modo a disciplina Didática da Matemática pode ser organizada na formação inicial docente, a fim de contribuir para o desenvolvimento do pensamento teórico

dos licenciandos? Nossa hipótese foi que se os princípios didáticos das Teorias Histórico-Cultural e da Atividade fossem assumidos na organização do ensino (como forma e conteúdo) da disciplina Didática da Matemática, eles contribuiriam, pela via do desenvolvimento do pensamento teórico, com a formação inicial do professor de Matemática.

O caminho metodológico adotado sustentou-se em pressupostos do materialismo histórico-dialético (KOPNIN, 1978) e em princípios metodológicos propostos por Vigotski (1996). Realizamos estudos teóricos e bibliográficos, pesquisa documental on-line e experimento didático (SFORNI, 2015), por meio do qual elaboramos uma proposta de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática, sustentada em princípios didáticos das Teorias Histórico-Cultural e da Atividade, e acompanhamos o seu desenvolvimento com os licenciandos matriculados na disciplina Didática da Matemática B, do curso de Licenciatura em Matemática, no primeiro semestre de 2021. Por meio desse experimento encontramos indícios comprobatórios da hipótese de pesquisa, de mudanças nas ações dos licenciandos de organizar o ensino de Matemática, motivadas pelas ações docentes sustentadas nos princípios didáticos, além de respostas à questão que desencadeou a investigação.

O CAMINHO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO

Para alcançar o objetivo embasamo-nos no método materialista histórico-dialético e nos princípios metodológicos propostos por Vigotski (1996) para desenvolver a investigação. Ela foi assumida como atividade (LEONTIEV, 1980), isto é, teve por base uma necessidade: discutir um modo de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática, no sentido de contribuir com a formação do futuro professor de Matemática, pela via do desenvolvimento do seu pensamento teórico.

Realizamos estudos teóricos e bibliográficos em busca de conhecer, compreender e discutir a Didática da Matemática como um campo de investigações que compõe o universo da Educação Matemática. Também, para compreender o processo de disciplinarização pelo qual a Didática da Matemática passou e inseriu-a no currículo da formação inicial docente, como uma das disciplinas pedagógicas da Licenciatura em Matemática. Além disso, realizamos estudos para sustentar teoricamente nossa concepção de formação inicial docente, à luz das Teorias Histórico-Cultural e da Atividade, bem como, para o reconhecimento de princípios didáticos em Vigotski, Leontiev, Galperin, Davidov e colaboradores e/ou sucessores para a organização do ensino e suas articulações com o conhecimento matemático.

Esse reconhecimento permitiu-nos evidenciar a importância de considerá-los no processo de formação inicial docente, especificamente na disciplina Didática da Matemática. Realizamos, ainda, pesquisa documental, por meio da qual analisamos documentos - matrizes curriculares e ementas da disciplina Didática da Matemática -, com o objetivo de identificar e caracterizar a disciplina em cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas brasileiras.

Esse movimento sustentou-nos na organização e execução do experimento didático. Por meio dele, elaboramos uma proposta de organização do ensino da disciplina e analisamos as ações docentes por nós elaboradas. Também, acompanhamos o desenvolvimento dessa proposta com os licenciandos matriculados na disciplina Didática da Matemática, a fim de revelar o movimento de mudança qualitativa em suas ações, sob a influência das ações e tarefas que foram preparadas. Os resultados alcançados com o experimento possibilitaram confirmar a hipótese de pesquisa, compreender como a organização do ensino da disciplina Didática da Matemática contribui com o processo de formação inicial docente, pela via do desenvolvimento do pensamento teórico, bem como, identificar mudanças qualitativas nas ações dos licenciandos de organizar o ensino de Matemática.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os problemas com o ensino e com a aprendizagem da Matemática não são recentes. Eles surgiram em razão de um ensino focado na memorização, na intuição (MIGUEL et al., 2004; SOUZA, 2010), no treinamento, na repetição inconsciente de fórmulas e procedimentos didáticos que não oportunizavam a formação do pensamento teórico dos alunos. Solucionar esses problemas se constituiu em uma necessidade para pesquisadores e professores, os quais empreenderam investigações em vários países. Por exemplo, na França, Guy Brousseau (1986) propôs o desenvolvimento de uma teoria para compreender as relações que se operam na sala de aula. Ele apresentou “os fundamentos e os métodos da didática da matemática, [reunindo] uma série de conceitos [...]” (BROUSSEAU, 1986, p. 33).

No entanto, as preocupações com as problemáticas envolvendo o ensino e a aprendizagem da Matemática não ficaram restritas ao âmbito francês. Em outros países europeus, como Alemanha, Polônia, Itália, Espanha e Portugal, alguns pesquisadores conduziram investigações. Eles lideravam grupos que contribuíram para a consolidação da Didática da Matemática como campo de pesquisa dentro da Educação Matemática. Mas, era evidente que as preocupações com o ensino e com a aprendizagem e, mais especificamente, com a preparação dos professores de Matemática, manifestadas por alguns destes

pesquisadores, diferenciavam-se de um lugar para outro. Isso propiciou especificidades da pesquisa em Didática da Matemática e possibilitou que “as diversas nações do mundo [decidissem] percorrer distintos caminhos, muitas vezes, inclusive, muito diferentes entre si [...]” (D’AMORE, 2007, p. 33), além de assumirem distintas compreensões. Alguns assumiram a Didática da Matemática como sinônimo de Educação Matemática e outros como uma subárea, um campo interdisciplinar ou disciplina da área de Educação Matemática.

Compartilhamos da compreensão de D’Amore (2007, p. 29, nota de rodapé): “a Didática da Matemática é uma disciplina autônoma, nem Didática geral, nem Matemática, muito menos um receituário banal de bom senso”. Esse campo científico e disciplinar objetiva “identificar, caracterizar e compreender os fenômenos e os processos que condicionam o ensino e a aprendizagem da Matemática” (D’AMORE, 2007, p. 97). Logo, a Didática da Matemática constitui-se como subsistema do complexo sistema social e heterogêneo que é a Educação Matemática (D’AMORE, 2007).

Como decorrência dos estudos e investigações desenvolvidos, chegaram ao Brasil as compreensões assumidas sobre a Didática da Matemática. Vários estudiosos¹ brasileiros se dedicam às pesquisas, com o uso do termo ‘Didática da Matemática’ e assumem o referencial francês. Por exemplo, Luiz Carlos Pais (2015) assume que - no cenário brasileiro, diferentemente do francês -, os significados de educação matemática e de didática da matemática são distintos. Para ele, o objeto de estudo da didática da matemática são as situações didáticas (BROUSSEAU, 1986) e, em sua dimensão teórica, contribui com o desenvolvimento de convicções derivadas das pesquisas e, em sua dimensão prática, auxilia na gestão da ação pedagógica. A integração entre os aspectos teóricos e práticos da didática foi reforçada pelo estudo das situações didáticas que são desenvolvidas em sala de aula, e envolvem importantes elementos, constituintes de um sistema didático. Este sistema se constitui “[...] como uma estrutura composta por nove elementos principais: professor, aluno, conhecimento, planejamento, objetivos, recursos didáticos, instrumentos de avaliação, uma

¹ A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) têm, entre seus Grupos de Trabalho (GT), um que se dedica à discussão de “[...] pesquisas realizadas em contexto escolar ou não escolar, nos diversos níveis (da educação infantil ao ensino superior) e modalidades de ensino (inclusive a educação de jovens e adultos, a educação a distância e o ensino técnico e tecnológico), bem como estudos sobre a prática docente e a formação de professores de Matemática, sob a ótica dos fenômenos didáticos”. Esse grupo, denominado GT14 - Didática da Matemática, tem como objetivo “[...] fomentar o desenvolvimento, o debate científico e a divulgação de investigações sobre fenômenos didáticos, nas quais a problematização dos objetos de saber em jogo é um elemento central”. Para atender o objetivo, o grupo se assegura no “[...] arcabouço teórico metodológico de Teorias como a das Situações Didáticas, a dos Campos Conceituais, da Teoria Antropológica do Didático, os Registros de Representação Semiótica, a Engenharia Didática, as Abordagens Instrumental e Documental, entre outras”. Estas e mais informações a respeito dos estudos do GT14, de seus membros e pesquisas desenvolvidas, podem ser obtidas em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-14>. Acesso em: 19 jan 2023.

concepção de aprendizagem e metodologia de ensino” (PAIS, 2015, p. 117). Destacamos que o entendimento desses nove elementos e das situações didáticas se pauta em determinada compreensão de ensino, de aprendizagem, de conhecimento, de matemática, entre outros, e sustenta-se na base psicológica piagetiana. Entretanto, a relação entre esses elementos e a compreensão de situação didática, se altera, caso se adotem outras bases psicológicas como, por exemplo, da psicologia pedagógica soviética, na figura de Vigotski e colaboradores.

