

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: INTERFACES ENTRE A TAD E A ETNOMATEMÁTICA

Itamar Miranda da Silva – Elisângela Aparecida Pereira de Melo – Lucélida de Fátima
Maia da Costa – Renato Borges Guerra
itamar@ufpa.br, elisangelamelo@uft.edu.br, ldfmaiadc@gmail.com, rguerra@ufpa.br
Universidade Federal do Acre-Brasil, Universidade Federal do Tocantins-Brasil,
Universidade do Estado do Amazonas-Brasil, Universidade Federal do Pará-Brasil

Tema: Aspectos Teóricos, Conceptuales y Epistemológicos de la Investigación en Educación Matemática.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palavras clave: Formação de professores de matemática; TAD; Etnomatemática.

Resumen

Neste trabalho apresentamos uma discussão sobre articulações entre a Teoria Antropológica do Didático -TAD e a Etnomatemática que conformam a base teórica de três pesquisas de doutoramento, sendo realizadas em quatro estados brasileiros: Acre, Amazonas, Pará e Tocantins, as quais buscam compreender praxeologias de professores de matemática em formação inicial e continuada. As discussões se fundamentam em referenciais teóricos como os de Brousseau, Chevallard, D'Ambrosio, Gerdes, Bishop e de experiências construídas a partir de vivências com professores indígenas e não indígena em processos de formação. Os resultados obtidos por meio de percurso de estudo e pesquisa-PER, roda de diálogos, observações e entrevistas nos permitem inferir que as práticas socioculturais devem ser consideradas ao se pensar a formação do professor, pois elas evidenciam formas de ensinar e aprender em contextos diversos de aprendizagem e socialização de saberes as quais podem ser incorporadas nas praxeologias do professor com vistas ao questionamento do ensino de matemática em sala de aula.

Introdução

Os processos de formação de professores de matemática conformam uma complexidade de saberes os quais não podem ser concebidos pelo prisma de uma única teoria. Neste trabalho trazemos para a discussão, nossa compreensão sobre interconexões entre a Teoria Antropológica do Didático-TAD e a Etnomatemática bem como suas implicações ao processo de formação de professores de matemática, tendo como base resultados preliminares de três estudos de doutoramento que estão sendo realizados em quatro estados brasileiros: Acre, Amazonas, Pará e Tocantins, os quais buscam compreender praxeologias de professores de matemática em formação inicial e continuada.

As pesquisas tem a formação de professores como ponto de intersecção, utilizam recursos da metodologia de pesquisa qualitativa e compartilham os pressupostos da TAD e da Etnomatemática em suas fundamentações teórica. Na parte empírica da

pesquisa realizada no estado do Acre investigamos inicialmente o estudo da aula com um grupo de quatro professores que atuam no ensino fundamental, demos continuidade, no estado do Pará, onde constituímos um percurso de estudo e pesquisa – PER com um grupo de sete professores, atuantes em distintos níveis de ensino, num processo de formação com recursos teóricos da TAD.

No estado do Tocantins desenvolveremos uma pesquisa com formação continuada de professores indígenas de uma aldeia da etnia Xerente, na qual constituiremos uma comunidade de práticas na perspectiva de Wenger (2001), onde a partir de elementos da cultura pensaremos estratégias de ensino para a escola indígena. E, no estado do Amazonas realizaremos, com professores que ensinam matemática em comunidades ribeirinhas, um percurso de estudo e pesquisas – PER, envolvendo roda de diálogos e entrevistas narrativas (Bauer; Gaskel, 2012) para nos aproximarmos da história de vida, conhecermos as dificuldades referentes ao ensino de objetos matemáticos e anseios referentes à formação continuada desses professores, assim como construirmos práticas de ensino reconhecendo a co-determinação de diversas instituições. O arcabouço de estratégias anunciadas foi pensado para nos guiar na busca de compreender a seguinte questão; em que aspectos as institucionais socioculturais influenciam nas construções de praxeologias com um dado objeto matemático?

Em nossas pesquisas os esforços têm como foco os problemas enfrentados pela profissão docente, mais especificamente a formação de professores de matemática. Nossos questionamentos embasam-se na TAD e nos pressupostos da Etnomatemática, uma vez que ambas, partem da compreensão de que os seres humanos para agirem se reúnem em grupos – as instituições – que impõem certo modo de fazer e pensar próprios – as praxeologias – para o desenvolvimento de suas atividades.

Nesse sentido, na atividade docente, as práticas usadas para resolver uma equação em sala de aula, para corrigir os trabalhos/provas de seus alunos, o professor age a partir de referências de construções elaboradas em instituições, resultantes de uma produção coletiva da qual participou e participa, muito embora, não raro, assumas-as como suas.

