Uma Discussão a Respeito da(s) Matemática(s) na Formação Inicial de Professores de Matemática

One Discussion about Mathematics on Initial Preparation of Mathematics Teacher

JOÃO RICARDO VIOLA DOS SANTOS[1]
ROMULO CAMPOS LINS[2]

Resumo
Nosso objetivo neste artigo é apresentar cinco modos de olhar a(s) matemática(s) na formação inicial de professores de matemática. Para isso, realizamos uma leitura de trabalhos que: 1) argumentam a favor da existência de uma única matemática; 2) argumentam que existam diferentes matemáticas. Para realizar essa leitura tomamos como referência o Modelo dos Campos Semânticos, em específico a noção de leitura plausível. A partir dessa discussão, delineamos algumas implicações para uma estruturação de cursos de Licenciatura em Matemática.
Palavras-Chaves: Matemática do Matemático; Matemática do Professor de Matemática; Modelo dos Campos Semânticos.

Abstract
The objective of this paper is to show five views of mathematics on initial courses of mathematics teacher education. For this, we carry out one read of works that: 1) argue to existence of only one mathematics; 2) argue existence of different mathematics. We use the Model of Semantic Fields, in specific, the notion of plausible reading to elaborate the five views. So, we point out some implications to a structuration of one initial course of mathematics teacher education.
Key-Words: Mathematics of Mathematician; Mathematics of Mathematics Teacher; Model of Semantic Fields.

Introdução

Sejam em compras diárias, pequenas estimativas e simples situações com aritmética básica, a matemática faz parte da vida de muitas pessoas. Desde vendedores de sorvetes até cientistas em laboratórios, de situações matemáticas mais elementares até as mais sofisticadas, essa atividade humana tem um papel relevante na inclusão/exclusão de cidadãos e no desenvolvimento científico e tecnológico ao longo da história. Não é de se estranhar que, atualmente, a matemática tome grande parte do currículo dos sistemas formais de ensino ao redor do mundo, fazendo parte da formação básica de crianças e adolescentes.

[1] Doutor em Educação Matemática pela UNESP/RC. Docente do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: joao.santos@ufms.com
[2] Doutor em Educação Matemática pela University of Nottingham. Docente do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UNESP/RC. E-mail: romlins@rc.unesp.br

Na esteira dessas ideias surgem alguns questionamentos ao tematizarmos a natureza da matemática, ou das matemáticas, como, por exemplo: em diferentes contextos se constituem diferentes matemáticas? Há uma única matemática? Há diferentes modos de se mobilizar o conhecimento matemático? Existem diferentes matemáticas? Geralmente, tais questionamentos são feitos em trabalhos que tratam de questões filosóficas, sociopolíticas da Educação Matemática, como por exemplo, as investigações em Filosofia da Educação Matemática, na Etnomatemática, na Modelagem Matemática, na Educação Matemática Crítica.

Nesse trabalho, apresentamos essas questões relacionadas à formação matemática de futuros professores na Licenciatura em Matemática. Nessa direção, nosso principal questionamento é: Que matemática o professor de matemática deve (precisa) saber para educar matematicamente seus alunos? De uma maneira sintética: Qual é a matemática do professor de matemática?

Seria plausível e até muito comum, que se essas perguntas fossem feitas para alguém distante das discussões em relação à formação inicial de professores de matemática, uma possível resposta seria: *os professores de matemática precisam conhecer uma matemática que seja necessária, adequada e que contribua para sua atuação profissional*. Claro que se essa pergunta fosse feita em outras profissões, as respostas não seriam muito diferentes. É mais que óbvio que um curso de graduação em qualquer área do conhecimento ofereça conhecimentos para que os futuros profissionais estejam aptos para exercer suas funções ao término do curso, mesmo que de maneira inicial. Entretanto, o fato é que muitos professores de matemática recém-formados se queixam sobre sua formação matemática em suas Licenciaturas, afirmando que ela pouco contribuiu para sua atuação profissional. É também crescente o número de pesquisas que discutem a formação matemática de professores que ensinam matemática, mostrando entraves e problemas das mais diversas naturezas (MOREIRA, 2004; LINS, 2006; LINARDI, 2006; OLIVEIRA, 2011; VIOLA DOS SANTOS, 2012).

Neste artigo apresentamos cinco modos de pensar a(s) matemática(s) na formação inicial de professores de matemática. Para isso, realizamos uma leitura de trabalhos que: i) argumentam a favor da existência de uma única matemática; ii) argumentam que existam diferentes matemáticas. Esses cinco modos de argumentar a(s) matemática(s) na formação são: 1º A Matemática e seus níveis de sofisticação; 2º Estrutura Cognitiva da Matemática; 3º Matemática Acadêmica e Matemática Escolar; 4º Matemática Escolar como um tipo Especial da Matemática Acadêmica; e, 5º

Matemática do Matemático e Matemática do Professor de Matemática. A partir dessa discussão, apresentamos algumas implicações para estruturar os cursos de Licenciatura em Matemática.