Nossa defesa é que a superação, ou pelo menos, a amenização dos problemas do ensino e da aprendizagem da Matemática pode ser alcançada por meio da formação e do desenvolvimento do pensamento teórico do professor. Isso porque ele necessita de um conhecimento específico que lhe auxilie, teórica e metodologicamente, desde o seu processo de formação inicial, a pensar, analisar, refletir, organizar, desenvolver e avaliar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Conhecimento este que a disciplina Didática da Matemática oferece para o professor, a fim de que ele tenha melhores condições de organizar, desenvolver e avaliar suas ações no ensino da Ciência Matemática.

Assim, foi necessário compreender o conceito de disciplina e encontramos “[...] como sinônimo de ciência, muito embora o termo 'disciplina' seja mais empregado para designar o 'ensino de uma ciência', ao passo que o termo ciência designa mais uma atividade de pesquisa” (JAPIASSU, 1976, p. 61, destaques do autor). Nessa perspectiva, a disciplina Didática da Matemática liga-se à Ciência Matemática e, também, à Pedagogia e à Psicologia e nasce como um corpo de ideias que necessita situar-se em relação às ciências da educação e, mais especialmente, em relação à pedagogia.

Entendemos que a disciplina Didática da Matemática se constitui em um elemento fundamental da formação docente, visto que ela direciona seu foco à atividade com o conhecimento matemático. Logo, emerge a necessidade de “[se] conhecer os problemas específicos do desenvolvimento da disciplina, [sendo] crucial para a organização de ações educativas que tenham bases científicas para o seu desenvolvimento” (MOURA, s/a, p. 11). Porém, não é qualquer forma de organização do ensino que possibilita o desenvolvimento do pensamento teórico e o desenvolvimento humano dos sujeitos.

A organização do ensino da disciplina Didática da Matemática revela-se mediante uma análise em documentos - Matrizes Curriculares e Ementas. Neles identificamos que a disciplina ora assume uma visão geral do processo de ensino da Matemática, ora anuncia a adoção de uma tendência teórica específica - a da escola francesa. Também verificamos que o rol de conteúdos da disciplina é amplo, varia entre os cursos analisados. Constatações

indicativas de que a organização do ensino da disciplina assume diversos objetivos, isto é, não foca em um objetivo comum (WITT, PANOSSIAN, 2022).

Nossos estudos e investigações conduzem-nos a defender a formação inicial docente como um processo coletivo de aprendizagem mediada conceitualmente. Entendemos que o desenvolvimento do psiquismo humano e a formação do pensamento teórico ocorrem pela apropriação dos bens culturais produzidos pela humanidade, em especial, os conhecimentos científicos da/sobre a docência, os quais se constituem em instrumentos do pensamento. Assumimos o conceito de atividade, porque esta medeia a relação do sujeito com o mundo objetivo. Sujeito que tem necessidades desencadeadoras de motivos para agir, em busca de atingir um fim, inicialmente idealizado. Para tanto, esse sujeito define objetivos e ações, escolhe operações, em prol de satisfazer a necessidade que o impulsionou a agir. Nesse movimento ele se apropria de conhecimentos, que são abstraídos e generalizados pelo pensamento, ou seja, executa ações e operações mentais, teóricas, e se desenvolve, constituindo-se humano. Defendemos que, se o ensino de conceitos científicos for organizado intencionalmente, ele propicia a “[...] formação do pensamento teórico, [desde que esse processo] esteja assentado em procedimento didáticos voltados para a apropriação do conceito como atividade mental [...]” (SFORNI, 2015, p. 3). Uma possibilidade de organização é assumir princípios didáticos das Teorias Histórico-Cultural e da Atividade, pois a ação do professor implica e impacta a/e na ação dos estudantes, mobilizando sua atividade material (concreta) e mental (abstrata) no estudo dos conteúdos escolares.

Desse modo, apresentamos alguns princípios didáticos e ações docentes reconhecidos no estudo e adotados na organização do ensino da disciplina Didática da Matemática. Eles, também, se revelam nas ações dos futuros professores - licenciandos - de organizar o ensino de Matemática, em resposta às tarefas propostas pelo professor da disciplina, durante o acompanhamento do experimento didático.

- **Princípio do ensino que desenvolve:** O ensino se estrutura para influenciar o desenvolvimento psíquico do estudante (licenciando e alunos da Educação Básica), especialmente sobre o que lhe falta para aprender o novo.
- Organizar situações de ensino com os conceitos da disciplina Didática da Matemática ou conceitos matemáticos, para conhecer o nível de desenvolvimento real e potencial dos estudantes sobre tais conceitos e para manifestarem seus conhecimentos;
- Promover momentos de interação e diálogo entre os sujeitos, para que expressem suas ideias, compreensões e o modo de resolver as situações-problemas.

- **Princípio da ação mediada pelo conceito:** o conceito científico é o mediador das ações dos sujeitos. Sua apreensão pelo pensamento torna possível a realização de ações mentais, nas quais ele é o instrumento simbólico orientador.
- Organizar tarefas orais e escritas que exijam o uso dos conceitos da disciplina e matemáticos para sua realização e para que os estudantes expressem seus modos de pensar e agir conceitualmente;
- Acompanhar o processo de resolução das situações propostas, e ao final dele, propor novas e que revelem se/como os conceitos da disciplina e matemáticos foram apropriados.
- **Princípio do caráter ativo da aprendizagem:** a aprendizagem ocorre mediante a participação efetiva dos estudantes nas tarefas propostas.
- Criar situações de ensino geradoras de motivos para os estudantes se voltarem ao conteúdo da disciplina Didática da Matemática e matemáticos, e para que desencadeiem neles a necessidade de investigar a gênese e desenvolvimento conceitual;
- Elaborar tarefas que conduzam os estudantes a investigar, explicar, justificar, argumentar e produzir sínteses conceituais reveladoras de seus modos de pensar e agir conceitualmente.
- **Princípio do caráter consciente da atividade:** quando o estudante reconhece o conteúdo central da atividade, toma consciência dele e das razões das ações que realiza, com melhores condições de generalizar o conhecimento.
- Selecionar tarefas em que o foco da consciência dos estudantes seja o conteúdo central da atividade e que permitam a realização de ações mentais com os conceitos.

Para alcançar o objetivo da pesquisa e encontrar respostas à questão desencadeadora, elaboramos uma proposta de organização do ensino da disciplina Didática da Matemática. Uma das ações de ensino elaboradas e executadas foi a de construção do Plano Base (PB). Ela foi a principal condutora do processo formativo na disciplina e movimentou o ensino e a aprendizagem, desencadeando, nos licenciandos, a necessidade de se apropriarem dos conceitos da disciplina e princípios didáticos para organizar o ensino de Matemática. A intencionalidade foi que os licenciandos elaborassem planos de ensino de Matemática, inicialmente baseados em seus conhecimentos. Nesses planos, chamados de versão 1 (V1), eles teriam liberdade de colocar os elementos considerados necessários como, por exemplo: objetivo, conteúdo, metodologia de ensino etc. Também escolheram a turma (ano escolar) e o número de aulas necessárias se ele fosse desenvolvido com alunos da Educação Básica.

Sugerimos três temáticas e organizamos três grupos: Álgebra, Frações e Geometria. A escolha das temáticas foi intencional, a fim de desenvolver estudos de alguns conceitos matemáticos, ilustrativos da materialização do processo de organizar o ensino de Matemática.

Também, para disponibilizar textos de aprofundamento, com base nas Teorias Histórico-Cultural e da Atividade, contribuindo com o desenvolvimento da ação de ensino, além de mostrar, implícita ou explicitamente, possibilidades concretas de articulação dos conceitos matemáticos com os princípios na organização de situações-problemas de Matemática.

Após organizada a versão 1, cada grupo apresentou-a na semana 2, desencadeando uma discussão coletiva, orientada pelo professor formador, que os incitava a analisar os planos e refletir sobre as situações-problemas com os conceitos matemáticos selecionadas. Em todo o processo, a análise e reflexão realizada sobre cada um dos planos valeu para todos os grupos, como sugestões para adaptações que aprimorassem as futuras versões, chamadas V2, V3 e V4 (final). Assim, foram organizados outros momentos para os grupos socializarem as adaptações feitas e a turma discuti-las. Nas semanas 3, 4 e 5 foram discutidas adaptações do plano, com mais atenção às situações-problemas e tarefas com os conceitos matemáticos. Na mesma ordem de apresentação dos grupos, nas semanas 7, 8 e 9, foram socializadas e discutidas as adaptações no PBV2 e nas semanas 11, 12 e 13, aquelas propostas nos PBV3.

Ao analisar a ação de construção e adaptação dos PBs reconhecemos a manifestação de princípios didáticos. Essa ação de ensino desencadeou uma necessidade geradora de motivo para os licenciandos estarem em atividade, mediada pelos conceitos da disciplina e princípios didáticos, objeto de ensino e de aprendizagem, foco central da atividade psíquica deles. Ela aconteceu paralelamente com a ação de leitura de textos teóricos sobre os princípios didáticos e com o processo de reflexão registrado no diário de bordo individual. Por meio dela, identificamos o nível de desenvolvimento real das funções psicointelectuais e foram mobilizadas e ativadas aquelas em fase de desenvolvimento. Diagnosticamos dificuldades e/ou facilidades na execução da ação e, durante o processo, elevamos, constantemente, o nível de dificuldade abstrata das tarefas, em um ritmo de aprendizagem adequado às capacidades cognitivas, com a condição de desencadear processos peculiares de atividade psíquica e impulsionar o desenvolvimento intelectual dos licenciandos. Propiciou-se, ainda, o desenvolvimento de suas capacidades criativas e criadoras para planejar o ensino de Matemática e elaborar situações-problemas de conceitos matemáticos, de modo que eles refletiram sobre suas ações, operações e formas de pensar e agir ao organizar esse ensino.

