



Ensaio sobre Questões de Método na Pesquisa em Educação Matemática

Essay on Method Issues in Mathematical Education Research

Luiz Carlos Pais¹

RESUMO

Este ensaio trata de pesquisa na área de Educação Matemática, focalizando mais especificamente questões de método e outros elementos associados às escolhas feitas pelo pesquisador para participar do diálogo estabelecido pela comunidade científica. A intenção não é estabelecer uma separação absoluta entre atividades de pesquisa e de estudo, porque ambas estão relacionadas ao problema da elaboração do conhecimento, fenômeno bem mais amplo do que as normas subjacentes ao diálogo social necessário para a validação da pesquisa. Para alcançar o extrato mais interno dos postulados admitidos nos procedimentos de uma abordagem metodológica, as reflexões apresentadas estão mais voltadas para a pesquisa acadêmica, tomando como referência os desafios de orientação de trabalhos em nível de pós-graduação. Desse modo, é preciso fazer recortes, com muito cuidado, para não cortar o essencial.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Método de Pesquisa. Pesquisa em Educação.

ABSTRACT

This essay deals with research in Mathematics Education, focusing more specifically on method questions and other elements associated with the choices made by the researcher to participate in the dialogue established by the scientific community. The intention is not to establish an absolute separation between research and study activities, because both are related to the problem of knowledge elaboration, a phenomenon much broader than the norms underlying the social dialogue necessary for the validation of the research. To reach the innermost extract of the postulates admitted in the procedures of a methodological approach, the reflections presented are more geared towards academic research, taking as a reference the challenges of orientation of work at the postgraduate level. In this way, you have to make cuts, very carefully, not to cut the essentials.

KEYWORDS: Mathematical Education. Research method. Research in Education

¹ Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: luiz60pais@gmail.com

Considerações iniciais

Entre os diferentes tipos de conhecimento, produzidos pelas sociedades e suas instituições, estamos diante do desafio de tratar da elaboração das especificidades da base epistemológica da Educação Matemática. Esse tema tem um viés teórico e diz respeito às escolhas práticas, presentes em todo projeto de pesquisa. Segundo nosso entendimento, essa reflexão sobre as bases metodológicas sobre as quais o conhecimento é elaborado, envolvendo a escolha dos caminhos a seguir, sempre esteve presente na constituição histórica da Educação Matemática. O que vem ocorrendo, nas últimas décadas, é a sua institucionalização, o que é um tempo muito reduzido, de amplitude conjuntural para afirmar proposições tão amplas e genéricas. Pelo contrário, o estudo das questões de método, sobretudo, na linha das ciências exatas, requer disponibilidade para exercitar práticas que reconheçam a importância da diversidade, da diferença e do contraditório, no espaço social da educação necessária.

A complexidade do estudo das questões de método não é exclusiva da Educação Matemática e no sentido amplo diz respeito à formação histórica e epistemológica do espírito científico, na linha proposta pelo filósofo francês Gastão Bachelard, ao lembrar a necessidade vasculhar as raízes do conhecimento científico, com o propósito de revisitar os caminhos sinuosos e nada positivistas, que, pelo viés paradoxal de construir as próprias ciências positivas. No campo das ciências humanas e sociais, onde nasceram diferentes vertentes do movimento atual da Educação Matemática, as discussões sobre o método e referenciais costumam ser mais acaloradas do que a concordância, por vezes, superficial do formalismo de deixa transparecer na apresentação do texto científico.

Na fase de formalização da área, inicia-se um debate sobre o possível estatuto a ser atribuído às referências metodológicas. O tratamento do tema poderá provocar sinais importantes de avanço na constituição epistemológica da área, apesar das dificuldades decorrentes de diferentes obstáculos da área. Uma dessas dificuldades consiste em reconhecer a existência de um movimento de longa duração, iniciado nas mais profundas raízes positivistas do pensamento matemático, com implicações diretas na forma de conceber e praticar a pesquisa e o ensino. Não seria exagero comparar esse obstáculo de natureza metodológica a um enorme iceberg do qual talvez visualizamos somente um fragmento. De modo geral, o campo de atuação profissional dos professores de Matemática e suas múltiplas

instituições estão envolvidos de corpo e alma com essas resistentes bases positivistas, oriundas de suas ciências de referência.

As observações acima indicam que as questões de método não devem ser tratadas de forma desvinculada do quadro histórico emergente nas últimas décadas, cujos grandes desafios nem sempre são perceptíveis nos eventos mais conjunturais. Antes das primeiras tentativas de teorização dos fenômenos da Educação Matemática, movimento ocorrido na primeira metade do século XX, houve sucessivos momentos na história da matemática no Brasil. Os movimentos iniciais de constituição de uma cultura matemática escolar surgiram nos meados do século XVIII, quando estava em curso o desafio de escrever os primeiros livros didáticos concebidos na ótica instrucional, no contexto das instituições militares do Brasil. Nos dois últimos séculos, diferentes momentos se sucedem com implicações diretas na realidade de constituição mais ampla da educação escolar.

A teorização da pesquisa, de modo geral, passa essencialmente pela discussão das questões de método, as quais não devem ser concebidas sem considerar duas realidades estreitamente associadas. Uma delas diz respeito à constituição institucional do campo de pesquisa, tal como vem ocorrendo nas últimas décadas, com diferentes elementos balizadores para conduzir os procedimentos gerais produção e sua validação na comunidade na qual está inserida. Enquanto a outra realidade diz respeito ao centenário movimento subterrâneo que alimenta as práticas e saberes, com seus recursos, preenchidos de variabilidades inacessíveis pelos paradigmas tradicionais.

Com isso enfatizamos os limites de uma atitude redutora que consiste em pensar que um único paradigma possa reivindicar qualquer superioridade, em relação a outras posições e escolhas para tratar dos fenômenos educacionais. Ao que tudo indica, duas posições extremas disputam autoridade para tratar das bases metodológicas da pesquisa. Uma diz respeito ao positivismo que reinou por muito tempo e continua reinando em parte considerável da educação contemporânea. A outra posição extremada tem origem nas filosofias da diferença, que incomodam os arquétipos cartesianos pela constante pretensão discursiva de desconstruir ou ressignificar quase tudo que diz respeito aos outros, com exceção de psicanalisar suas próprias referências.

Entre essas posições extremas, consideramos ser mais apropriado retornar ao princípio da virtude mediana, *in medio virtus*, praticado por pensadores da Baixa Idade Média, visando edificar uma abordagem mais plausível. Em síntese, reafirmamos a intenção de não

reconhecer a precedência de um único paradigma que pretenda explicar, isoladamente, a complexidade inerente ao campo da Educação Matemática. Entre as antigas referências positivistas e as imposições do imediatismo pragmático, por vezes, embaladas nos delírios da atual sociedade de consumo, devemos estar atentos para avaliar o discurso pós-estruturalista como uma postura quase necessária, que transcende a vertente marxista. Qualquer leitor atento tem o direito de indagar se essas afirmações não levariam a uma espécie de colcha de retalhos na composição das bases metodológicas. Mas nenhuma posição está imune ao desafio de superar contradições mais acentuadas e reivindicar coerência absoluta parece ser um equívoco já mostrado na história.