Em nossa tese de doutorado (VIOLA DOS SANTOS, 2012), produzimos possíveis legitimidades para a formação matemática na Licenciatura em Matemática. Tais legitimidades foram caracterizadas como movimentos de teorizações, produzidos por meio de textualizações de entrevistas realizadas com Educadores Matemáticos e Matemáticos, e de textos teórico-analíticos construídos com/pelas/sobre as textualizações e todos outros textos, artigos, dissertações, teses e circunstancias que atravessaram nossa pesquisa. Ao longo da elaboração desses cinco modos, alguns trechos dessas textualizações são apresentados, para corroborar com uma caracterização de matemática que apresentamos[3].

O Modelo dos Campos Semânticos (MCS) (LINS, 1999, 2001, 2012), em específico a noção de leitura plausível, foi utilizado como referência teórico-metodológica para a realização de nossa leitura dos trabalhos, bem como para as produções dos cinco modos[4].

Uma leitura plausível se caracteriza como uma atitude que busca a leitura do outro pelo que ele tem, tentando produzir significados que o outro produziria. Como Lins (1999, p. 83) afirma "toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível". Lins (2012, p.23) afirma que "a leitura plausível se aplica de modo geral aos processos de produção de conhecimento e significado; ela indica um processo no qual o *todo* do que eu acredito que foi dito faz sentido". Nossas leituras plausíveis das textualizações e dos textos que tratam das temáticas que atravessaram a construção desse artigo, possibilitaram a construção desses cinco modos de pensar a(s) matemática(s) na formação inicial de professores de matemática. Nossas atitudes não foram de buscar inconsistências, incoerências o aquilo

[3] As textualizações foram construídas tomando como referência a metodologia de História Oral, praticada pelo Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM, www.ghoem.com). Dado escopo deste trabalho, não apresentamos o modo como construímos nossas textualizações. Para mais informações consultar nosso trabalho de doutorado (Viola dos Santos, 2012).

[4] Dado o escopo desse trabalho não apresentamos outras noções do MCS, que nos ajudaram na construção dos cinco modos de pensar a(s) matemática(s) na formação inicial de professores de matemática. Para mais informações consultar nosso trabalho de doutorado. Há apenas uma breve discussão da noção de conhecimento que nos ajuda apresentar a matemática do professor de matemática e a matemática do matemático.

que faltava nos processos de produção de significados dos entrevistados e dos autores dos textos. Não explicitamos algum juízo de valor em favor de algum desses cinco modos. Um não é melhor nem pior que outro. Todos são legítimos, pois foram *ditos* por alguém. Nossas atitudes foram em produzir significados, esses cinco modos, em direções nas quais nos pareceu plausível. Nossa intenção foi explicitar essas cinco modos para oferecer contextos e possibilidades para problematizações das estruturas dos cursos de Licenciatura em Matemática.

A matemática e seus níveis de sofisticação

Um modo de olhar para a matemática é considerá-la como única, porém em diferentes níveis de sofisticação, desde os conceitos e procedimentos mais elementares até os mais complexos. Dessa maneira, uma criança que aprende a contar ou identificar propriedades de objetos tridimensionais e um matemático profissional que trabalha com ideias abstratas, construindo novos conceitos e objetos, diferem em suas atividades apenas em relação aos seus níveis de sofisticação. Tanto para a criança quanto para o matemático, a matemática é única. Lazari sustenta essa perspectiva afirmando que

> /.../ quando você pega aquela primeira matemática da criança e essa matemática que a gente discute aqui [na Licenciatura em Matemática], há um processo de continuidade, você não está pegando a mesma coisa e fazendo ela exercer uma outra função /.../ eu estou falando de partes de uma coisa só (*Henrique Lazari*. *In: VIOLA DOS SANTOS, 2012, p. 163*).

A matemática é a mesma em todos os níveis de ensino, sendo que com o passar dos anos de escolaridade, os conceitos vão se sofisticando e muitos deles se tornam ideias particulares de outros conceitos mais gerais. Um exemplo clássico é o conjunto dos números inteiros. No sexto ano do Ensino Fundamental, os alunos estudam esse conjunto como uma ampliação dos números naturais. Na Licenciatura, os alunos estudam esse mesmo conjunto definindo como uma estrutura de anel com unidade, na disciplina de Estruturas Algébricas. A matemática do Ensino Fundamental não é diferente da matemática da disciplina de Estruturas Algébricas do curso de Licenciatura, ela é a mesma, porém em níveis diferentes de sofisticação.

Nos diferentes níveis de escolaridade, as práticas de trabalho de professores de matemática são construídas em relação aos objetivos, metas e fins. Com isso, os processos que envolvem essas práticas são diferentes, e em cada nível de ensino (Ensino Fundamental, Médio, Graduação, Pós Graduação), as dinâmicas construídas, as estratégias de tematização, a formalidade e o rigor das ideias trabalhadas, também são diferentes. Os professores do Ensino Fundamental trabalham com seus alunos apresentando a matemática em situações do dia a dia, na qual as ideias, conceitos e procedimentos servem de pano de fundo para os alunos resolverem exercícios e problemas. O trabalho com a matemática se baseia em exemplos e resultados particulares. Os professores da Licenciatura, por sua vez, geralmente trabalham a partir de definições, teoremas, conjecturas, demonstrando o que é necessário para avançar nas temáticas a serem trabalhadas. Não é preciso, ou mesmo desejável, fazer alguma relação com o dia a dia dos licenciandos para apresentar um conteúdo e, sendo que, em grande parte das disciplinas, os professores se pautam no método axiomático dedutivo para ministrarem suas aulas.