Esse movimento possibilitou que os licenciandos, ao organizarem, coletivamente, seus PBs, selecionassem os conteúdos matemáticos e definissem os métodos de ensino e materiais mais adequados para o trabalho com os conceitos. Processo que auxiliou na organização de ações e tarefas que despertassem, nos alunos, as funções psíquicas em fase desenvolvimento. Com a definição do objeto de ensino e de aprendizagem - os conceitos matemáticos - foram

determinados os mediadores nas ações desenvolvidas pelos alunos, de modo que favorecessem a formação de representações e conceitos teóricos. Também, ao escolherem as formas de abordar o objeto, pensaram em modos adequados para dirigir os ritmos de desenvolvimento dos alunos, correspondentes com suas capacidades potenciais de aprendizagem e com o esperado da turma. Os momentos coletivos e individuais para a resolução de situações-problemas com os conceitos matemáticos, apresentações e discussões, têm o potencial de favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento teórico.

Para que os licenciandos participassem ativamente desse processo de organização do ensino de Matemática e mostrassem, nas apresentações, o que e como pensam e agem com os conceitos da disciplina e princípios didáticos ao elaborarem os PBs, dirigiu-se suas atenções e percepções ao reconhecimento de especificidades desses conceitos e princípios, de modo que os ajudassem a compreender o caráter geral e abstrato dos conceitos científicos e sua distinção com conceitos cotidianos. Assim, eles teriam condições de produzir generalizações teóricas ao resolver outras situações particulares. Para tanto, nos momentos de trabalho coletivo, em pequenos grupos, eles discutiram e elaboraram seus PBs e os apresentaram à turma. Nessas apresentações foram desencadeadas discussões, análises e reflexões sobre esses planos, pois oralmente foram expostas as ideias que tiveram e que foram inseridas neles. Também, foram revelados seus modos de utilizar os conceitos da disciplina e princípios didáticos ao organizar e adaptar as situações-problemas de conceitos matemáticos selecionados nos PBs.

O professor formador explicou a ação com os PBs, para que os licenciandos formassem uma representação do conteúdo dela, de seu produto e da possibilidade de apoio para sua correta execução. No decorrer do processo, ele acompanhou atentamente e incitou-os a analisar os elementos inseridos nesses planos como, por exemplo, objetivo, situações-problemas de conceitos matemáticos, metodologia de ensino, seleção e uso de materiais manipulativos, avaliação da aprendizagem dos alunos. Esse movimento analítico, reflexivo, de elaboração ativa, criativa, crítica e consciente dos PBs, sempre fundamentado teoricamente pelos textos indicados e orientado e acompanhado pelo professor formador, permitiu que os licenciandos estudassem e discutissem fundamentos teóricos da Didática da Matemática, conforme propõe o objetivo da disciplina. Também, que eles reconhecessem a necessidade de analisar os conceitos matemáticos abordados nessas situações-problemas e que buscassem investigar sua origem e desenvolvimento a fim de adaptá-las para que promovessem a aprendizagem conceitual dos alunos da Educação Básica. Consequentemente, os licenciandos teriam condições de compreender a lógica do objeto a ser assimilado e reconhecer como os conceitos da disciplina e princípios didáticos auxiliam no encontro de soluções aos problemas

que se apresentam ao planejar o ensino de Matemática. Esperávamos que, ao executarem a ação de modo externo, no plano material, ilustradas pelos PBs, eles fossem compreendendo o que e porquê as realizam e tomassem consciência delas, transformassem-nas em ações mentais, que são reflexos derivados da ação material realizada com o objeto.

Esse movimento permitiu que os licenciandos focassem no objeto - os conceitos matemáticos - e em suas relações e conexões que o compõem, dentro de um sistema conceitual. Houve indícios de preocupações de que a atividade dos alunos se desenvolvesse com o objeto, como forma de descobrirem o seu conteúdo geral e abstraíssem suas características essenciais.

O processo de pensar e repensar os PBs e cada elemento inserido neles oportunizou que as ações externas, materiais, realizadas pelos licenciandos, ao adaptá-los, se transformassem em ações mentais, internas, e em operações do pensamento. Razão para que o desenvolvimento dessa ação, como componente estrutural da atividade, meio de ativar as funções psicológicas superiores, tivesse como componente principal do ensino e da aprendizagem o objeto/motivo da atividade dos licenciandos - os conceitos da disciplina e princípios didáticos, além de alguns conceitos matemáticos. Consequentemente, ao debruçarmo-nos sobre os PBs elaborados pelos licenciandos, movidas pela necessidade de reconhecer, neles, a manifestação dos princípios didáticos, colocamo-nos em atividade analítica-reflexiva. Esse movimento permitiu explorar as propostas organizadas por eles, no decorrer do processo formativo da disciplina Didática da Matemática, e reconhecer nelas, momentos que configuram indícios do reflexo consciente e interiorizado dos licenciandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos que os processos de formação inicial docente necessitam prever ações formativas com intencionalidade de desencadear mudanças qualitativas na forma e no conteúdo do pensamento dos licenciandos em processo de aprendizagem docente. Ações com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico, pois este tipo de pensamento opera com os próprios conceitos, surgidos como forma da atividade psíquica do sujeito, para permitir a reprodução do objeto idealizado e, por conseguinte, o seu sistema de relações. Implica, pois, que a formação docente assegure a apropriação de conceitos científicos, possibilitados pelo desenvolvimento de conhecimentos científicos, os quais se consolidam nos conteúdos curriculares das diversas disciplinas. Entre essas diversas disciplinas, temos a Didática da Matemática, responsável, também, pelo oferecimento de conhecimentos pedagógicos orientadores dos licenciandos, quanto aos modos de tornar os conhecimentos matemáticos

acessíveis aos alunos. Também, para que ele possa, futuramente, organizar e conduzir o ensino de Matemática. Desse modo, defendemos a importância da disciplina à formação inicial docente e a necessidade de pensar em um modo de organizar o seu ensino, de maneira que contribua com o desenvolvimento do pensamento teórico dos licenciandos.

FINANCIAMENTO



REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Vol. 7, n° 2, 1986, p. 33-115. Disponível em: <https://revue-rdm.com/1986/fondements-et-methodes-de-la/>. Acesso em: 01 mai 2021.

D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática**. Tradução: Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda. 1976. Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/25642183/japiassu-hiltoninterdisciplinaridade-e-patologia-dosaber?utm_medium=social&utm_source=whatsapp&utm_content=file. Acesso em: 07 jul 2021.

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Tradução: Paulo Bezerra. Rio de Janeiro, RJ: Editora Civilização Brasileira S.A., 1978.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia, Personalidad**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1980.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBRÓSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**. n. 27, Set /Out /Nov /Dez 2004, p. 70-93. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qHNhYPrDsjNSbGwhWHKPywt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 abr 2021.

MOURA, M. O. Da Didática à Atividade de Ensino como Ação Formadora. Faculdade de Educação – USP, São Paulo, SP: s/a, s/p. Disponível em: http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1216/Texto_Ori.pdf. Acesso em: 17 abr 2018.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

SFORNI, M. S. de F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, abr./jun. 2015, p. 375-397. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/Fx3RsNJtkq8QVxzXWCvYg6p/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 set 2021.



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

SOUZA, G. M. de. Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica. Campinas: SP, 2010. Disponível em:

http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/306503/1/Souza_GiseliMartinsde_M.pdf.

Acesso em: 06 abr 2021.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organizadores: Michael Cole et al. Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 5ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

WITT, C. M.; PANOSSIAN, M. L. Uma Análise da Disciplina Didática da Matemática em Documentos de Cursos de Licenciatura em Matemática de Instituições Públicas Brasileiras. **Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v.23, n.3, 2022, p. 378-386. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgskroton.com.br/article/view/9360>. Acesso em: 16 mar 2023.

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
COMPREENSÃO A PARTIR DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

RESUMO

O papel crescente das Tecnologias Digitais na sociedade traz implicações para a educação escolar no mundo globalizado. Dentre elas estão diversas iniciativas de trazer popularidade ao termo Pensamento Computacional (PC) para os primeiros anos da educação básica, ganhando notoriedade em diversos espaços políticos - pedagógicos e que recentemente foi incorporado em documentos norteadores para definição dos Currículos no Brasil, em todas as modalidades de ensino. Ação que confere relevância e emergência sobre o entendimento quanto às formas de pensar este conceito, de modo a apoiar futuros professores que ensinarão Matemática a transpor a perspectiva empírica – discursiva em seu ensino. Subsidiados por pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC). Portanto, propomos reflexões acerca da relação deste Pensamento com o desenvolvimento humano, quanto às possíveis contribuições para formação mais ampla da criança. Neste sentido, este texto apresenta um recorte dos resultados teóricos da pesquisa, cujo objetivo investiga a produção de sentido atribuído ao desenvolvimento do PC na/com matemática aplicada à resolução de problemas, por futuros professores dos anos iniciais na educação básica. Neste contexto, tomamos a Atividade Orientadora de Ensino - AOE como fundamento teórico-metodológico no desenvolvimento de um experimento formativo. Para a análise dos dados, são observadas as dimensões semióticas multimodais, fundamentada na Teoria da Objetivação.