Por outro lado, e sob essa compreensão, de que o saber matemático a ser ensinado – e aprendido – se dá por meio de práticas a serem instituídas no espaço de estudo, torna-se necessário adequá-lo em acordo com o meio sociocultural em que este espaço está inserido. Portanto, as problemáticas docentes envolvidas nas adequações do saber em jogo considerando as condições, inclusive de natureza socioculturais diversas, impostas à atividade docente só podem ser acessíveis, se nos infiltramos aonde elas se

manifestam, isto é, no espaço das práticas das instituições de ensino, não somente analisando-as, mas também desenvolvendo-as.

Fundamentos teóricos para pensarmos a TAD e a formação de professores

Por questão de coerência e exequibilidade, vamos aqui considerar apenas alguns aspectos teóricos relevantes da TAD no que tange a formação de professores. Primeiro aspecto é que a TAD toma a noção de *praxeologias* para referir qualquer estrutura possível de atuação e conhecimento e assume, na perspectiva antropológica adotada, que toda atividade humana pode ser descrita como a ativação de *praxeologias* e que qualquer prática ou “saber-fazer” (toda *praxis*) é sempre acompanhada de um discurso ou “saber” (um *logos*), isto é, uma descrição, uma explicação ou uma racionalidade mínima sobre o que é feito, como se faz e por que se faz. Chevallard (1999)

Nesse caminhar, é assumido que a pessoa é resultante de seu passado e presente de sujeições institucionais e o seu conhecimento pode, em diacronia, ser imaginado como o fazer da história da pessoa como sujeito, por meio da crônica de suas sujeições e contrassujeições, e, em sincronia, com o conjunto de suas relações pessoais com os objetos, – considerado por Chevallard (2009, p.01) como a primeira noção fundamental, e se refere a “qualquer entidade, material ou não material, *que existe pelo menos para um individuo*” – que vivem nas instituições aonde vive ou viveu (grifos do autor, tradução nossa).

Assim, o que a pessoa faz ou pensa no seio de uma instituição em uma determinada posição, são frutos de assujeitamentos institucional. Isso significa que o indivíduo se torna uma pessoa à medida que é sujeito de múltiplas instituições e não há como falar de relação pessoal relativa a um dado objeto sem que seja disponibilizada pelo menos uma praxeologia com esse objeto pela instituição para a pessoa, mesmo que não estejam claros os interesses e as intenções institucionais que envolvam essa praxeologia.

Assim, torna-se imperioso como princípio basilar colocar as praxeologias no cerne da problemática e exercer sobre elas um constantemente questionamento, buscando “descobrir” as condições e restrições que codeterminam essas praxeologias. Nesse ponto encontramos a principal convergência entre os fundamentos da TAD e da Etnomatemática, pois ambas advogam que os sujeitos não agem deliberadamente.

Ao pensarmos a relação do professor com os saberes matemáticos e os conhecimentos mobilizados nas práticas socioculturais entendemos que os recursos teóricos da TAD e

da Etnomatemática se apresentam como meios poderosos para analisar e desenvolver práticas docentes no contexto onde são mobilizadas.

Nesse sentido, comungamos com Almouloud (2007), ao evidenciar a importante contribuição da TAD para a didática da matemática, pois, além de ser uma ampliação do conceito de transposição didática, insere a didática no campo da antropologia quando olha o estudo das organizações praxeológicas didáticas pensadas para o ensino, também, ao estudar as condições de possibilidades e funcionamento de sistemas didáticos, compreendidos como relações entre sujeito – instituição – saber (Brousseau, 2006).

A TAD, segundo Chevallard (1999), estuda o homem perante o saber matemático, e mais estritamente, perante situações matemáticas. O aspecto antropológico da TAD surge quando localizamos a atividade matemática e, em consequência, o estudo da matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais.

Segundo Sierra (2006), na TAD se parte do princípio de que o saber matemático se constrói como resposta ao estudo de questões problemáticas, aparecendo assim como o resultado de um processo de estudo. Esse processo, enquanto atividade que conduz a (re)construção de saber matemático, forma parte da atividade matemática. Este princípio permite considerar as matemáticas como construções e atividades institucionais, incluindo todas as conotações culturais e sociais que estes podem significar. Em particular, permite tomar em consideração o *relativismo institucional do conhecimento matemático*, assim como o componente *material* da atividade.

Dentro deste ponto de vista geral do conhecimento matemático Chevallard (1999), propõe a noção de *Organização Praxeológica Matemática*, e *Praxeologia Matemática* (ou simplesmente, *Organização Matemática*) como modelo mais adequado e relente para descrever o conhecimento matemático, cuja forma mais simples pode ser descrita em dois níveis. O primeiro nível é o que remete à prática que se realiza, a *praxis* ou *saber-fazer*, isto é, os *tipos de problemas* e *tarefas* que se estudam e as *técnicas* que se constrói e utilizam para abordá-los.