Escolhas e posições

Admitimos que uma das escolhas plausíveis para iniciar o estudo das questões de método já foi acima esboçada. Trata-se de reconhecer a insuficiência da visão positivista como base exclusiva ou predominante para entender e explicar a complexidade da Educação Matemática. Em outros termos, não se trata de admitir a precedência das bases conceituais do saber matemático, dos conceitos, teoremas, modelos ou fórmulas, em detrimento do imponderável vínculo da subjetividade que permite a elaboração de sínteses objetivas. Admitir a precedência da objetividade sem considerar a base subjetiva de sua elaboração é uma postura que parece ser equivocada.

Os modelos sintetizam muito mais um ponto de chegada na elaboração do conhecimento do que uma razoável base para iniciar uma proposta de pesquisa. Admitir essa precedência ou predominância do pensamento positivista foi um prejuízo histórico, um obstáculo que impediu e continua atrapalhando o avanço da solução dos problemas mais relevantes da prática educativa. Entretanto, equívoco igualmente extremado consiste em negar a importância dos modelos, base mais ampla de constituição da ciência. Desse modo, para o exercício da diversidade, condição necessária para superar as ameaças extremistas da sociedade contemporânea, parecer ser inadequado admitir que as filosofias da diferença não possam contribuir para o entendimento das questões de método.

Até mesmo a provocativa posição do filósofo Paul Feyerabend e de outros autores que discursam contra a importância do método nas ciências revelam sinais da existência de uma epistemologia subterrânea que talvez explique parte dos desafios próprios da área de Educação Matemática. As raízes positivistas escondem um turbilhão de movimentos

inacessíveis pelos métodos formais. A lenta criação dos primeiros modelos científicos não resultou de bases metodológicas precedentes, quando se tinha quase somente a realidade imediata dos problemas.

Os limites da visão positivista foram destacados desde a primeira metade do século XX, como insuficiente para explicar os problemas do ensino da Matemática, quando surgiram as primeiras tentativas de romper com a precedência dos conteúdos como elemento central das práticas educativas. Com isso queremos reforçar o peso dessa corrente que reinou de modo quase absoluto como paradigma para orientar não somente a Educação Matemática escolar, mas os procedimentos de pesquisa associados.

Os destaques feitos a seguir, ao propor um modelo para questões de método na pesquisa, não têm a pretensão de insinuar uma solução mágica para os complexos problemas da educação matemática. O esquema proposto visa destacar elementos que não existem isoladamente e não faz sentido admiti-los de modo estático, como se fossem tópicos isolados de uma suposta estrutura pré-existente. A atitude mais interessante consiste em conceber o modelo científico como uma síntese dotada de potencialidade e cuja atualização sempre está repleta de desafios.

A exterioridade de uma fórmula qualquer revela apenas uma pequena parte da complexidade contida no seu funcionamento interno. Em outros termos, entre a posição extrema de tentar desconstruir tudo o que possa estar aparentemente exposto na síntese histórica, preferimos propor a análise de alguns elementos que acreditamos ser importantes na concepção e condução da pesquisa em Educação Matemática.

Essa proposta é feita com base em nossa trajetória de aproximação com as especificidades da área educacional, partindo de referências ainda mais próximas da visão positivista, que predominaram no contexto inicial de formação acadêmica em nível de graduação. Durante muito tempo, essa base epistemológica exerceu influência considerável na maneira de conceber a natureza da educação matemática como prática de ensino. Ao lado dessa importante fonte de referência, estava muitas experiências produzidas na esteira do pensamento estruturalista e sócio interacionista.

Essa dupla origem – positivismo e estruturalismo - constitui uma componente da origem dos trabalhos que realizamos antes de conhecer a linha francesa da Didática da Matemática. Em outros termos, ao redigir esse ensaio, estamos também atravessando uma reflexão de cunho retrospectivo, no sentido de reavaliar nossa própria trajetória de envolvimento na área e

com as questões educacionais do ensino da matemática. Não há como negar o peso desse desafio de percorrer um caminho singular ou uma trajetória pessoal da qual não podemos fugir.

As questões de método abrangem uma multiplicidade de dimensões e revelam as diferenças que podem aproximar ou afastar as pessoas em função de seus variados valores, crenças e escolhas filosóficas ou institucionais. Envolve uma visão de mundo e uma perspectiva que permite visualizar e entender problemas, mudança com o passar do tempo, mas parece improvável ser possível trocar de método com a mesma rapidez e liberdade com que trocamos a roupa do corpo. Os métodos dizem respeito aos paradigmas que levaram à produção das ciências no sentido mais amplo do termo. Paradoxalmente, os métodos estabelecem condições e limitações, ao mesmo tempo, às quais os membros de uma determinada comunidade científica estão sujeitos.

Há um processo social de assujeitamento, uma espécie de ritual de iniciação, pois para participar de uma comunidade científica é preciso passar pela experiência, de certo modo, até mesmo, carregada por uma dose de violência simbólica, de aproximar de uma cultura pré-estabelecida, que estava posta antes do nascimento do sujeito. Embora a cultura estabelecida numa sociedade não seja uma produção estática e se transforme ao longo do tempo, no caso da história da educação matemática escolar, somos levados a analisar fenômenos de longa ou de longuíssima duração, por vezes, ultrapassando séculos de existência, sem alterações expressivas. Esse é o caso do sistema de numeração decimal, com seus vários algoritmos valorizados na educação escolar e em outras instituições há mais de um milênio, amplamente difundido e ensinado desde os meados do século XVI.

Com isso, constatamos o peso de uma cultura escolar com suas potencialidades e limites, incluindo, de modo análogo e em paralelo, uma cultura acadêmica que fomenta parte das práticas instituídas no campo da pesquisa. Do ponto de vista educacional, não se trata de aceitar ou refutar esses limites culturais. Mas, ao optarmos por uma posição crítica, devemos entender como funciona essa produção e quais são os agenciamentos que estão na base de sua validação. Antes de tudo, o desafio consiste em reconhecer as especificidades da cultura escolar como fenômeno de longuíssima duração.

Método de pesquisa e de ensino

Há uma questão importante a ser destacada, ao considerar as questões método, sobre as relações entre a pesquisa acadêmica formalizada na pós-graduação e a prática de ensino realizada na sala de aula. De certo modo essa relação aparece em alguns trabalhos, por vezes, mais no plano intencional ou diagnóstico do que propositivo. Nesse aspecto, ao que tudo indica, parece não ser conveniente fazer uma separação absoluta e definitiva entre método de ensino e de pesquisa, em termos dos postulados que embasam uma posição paradigmática. Além do mais, como afirmamos, parece ser impossível mudar tão bruscamente de método.

Procedimentos diferentes podem ser necessários para atender aos objetivos mais imediatos da atividade docente ou da atividade de pesquisa. Essa tentativa de articular as escolhas teóricas para fundamentar a pesquisa e para orientar a prática de ensino é admitida como um pressuposto necessário para ampliar o vínculo entre o trabalho acadêmico, geralmente, realizado em instituições de formação inicial de professores ou de pós-graduação e a realidade das instituições escolares da educação básica.