Essas são algumas considerações em favor de tomar a matemática como única em diferentes níveis de sofisticação e construir uma formação matemática na Licenciatura, tomando como pressupostos esses princípios na construção das disciplinas. Acreditamos que um ponto chave nessa discussão seria o de explicitar as sofisticações que são construídas em relação às discussões matemáticas em diferentes práticas e contextos, partindo da criança, que aprende a contar e se localizar no espaço, até o matemático que faz pesquisa em matemática, que produz teorias.

A estrutura cognitiva no domínio da matemática

Outro modo de pensar a matemática e a formação matemática de professores de matemática é por meio da ideia de *estrutura cognitiva no domínio da matemática* (SOUZA, *et al.*, 1991). Neste artigo, os autores situam os conteúdos matemáticos trabalhados na Educação Básica entre dois domínios de pensamentos: *o continuo geométrico* (relativo ao domínio da medida) *e o discreto numérico* (relativo ao domínio da contagem). O futuro professor precisa construir essa estrutura cognitiva dentro desses domínios como também utilizá-la em uma análise multiperspectival do objeto de ensino da Educação Básica. A construção dessa estrutura cognitiva seria realizada na Licenciatura nas disciplinas chamadas "de conteúdo matemático" (SOUZA, *et al.*, 1991).

Os tópicos para o domínio do contínuo seriam as "técnicas de desenho geométrico com régua e compasso, perspectiva cavaleira, isométrica e cônica, geometria descritiva (p.93, 1991)". No domínio do discreto os tópicos seriam "álgebra elementar, fatoração e radiciação, análise combinatória, probabilidade e estatística elementares, e introdução a computação numérica (p.93, 1991)”. Para a fusão do discreto e do continuo os autores propõem a disciplina de Geometria Analítica que poderia seguir o caminho da construção do pensamento diferencial e do pensamento algébrico. O pensamento diferencial seria construído tendo como núcleo a integração de taxas de variação em seus múltiplos desdobramentos, sendo que o pensamento algébrico seria construído a partir da Geometria Analítica tendo como desdobramentos, a Álgebra Linear e Multilinear, e outras estruturas algébricas, como grupos, corpos e anéis. Por fim, a disciplina de variáveis complexas arremataria a construção da estrutura cognitiva matemática do Licenciando oportunizando a construção dos dois domínios de pensamentos. Para completar a estrutura cognitiva da matemática os “licenciandos deveriam tematizar a Matemática Elementar de um ponto de vista avançado (p.94, 1991)”, visto que nesta disciplina, veriam construções dos inteiros, mergulhariam no domínio de integridade do corpo de frações, construções dos reais pelos cortes de Dedekind, introdução à teoria axiomática dos conjuntos, entre outros tópicos. Em outra disciplina poderiam ver conteúdos de geometria, sendo alguns deles vinculados à geometria euclidiana, à geometria não euclidiana, às geometrias afins e projetivas (SOUZA, *et al.*, 1991).

A formação matemática do futuro professor apresentada neste trabalho, toma o domínio da matemática acadêmica como ponto de partida para sua elaboração. Como consequência, a matemática acadêmica abrange a matemática escolar. Uma hipótese que acompanha essa discussão é que se os futuros professores tiverem um amplo conhecimento da *estrutura cognitiva da matemática*, palavra dos autores, é possível que eles tenham condições de dominar as temáticas da matemática escolar.

Esse argumento não apresenta relações explícitas entre os domínios da matemática acadêmica e da matemática escolar e prima pela ideia de que se produzimos significados para alguns objetos da matemática acadêmica, conseguimos olhar para os objetos da matemática escolar e produzir outros significados, pois construímos uma visão mais abrangente, um olhar mais profundo. Exemplos disso seriam as equivalências entre alguns tópicos da matemática escolar e da matemática acadêmica como, por exemplo, a equivalência entre equação do segundo grau e polinômio sobre corpos, exponencial e logaritmo com a ideia de integral.

Esses dois modos de caracterizar a matemática e a formação matemática de futuros professores da Educação Básica (a existência de uma única matemática em diferentes níveis de sofisticação e o da estrutura cognitiva no domínio da matemática), oferecem um olhar para a matemática como um todo, independente do contexto no qual ela é trabalhada, seja nos primeiros anos da Educação Básica até os mais altos níveis de estudo na Pós-Graduação. Acreditamos que essa é uma característica comum a esses modos e que, para pensar em uma nova estruturação para a formação matemática na Licenciatura, seria necessário remodelar as disciplinas existentes e modificar as intenções das discussões.

Ao adentrarmos em problematizações desses dois modos de se pensar a formação matemática e colocar em jogo outras ideias, outras questões emergem e possibilitam a construção de outras maneiras de pensar a matemática e, por consequência, a formação matemática na Licenciatura.

Matemática acadêmica e matemática escolar

Plinio Cavalcanti Moreira e Maria Manuela David em muitos de seus trabalhos apresentam discussões sobre o conhecimento matemático discutido nas disciplinas consideradas de conteúdo matemático na Licenciatura em Matemática e os conhecimentos matemáticos que professores da Educação Básica efetivamente mobilizam em sua prática profissional. Talvez, um dos grandes propósitos dos trabalhos desses autores, seja o de apontar certos conflitos entre esses dois contextos nos quais se falam de matemática e mostrar insuficiências da formação matemática oferecida nos cursos de licenciaturas para o trabalho do professor de matemática na Educação Básica.