O segundo nível recorre à parte descritiva, organizadora e justificadora da atividade matemática, chamado *logos* ou, simplesmente, *saber*. Inclui as descrições e explicações que se elaboram para fazer inteligíveis as técnicas, isto é, o discurso *tecnológico* (o *logos* sobre a técnica e, em última instancia, o fundamento da produção de novas técnicas) e a *teoria* que dá sentido aos problemas apresentados e permite fundamentar e interpretar as descrições e demonstrações tecnológicas a modo de justificativas de segundo nível (a teoria pode interpretar-se, portanto, como uma tecnologia da

tecnologia). Esse nível nem sempre estão presentes no exercício das práticas escolares, por restrições decorrentes de outros níveis de codeterminação didática, como da sociedade, da pedagogia ou da cultura, pó exemplo, por estarem suficientemente naturalizadas.

Assim, a TAD define a didática como a ciência das condições e restrições da difusão social de praxeologias. Dessa forma, a didática das matemáticas se torna a ciência das condições e restrições da difusão social de praxeologias matemáticas.

A perspectiva antropológica na formação do professor de matemática

A formação de professores, no Brasil, configura-se num processo complexo e dialógico. Por um lado deve satisfazer as diretrizes nacionais e por outro, deve atender as especificidades regionais e locais. Mas como dar conta de tal tarefa tendo em vista as disparidades regionais concernentes aos aspectos socioculturais desse gigantesco país?

Ao buscarmos respostas a este questionamento nos encontramos com a perspectiva antropológica que conforma um ponto de convergência entre a TAD e a Etnomatemática.

Tal perspectiva quando contemplada, na formação de professores de matemática, abre possibilidades para uma formação mais humana no sentido de reconhecer, valorizar e apoderar-se de saberes de distintos grupos socioculturais como elementos codeterminantes das praxeologias.

Segundo D'Ambrosio (2005, p.60), “naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural”. E assim sendo, podemos pensar que o contexto social e suas normas culturais são fatores de forte influência nas atividades das pessoas, dos sujeitos, inclusive em contextos escolares. Nesses ambientes ocorre o encontro, mesmo que de forma implícita, de crenças, valores e formas de pensar e posicionar-se frente às situações de acordo ao contexto sociocultural dos sujeitos.

Segue essa linha a TAD quando assume que as condições dos objetos de estudo da didática da matemática, não podem ser enumeradas a priori: a sua descoberta progressiva e a compreensão de seu papel na difusão de uma determinada entidade praxeológica são os objetivos permanentes da pesquisa em didática, destacando os níveis de codeterminação didática. Chevallard (2009) mostra que cada nível é berço de algumas condições, que muitas vezes aparecem como restrições, a outro nível. Assim,

há condições da civilização, tão comuns em uma variedade de sociedades e que, em um determinado momento, algumas podem certamente ser analisadas ou questionadas, mas não modificadas.

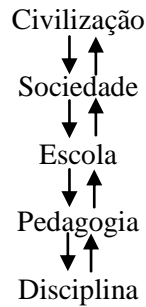


Figura 01: Escala de níveis de co-determinação didática.
Fonte: Chevallard (2009b).

A seta dupla presente na escala acima, destaca que a criação, ou modificação, de uma condição em um determinado nível – por exemplo, o escolar – pode fazer a diferença em níveis mais baixos como no pedagógico, mas também em níveis mais altos como no das sociedades ou mesmo das civilizações (Chevallard, 2009b).

O reconhecimento de níveis externos a sala de aula que influenciam as práticas docentes nas salas de aula também é preocupação da Etnomatemática quando busca possibilitar o reconhecimento e a valorização de diferenças como elos entre a forma que ensinamos e a forma como aprendemos na escola e fora dela.

Assim, um processo de formação de professor de matemática, sob a ótica da Etnomatemática, requer preparar o futuro professor, no sentido de reconhecer e identificar possíveis construções conceituais, que diferem das divulgadas constantemente em contextos escolares, desenvolvidas pelos alunos em seus diferentes ambientes de vida. Essa preocupação aparece também no hexágono didático elaborado por Brousseau (2006), no qual percebemos seu significado funcional.