Ao tratar da temática metodológica é conveniente retornar a uma condição de grande relevância para o efetivo exercício da diversidade que consiste em defender a impossibilidade de fixar uma única maneira de concebê-los. Essa condição mostra as relações entre a unidade externa da objetividade de um modelo científico e as diferentes maneiras ou caminhos possíveis para sintetizá-los. A fórmula de Bhaskara, por exemplo, é um modelo ilustrativo da objetividade típica da Matemática escolar, uma unidade que abrange uma multiplicidade infinita de casos particulares. Mas, como toda máquina ou modelo abstrato a regularidade de sua aplicação tem uma imponderável limitação, cuja análise pertence ao próprio espírito científico.

Outro aspecto relevante é que a apreensão da objetividade de todo modelo torna-se viável por uma diversidade de caminhos associados à subjetividade das pessoas e das posições metodológicas assumidas. Em outras palavras, não devemos recair no equívoco da abordagem clássica que consiste em confundir o método de produção e de formalização do saber matemático como sendo um método plausível de ser adotado no ensino escolar. Há um equívoco nesse entendimento porque a própria produção do saber não se confunde com a sua formalização. Por vezes, mais do que equívoco, tal confusão pode ser tomada como campo de batalha e exclusão social, quando a produção não atinge a forma desejada ou instituída. Por esse motivo, do ponto de vista epistemológico é preciso diferenciar a criação da ciência com sua formalização.

A rigor, o positivismo predomina na fase final de apresentação ou formalização do saber, pressupondo um domínio plenamente caótico que ocorre na fase noturna de trabalho realizado pelo cientista profissional, usando aqui uma expressão cunhada por Gastão Bachelard. Nessa fase oculta do trabalho predomina um viés nada metódico e, por vezes, até mesmo caótico, fazendo com que ela seja suprimida do relatório social do saber. Do ponto de vista didático trata-se de um engano, longe de atender à honestidade intelectual inerente à formação desejável na educação. Nesse sentido, não devemos perder de vista que a formalização é uma etapa da expressão do saber.

Embora a linguagem educacional nem sempre tenha a mesma objetividade que assume na linguagem matemática, ao iniciar esta reflexão, entendemos ser conveniente recorrer à estabilidade conceitual contida nas raízes semânticas da palavra método. Mesmo que a referência semântica não resolva as questões de pesquisa, o significado conceitual serve para orientar as bases de realização de um trabalho concebido num determinado quadro institucional dotado de regras e condições. Essa realidade indica a necessidade de haver espaço ao debate epistemológico na formação de professores, até mesmo, para questionar o significado atribuído nas práticas tradicionais do ensino.

Os primeiros lances de estabilidade no estudo do método nascem na Matemática, como uma das ciências de referência com a qual os professores vivenciam na formação inicial, sobretudo, nos cursos mais tradicionais de formação docente. Em outras palavras, normalmente, no campo científico, quase não há discussões explícitas sobre o método utilizado para na produção de modelos.

O significado atribuído ao termo método, cuja explicitação parece ser necessária, em primeiro lugar consiste em observar que o prefixo meta significa o que está além ou ao lado de alguma coisa e o sufixo grego *odos* significa um caminho a ser percorrido para encontrar alguma coisa importante. Com base nessa referência, no domínio da pesquisa, método é constituído pelos postulados que definem o caminho escolhido para elaborar o conhecimento. De modo algum, esse significado semântico resolve as complexas questões sobre o tema, mas sinaliza dois aspectos importantes, um deles no sentido mais prático dos procedimentos e o outro as referências filosóficas.

Devemos ressaltar uma dificuldade nada desprezível. Se, por um lado, não existe um único caminho para se chegar a um determinado lugar e lá aprender um objeto, por outro, seria uma aventura tentar aprender por caminhos totalmente desconhecidos e jamais

percorridos por outras pessoas ou comunidades. Ninguém poderá percorrer um caminho para outra pessoa, existem duas etapas igualmente importantes: ter algum conhecimento prévio de aspectos teóricos a serem valorizados no método escolhido e a sua prática, traduzida pelos procedimentos realizados pelo pesquisador.

Desse modo, além de descrever os procedimentos vivenciados na realização do trabalho, incluindo parte empírica da coleta de dados e a parte analítica, admitimos ser importante explicitar as bases teóricas do método escolhido para conceber e realizar a pesquisa como um todo. Entenda-se aqui base teórica como os principais postulados e não, necessariamente, a descrição de um tratado teórico sobre o método em si mesmo, o que preferimos chamar de metodologia, ou seja, discurso racional de um determinado método. A explicitação das bases teóricas do método se faz ainda mais necessária, segundo nosso entendimento, diante da proposição de um curso de pós-graduação *stricto sensu*, cujo objetivo inclui a formação de pesquisadores, que, por sua vez, podem se encarregar da formação de outros pesquisadores.

Assim, do ponto de vista educacional é conveniente explicitar não somente a dimensão da prática ou os procedimentos de pesquisa, como também os princípios do método. As descrições desses dois aspectos podem ser apresentadas, separadamente, desde que estejam articuladas entre si. Antes de propor uma posição explícita de reflexão sobre a pesquisa educacional, é preciso destacar alguns parâmetros sobre a própria área de Educação Matemática. Esse esforço se faz necessário, pois as escolhas não subsistem por si mesmas e dependem do quadro social no qual os trabalhos são submetidos a constantes avaliações, antigamente, chamado sistema docimológico, cujos tentáculos nem sempre são percebidos.

Educação Matemática

Para explicitar os principais postulados metodológicos ou bases teóricas admitidas na pesquisa e descrever os procedimentos praticados na realização de um trabalho, é conveniente considerar alguns aspectos fundamentais sobre a constituição da própria Educação Matemática, como área de pesquisa e atuação profissional. Em outras palavras, para tratar das questões de método, as condições atuais não são mais as mesmas, nas quais a área começou a ser formalizada nos meados da década de 1980.

As expressivas ampliações ocorridas na pesquisa não devem ser desconsideradas na análise das questões de método. Não é conveniente perder de vista as conquistas verificadas

na instauração da área resultantes da convergência de duas principais ciências de referência que são a Matemática e a Educação, intermediadas pelo diálogo com vários outros saberes disciplinares e tecnológicos que contribuíram e contribuem para preservar as bases epistemológicas da Educação Matemática e suas variadas culturas escolares. Fazemos esse destaque porque um dos principais desafios para elaborar uma pesquisa em sua totalidade envolve a escolha dos referenciais teóricos e metodológicos, o que pode ser feito a partir das principais concepções predominantes na área maior, na qual a produção será submetida para a validação dos resultados. De modo geral, na constituição histórica da educação matemática é possível destacar duas grandes linhas de referências. Uma delas diz respeito à vertente tradicional dominada pela visão positivista e que se traduz pela precedência quase absoluta do saber matemático e, por outro lado, das diferentes restrições pelas orientações das ciências humanas e sociais.