Palavras-chave: Pensamento Computacional (PC), Formação Inicial de professores que ensinam Matemática, Teoria histórico-cultural.

INTRODUÇÃO

O reconhecimento do Pensamento Computacional (PC), como uma habilidade fundamental que fortalece capacidades intelectuais no século XXI, está em destaque no contexto da educação básica brasileira em um discurso teórico e metodológico desarranjado, entre a ciência da computação e outras áreas do conhecimento, partindo de suas implicações significativas para a sociedade moderna, em meio à globalização e ao avanço tecnológico.

Este cenário é consequência das diversas iniciativas de trazer popularidade ao termo Pensamento Computacional (PC) para a educação básica, e que vem ganhando notoriedade em diversos espaços políticos – pedagógicos, sendo recentemente incorporado em documentos norteadores para definição dos currículos no Brasil, em todas as modalidades de ensino.

Esta ação deve-se ao impacto da revolução tecnológica impulsionada pela computação que vem redefinindo a dinâmica de diversas áreas nos processos de automação, desenvolvimento de sistemas e aplicações, impactando a forma como criamos, armazenamos e compartilhamos informações, a dinâmica de comunicação e interação humana, a utilização de tecnologias como inteligência artificial, big data, internet das coisas e computação em nuvem. Tais transformações afetam, por exemplo, campos como o da pesquisa científica e produção do conhecimento, permitindo simulações avançadas e análises de dados em larga escala, permeando praticamente todos os segmentos da sociedade contemporânea.

Portanto, é este o contexto que vem desafiando os sistemas educacionais a integrarem o PC de forma eficaz em seus currículos na educação básica, incluindo o nos processos educativos como uma habilidade para tornar os estudantes aptos a lidar com este cenário de transformações. Esta integração vem sendo entendida como essencial no mundo globalizado, equiparando-se à importância das competências de leitura e escrita (Brasil, 2022; Brackmann, 2017; Vicari, 2018; Wing, 2006) e isso tem impulsionado a sua adoção nos currículos escolares em muitos países, ocorrendo em várias etapas, de diferentes formas e contextos, refletindo abordagens diversas devido às variações nos sistemas educacionais globais (BRACKMANN et al., 2020).

Essas variações também podem ser observadas na abordagem do termo "Pensamento Computacional", na ausência de consenso sobre sua definição e fundamentos, resultando em abordagens e propostas de implementação diversificadas. Vicari (2018), argumenta que essa diversidade decorre das particularidades e interesses de cada nação, resultando em diferentes níveis de integração com a Ciência da Computação (p. 13).

O termo PC é resgatado por Wing, em 2006, trazendo publicidade ao articular uma visão de que todos e não apenas cientistas da computação podem se beneficiar do PC (Wing, 2006). Para a autora, o PC inclui ferramentas mentais associadas a processos computacionais, sejam eles executados por máquinas ou por um humano para a resolução de problemas, para projetar sistemas que interagem com o mundo real, mas também para além do mundo físico e para a entendimento sobre o comportamento humano. Então,

O pensamento computacional está adotando uma abordagem para resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano que se baseia em conceitos fundamentais para a computação. [...] é um tipo de pensamento analítico. Ele compartilha com o pensamento matemático as maneiras gerais pelas quais podemos abordar a solução de um problema. Ele compartilha com o pensamento da engenharia as formas gerais pelas quais podemos abordar o projeto e a avaliação de um grande e complexo que opera dentro das restrições do mundo real. Partilha com o pensamento científico as formas gerais pelas quais podemos abordar a compreensão da computabilidade, da inteligência, da mente e do comportamento humano (Wing, 2008, p. 3717, grifos nosso, tradução nossa).

Para Kurshan (2016, apud Brackmann, 2017) apesar dos esforços para definir o PC, ainda não sabemos seu significado, e a partir de diversas fontes, o autor propõe-se a seguinte definição

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (p.29).

Para Raabe, a definição construída pela International Society for Technology in Education (ISTE) em conjunto com a Computer Science Teachers Association (CSTA) possibilita uma discussão pautada em elementos mais objetivos. Nesta definição,

pensamento computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (não somente) as seguintes características: formulação de problemas de forma que computadores e outras ferramentas possam ajudar a resolvê-los; organização lógica e análise de dados; representação de dados por meio de abstrações como modelos e simulações; automatização de soluções a partir do pensamento algorítmico; identificação, análise e implementação de soluções visando a combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos; generalização e transferência de soluções para uma ampla gama de problemas (CSTA, 2015 apud Blistein, 2020, p.07).

Embora o termo PC esteja em evidência em discussões sobre processos educativos mais contemporâneos para atender demandas de aprendizagens no Século XXI, este ainda não possui uma definição precisa. Podemos observar algumas das diferentes compreensões sobre ele, trazendo diferentes tentativas de defini-lo, desde a sua introdução no artigo por Wing em 2006.

Para Raabe et. al (2020), não é apresentada nenhuma argumentação sobre se estamos falando de um novo tipo de pensamento ou uma combinação de pensamentos existentes, e se é adequado chamá-lo de “pensamento”. Isso dificulta discutir como desenvolver, mensurar ou avaliar o PC, e difundi-lo para áreas como a educação (p.07).

Em síntese, no contexto do processo de renovação e aprimoramento da educação básica brasileira, impulsionado pelas propostas para um novo currículo orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diversas organizações, como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), unidos a institutos e empresas, estão ativamente envolvidas na introdução da Cultura Digital, do PC e da tecnologia digital nos processos educativos. Neste, o PC é apresentado como tema no currículo de Computação (Brasil,2022), em uma estrutura sistematizada em progressões de aprendizagem determinadas pelo desenvolvimento de habilidades e competências, sustentado por conceitos computacionais.

Neste movimento, não é revelado quais elementos do desenvolvimento deste tipo de pensamento são considerados nas “progressões das aprendizagens”, para transpor uma perspectiva empírica – discursiva na elaboração das ações pedagógicas, na aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, considerando a função social da escola na formação humana.

Para a teoria histórico-cultural, o foco da escola como esfera não cotidiana, é a formação da consciência, da inteligência e da personalidade, promovendo essa humanização nas suas máximas potencialidades. Sendo o processo de humanização uma função da educação, é preciso esclarecer como os sujeitos aprendem.

Neste contexto, aprendizagem precede o desenvolvimento, que não ocorre naturalmente, mas resulta das interações do sujeito com produtos culturais através de relações sociais. Assim, é um processo ativo. A cultura é a fonte das qualidades humanas e, ao se apropriar dos elementos culturais, a criança ou aluno aprende e se desenvolve. (Mello; Lugle, 2014, p. 266).

Considerando os processos de humanização por meio de apropriação do conhecimento científico, as indeterminações sobre as formas do desenvolvimento do PC, considerando a ausência de seus fundamentos e essência, dificulta a compreensão de quais são os elementos teóricos e as relações que compõem este tipo de pensamento a ser desenvolvido.

Sendo o conceito científico elemento mediador dos processos mentais para a formação do pensamento teórico, compreendemos que ainda faltam as unidades relevantes do todo, sobre o PC, que apoiem este processo de desenvolvimento na organização do ensino pelo professor na educação básica, haja vista que a definição de um conhecimento científico não se resume na descrição e classificação de fenômenos do mundo real.

Nesse sentido Panossian, Moretti e Souza (2017) afirmam que uma organização do ensino que possibilite este movimento compreende a apropriação conceitual dos conteúdos e a sua organização no ensino, o que implica na apropriação de elementos teóricos “como o próprio desenvolvimento do pensamento teórico do professor para a docência num movimento que envolve o processo de reflexão, análise e planificação das ações” (p.128).

Desta forma, entendemos a escola como condição indispensável ao processo de humanização, por meio da apropriação do conhecimento mais elaborado, o conhecimento científico, que possibilita o desenvolvimento do pensamento teórico.

A educação escolar contribui para emancipação, com estímulos a reflexão e criatividade nos processos de modernização, não se reduz a repetição de modelos por se dizer contextualizados a modernidade e que qualificam o ensino; promove a igualdade e a justiça social, desafiando estruturas de opressão e a reprodução de uma sociedade tecnológica que digitalizam suas injustiças; considera os processos democráticos e valoriza a construção do conhecimento dos alunos, em oposição ao autoritarismo sob a bandeira das mudanças globalizadas e da aptidão para lidar com elas.

Diante do exposto, entendemos que o PC se configura uma novidade nos processos de organização do ensino, e que apenas incorporá-lo aos primeiros anos da educação básica no ensino da matemática ou qualquer outra área de conhecimento, não representa um avanço para a aprendizagem do aluno e nem o qualifica para lidar com demandas da contemporaneidade na formação cidadã na esteira da globalização e da tecnologia digital.