Segundo esses autores a *matemática científica ou acadêmica*, expressão utilizada por eles para se referir à matemática do curso de licenciatura, dá ênfase às estruturas abstratas, aos processos rigorosamente lógico-dedutivos, a extrema precisão da linguagem, a definições formais, a elaboração de um discurso axiomático com regras e padrões bem estáveis e aceitos pela comunidade de matemáticos (MOREIRA, DAVID, 2005). Por exemplo, ao se apresentar a definição de limite, dá-se uma ênfase às estruturas abstratas, utilizando *épsilons* e *deltas*, em um processo lógico-dedutivo rigoroso no qual cada afirmação tem seu papel e momento para ser utilizada. Zela-se pela linguagem, omitindo tudo o que não é necessário e apenas deixando o que é crucial, apresentando o contexto no qual essa definição faz sentido, isto é, o discurso axiomático dedutivo da matemática. Essas são características que circunscrevem uma discussão da definição de limite dentro do contexto da matemática acadêmica.

Moreira e David (2005) apresentam um exemplo dos números reais. Para o matemático eles podem ser conceitualizados, ou pelos cortes de Dedekind, ou pelas classes de equivalência de sequências de Cauchy, ou por sequências de intervalos encaixantes. Essas definições para os números reais são equivalentes e se apoiam em diversos contextos. Não interessa para o matemático, que tem por atividade profissional fazer matemática, conhecer os aspectos históricos, filosóficos, didáticos a respeito dos números reais. Ele precisa saber como construí-lo e como esses resultados podem auxiliá-lo na construção de novas teorias.

Outro exemplo que esses autores apresentam e que explicita características da matemática acadêmica é em relação aos erros, que porventura são cometidos pelos matemáticos. Um erro indica a inadequação de um resultado ou de um teorema que supostamente foi demonstrado. No discurso axiomático dedutivo eles devem ser extintos, pois afetam e atrapalham a construção das teorias matemáticas.

As definições e demonstrações, outro exemplo, também apresentam características distintas na matemática acadêmica. Qualquer demonstração de um teorema ou de um simples resultado remete a um conjunto de definições, postulados, axiomas, teoremas, conjecturas que já foram previamente demonstrados. Um aluno do curso de Análise precisa aprender a escrever a demonstração de um teorema, e escrever não de qualquer jeito, mas da maneira considerada correta dentro dos cânones da comunidade de matemáticos. Se ele apresentar um desenho, um diagrama, ou mesmo escrever um texto discursivo que apresente a ideia da demonstração, não é válido. Essa é uma prática que não é aceita como legítima.

Esses exemplos apresentados caracterizam, pelo menos em parte, a matemática acadêmica e explicitam um contexto que é particular e que acontece apenas na universidade, segundo Moreira e David (2005).

Para falar das demandas matemáticas do professor da Educação Básica, esses mesmos autores caracterizam a *matemática escolar* por múltiplos condicionamentos relativos à instituição escolar, à sala de aula, à prática educativa dos professores. Ela constitui um "/.../ amálgama de saberes regulado por uma lógica que é específica do trabalho educativo, ainda que envolva uma multiplicidade de condicionantes (MOREIRA, DAVID, p. 35, 2005)".

Tomando o mesmo exemplo, os números reais, para o professor do Ensino Fundamental, em primeiro lugar ele deve concebê-los como números; precisa conceitualizá-los como extensões dos números racionais, pois é nesse contexto que eles aparecem; precisa tê-los como objetos que são criados com alguma finalidade. Com essas características pode-se constatar claramente que estamos falando de duas coisas diferentes, os números reais da matemática acadêmica e os números reais da matemática escolar.

Para os autores, os erros dos alunos no âmbito da matemática escolar têm outra finalidade. Eles fazem parte do processo educativo e, por vezes, são necessários para que eles consigam aprender um determinado conceito ou procedimento. Os erros mostram um caminho que o aluno construiu por meio de uma lógica particular de lidar com um problema matemático. A partir do conhecimento do professor sobre esses caminhos, essas maneiras particulares de lidar com os problemas, pode-se elaborar estratégias adequadas e pontuais para as dificuldades dos alunos. Os erros para a matemática acadêmica se constituem de uma maneira e, para a matemática escolar, de outra (MOREIRA e DAVID, 2005).

As definições e demonstrações na matemática escolar têm um papel estritamente pedagógico e não estão diretamente relacionadas aos cânones do conhecimento matemático dentro da pesquisa em matemática. Um propósito de discutir demonstrações com alunos da Educação Básica é o de tematizá-las como uma construção humana na qual os resultados não saem da cartola e nem são dados arbitrariamente. Outro propósito é oportunizar o desenvolvimento de uma capacidade de argumentação, modos de se utilizar a linguagem de maneira objetiva e que convença certos grupos (MOREIRA e DAVID, 2005). Mais uma vez, vemos que as demonstrações se constituem de uma maneira na matemática acadêmica e de outra na matemática escolar.