Apesar do avanço das últimas décadas na Educação Matemática, a didática tradicional sempre esteve presente e persiste no equívoco de admitir a formalização como referência quase exclusiva para orientar as práticas de ensino. Como se o exercício formal de registrar o texto matemático – parte final da produção construída na fase noturna do trabalho vivenciado pelo matemático – pudesse instruir ou educar o espírito do estudante. Essa é uma posição radical que ainda existe entre as práticas educativas, sobretudo, pelo predomínio do viés conteudista na formação de professores de Matemática.

Essa opção ilustra um prejuízo histórico, expressão usada por Maurice Merleau-Ponty. O fato de focalizar apenas a história da Matemática e não mergulhar na história da Educação Matemática pode contribuir na persistência desse prejuízo, quando os conteúdos continuam tendo a precedência postulada na visão positivista. Se essa é uma opção extremista e que pouco contribuiu para o progresso social da Educação Matemática escolar, devemos considerar que há também outros caminhos que persistem na mesma linha do prejuízo histórico, de cunho mais pedagógico, orientados por teorias educacionais generalistas, que abandonam as bases epistemológicas dos saberes considerados no ensino. Uma das versões dessa linha de pensamento consiste em acreditar nas antigas metodologias de ensino, sem tratar da especificidade dos saberes prescritos nas orientações curriculares.

São dois prejuízos históricos persistentes com uma diferença a ser considerada, pois parece preferível preservar a objetividade matemática tal como persistem os que optam pela didática clássica, ao invés de banalizar a principal ciência de referência que deveria compor

parte do núcleo rígido de constituição da educação matemática. Entre as duas posições extremas, estão as diversas orientações teóricas e metodológicas, algumas delas, equivocadamente, dispostas a excluir as bases de referência e, com essa escolha, podem retornar aos descaminhos das nebulosas que surgiram nas orientações pedagógicas.

Educação Matemática é um amplo campo de atividades exercidas em diferentes instituições com a finalidade de tratar dos valores existentes na produção histórica e social do saber matemático. Embora a escola não seja a única instituição onde os saberes matemáticos são estudados, não se deve perder de vista a existência do que André Chervel chamou de cultura escolar, conceito que pode ser projetado no ensino escolar tradicional da Matemática. Seria uma atitude extremamente apressada negar ou desconsiderar que existe um currículo de ensino instituído, juntamente com uma série de outros elementos balizadores para orientar as práticas educativas escolares na Educação Matemática.

Essa base cultural instituída por séculos de história, certamente, tem equívocos cristalizados, sobretudo, no que diz respeito à precedência do paradigma positivista. Diante dessa referência de longa duração, não devemos esquecer que a constituição da Educação Matemática, como campo de pesquisa, é relativamente nova, sobretudo, quando a comparamos com a milenar história da Matemática como ciência acadêmica. No caso da Educação Matemática sua expansão está sendo intensificada somente nas últimas décadas. No Brasil, o ano de 1987 é uma data de referência, em termos de sua organização institucional, quando foi criada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática, atualmente, organizada em todo o País, apesar das dificuldades inerentes à instauração de um território com tal amplitude e magnitude.

A Educação Matemática é um campo em franca diversificação, porque em termos de prática pedagógica suas raízes se entrelaçam com a história da Educação. Por outro lado, esse tempo relativamente limitado de formalização da área decorre também das diferenças existentes nos vários séculos de história da Matemática e da Educação. A produção da área tem sido trabalhada intensamente nas últimas décadas no sentido de construir sua própria identidade epistemológica, didática e histórica.

De modo algum, a área resultou da simples aproximação de suas ciências de referência, pois, há certamente raízes históricas de constituição da prática acumulada por séculos de atuação dos professores de Matemática. Há uma sucessão de momentos marcantes dessa história educacional da Matemática, que, pouco a pouco, foi se constituindo no campo da

Educação Matemática. Na realidade, ocorre uma ruptura com as duas principais áreas de referência, pois as raízes positivistas da Matemática impediam avançar no sentido de contemplar os aspectos educacionais, enquanto a Educação clássica também oferecia resistência em tratar dos aspectos matemáticos.

A expansão verificada nos últimos anos mostra não somente sinais evidentes de um processo de consolidação como também apresenta uma característica marcante que é a existência de uma diversidade de programas, pressupostos teóricos e metodológicos. A composição dessas opções mostra várias tendências nas quais estão inseridos os projetos de pesquisa. O diálogo interno a essas tendências, sobretudo, quanto à validação da pesquisa, nem sempre ocorre de maneira fácil, tendo em vista as diferentes escolhas, métodos e procedimentos adotados. Assim, é conveniente empreender esforços para aproximar tudo o que possa ser aproximado, diante do compromisso de construir elos que possam envolver os educadores como membros de uma comunidade científica.

Seria utópico imaginar um mundo institucional desprovido de divergências, mas há a questão básica e imponderável da necessidade do diálogo próprio da atividade educacional. Se por um lado é saudável a existência de uma diversidade de referências, cuja validade subsiste dentro das grandes linhas de pesquisa, por outro lado, não se deve perder de vista as razões que levaram à constituição histórica da área, ou seja, a superação dos limites proporcionados pelos métodos e práticas cultivadas pela vertente clássica.

Grandes diferenças são mostradas nos trabalhos apresentados em congressos que se multiplicam, o que é necessário para expandir a produção da área, com conseqüente avanço dos critérios da avaliação qualitativa. Quanto mais congressos forem realizados, com suas diferentes temáticas, mais próximos poderemos estar da possibilidade de contribuir na solução dos desafios educacionais, de modo geral. Essa diversidade de trabalhos é necessária também para enriquecer o debate científico e a conseqüente consolidação do campo. Mesmo que as diferentes posições metodológicas possam trazer certo desconforto em função do que concebemos como principais características da Educação Matemática. Mas, o exercício da alteridade leva-nos a aceitar as diferenças nos limites de alguns princípios que os educadores compartilham.

O debate sobre as questões de método e das escolhas realizadas deve ser conduzido em sintonia com a complexidade cada vez mais explícita na constituição recente do jovem campo educacional, no sentido de sua formalização do ponto de vista institucional. Não seria nada

conveniente incorrer nos mesmos equívocos do passado, típico da vertente tradicional, que consiste em admitir a existência de uma única estrada real e formalista para conduzir a elaboração do conhecimento matemático. Durante muito tempo, predominou essa visão clássica de que o melhor caminho para ensinar Matemática consistiria em adotar a precedência da objetividade, do método lógico-dedutivo e da formalização inicial dos conceitos.

De certo modo, esse entendimento ainda está presente nas práticas tradicionais, tanto na vertente pedagógica como de pesquisa. Identificar o método de ensino com o método de formalização do saber, tal como fazem os matemáticos profissionais, é um equívoco tratado por Júlio Rey Pastor, um autor espanhol e que trabalhou na Argentina, no final da primeira metade do século XX. Um dos textos do referido autor foi uma referência teórica para muitos educadores matemáticos brasileiros da década de 1970.