A menos que a sua integração aos currículos contribua para a geração de oportunidades, favorecendo aos sujeitos se apropriarem das objetivações humanas, produzidas historicamente nos processos de evolução tecnológica, que corrobore para a sua humanização e por uma educação pelo trabalho e não para o trabalho, teremos um ensino utilitarista e incapaz de se tornar os conceitos instrumento de ações mentais direcionados ao desenvolvimento. Assim, o processo de ensino segue esvaziado conceitualmente, ligado a processos sistêmicos e mecânicos de reprodução, focado no aprendizado para a “adaptação do sujeito a essa sociedade e não para a transformação social”, em um processo “alienante ao servir de instrumento para a continuidade de um modelo social desumanizador” (MORETTI, 2007, p.40, grifo da autora) e utilitarista.

Neste sentido, articulando-nos pela concepção de uma educação voltada ao desenvolvimento humano, como pressuposto da Teoria Histórico-Cultural, e considerando os encaminhamentos dados pelos espaços político-pedagógicos na incorporação do Pensamento Computacional como objeto de estudo na educação básica brasileira - como demanda de formação do indivíduo para atuar na sociedade do século XXI- propomos reflexões acerca de: Qual a relação deste Pensamento com o desenvolvimento humano? Quais as contribuições deste tipo de pensamento para a formação mais ampla da criança no ensino fundamental? Quais pressupostos da Teoria Histórico-Cultural contribuem para este entendimento?

Diante destas questões, compreendemos que se faz relevante abordar e analisar as diversas manifestações e implicações do processo de integração do PC à educação básica, de maneira a revelar relações e qualificá-las de modo teórico, no sentido de compreender o fenômeno e seu impacto nos processos de organização do ensino no Brasil e seu impacto para a formação inicial de professores que ensinam matemática.

As contribuições da Teoria Histórico-Cultural (THC) na abordagem do Pensamento Computacional

Para fins deste texto, apresentamos uma discussão sobre a relevância de uma abordagem de desenvolvimento do PC na matemática de forma abrangente e não delimitada por competências e habilidades projetadas pelo currículo, de modo a abranger sua relação com as políticas educacionais sobre as Tecnologias Digitais e o ensino da Computação, com seus impactos na Sociedade, trazendo diálogos com o conhecimento historicamente produzidos, visando à formação crítica e emancipadora, valorizando o conhecimento escolar no desenvolvimento humano com expressão para além do utilitarismo.

Subsidiada pela THC, que traz evidências conceituais essenciais para a compreensão sobre o desenvolvimento humano, cuja condição é a aprendizagem da experiência culturalmente acumulada, obtemos bases para considerar o PC como elemento constituído da cultura, como fenômeno emergente de demandas contemporâneas. Neste contexto, a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento que não acontece naturalmente, mas no processo ativo das relações do sujeito com os produtos da cultura.

Nesta direção, por meio dos processos de ensino e aprendizagem ocorre a apropriação do pensamento teórico-conceitual, promovendo os processos psíquicos superiores e o desenvolvimento, sendo fundamental a compreensão sobre o pensamento humano, tendo-o como processo permanente de produção e ação, que abarca o sujeito na sua relação dialética e complexa com o meio social e cultural, em um movimento constante.

Esta perspectiva assume particularidades diante da organização didático-metodológica no ensino favorecendo o tipo de pensamento do aluno, que irá se diferenciar dependendo das relações que estabelece com aspectos particulares ou gerais da realidade, com a forma específica de pensar sobre determinado conceito ou fenômeno (Davidov, 1988): o pensamento teórico e o pensamento empírico.

Enquanto o pensamento empírico caracteriza-se pelo movimento baseado na lógica-formal, que valoriza relações aparentes e externas do objeto captadas pela observação sensorial, classificação de atributos semelhantes, operando por meio de exemplos concretos, temos que o pensamento teórico é o pensamento que é mediado por conceitos teóricos, baseado na lógica dialética, em que os aspectos externos e os internos do objeto estão em constante relação (Moretti, Virgens, Romeiro, 2021, p.1463).

Vigotski (2010) postula que o desenvolvimento de conceitos ocorre nas relações socioculturais e na interação com problemas concretos da realidade, mediado pela cultura, linguagem e ferramentas que transformam a função mental, diante das manifestações de sentido a partir da tomada de consciência e sistematização da realidade objetiva pelo sujeito.

Neste sentido, compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social e histórica dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito (Moretti, 2007), o que nos direciona para a compreensão do sentido lógico e teórico dos processos do pensamento, dialogando sobre a generalização de conceitos, valorizando o pensamento teórico como essencial para a cognição humana.

Para Davidov (1988) a generalização une aspectos cognitivos da atividade humana como “o sensorial e o racional, em imagens e abstrato, concreto e abstrato”. Nesta relação, "as

particularidades da generalização, em unidade com os processos de abstração e formação de conceitos, caracterizam [...] o tipo geral de pensamento do homem”. (p.100, tradução nossa).

Segundo o autor, a escola tradicional cultivava nos alunos “só um tipo de pensamento...o pensamento empírico” (p.5, tradução nossa), privilegiando as qualidades aparentes do objeto e que por uma generalização empírica determina uma forma geral de solução de alguns tipos de situações particulares, apresentadas inicialmente por meio de modelos, abordagem o que não considera a produção histórica do objeto, com suas tensões e contradições, observando somente a síntese de produção, o que dificulta a sua compreensão.

Compreendemos que o desenvolvimento do PC pode incorrer na mesma abordagem, mecânica e utilitarista, baseada em modelos, delimitada por competência específica e projetada à formação de sujeitos aptos a lidar com demandas sobre a eficiência e qualidade dos processos de inovação e gerenciamento de informações e dados na sociedade contemporânea.

Diante destes pressupostos, e para buscar a compreensão sobre a formação de conceitos, buscamos nas contribuições de Davidov (1988), subsídios nos processos de generalização, conhecimento empírico e teórico, que favoreçam o entendimento sobre a formação do conceito do PC, no contexto da educação matemática, refletindo a organização do ensino a partir da essência do objeto, buscando superar a generalização empírica, que se encerra em sua aparência, e favorecer o pensamento teórico. A essência para este autor

é a conexão interna que, como fonte única, como base genética, determina todas as outras especificidades particulares do todo. Trata-se de conexões objetivas, as que em sua dissociação e manifestação asseguram a unidade dos aspectos do todo, isto é, dão ao objeto um caráter concreto (p. 147).

As abordagens teóricas aqui elencadas, busca contribuir para a emergente abertura de diálogos que esclareçam a proposta dos documentos norteadores, dentre outras possíveis demandas, na inclusão da computação e sua abordagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos primeiros anos da educação básica, elucidando os conceitos e a essência destes saberes para apoiar os processos de organização do ensino pelos futuros professores que ensinarão matemática, evitando um processo de esvaziamento conceitual focado no aprendizado para a “adaptação do sujeito a essa sociedade e não para a transformação social”, em um processo “alienante ao servir de instrumento para a continuidade de um modelo social desumanizador” (Moretti, 2007, p.40, grifo da autora) e utilitarista. Buscando apoiar a compreensão do papel humanizador da educação comprometida com a aprendizagem e o desenvolvimento humano na escola.

METODOLOGIA

A metodologia do pesquisa adota as contribuições do enfoque histórico-cultural a partir dos princípios metodológicos fundamentados no materialismo histórico-dialético, em uma perspectiva semiótica multimodal da atividade humana, considerando a abordagem dialética dos processos de aprendizagem e desenvolvimento humano nos espaços de formação inicial.

Assim, tal escolha considera a relação intrínseca com a natureza social e histórica dos processos psíquicos de futuros (as) professores (as) em movimento formativo, no curso de pedagogia, na disciplina de Prática Pedagógica, buscando compreender o pensamento e as relações humanas, no movimento, na atividade, na coletividade, nas diversas formas de manifestação semióticas, buscando pela compreensão dos fenômenos em sua dinâmica de produção.

A partir da proposta do estudo do Pensamento Computacional (PC) na aprendizagem de matemática, considerando a origem cultural das funções psíquicas, seu caráter mediador nas relações e os sujeitos em atividade, é proposto um diálogo sobre as abordagens sendo elaboradas para o desenvolvimento do PC nos primeiros anos da educação básica, tecendo reflexões acerca da sua relação com o desenvolvimento humano e com fundamentos da matemática que podem ser desenvolvidas como atividade de ensino, objetivando apoiar a formação inicial dos sujeitos.

Neste contexto, tomamos a Atividade Orientadora de Ensino - AOE como fundamento teórico-metodológico, por se tratar de uma pesquisa com foco na práxis docente, buscando apreender o movimento do pensamento empírico e pensamento teórico do futuro professor, quando em atividade de ensino de conceitos matemáticos que “guardam proximidade” com o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Tal ação implica na investigação de maneiras de compreender estas relações em movimento, objetivando o entendimento acerca de possibilidades de organização do trabalho docente, com foco em uma educação humanizadora.