Os números reais, os erros, as definições e demonstrações são apenas três exemplos que esses autores utilizam para explicitar diferenças entre a matemática acadêmica e a matemática escolar. Acreditamos, em concordância com os autores, que há diferenças e que é preciso explicitá-las para fomentar discussões a respeito da formação matemática dos futuros professores nos cursos de licenciatura. Essas discussões podem denunciar possíveis distorções entre o que é trabalhado na formação inicial e o que de fato é necessário e adequado para as demandas de sua prática profissional. Nos exemplos anteriormente apresentados, temos alguns indicativos da insuficiência da formação matemática dos professores relativos aos aspectos que a prática profissional exige.

Diferentemente dos dois primeiros modos de pensar a matemática, apresentados no começo deste texto, Plínio Moreira e Manuela David caracterizam a matemática escolar e a matemática acadêmica como matemáticas distintas, ou mesmo como *coisas* distintas. Em muitos de seus trabalhos, eles explicitam que as demandas da sala de aula da Educação Básica são outras e que muitas vezes, elas não são discutidas nas disciplinas "de formação matemática" das licenciaturas (MOREIRA e DAVID, 2003, 2005, 2008).

Matemática escolar como um tipo especial da matemática acadêmica

Um exemplo crucial para essas diferenciações entre matemática escolar e matemática acadêmica é o texto de Anne Watson: *School Mathematics as special kind of mathematics*. Publicado na revista *For the Learning of Mathematics* no ano de 2008, o artigo segue com vários comentários de diferentes pesquisadores de todo o mundo. Nos tempos de hoje, em que centenas de artigos são publicados todos os meses nos mais variados cantos do mundo, este seria apenas mais um que abordaria um problema, explicitaria seus vínculos epistemológicos, descreveria sua metodologia, apresentaria algumas análises e discussões e, por fim, apontaria algumas considerações. Entretanto, o texto de Watson não foi um artigo comum, pois suscitou diferentes posicionamentos a respeito das relações entre matemática escolar e matemática acadêmica.

Independente do teor teórico dos comentários dos pesquisadores, esse fato evidencia que a discussão de possíveis diferenças entre a matemática da universidade e a matemática da escola é um tema que atrai atenção e discussão da comunidade de educadores matemáticos. Além disso, acreditamos que é de grande importância entender quais conhecimentos os professores de matemática precisam discutir nos cursos de formação inicial, para atuarem de maneira a lidar com as demandas da prática profissional na Educação Básica.

Watson (2008) inicia o artigo afirmando que a

> /.../ matemática escolar não é, e nem mesmo será, um subconjunto da reconhecida matemática acadêmica, porque tem diferentes justificativas, autoridades, formas de raciocínio, atividades centrais, propósitos e conceitos unificadores; e, necessariamente os cortes da atividade matemática na matemática escolar são feitos em diferentes caminhos da matemática acadêmica (p. 3, nossa tradução).

Ela continua e caracteriza a *matemática acadêmica* como

> /.../ atividades que avançam o conhecimento matemático: as formas de engajamento, tipo de questões e padrões de argumentos aceitos como contribuição ao cânone convencional da matemática pura ou aplicada (p. 3, nossa tradução).

A matemática acadêmica é a matemática do pesquisador em matemática, do profissional que constrói conhecimento matemático. Em determinados contextos com determinados propósitos ela é construída a partir de regras e procedimentos bem definidos. Watson caracteriza a *matemática escolar* como

> /.../ formas de engajamento em matemática em contextos formais de ensino para iniciantes, incluindo aqui alguns graduandos, ou aqueles que não se vêem como iniciantes, mas que têm a matemática impelida sobre eles (p.3, nossa tradução).

A principal diferença entre a caracterização da matemática acadêmica e a matemática escolar apresentada por Watson é em relação aos propósitos de cada uma. Na matemática acadêmica o objetivo é produzir conhecimentos matemáticos. Na matemática escolar é oferecer contextos de ensino para que os alunos possam aprender matemática para se desenvolverem social e cognitivamente, em qualquer nível de ensino. Ela afirma que

> /.../ A principal atividade da matemática escolar é fazer com que os alunos aprendam a utilizar ferramentas matemáticas e maneiras de trabalho para que possam ser utilizadas, posteriormente, para aprender mais ferramentas e maneiras de trabalho (p.6, nossa tradução).

A partir desse propósito da matemática escolar, todas as especificidades que circunscrevem a matemática acadêmica e a matemática escolar também se tornam distintas. Claro que podemos, de fora, olhar certas semelhanças. Entretanto, o que as diferenciam é o propósito. Olhar para essas semelhanças nos parece uma superficialidade que pouco favorece elaborar considerações sobre a atividade matemática do professor de matemática.

Watson (2008) afirma que os *cortes* da atividade matemática na matemática escolar são dados em função do que se espera da aprendizagem dos alunos e das estratégias utilizadas pelos professores para alcançá-la. Na matemática acadêmica os *cortes* são dados em relação à resolução de um problema, à demonstração de um teorema, ou mesmo à sistematização de uma teoria. A atividade matemática de um matemático acaba ou continua quando ele demonstra um teorema. A atividade matemática do professor depende de variáveis relativas à própria sala de aula, ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, as relações com outras disciplinas.