Para tratar de questões de método da pesquisa em educação matemática é conveniente destacar as raízes históricas e epistemológicas que mais contribuíram na constituição desse campo de estudo. Trata-se de considerar o que acontece, quanto às questões metodológicas nas ciências de referência mais próximas. Por certo, existem outras ciências que também contribuíram na constituição da área, mas por uma opção epistemológica ainda fortemente inserida na nossa trajetória, pensamos que a Matemática e a Educação se constituem nas principais referências da área.

Embora a opção metodológica possa ser alterada no transcorrer de um período, em função de variados motivos, é preciso reconhecer a contribuição significativa, para a expansão teórica do ensino da Matemática, proporcionada por diferentes áreas das ciências humanas e sociais, tais como as abordagens psicológicas, históricas, antropológicas, entre outras. A parte substancial do objeto de estudo da área não deve reduzir a importância dos conteúdos e das questões humanas inerentes aos atos da educação. Ao defender essa concepção, admitindo dupla fonte de referência — Educação e Matemática — destacamos a complexidade que lhe é inerente porque as ciências educacionais trazem implícitas dimensões pertinentes às ciências humanas.

Esquema heptagonal

Mesmo com os aspectos restritivos que possam induzir a proposição de um modelo ou de um esquema pertinente ao campo da Educação Matemática, nossa intenção principal

consiste em destacar a existência de alguns elementos que podem auxiliar a organização inicial da pesquisa. Entretanto, a adoção dessa referência não deve ser entendida como uma fórmula mágica ou um formato único para conduzir os procedimentos de investigação. Todo recurso tecnológico, tais como os modelos científicos, permanece estéril enquanto não revelar como e em favor de quem ele pode funcionar. Em outros termos, nenhuma estrutura estática pode revelar a potencialidade de um modelo científico. O interesse precedente consiste em colocar a necessidade de estabelecer constantes articulações entre os elementos escolhidos para esboçar o início de um trabalho de pesquisa, representados na figura abaixo reproduzida.

A intenção de expandir as bases científicas do trabalho docente permite esse entendimento: as ciências tratam de modelos, como sínteses teóricas elaboradas com o pressuposto de que possam ser aplicados, sempre atento aos seus limites, com certa regularidade. É com base nessa visão que, no contexto do nosso grupo de pesquisa, estamos discutindo, nos últimos tempos, alguns elementos que podem auxiliar ou orientar a pesquisa em Educação Matemática. Entendemos que seja indevida qualquer tentativa de generalização apressada do que estamos aqui chamando de esquema heptagonal, assim denominado por evidenciar os sete seguintes elementos: problema ou objeto de pesquisa, trajetória pessoal, objetivos, fontes, teoria, método e análise.

A própria concepção do modelo não está necessariamente presa à explicitação formal dos sete elementos elencados, pois entre eles é possível estabelecer diferentes relações, inclusive a aproximação ou inclusão de um deles em outro, permitindo uma considerável de variabilidade. Além do mais esses elementos podem aparecer no trabalho com variados graus de formalidade e de explicitação. Nesse sentido, podemos denominá-lo também de modelo piramidal, no sentido de destacar um vértice, indicando a precedência de um problema de investigação que, na maioria das vezes, será, pouco a pouco, explicitado na realização da pesquisa, bem como de um plano de referência onde podem ser destacados outros seis elementos.

A trajetória pessoal do pesquisador envolve os seus vínculos existenciais com a temática, com a própria atividade docente, passando pelas primeiras e mais remotas aproximações com a Educação Matemática. É a dimensão mais fortemente impregnada de subjetividade, considerada ponte inevitável para a objetivação das ideias, formação dos conceitos e apropriação das referências teóricas e metodológicas. Por esse motivo sua explicitação formal no relatório de pesquisa costuma ser rejeitada pelos defensores da

perspectiva positivista. Como se essa decisão minimizasse a pretendida conotação científica do trabalho, acreditando que possa existir uma separação entre a dimensão existencial do sujeito e a objetividade visada pela pesquisa. Entretanto, esse último entendimento traduz uma postura não educacional, assim concebemos, porque qualquer experiência cognitiva passa pelo viés da subjetividade e explicitá-la, tem um valor didático em si mesmo, no sentido de comunicar o caminho percorrido pelo para se apropriar dos saberes culturalmente instituídos e produzir outros.

A explicitação de alguns dos sete elementos pode ser minimizada na apresentação do trabalho. Mas isso não implica que a existência deles possa ser negada na efetiva trajetória de aprendizagem. Argumentos análogos, com pequenas alterações, podem ser levantados em relação aos outros elementos que sugerem referência para uma abordagem inicial da pesquisa. Em outras palavras, esse modelo não pretende avaliar nenhuma conotação estruturalista, no sentido de admitir sua precedência em relação a outras condições que igualmente interferem na realização da pesquisa. Apenas por finalidade didática, ilustramos os sete elementos do esquema através da figura apresenta a seguir:

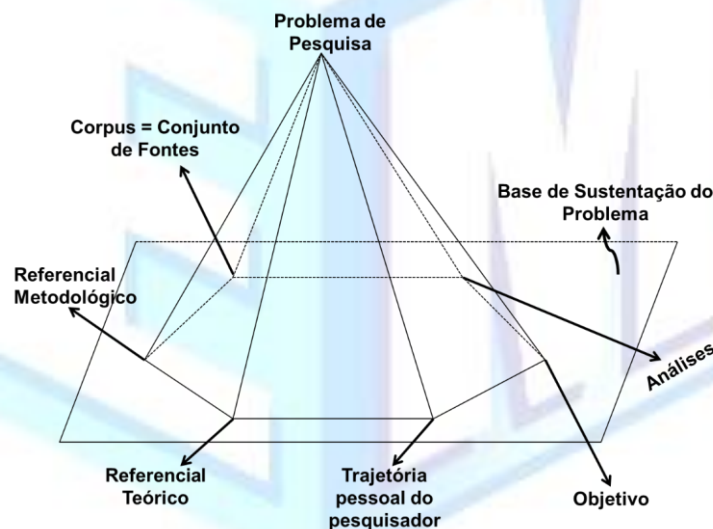


Figura 1 – Modelo Heptagonal

Do ponto de vista educacional e atribuindo certa precedência ao que aproxima ou pode aproximar os educadores matemáticos, a proposição desse modelo não pretende retroceder ao tempo do império das estruturas, quando ainda prevalece a ideia de que seja possível educar apenas com referências, teorias ou modelos legados pelo passado. Não é isso. Um dos

maiores desafios da educação contemporânea consiste em fazer uma revisão psicanalítica, por vezes dolorosa, para entender a potencialidade e os limites produzidos pela milenar esteira dos conhecimentos científicos.

Usamos a imagem usada para propor o esquema de sete pontas é apenas uma tentativa de capturar uma cena pontual, de um sistema bem mais complexo do que possa parecer na parte externa da percepção. Estamos confinados nesse quadro de desafios da atualidade e seria temerário esquecer o legado da ciência positivista de ontem e os imponderáveis problemas e grandes questões que devem surgir amanhã. Nesse sentido, a educação matemática escolar dos nossos dias está diante do desafio e não perder sua especificidade cultural, sob pena de perder o trem da história.