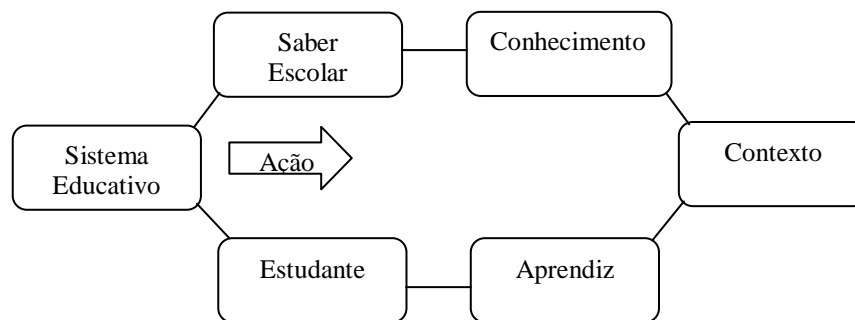


Figura 02: Esquema representativo dos elementos envolvidos nas trocas de conhecimento.
Fonte: D'Amore (2007).

Nesse esquema percebemos que o vértice *sistema educativo* exerce uma ação sobre o lado direito do hexágono conformado pelos vértices conhecimento, contexto e aprendiz. De igual modo, não podemos deixar passar despercebido, a evidência presente no esquema, sobre a relação direta do aprendiz com o contexto o que, a nosso ver, permite pensar na influência do meio sobre as formas de aprender de cada sujeito. Dessa forma, a perspectiva antropológica, tanto da TAD como da Etnomatemática, nos leva a reconhecer que não podemos considerar o sujeito de saber dissociado do meio ao qual pertence e isso, não pode ser desconsiderado nos cursos de formação de professores de matemática.

A perspectiva antropológica, quando presente nos processos de formação de professores permite pensar na aprendizagem, inclusive matemática, como uma construção decorrente, também, de práticas cotidianas como nos mostra Bishop (2009) e Gerdes (2007). Esses dois estudiosos mostram que independente do lugar de nascimento ou da classe social, os conhecimentos matemáticos inerentes ao cultural, têm importância na aprendizagem matemática escolar, pois permitem a relação e a comparação entre o que vivemos na teoria e na prática.

Considerações finais

Nas últimas décadas as pesquisas em educação matemática dedicaram-se a vários focos no intuito de apresentar alternativas para viabilizar a difusão do conhecimento social, como a motivação dos alunos, metodologias de ensino, conhecimento para o professor, e outras que miram os problemas enfrentados pela profissão docente. No concernente as nossas pesquisas, ao estudarmos os problemas da profissão docente, não é nossa intenção construir praxeologias únicas de ensino de determinados objetos matemáticos, para as instituições investigadas, mas mostrar que devem se adequar ao ambiente cultural onde se inserem.

Nossas pesquisas ao caminharem na direção de compreender praxeologias articuladas com os processos de formação de professores que ensinam matemática evidenciam aspectos convergentes entre as concepções da TAD e da Etnomatemática que permitem ampliarmos as discussões sobre os processos de formação de professores de matemática.

Nossos estudos, indicam que tanto a TAD como a Etnomatemática trazem em seus fundamentos a importância dos aspectos antropológicos quando pensamos a formação de professores. Ou seja, a formação de professores tem que ser pensada levando em

consideração a diversidade de realidades onde a escola está inserida e as regras explícitas e implícitas que direcionam a ação docente dentro de uma determinada instituição.

Desse modo, para pensar a formação docente é imprescindível termos um olhar sobre as práticas socioculturais, pois delas emergem formas de ensinar e aprender validadas nos diferentes grupos sociais, as quais podem ser também, elementos fundantes de novas praxeologias no contexto escolar.

Referencias bibliográficas

- Almouloud, S. (2007). *Ag. Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba: UFPR.
- Bauer, M.; Gaskel, G. (2012). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*. Petrópolis: Vozes.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Brousseau, G. (2006). *A teoria das situações didáticas e a formação do professor*. Palestra. São Paulo: PUC.
- Chevallard, Y. (2009a). *La transposición didáctica: Del saber sábio al saber enseñado*. Buenos Aires, Aique Grupo.
- Chevallard, Y. (2009b). *La TAD face au professeur de mathématiques*. Toulouse, UMR ADEF.
- Chevallard, Y. (1999). *l'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique*. Recherches em didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19.2, p 221-265.
- D'Ambrósio, U. (2005). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- D'Amore B. (2007). Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. Vol. 20, n° 28, 1179-205.
- Gerdes, P. (2007). *Geometria e Cestaria dos Bora na Amazonia Peruana*. Estados Unidos da América: Lulu Enterprises, Morrisville, NC 27560.
- Sierra, T. A. (2006). *Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas. Los sistemas de numeración y la medida de magnitudes*. Tesis Doctoral. UCM. Madrid.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de prática: Aprendizaje, significado y identidad*. Barcelona, Paidós.