O papel dos conceitos unificadores também é diferente. Na matemática escolar faz sentido pensá-los apenas em uma abordagem longitudinal ao longo dos anos nos quais aparecem. Na matemática acadêmica os conceitos são orientados pelo que é estudado e pesquisado, sendo que são de extrema importância para estabelecer conexões entre diferentes teorias. Por exemplo, na matemática escolar só faz sentido unificar o conceito de linearidade com os alunos após eles terem experienciado várias situações com relações lineares e não lineares (WATSON, 2008).

A natureza das autoridades, ou seja, quais mecanismos regulam a atividade matemática também é diferente. Enquanto na matemática escolar, o controle é exercido pelos livros-textos, pelas avaliações, pelo professor, na matemática acadêmica é exercido pelos argumentos matemáticos e pelas justificativas (WATSON, 2008).

Independente do currículo estabelecido, do contexto cultural e social no qual a escola esteja imersa, a matemática escolar discutida será diferente da matemática acadêmica. A primeira tem um fim educacional, educar matematicamente os alunos, a segunda tem um fim científico, produzir conhecimento matemático.

Dentre os vários autores que comentaram a respeito do artigo de Watson, apresentamos três considerações que acreditamos ser interessantes para a discussão que propomos neste texto. Vale ressaltar que foram convidados autores de vários lugares do mundo, com diferentes perspectivas epistemológicas.

Rina Zazkis (2008), uma das autoras convidadas, escreve que a matemática escolar e a matemática acadêmica não são conjuntos disjuntos e que existem conexões entre elas. Seu argumento é que guiar futuros professores por meio de experiências em que estejam presentes modos de trabalho e pensamentos de matemáticos pode, eventualmente, construir nos alunos alguns modos de trabalho e com isso, uma intersecção entre as abordagens da matemática escolar e da matemática acadêmica. A intenção de Zazkis é que há possibilidades de intersecção e que, com isso, pode-se desenvolver na matemática escolar, algumas atividades nas quais estejam práticas específicas dos matemáticos. Segundo ela, isso seria um ganho para os alunos e interessante de se trabalhar.

Vicki Zack (2008) também não concorda com o argumento de Watson, e afirma que

> /.../ quando as condições são propícias, a matemática escolar, pode ser – e em alguns casos é – uma base para um trabalho do matemático.

> Ela conta que teve experiências com alunos de 5ª série capazes de trabalhar como matemáticos, descobrindo padrões, fazendo conjecturas, construindo contra exemplos (p.12, nossa tradução).

Acreditamos que Watson não afirma que o professor da Educação Básica não pode ministrar aulas almejando construir rotinas e modos de trabalho que se assemelham às práticas de trabalhos dos matemáticos de profissão. Seu argumento sustenta-se na diferença de propósitos da matemática escolar e da matemática acadêmica. Parece que os argumentos desses autores se referem mais a questões metodológicas ou em relação a dinâmicas de trabalhos, e não ao ponto que Watson quer destacar: as diferenças de propósitos.

Esse ponto interessa para essa discussão, pois oferece a possibilidade da suspensão de mais de mais 50% das disciplinas (que são da matemática acadêmica) trabalhadas nos cursos de Licenciatura em Matemática. Quais são as justificativas para disciplinas como Análise Real, Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, por exemplo, comporem a grade curricular das Licenciaturas em Matemática, com objetivos de compreender certos conceitos no interior dessas? Notamos que o ponto de partida para estruturar a Licenciatura não é o trabalho profissional e as demandas do professor da Educação Básica e que, em grande parte, as justificativas para essas disciplinas giram em torno de uma tradição sustentada por uma ideologia dominante e por um corporativismo acadêmico.

Romulo Lins (2008), autor de outro texto, fez um comentário ao texto de Watson que corrobora essas ideias, no sentido de olhar para as diferenças que a autora apresenta. Ele afirma que

> /.../ o propósito de se ter matemática na escola, nos diz que matemática escolar deveria ser e que, os propósitos da matemática escolar são diferentes da matemática acadêmica, sendo que todas as diferenças derivam desse fato (p.15, nossa tradução).

Lins (2008) sustenta as argumentações de Watson como também destaca que o propósito da matemática da escola deveria estruturar a formação do professor de matemática que vai trabalhar com os alunos com a matemática escolar. O ponto de partida para se pensar na formação do profissional professor deveria ser este. Ele ainda argumenta que

> /.../ talvez o esforço de entender o que é a matemática escolar e a matemática acadêmica, seja melhor enquadrado no debate entre

> educadores matemáticos e matemáticos com interesses próprios, ideologicamente tomados como 'verdades' (p.15, nossa tradução).

Nesse comentário Lins explicita o que talvez esteja acontecendo, mesmo que clandestinamente, no coração de toda essa discussão. Os argumentos para estruturar a formação matemática do professor de matemática não se apresentam em função do trabalho e das necessidades de conhecimentos do professor, mas sim em função da manutenção de uma tradição que é fruto de uma ideologia e da ocupação de lugares de trabalho para certos grupos de profissionais.

Esses são apenas três comentários feitos ao artigo de Watson (2008) que, depois, escreve sobre todos os comentários, afirmando que seriam necessárias mais pesquisas para compreender as relações entre a matemática escolar e a matemática acadêmica.