Uma questão importante nessa articulação entre as raízes históricas da educação matemática e os seus desafios contemporâneos consiste em entender o que se passou com a nova história do século XX, iniciada a partir da Escola dos Annales, e os desafios que estão sendo hoje superados depois um século. Não há como deixar reconhecer e lembrar que as raízes dessa história não nasceram no século XX. A revisão crítica propõe constantes retornos aos séculos anteriores, onde historiadores ousaram divergir da predominância da história política, quando escrita na superficialidade dos eventos ou com os olhos voltados apenas para as recompensas oriundos dos gabinetes oficiais.

O final do século XIX foi um momento diferenciado em termos da convergência de condições para a síntese de conhecimentos científicos elaborados anteriormente, dando origem à produção de várias tecnologias, da invenção de aparelhos que permitiram um conforto até então inexistente para as sociedades mais abastadas. Desse modo, a educação matemática idealizada e proposta para o início século seguinte, ainda estava inserida nesse glamour da bela época, visualizando quase somente a instrução escolar para as classes abastadas da sociedade. Naquele momento ainda estava na primeira infância o conceito de instrução pública para todos como direito e obrigação do estado.

Esse longo retorno é necessário para entender a amplitude do desafio. Não basta acreditar em modelos que possam conduzir o trabalho docente ou do pesquisador, sem pretender entrar em suas searas teóricas e metodológicas. Somos partícipes desse mal-estar trazido pelas grandes questões da atualidade, agravadas pela ameaça de retroceder as conquistas sociais acumuladas nas últimas décadas. Não é hora de voltar e acreditar em

modelos que até funcionaram em outros contextos. É temerário continuar nessa linha de pensamento de que o Brasil deveria seguir o modelo desse ou aquele país.

Resolução de problemas

A ciência trabalha com a resolução de problemas específicos de seus domínios disciplinares, para os quais criam recursos, instrumentos, técnicas e tecnologias. Com base nesse entendimento, nossa tendência é atribuir uma importância diferenciada ao problema de pesquisa, como expressão de grande relevância, inclusive para ao desafio de fazer avançar do domínio teórico da área e não apenas permanecer de repetição de outras bases teóricas, propostas por outros autores. Nos tempos mais remotos, antes de serem criadas as primeiras sínteses teóricas, haviam os problemas que certamente levaram à produção de outros e os sucessivos momentos históricos resultaram nas teorias e métodos.

O próprio caráter científico pressupõe sucessivas criações que podem mostrar as limitações dos modelos precedentes. Desse modo, como afirma o historiador Lucien Febvre, sem problema, existe o vazio! A intenção de expandir as bases científicas da história leva a essa valorização do problema, como um dos elementos fundamentais para embasar uma abordagem científica das questões educacionais. Entretanto, cumpre destacar que a valorização do problema na pesquisa em Educação Matemática não ocorre da mesma maneira como acontece na Matemática Pura, onde, normalmente, o orientador fornece um problema já definido para conduzir o trabalho do seu orientando. Nesse aspecto, interfere a parte específica da pesquisa em Educação Matemática, cujos problemas da realidade mais imediata nem sempre estão próximos do orientador, daí a importância de considerar a trajetória pessoal do jovem pesquisador.

Assim, o estudante de pós-graduação, geralmente, inicia o curso de Mestrado, com algum esboço de problema, que serve de base inicial para a constituição da pesquisa no sentido mais amplo do termo. Em outras palavras, o fato de destacar a importância de definir um problema não significa que ele possa sempre ser previamente explicitado, de modo cabal e definitivo. Quase sempre, a sua melhor explicitação ocorre no transcórre das diferentes fases da pesquisa, passando por sucessivos lances de objetivação. Esse é um aspecto que diferencia as condições gerais de formulação de um problema típico da Educação Matemática, das práticas que mais predominam no campo tradicional da pesquisa em Matemática Pura.

O modelo heptagonal permite diferentes modos de articular ou de triangularizar os elementos fundamentais da pesquisa. Em função de cada contexto poderão ser priorizadas algumas dessas articulações, em detrimento de outras, para embasar os aspectos específicos da proposta de investigação. De modo geral, entendemos não ser conveniente fixar a priori quais dessas articulações possam ser prioritárias, o que seria uma generalização excessivamente precipitada. Assim, a concepção do referencial teórico abre espaço para uma ampla discussão, tal como acontece com os demais elementos. Do ponto de vista pragmático conveniente destacar, pelo menos, quatro de suas dimensões, cuja maior ou menor valorização dependerá também das posições assumidas e contexto programático no qual o trabalho está sendo realizado.

Essas dimensões do referencial teórico são as seguintes: uma parte dedicada ao estado da arte com a qual o problema deve ser articulado, as principais categorias usadas para analisar os dados, aspectos teóricos específicos do tema ou dos conteúdos matemáticos pesquisados e a descrição dos princípios do método adotado. Mas, de modo algum, trata-se idealizar uma estrutura precedente em relação a outros elementos que, podem interferir na composição do trabalho. Em outros termos, a estrutura proposta não pretende ter a natureza estruturante, pois o estruturalismo consiste na admissão precedente da estrutura como elemento mais estático do que dinâmico.

No contexto do nosso grupo de pesquisa estamos empreendendo esforços para discutir alguns postulados do que chamamos de método crítico na história da educação matemática escolar, a partir da apropriação que fazemos da leitura da obra de Marc Bloch e de outros autores que o sucederam no novo movimento historiográfico do século XX. Em princípio, é preciso reforçar que desde os mais remotos tempos do ensino da matemática, nem todas as abordagens teóricas parecem favorecer o acesso aos saberes historicamente acumulados pela humanidade. De modo geral, parece razoável admitir que a forma clássica está impregnada de vestígios, escolhas e formas que falseiam o curso de desenvolvimento histórico da cognição social e cultural da matemática. São razões pelas quais optamos pela conveniência de uma abordagem crítica, cujos traços gerais são apresentados nos parágrafos seguintes.

O primeiro postulado diz respeito à ameaça dos embustes, expressão proposta por Marc Bloch para esboçar uma abordagem crítica na história geral. Nossa tarefa consiste em, primeiramente, se apropriar do significado proposto pelo autor e, em seguida, projetá-lo no quadro de referência específica da educação matemática escolar. De modo geral, entendemos

que a escrita da história da Educação Matemática se faz a partir do constante exercício da dúvida examinadora, visando desvelar a possível existência de embustes na interrogação dos documentos escolhidos para tratar do problema focalizado da análise criteriosa das referências selecionadas para orientar a prática de ensino. Estamos adotando o termo embuste a partir das linhas gerais do método crítico proposta por Bloch, no quadro da nova historiografia do século XX.