Para esta investigação experimental na produção e captação de dados, consideramos o desenvolvimento de um experimento formativo, em que a partir do planejamento de ações intencionais e intervenção ativa do pesquisador sobre os processos do desenvolvimento do PC, se possa perceber as relações internas do desenvolvimento psíquico de futuros (as) professores(as) em formação inicial, considerando a pesquisa em movimento. Este movimento, “é um método de pesquisa necessário para investigar a formulação e o

desenvolvimento dos aspectos conscientes dos seres humanos com o mundo” (Cedro, 2008, p. 97). No campo da formação de professores,

a utilização do experimento formativo permite ao pesquisador propor ações no sentido de provocar a emergência do fenômeno a ser investigado e intervir de modo a acompanhar o movimento de formação desencadeado no espaço coletivo. Além disso, ao acompanhar o movimento de formação em experimentos formativos por meio de intervenções intencionais, o pesquisador atua sobre o caráter fossilizado de certos comportamentos (Vygotsky 1934 [2008]), criando condições para que esses regressem às suas formas originárias, o que permite o estudo genético proposto por Vigotski. (Moretti, Martins e Souza, 2017, p.42).

Por estar inserida no contexto da formação inicial de professores, no curso de pedagogia, a concepção adotada pressupõe um ambiente de aprendizagem tendo a atividade pedagógica como unidade entre a atividade do professor e a atividade do aluno. Conforme Moura (2017)

A objetivação da atividade pedagógica, tal como a entendemos, é a apropriação de um conceito que carrega necessariamente a história de sua produção, [...] envolve o planejamento intencional e o desenvolvimento de situações de aprendizagem com estudantes. [...]A outra dimensão da atividade pedagógica, como dissemos, é a atividade de aprendizagem. O aluno como sujeito em atividade também deve ter dimensionado o conceito como sendo uma necessidade sua para a apropriação do que há de relevante para a sua vivência em práticas sociais das quais pretende participar. (p.115)

As situações produzidas tem como foco a relação entre conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento do PC, orientadas ao trabalho coletivo entre futuros professores dos primeiros anos do ensino fundamental (ano 1 ao ano 5), na investigação sobre a produção de sentidos quanto ao desenvolvimento do PC na/com matemática aplicada à resolução de problemas.

O acompanhamento do desenvolvimento e elaboração das situações de aprendizagem pelos futuros professores, bem como os registros produzidos por eles nesse processo, constituem o conjunto de dados da pesquisa.

Para a análise desses dados, tendo como objetivo a explicação e a interpretação da realidade, nos apoiamos nas contribuições da Teoria da Objetivação (TO), que considera as diversas formas de manifestação semiótica durante o processo de objetivação do saber histórico cultural, por meio de uma análise multimodal, que com o apoio de diversos meios semióticos revelados pelos sujeitos da pesquisa, buscaremos responder às indagações desta pesquisa.

O reconhecimento de diferentes sistemas semióticos utilizados ou produzidos pelos sujeitos no trato com situações matemáticas permite acompanhar o desenvolvimento de uma forma de pensar matematicamente dos sujeitos uma vez que cada sistema semiótico revela potencialidades e limites no trato com os conhecimentos em geral e, em particular, com os conhecimentos matemáticos (Moretti; Radford, 2021, p. 6).

Portanto, são consideradas várias modalidades sensoriais de diferentes signos “como dados relevantes dos processos de objetivação e subjetivação, tanto a linguagem oral e escrita, quanto gestos, expressões faciais, hesitações etc” (Moretti, Radford ,2021, p.1447). Esta forma de análise, fundamentada na TO, orienta a identificação e a análise em unidade dialética compreendendo o sujeito como um todo e em atividade, dando indícios de como os futuros professores, na atividade coletiva, produzem e tomam consciência do objeto em estudo.

Este movimento, traz evidências dos impactos nas produções de sentidos dos professores promovidas pela atividade em formação inicial, sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional a partir de conceitos matemáticos ao longo da pesquisa, acompanhando o movimento de formação em espaço coletivo.

Esta ação é mediada pela análise das adequações curriculares orientada por documentos oficiais, considerando os pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), em formação inicial, com o propósito de criar espaço para organização coletiva de Atividades Orientadoras de Ensino (AOE), perpassando as formas de produção de saberes e formas de colaboração humana.

Como forma de organização da atividade pedagógica pelo futuro professor, propiciando condições necessárias para a realização do trabalho coletivo e análise das condições objetivas de desenvolvimento do PC nas aulas de matemática, são desenvolvidas e apresentadas, (pelo pesquisador /formador e pelos futuros docentes), Situação Desencadeadora de Aprendizagem, a partir do conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Considerando a necessidade de apreensão do fenômeno investigado no experimento formativo, de maneira profunda e no sentido da sua totalidade, tendo o método como processo, propõe-se a seguinte sistematização na captação do fenômeno: utilização de filmadora e gravador de voz, disponibilidade de folhas para registros (hipóteses, análises, conclusões e sínteses – coletivas e/ou individuais), diário de campo do pesquisador, (associado à captação de dados por meio de registros de observações), portfólio com registro do desenvolvimento do grupo, registros Reflexivos dos professores em formação continuada. Vale ressaltar que tais instrumentos são organizados de modo a favorecer a exposição do movimento do fenômeno em estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do PC no espaço escolar deve apoiar a educação na sua prática emancipadora do homem como “um ser de relações e não só de contatos, que não apenas está no mundo, mas com o mundo” (Freire, 2001, p.39). A ênfase da formação do sujeito com esta motivação confere uma formação mais crítica e ampla para a cidadania participativa e consciente, em detrimento de um processo de adaptação passiva para ajuste às demandas do mercado de trabalho, portanto, destacando processos educacionais para a integração e não de adaptação.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C.P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividade Desplugada na Educação Básica**, Porto Alegre. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro interdisciplinar de Novas tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208> (acessado em junho/2024)

BRACKMANN, C.P; BARONE, D. A. C; CASALI, A; GONZÁLEZ, M.R. Panorama global da adoção do pensamento computacional. In: RAABE, A., ZORZO, A. F; BLIKSTEIN. (Org) **Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020

BRASIL. Parecer CNE/CEB/Nº 2/2022 – **Normas Sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/90991-parecer-ceb-2022>. (acessado em junho/2024)

CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008

DAVIDOV, V. **La Enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico: Investigación psicológica y experimental**. Editorial Progreso. Moscou, 1988.

MELLO, S. A., LUGLE, A. M. C. Formação de professores: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural. In: **Revista Contrapontos** - Eletrônica, V. 14, n. 2, p. 259-274, 2014 [FORMAÇÃO DE PROFESSORES: IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL | Revista Contrapontos \(univali.br\)](https://www.univali.br/revista-contrapontos) (acessado em junho/2024)

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007. 206 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

MORETTI, V. D., MARTINS, E., SOUZA, F. D. Método histórico-dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Orgs.). **Educação matemática e a teoria histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas**. Campinas: Mercado de Letras, 2017.

MORETTI, V. D., RADFORD, L. Contribuições da Teoria da Objetivação para a Análise multimodal de vídeos na Pesquisa sobre formação de Professores que ensinam matemática. **VIII SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. SBEM, 2021.

MORETTI, V. D; VIRGENS, W. P; ROMEIRO, I. O. Generalização Teórica e o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: contribuições para a formação de professores dos Anos Iniciais. **Bolema**, set-dez. 2021.

MOURA, M. O. A objetivação do currículo na atividade pedagógica – **Obutchénie**: Revista de Didática e Psic. Pedag., Uberlândia, MG, v.1, n.1, p.99-128- jan./jun. 2017

PANOSSIAN, M. L., MORETTI, V. D., SOUZA, F. D. Relações entre movimento histórico e lógico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

RAABE, A; COUTO, N. E. R; CASALI, A; BLIKSTEIN, P. Panorama global da adoção do pensamento computacional. In: RAABE, A., ZORZO, A. F; BLIKSTEIN, P (Org) **Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020

VICARI, R. M., MOREIRA, Á., MENEZES, P. B. Pensamento Computacional – Revisão Bibliográfica, o Projeto UFRGS/MEC TED 676559/SAIFI – **Avaliação de Tecnologias Educacionais**, 2018. Disponível em: [PC PENSAMENTO COMPUTACIONAL 2018 12 30 V02 FORMATADO \(ufrgs.br\)](https://www.ufrgs.br/pcp/PC_PENSAMENTO_COMPUTACIONAL_2018_12_30_V02_FORMATADO) (acessado em junho/2024)

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2ª ed. 2ª triagem. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

WING, J.M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n.03, p.33-35, 2006. Disponível em: [Wing06-ct.pdf \(cmu.edu\)](https://www.cmu.edu/~wing/papers/06-ct.pdf) (acessado em junho/2024)

WING, J.M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: mathematical physical and engineering sciences**, v. 366, n.1881, p.3717-3725, 2008. Disponível em: [Computational thinking and thinking about computing | Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences \(royalsocietypublishing.org\)](https://royalsocietypublishing.org/journal/rstoa/article/doi/10.1098/rsta.2008.0192) (acessado em junho/2024)



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

CONTRIBUIÇÕES DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO DA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Crislaine Pereira Ponciano Trindad- UNIFESP
Vanessa Dias Moretti- UNIFESP

RESUMO

Este artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa sobre o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, no contexto da Probabilidade e Estatística, no formato de formação continuada de professores. A Atividade Orientadora de Ensino, desenvolvida por Moura, é tomada como base teórico-metodológica para a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) e, no recorte proposto neste texto, destacamos as contribuições dessa metodologia na formação continuada com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico dos professores. As Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) elaboradas com base na AOE promovem a integração entre o desenvolvimento histórico e lógico dos conceitos e a prática, motivando os professores a se envolverem coletivamente na busca pela resolução de problemas, permitindo a apropriação dos conceitos desenvolvidos historicamente pela humanidade, favorecendo a compreensão teórica dos mesmos. Essas SDA, ao utilizarem recursos como jogos, histórias virtuais e situações emergentes do cotidiano, têm potencial para incentivar a reflexão sobre as práticas de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores.