Toda essa discussão em torno dos argumentos de Watson, que mobilizou educadores matemáticos de várias partes do mundo, corrobora a oportunidade de teorizar sobre a formação inicial de professores de matemática a partir de uma discussão a respeito da formação matemática dos professores. É preciso e necessário problematizar a natureza da(s) matemática(s) tematizadas na Licenciatura para que possamos alinhavar possíveis (re)estruturações nos cursos de Licenciatura.

A matemática do matemático e matemática do professor de matemática

Muitas vezes quando se anunciam diferenças entre a matemática discutida na universidade e a matemática escolar, os argumentos centram-se nos conteúdos. Os conteúdos da matemática acadêmica são mais abstratos, têm um caráter mais formal; a matemática escolar trata mais de procedimentos, e oferece ferramentas para resolução de exercícios e problemas. Acreditamos que essas considerações estão ligadas em parte à ideia de conteúdo, sendo que, sobre isso, alguns questionamentos emergem: *O que é um conteúdo matemático? Ele independe da pessoa que o tematiza? Será que quando duas pessoas falam de função do segundo grau elas estão falando da mesma coisa, apenas pelo fato de até mesmo utilizarem as mesmas palavras?*

Esses questionamentos colocam em suspensão uma ideia muito arraigada nas falas de professores de matemática "os conteúdos estão nos livros e eles independem dos professores. O que os diferencia são as metodologias utilizadas para trabalhar com os conteúdos”. Acreditamos que eles oportunizam *desnaturalizar* a ideia de que os conteúdos existem por si próprios.

Operando em outra direção, abandonamos a ideia de conteúdos e falamos em *modos de produzir significados* e *constituir objetos* em uma atividade (LINS, 1999). Falamos a partir do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) que oferece uma leitura não do que as coisas são, pensando em uma possível essência, mas do que falamos a respeito delas em certas atividades. A partir desse modelo, argumentaremos a favor da Matemática do Professor de Matemática e a Matemática do Matemático (LINS, 2006). Antes de caracterizar a Matemática do Professor de Matemática e a Matemática do Matemático, esboçaremos algumas considerações a respeito de conhecimento, que nos ajudará nas nossas considerações.

No MCS *conhecimento* é uma crença afirmação com uma justificação. Não é uma justificativa que dá sentido ou mesmo justifica a crença afirmação, como também não é uma justificativa que tem o papel de explicitar a crença afirmação. A justificação é constituinte do conhecimento. Ela é que garante a legitimidade da minha enunciação. Ao produzir significados e constituir objetos produzimos enunciações em uma direção que acreditamos que o outro nos legitimaria. Produzimos significados por acreditar que pertencemos a algum espaço comunicativo (LINS, 1999; 2001; 2012).

Por meio dessa caracterização de conhecimento e concordando com Plínio Moreira e Manuela David e Anna Watson, pensamos que há uma diferença em relação à matemática que os alunos discutem e aprendem na Licenciatura e a matemática que ensinarão para seus futuros alunos. Entretanto, acreditamos que essa diferença não está apenas ligada a conteúdos, mas também aos modos de produzir significados e constituir objetos.

Para Lins (2006) a matemática do professor de matemática e a matemática do matemático são caracterizadas por meio de modos de produzir significados. Assim, para ele, a *matemática do matemático* se caracteriza por ser definicional, internalista e simbólica (LINS, 2004); e a *matemática do professor de matemática* se caracteriza por “nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não-matemáticos (LINS, 2006, p. 4)”.

O caracter definicional da matemática do matemático diz respeito ao fato de que “assim que as coisas são definidas, é o que elas são e o que serão até nova ordem (LINS, 2004, p.14)”. Esse modo de produzir significado, que caracteriza a matemática do matemático, apresenta uma especificidade que diz respeito à aceitação de uma maneira legitima de se falar e fazer matemática. "Matemática é o que o matemático faz quando ele diz que está fazendo Matemática" (LINS, 2004, p. 99). Não são aceitos significados não matemáticos no Jardim do Matemático. Vetores não são *setinhas* com direção, sentido e módulo. Circunferência não é uma figura plana redondinha, no formato de uma bola. Números racionais não são partes de um todo. Todos esses significados que não são matemáticos, devem ser descartados da matemática do matemático. Isso é o que Lins (2004) chama de caráter definicional.

O internalismo da matemática do matemático tem uma natureza simbólica que se opõe à natureza ontológica (LINS, 2004). Não importa se os objetos que o matemático define e constrói têm relação, ou não, com o *mundo* fora da matemática. Muitas áreas da matemática não têm relação alguma com qualquer outra ciência, ou com algum fenômeno físico. A matemática do matemático se basta, é autônoma, é internalista.

Em relação ao simbolismo da matemática do matemático, Lins (2004) afirma que os objetos são caracterizados não pelo que eles são, mas sim pelo que deles se pode dizer. Suas definições não se dão por uma causa natural (definição descritiva), mas por uma definição simbólica (definição constitutiva).