No caso da pesquisa histórica da Educação Matemática é preciso atentar para possíveis embustes que dizem respeito à cultura escolar, por vezes, secularmente instaurada nas práticas tradicionais. Esses equívocos podem estar associados à forma de atribuir precedência, sem significado para o aluno, dos conteúdos, aspectos conceituais, metodológicos, exercícios, entre outros elementos. Por vezes, podem estar ainda relacionados aos parâmetros, exames, programas, planos de estudo, finalidades, entre outras fontes do ensino num determinado quadro social de referência. De modo geral, as categorias que podem acompanhar os embustes são as seguintes: falsos diplomas, plágio de forma insidiosa e discreta, mentira e abordagem descontextualizada no modo de ensinar os conteúdos, quer seja por razões ideológicas ou intencionais, traços arrastados em nome da tradição ou de interesses não revelados.

O segundo postulado escolhido para exercitar a escrita da história da Educação Matemática escolar é a chamada faculdade de observação, que consiste em desenvolver uma atenção especial, além das ameaças dos embustes, do senso de percepção e reflexão constantes que circunscreve o campo de atuação do professor ou pesquisador. É uma condição que, de certo modo, precede os procedimentos formais de análise, muitas vezes, resultantes também do senso intuitivo e da vivência no campo considerado. Trata-se de atentar para os limites da formalidade, tais como os riscos da ilusão de ótica.

Esse princípio valoriza todos os vínculos que o professor ou pesquisador constrói na convivência com a realidade na qual ele atua. Nas palavras usadas por Marc Bloch consiste em olhar a verdade da cozinha, domínio com o qual o cozinheiro mantém um convívio de longa data, mais confiável, em certo sentido, com as verdades vendidas nas manchetes de um jornal comprometido. Se por um lado esse princípio tem certa fragilidade, no que diz respeito ao senso perceptivo, por outro, no caso da educação matemática, trata-se de valorizar os professores que atuam na realidade da sala de aula e campo vivencial da pesquisa.

O terceiro postulado que destacamos diz respeito à interrogação dos testemunhos ou fazer as fontes ou os documentos falarem em função do problema focalizado, nos dizeres de

Marc Bloch. Nesse sentido, entendemos ser plausível lembrar a visão proposta também por Jacques Le Goff, que observa que o monumento envolve tudo o que o passado levou para as gerações sucessivas, enquanto os documentos resultam do exercício da escolha do historiador. Uma das diferenças entre o pensamento positivista e a nova historiografia do século XX consiste em não esquecer que todo documento, antes de tudo é também um momento, inserido num determinado contexto social.

Desse modo, ao analisar um documento pertinente ao campo histórico ou didático da Educação Matemática, temos o desafio de verificar possíveis sinais de autenticidade ou veracidade. Essa dificuldade se amplia num domínio, até certo modo, impregnado pela ideologia positivista, como se tudo o que está registrado num documento fosse expressão de uma verdade absoluta. Nesse sentido, ao escolher as fontes de influência da educação matemática escolar, de modo geral, o método crítico consiste em indagar até que ponto estamos próximos da verdade histórica.

Podemos incluir nesse postulado a necessidade de interrogar os documentos que não dizem respeito somente ao domínio histórico. Quer seja no exercício da prática, na análise das tecnologias na educação ou formação de professores essa postura crítica torna-se uma necessidade cada vez mais urgente. O mesmo acontece com a imposição dos grandes exames nacionais, quase sempre aplicados em sintonia com os interesses ditados pelo capitalismo de consumo, as supostas garantias oferecidas pelas políticas públicas, as aparentes verdades presentes no livro didático, entre outros elementos.

O quarto postulado do método crítico na história da Educação Matemática consiste em adotar a comparação como recurso de análise. Não se trata de adotar o método da comparação em parâmetro exclusivo para conduzir uma proposta de pesquisa, mas construir elementos comparáveis plausíveis para embasar a dimensão crítica. Cumpre observar que em termos educacionais, a aplicação da comparação como instrumento metodológico apresenta uma dificuldade considerável.

Nessa linha de raciocínio, trata-se do desafio de analisar duas realidades, cada qual com suas especificidades, para somente num terceiro momento fazer comparação. A indicação fornecida por Marc Bloch consiste em estabelecer semelhanças e diferenças entre as duas realidades historiadas para somente, num terceiro momento, construir a síntese comparativa. É temerário comparar fragmentos da realidade social mais ampla que, de modo algum consiste na comparação no sentido metodológico crítico. De modo geral, na linha proposta

pelo referido autor, consiste em construir uma série cronológica ou um conjunto sincrônico, com o qual podemos avançar na abordagem comparativa.

Método e metodologia

As questões de método na pesquisa educacional constituem um tema polêmico nas ciências humanas e sociais. Entretanto, apesar da complexidade da área educacional mais ampla, em princípio, essa discussão pode parecer estranha na Educação Matemática. Além do mais, em cursos de Licenciatura, geralmente, não há quase nenhuma discussão de caráter metodológico. De modo geral, pratica-se o método tradicional de formalização ou sistematização do saber, priorizando o pensamento axiomático lógico-dedutivo, tal como acontece na demonstração usual de teoremas. Procedimentos praticados sem maiores discussões devido à secular estabilidade existente na história da Matemática. Depois de séculos de cristalização e de predomínio do método clássico de sistematizar a produção matemática, a discussão metodológica pode, até mesmo, à primeira vista, parecer estranha de ser conduzida na Educação Matemática. Puro embuste!

Entretanto esse entendimento não é correto porque, normalmente, a polêmica não existe no plano externo da apresentação do saber matemático. De modo geral, o senso comum leva a essa falsa ideia de que as questões de método estariam presentes somente nas ciências humanas. Não é isso que acontece. Ao conceber método como um caminho filosófico escolhido para conduzir a produção do conhecimento e metodologia como a implementação dos procedimentos inerentes a esse caminho, somos levados a reconhecer a presença da dimensão metodológica em todas as áreas de conhecimento, sejam elas: exatas, humanas, biológicas, entre outras. O problema é que em cada uma dessas áreas, as polêmicas metodológicas aparecem de forma diferente.

É um equívoco pensar que tratar das questões de método é entrar num território abstrato da pesquisa, longe da prática docente. Na esfera do pragmatismo pode pairar essa ideia, como se fosse perda de tempo refletir sobre tais questões de natureza paradigmática. A ideologia subjacente à conhecida frase quem sabe faz, quem sabe um pouco ensina e quem não sabe nada ensinar a ensinar revela traços de uma visão superficial e positivista, como se analisar questões de método não fosse da alçada do professor.

Um dos problemas maiores reside nas posições radicais e extremistas que tentam resolver todas as mazelas educacionais com um pseudo tratamento metodológico ou com a

tentativa de uma total eliminação dessa dimensão. A condução da prática de ensino ou de pesquisa se aprende através do entrelaçamento das reflexões teóricas e metodológicas e da prática vivenciada no campo efetivo da ação profissional.

A propósito da desvalorização das questões metodológicas, ao dizer que se trata de algo puramente abstrato e desprovido de interesse para o educador, é oportuno lembrar as palavras da pesquisadora Bernadete Gatti, ao analisar questões de método nas pesquisas educacionais no Brasil. A referida autora ressalta que tratar das questões de método é tratar de questões concretas, as quais são reveladas nas ações, na organização geral do trabalho e nas escolhas que fazemos. Em suma, o método envolve uma visão mais ampla de mundo e o modo como entendemos a educação.