Palavras-chave: Probabilidade e Estatística; Formação continuada de professores; Atividade Orientadora de Ensino.

INTRODUÇÃO

Considerando que o ensino da matemática ainda pode ser bastante desafiador para alguns professores, sobretudo no tocante aos conceitos de Probabilidade e Estatística nos primeiros anos do Ensino Fundamental, é importante refletir sobre a formação continuada desses docentes, conforme apontado por Conti et al (2019), desenvolvendo práticas e propostas de formação de professores que contribua para superar tal desafio. Nesse sentido, apresentamos nesse texto alguns resultados de uma pesquisa de mestrado sobre o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, no contexto da Probabilidade e Estatística, no formato de formação continuada de professores.

Tomando como base teórica a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski e a Atividade Orientadora de Ensino, de Moura (1996, 2010), o recorte apresentado nesse texto discute as contribuições da Atividade Orientadora de Ensino para a fundamentação e elaboração de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento do

pensamento teórico dos professores a partir da apropriação de nexos conceituais da Probabilidade e Estatística.

O texto está organizado partindo de uma discussão dos fundamentos teóricos da Atividade Orientadora de Ensino, baseada na Teoria Histórico-Cultural. Na sequência, discutimos alguns elementos do movimento lógico-histórico de conceitos da probabilidade e da estatística e, finalizamos trazendo as contribuições a AOE para a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem para a formação de professores no contexto dos conceitos matemáticos abordados.

REFERENCIAL TEÓRICO e METODOLÓGICO

A fundamentação da perspectiva histórico-cultural (Vigotski, 1998) destaca que a natureza humana é moldada pela interação entre aspectos sociais e culturais, reconhecendo a mediação entre o indivíduo e a sociedade. Nesse sentido, as experiências humanas contribuem para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores por meio da apropriação do conhecimento, resultando em mudanças das funções mentais superiores, o que pode resultar na superação do pensamento empírico e na promoção do desenvolvimento do pensamento teórico (Davidov, 1987). Para Vigotski (1998) o homem é um ser social que se forma na interação com os outros e com o ambiente, cria e transforma a realidade e a si mesmo por meio do trabalho, utilizando instrumentos e signos como mediadores.

É nesse contexto teórico que Moura (2010) propõe o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como o conjunto planejado da intenção pedagógica que oportuniza um ambiente educativo, onde utiliza de instrumentos e estratégias para aproximar os sujeitos e o objeto de conhecimento visando à formação humana.

Os fundamentos teórico-metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino, cujos pressupostos estão ancorados na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade, revelam um modo de organização do ensino para que a escola se ocupe da educação escolar, a qual se entende como espaço adequado para a apropriação dos conhecimentos teóricos pelos estudantes, patrimônio cultural da humanidade e que, por conseguinte, conduzem à humanização (Souza et al., 2021, p.5).

Nessa perspectiva, Moura (1996) propõe a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como base teórica e metodológica para a organização e investigação sobre a relação entre o ensino e aprendizagem, bem como sobre os processos de formação docente. Na AOE, busca-se criar condições para que os indivíduos se apropriem dos conhecimentos teóricos e dos

nexos conceituais durante o processo de resolução das Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) e nas sínteses inerentes às estratégias de solução (Moura, 1996).

Assim, “a atividade que leva à resolução de problemas é do sujeito, é problema, desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento desse sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos” (Moura, 2000, p.35). Portanto, as SDA devem criar condições que motivam os indivíduos a se envolverem ativamente na busca da resolução dos problemas desencadeadores, permitindo a apropriação dos conceitos desenvolvidos historicamente pela humanidade (Moura; Sforzi e Lopes, 2017).

De acordo com a proposta teórico-metodológica da AOE, enfatiza-se a necessidade de uma intenção pedagógica na criação das Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA), através das histórias virtuais, dos jogos e das situações emergentes do cotidiano. Isso significa que as atividades devem ser planejadas com o propósito de promover o desenvolvimento do pensamento teórico nos sujeitos de forma intencional (Moura, 1996).

Além disso, a estrutura das SDA deve incluir um problema desencadeador que desafia os sujeitos, servindo como ponto de partida para o desenvolvimento do conceito, incentivando na busca de soluções e na compreensão do conceito abordado (Moura, 1992). Contudo, “[...] a estrutura da atividade orientadora é a própria gênese do conceito: o problema desencadeador, a busca de ferramentas intelectuais para solucioná-lo, o surgimento das primeiras soluções e a busca de otimização destas soluções” (MOURA, 1992, p. 68).

A elaboração da SDA deve promover a integração entre o desenvolvimento histórico e lógico dos conceitos, no qual colabora com os sujeitos para que compreendam não apenas o que um conceito significa, mas também como ele se constitui e evoluiu ao longo do tempo, compreendendo sua gênese. Desse modo “compreender a gênese do conceito significa perceber que ela faz parte da história, na qual os homens e as mulheres, perante as necessidades objetivas, buscaram e elaboram soluções para determinados problemas” (Cedro (2008, p. 60).

No tocante à organização do espaço de formação, a AOE destaca a relevância da atividade coletiva entre os sujeitos em aprendizagem. Esse movimento é muito importante para a apropriação do conhecimento, permitindo que colaborem, discutam e reflitam sobre os conceitos aprendidos (Moura, 1996). Assim, “a qualidade de mediação da Atividade Orientadora de Ensino se evidencia ao possibilitar que o sujeito singular se aproprie da experiência humana genérica na direção do pensamento teórico” (Moura et al.,2010, p.206).

Neste contexto, assegurar que a aprendizagem dos sujeitos aconteça principalmente de maneira coletiva, coloca em prática o princípio de desenvolvimento das funções mentais superiores proposto pela abordagem histórico-cultural (Moura 2010). Assegurar que a aprendizagem dos sujeitos aconteça principalmente de maneira coletiva busca colocar em prática o princípio de desenvolvimento das funções mentais superiores proposto pela abordagem histórico-cultural (Moura 2010).

Do exposto, fica evidente a importância de que o formador conheça elementos históricos e lógicos da produção do conceito que pretende abordar, isso é condição essencial para a elaboração de boas SDAs no contexto do conceito abordado. Sendo assim, no próximo item, abordaremos aspectos do movimento lógico-histórico da probabilidade e da estatística.

MOVIMENTO LÓGICO E HISTÓRICO DA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Um primeiro ponto a se ressaltar é que o histórico que envolve as situações desencadeadoras “não é a história factual, mas sim aquela que está impregnada no conceito ao considerar que esse conceito objetiva uma necessidade humana colocada historicamente” (Moretti; Moura, 2011, p. 443). Assim, de acordo com Moura (2019), na área de probabilidade e estatística, existem várias conexões e relações entre os objetos e fenômenos do mundo real. Essas relações podem ser causais, temporais, espaciais, condicionais, funcionais, correlativas, diretas ou indiretas, de unidade, igualdade, entre outras.

Compreender e generalizar essas conexões e relações é uma das funções fundamentais do pensamento. Através dos processos de análise, comparação e síntese do pensamento, é possível conhecer e generalizar as características e propriedades comuns e essenciais dos objetos individuais de diferentes gêneros. Isso significa buscarmos os nexos conceituais entendidos como os aspectos essenciais do conceito e seus determinantes e que, neste caso, são históricos, pois estão penetrados na história (Sousa; Moura, 2016).

No caso dos conceitos matemáticos em questão, desde a antiguidade, civilizações como a Babilônia, Egito e China, têm utilizado métodos estatísticos e probabilísticos para obter informações sobre riqueza, impostos, colheitas, recordes e crescimento populacional. Segundo Moura et al. (2018) a procura por compreender a realidade da gestão das quantidades de nascimentos, mortes, rebanhos, ciclos lunares, condições climáticas etc., ou mesmo registrar outras atividades e serviços que penetram na vida da maioria dos homens, sempre estiveram presentes nas relações humanas. Mesmo antes do desenvolvimento do sistema numérico, o homem já buscava formas de registrar os fenômenos coletivos.

No entanto, tais ideias só levaram à produção de teorias, como um ramo da matemática, em meados do século XV, embora a probabilidade e a estatística tenham começado como ciência empírica há milhares de anos. Na Serra da Capivara no Piauí, por exemplo, podem ser vistos vestígios da representação pictográfica de quantidade, considera-se que os homens antigamente usavam seu conhecimento para fazer registros e pensar sobre eles.