A referida autora lembra que as confusões normalmente existentes em torno das questões de método decorrem da pouca tradição em fazer pesquisa na maioria das instituições universitárias. Segundo nosso entendimento, tendo em vista a relação epistemológica que a Educação Matemática tem com a grande área da Educação, essa confusão é também extensível em decorrência dessa própria referência. Por outro lado, em vista da influência de suas raízes positivistas, essa confusão tende a se agravar porque existe uma vertente fortemente centralizada em torno dos próprios conteúdos, a qual tende a desconsiderar ou minimizar a importância do método na pesquisa.

Por esse motivo, a maneira como os aspectos metodológicos têm sido valorizados em certas pesquisas da área tem a ver com a concepção da área, sobretudo, na histórica bipolaridade de influências estabelecida entre as duas áreas mães: a Matemática e a Educação. É relativamente comum encontrar trabalhos, onde a dimensão matemática ocupa a posição de maior relevância, no sentido de tratar dos conteúdos específicos. De forma análoga, existem trabalhos onde o tratamento metodológico recebe uma atenção diferenciada, mas praticamente inexistem questões relativas aos saberes matemáticos.

As dimensões epistemológicas e históricas de cada área constituem uma maneira própria de conduzir não somente a elaboração da pesquisa como a sua textualização. No caso do saber matemático acadêmico, uma das instituições de referência da jovem área de Educação Matemática, é possível perceber que quando um artigo é apresentado num congresso ou publicado num periódico, o mesmo já passou por um intenso ritual de análise e de validação, por um longo período em que as demonstrações foram testadas e submetidas a várias discussões, ensaios, tentativas, retornos e avanços.

A história da produção do saber matemático não aparece na formalidade textual do trabalho publicado. Com isso, no caso do saber matemático, a polêmica metodológica não aparece com a mesma intensidade típica do debate educacional. Traços dessas diferenças metodológicas entre o saber matemático e o saber científico está presente na extensa obra crítica do filósofo francês e historiador das ciências Gastão Bachelard, dedicado ao estudo da formação do espírito científico, ao comparar a existência de uma ampla variedade de obstáculos epistemológicos na história das Ciências e na Matemática.

Elementos de síntese

As questões de método na pesquisa e na prática docente estão estreitamente associadas ao desafio de superar os limites impostos por uma visão redutora do pensamento positivista. A reflexão crítica tem o desafio de identificar as potencialidades e os limites de abrangência da lógica predominante na constituição histórica da educação matemática como disciplina e cultura escolar. A reflexão pertinente à era pós-disciplinar não consiste em destruir a progressiva construção das ideias científicas e suas múltiplas produções tecnológicas. Mais especificamente, trata-se de romper com a indevida sobreposição entre o método de formalização do saber e os múltiplos procedimentos vivenciados para a objetivação dos modelos.

A objetividade dos saberes predominantes na formação de professores e na prática de ensino, bem como a subjetividade inerente ao campo das ciências humanas e sociais, de modo geral, formam dois grandes parâmetros para tratar das questões no domínio da Educação Matemática. Portanto, em vista da objetividade predominante na parte formal e textual dos saberes matemáticos, resultante de um longo processo de síntese, que quase nada revela do seu mundo subterrâneo, pode pairar certa impressão que não existiria polêmica em tomo das questões de método. Esse modo de pensar a educação fragmenta a dialética existente entre os polos da subjetividade e objetividade.

Essa é uma visão redutora porque a postura positivista predominante no ensino tradicional nega a possibilidade de avançar as abordagens mais racionais para orientar a educação matemática. Segundo nosso entendimento, o que está por trás dessa questão é a ideia de paradigma, proposta por Thomas Khun, na obra *A estrutura das revoluções científicas*. Nesse sentido, a criação da área de Educação Matemática é um amplo movimento

que empreende no quadro mais amplo de uma comunidade o rompimento com práticas anteriores e a proposição um novo paradigma.

Os paradigmas e as rupturas ocorridas em determinados momentos estão associados à dialética entre ciência normal e revolucionária. Nesse sentido, em vista do movimento recente de formalização da Educação Matemática, é plausível admitir a inserção dos paradigmas pós-estruturalistas para compor o quadro mais amplo da diversidade inerente aos desafios contemporâneos da educação própria da sociedade das tecnologias digitais e da informação. Por certo, romper com a hegemonia do pensamento positivista não é uma batalha tão simples. O avanço requer a convergência de frentes que compartilham da ideia comum de repensar métodos necessários para corresponder aos desafios de valorizar a diversidade como princípio educacional, político e cultural.

Diante do desafio de ressignificar as posições metodológicas mais tradicionais no domínio da Educação Matemática, pretendendo não recair numa postura estruturalista, defendemos a necessidade de destacar alguns elementos iniciais a serem conceituados com muita cautela e sem nenhuma pretensão determinista. Esses elementos podem ser associados aos vértices de uma hipotética pirâmide de base hexagonal, motivo pelo qual pode ser denominado de modelo heptagonal.

Qualquer semelhança com a linguagem ou nomenclatura cultural usada no estudo dos conceitos geométricos espaciais não é mera coincidência. O enfoque principal não deve ser atribuído à precedência de uma suposta estrutura que exista antes de considerar aspectos subjetivos como a valorização da trajetória pessoal do pesquisador. Os sete elementos são os seguintes: o problema pesquisado, a trajetória pessoal, os objetivos que operacionalizam o problema, a materialidade dos dados pesquisados, a análise dos dados e os referenciais teóricos e metodológicos.

É conveniente destacar a importância do problema de pesquisa, cuja primeira aproximação ocorre na fase inicial de concepção do projeto. Entretanto, quase sempre, é muito difícil que a explicitação formal do problema possa ocorrer, de modo completo e definitivo, nos primeiros momentos da investigação. Essa é uma condição que diferencia as pesquisas realizadas na Educação Matemática na Matemática Pura, no caso dos cursos de pós-graduação. Mas não resta dúvida que há uma diferença considerável em termos da consolidação dessas áreas, em termos da recente institucionalização da Educação Matemática.

Um dos aspectos a ser considerado é o aval da comunidade científica para a importância do problema a ser pesquisado.

É pouco provável que isso ocorra diante da diversidade e múltiplas realidades nas quais o problema será projetado. A melhor definição do problema avança em paralelo com a realização do trabalho. Sua explicitação passa por sucessivas aproximações, com retificações resultantes das escolhas feitas. Nessa direção é preciso mostrar como o problema funciona em relação aos demais elementos destacados no esquema heptagonal. A importância do problema estará balizada grandes temas valorizados no plano social da comunidade científica e seu sentido emerge da trajetória pessoal do pesquisador. Assim, não há como deixar de retornar à uma orientação deleuziana que consiste em estender uma quase infinita rede de conexões para produzir o significado.

Referências

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Ed. Contraponto. Rio de Janeiro: 1996.

CHERVEL, André. La culture scolaire. Une approche historique. Ed. Belin. Paris: 1998.

KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. Ed. Perspectiva. Rio de Janeiro: 1970.

Submetido em Maio de 2018
Aprovado em Agosto de 2018