Outra curiosidade interessante é sobre os registros encontrados por volta de 3500 a.C. no Egito, indicando a prática de jogos de azar com ossinhos. Já em torno de 1200 a.C., um novo jogo de azar surgiu, envolvendo um pedaço de osso do calcânhar chamado astrágalos, que possuía faces semelhantes às de um dado. Estudos indicam que tais práticas contribuíram para o surgimento do pensamento probabilístico. Nesse período, esses jogos eram utilizados em rituais religiosos e para adivinhações, além de servirem como forma de entretenimento, evoluindo para uma forma de recreação na sociedade romana. (David, 1962)

Para Moura (2019), o movimento lógico e histórico desses conceitos revela aspectos importantes do seu desenvolvimento: a transformação de dados originais (natureza) em dados de pensamento, que já passariam por alguma análise ou processamento ao criar meios de apresentar informações com o seu coletivo. No caso da nossa probabilidade, é possível reconhecer nexos conceituais iniciais como a frequência de um fenômeno, estimativa, predição. Já na estatística, podemos destacar a captação, organização e representação gráfica dos dados.

De acordo com Sousa e Moura (2016), o movimento histórico-lógico nas práticas de ensino de matemática procura estabelecer uma conexão dinâmica entre ensino e aprendizagem, combinando a dimensão histórica dos conceitos matemáticos com a lógica deles. Essa abordagem envolve o reconhecimento de que os conceitos matemáticos não são fixos, mas sim desenvolvidos e redefinidos ao longo do tempo, acompanhando a progressão do pensamento humano.

Desse modo, é essencial considerar a organização do ensino de uma forma que leve em conta as conexões conceituais, seguindo o movimento lógico e histórico dos conceitos, o ensino deve ser visto como uma abstração do resultado das ações, mesmo antes de sua realização, impulsionado por necessidades concretas e pela interação do indivíduo com seu ambiente, levando em conta sua realidade (Lanner De Moura et al, 2003).

No item a seguir, discutiremos como esses elementos sustentaram a elaboração de SDA para a formação de professores.

CONTRIBUIÇÃO DA AOE PARA A ELABORAÇÃO DE SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Para Moura et al (2010) o pensamento teórico é elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem, o que traz implicações para pensarmos a formação docente. O autor enfatiza a importância de estruturar as operações do pensamento teórico durante a apropriação do conhecimento, possibilitada pela atividade de ensino. Para ele:

Num processo de apropriação do conhecimento teórico, entendido como objeto da aprendizagem, estruturam-se as operações do pensamento teórico. Tais operações devem ser também o objeto da aprendizagem, tornado possível pela atividade de ensino, num movimento de análise e síntese que vai do geral ao particular, do abstrato ao concreto. Esta, ao desencadear a apropriação do conhecimento teórico, favorece a estruturação de um tipo particular de pensamento, o teórico (Moura et. al., 2010, p.215).

Desse modo, a AOE também contribui para a formação do professor, permitindo que ele se desenvolva e compreenda a importância da atividade pedagógica como um meio de alcançar objetivos sociais, em um processo de apropriação dos conhecimentos teóricos, no desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores e na transformação e humanização de si mesmos.

No processo de formação docente, a AOE destaca a importância de se considerar elementos como a intencionalidade pedagógica, o problema desencadeador, a unidade entre o lógico e o histórico, a atividade coletiva e o desenvolvimento do pensamento teórico. Desse modo, analisando a importância do ensino da probabilidade e da estatística, destaca-se a necessidade de se proporcionar aos professores a apropriação dos nexos conceituais por meio de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem.

Uma situação interessante de ser trabalhada na formação docente é o Jogo da Velha adaptado, com o objetivo de explorar conhecimentos iniciais em Probabilidade e Estatística. Elaborado de forma coletiva e visando o desenvolvimento dos nexos conceituais e do Pensamento Teórico, os participantes são desafiados com um problema desencadeador de aprendizagem por meio de um jogo, com a proposta de análise crítica e reflexão sobre estratégias utilizadas e da discussão sobre conceitos histórico lógico da Probabilidade e da Estatística.

Em outra proposta, desenvolvemos o tema das Queimadas do Amazônia, tendo como mote organizar e analisar dados sobre o aumento das queimadas na Amazônia nos últimos anos, promovendo a análise crítica e apropriação da aprendizagem através da reflexão sobre

estratégias utilizadas e da discussão das sínteses das estratégias de resolução do problema e das sínteses históricas do conceito.

Nesse caso, os nexos conceituais da Probabilidade abordados foram a demonstração de regularidades, a percepção e observação da frequência de um fenômeno (aumento e diminuição das queimadas). Também é possível explorar a Estimativa e Predição por meio da realização de previsões e possibilidades de ocorrência de um fenômeno, no caso dessa SDA, os meses com mais focos de incêndio e previsão de que ocorram eventos nos próximos anos.

No caso dos nexos da Estatística, focamos a variabilidade de um fenômeno, trabalhando com a captação de dados, sua organização e representação gráfica. Além disso, a SDA permite que o formador desenvolva um movimento de síntese informacional, no qual busca-se atribuir significado aos dados que são coletados e organizados. Entendemos, nessa perspectiva teórica, que a forma como os dados são coletados e organizados já representa uma síntese, pois implica uma seleção e uma interpretação do que é importante a partir da necessidade reconhecida pelos professores em formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para a elaboração da Situação Desencadeadora de Aprendizagem, seu desenvolvimento e análise, partem principalmente de sua intencionalidade em colocar o ensino e a aprendizagem em movimento, com a finalidade de desenvolver um motivo consciente no sujeito durante o processo de organização das ações. Assim, “nesse processo de organizar a atividade pedagógica com vistas à articulação dialética sujeito-conteúdo-forma, as ações de ensino envolvem: estudos dos pressupostos teóricos à organização dos materiais didáticos” (Moura e Souza, 2020).

Desse modo, ao escolhermos a abordagem teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino, especialmente voltada para a formação continuada dos docentes, estamos promovendo uma formação que valoriza a apropriação dos conceitos em um processo de tomada de consciência dos elementos que constituem os nexos conceituais. Ao colocar os conhecimentos singulares de cada indivíduo em movimento na busca da apropriação do conceito científico, promovemos o compartilhamento de sentidos e o desenvolvimento do pensamento teórico, visando uma formação humana que possibilite a produção de práticas docentes críticas, criativas e autônomas. Esse processo busca ir além da dimensão técnica do ensino, constituindo-se como práxis pedagógica, pois, de acordo com a perspectiva histórico-

cultural, só assim se alcança o conhecimento e o entendimento do professor sobre seu trabalho (Moretti, 2007).

Nesse contexto, as SDAs elaboradas a partir dos pressupostos da AOE podem contribuir com o desenvolvimento do pensamento teórico, constituindo-se como importantes ferramentas mediadas para a formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, particularmente, no contexto dos conceitos envolvidos na Probabilidade e Estatística.

As SDAs, elaboradas com base na AOE, promovem a integração entre o desenvolvimento histórico e lógico dos conceitos e a prática docente, motivando os professores a se envolverem coletivamente na busca pela resolução dos problemas desencadeadores. Isso permite a apropriação dos conceitos desenvolvidos historicamente pela humanidade e favorece a compreensão teórica deles. Por meio de recursos como jogos, histórias virtuais e situações emergentes do cotidiano, as SDAs têm potencial para incentivar a reflexão sobre as práticas de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores a partir da apropriação dos nexos conceituais dos sujeitos em atividade.

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Vanessa Moretti, pela organização e orientação na pesquisa e no Clube de Matemática, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido ao Projeto de Pesquisa nº 2022/06902-5.

REFERÊNCIAS

CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008

DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. 3. ed. Habana: **Pueblo y Educación**, 1982.

DAVIDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental*. Tradução: Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1988.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978. (Obra original publicada em 1975).

MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política**. 10 ed. v.1. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007. 206 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. Problemas de matemática em atividade de ensino: **contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. Ciência e Educação, Bauru, v.17, n. 2, 2011.

MOURA, M. O., ARAUJO, E. S., SERRÃO, M. I. B. **Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos**. Linhas Críticas, Brasília, DF, 2018, v.24 -Ahead of print, p.411-430.DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v24i0.19817>.

MOURA, M. O. (1996). **A atividade orientadora de ensino como enfoque metodológico do ensino de ciências**. São Paulo: Editora UNESP.

MOURA, M. O. (2010). **A atividade orientadora de ensino: implicações para a prática pedagógica**. São Paulo: Editora UNESP.

MOURA, M. O. & Cedro, W. (2004). Clube de Matemática: um espaço de formação docente. **In Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática** (pp. 1-10). Recuperado de http://www.sbembrasil.org.br/9enem/pdf/9ENEM_001.pdf

PANOSSIAN, M. L; OLIVEIRA, N. M.; SILVA, J. P.; SOUZA, A. C. **Compreensões de “Situação Desencadeadora de Aprendizagem” e de “Problema Desencadeador” expressas em pesquisas acadêmicas**. 1. ed. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.