A "Matemática do professor de matemática é caracterizada por nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não-matemáticos (LINS, 2006, p.3)". Da mesma maneira como Lins procedeu em relação à matemática do matemático, ele o fez em relação à matemática do professor de matemática. Na escola, uma maneira de se pensar o objetivo da matemática não é fazer com que os alunos saibam matemática como um matemático, mas sim que eles possam utilizar processos matemáticos para lidar com situações. Os alunos produzem significados a partir das situações que vivenciam e esse fato pode acarretar a produção de significados não matemáticos. O professor precisa aprender a ler seus alunos, a fazer uma *leitura plausível* das legitimidades que eles atribuem aos objetos com que lidam (LINS, 1999).

É muito comum um professor nas primeiras aulas de equação do primeiro grau produzir significados em relação à balança de dois pratos para se referirem ao princípio de igualdade, bem como nas aulas que tratam de frações, utilizar como exemplo uma pizza (LINS, 2006). Muitos podem ser os significados não matemáticos que os alunos atribuem aos objetos matemáticos, sendo que, geralmente, esses modos de produzir significados não são aceitos pelo professor. Como Lins (2006) bem coloca "o professor precisa ser capaz de ler o que seu aluno diz, mesmo que esteja 'errado', tanto quanto como quando está 'certo' (p. 3, nossa tradução)”. Parece que o ponto chave aqui é incorporar outras legitimidades que não sejam as *legitimidades matemáticas*.

Agora não apenas parece, mas acreditamos e constatamos, por meio dessa caracterização, uma possível insuficiência da matemática do matemático para o professor de matemática. Como a matemática do professor de matemática se caracteriza, em parte, por admitir significados não-matemáticos, a matemática do matemático é insuficiente para o professor de matemática, visto seu caráter internalista. A matemática do matemático se caracteriza por certos modos de produzir significados e a matemática do professor de matemática se caracteriza por outros modos. Há algumas semelhanças, pois na matemática do professor de matemática são aceitos significados matemáticos. Mas estes não bastam.

O trabalho de Rejane Siqueira Julio (2007) apresenta uma discussão que caracteriza a atividade matemática, conceito que se diferencia da matemática do matemático. Julio (2007) constrói uma ideia de que os modos de produção de significados legítimos para a comunidade dos matemáticos, faz com que a Matemática do Matemático exista apenas em artigos publicados, livros de matemática, conversas entre matemáticos, ou seja, em situações em que se discute a produção de matemática e sua socialização no meio acadêmico. Entretanto, para chegar a esse patamar, a atividade profissional do matemático não é equivalente à matemática do matemático. Aqui se evidencia outra diferença: por um lado temos a Matemática do Matemático e por outro temos a Atividade Matemática do Matemático. Segundo Júlio (2007) esse processo de

> /.../ elaboração de conjecturas; fazer uma abordagem prática para em seguida passar para uma abordagem abstrata; associações entre conteúdos de modo a ajudar na elaboração do conteúdo que se pretende tratar; verificação de resultados; apresentação de exemplos particulares, práticos ou numéricos antes ou depois de uma definição e que, muitas vezes, está relacionada com uma intenção didática é que caracterizamos como sendo uma “atividade matemática”. (p.24)

O trabalho de Leone Burton (2004) apresenta uma caracterização do comportamento de matemáticos profissionais. Segundo ela, os matemáticos têm ideias imaginativas, fazem questões, cometem erros e os utilizam para aprender novas temáticas, são organizados e sistemáticos, descrevem, explicam e discutem seus trabalhos, procuram por padrões e conexões, continuam nos trabalhos mesmo quando eles são difíceis. Essas características estão na mesma direção da caracterização de Julio (2007) para atividade matemática.

Julio (2007) ainda cita exemplos de onde a atividade matemática pode ser encontrada. Ela apresenta trechos do livro de Hofmam e Kunze (1970) nos quais é ressaltada a importância de se trabalhar com exemplos, havendo na obra e faz menção a uma parte em que os autores ressaltam que a Álgebra Linear está ligada à geometria, utilizando como exemplos a noção de espaço e de vetores. Ela afirma que

> /.../ é possível associar, por exemplo, espaço vetorial a espaço geométrico, que é útil utilizarmos exemplos, mas, não se pode esquecer que eles estão lidando com sistemas algébricos, que todas as demonstrações são de natureza algébrica e que mesmo havendo outras definições para noções como *dimensão*, é necessário ter uma definição algébrica, ou seja, ao se falar de um conteúdo matemático dentro de uma área específica são os modos internalistas e simbólicos da matemática que estão em jogo e não a "atividade matemática" em si (p. 26).

Para exemplificar essas considerações, incitamos às lembranças de muitos daqueles que cursaram uma disciplina de Análise Real na qual os professores demonstravam um resultado escrevendo formalmente, lendo o que escrevia sem acrescentar ou tirar uma vírgula. Após sua demonstração eles diziam: para vocês entenderem o que eu falei, vou fazer uma ilustração aqui no canto do quadro, um esquema para facilitar o entendimento. Nesses esquemas ele utilizava metáforas do dia a dia, frases marcantes, exemplos caricatos em relação à demonstração. Depois desse adendo, ele voltava para a demonstração e a repetia: "utilizando as mesmas palavras".

Nessa situação, característica de sala de aula, notamos como a atividade matemática ocupa um lugar de destaque em relação à matemática do matemático. O perigo está quando professores não explicitam os modos de produzir significados matemáticos e não-matemáticos para as demonstrações que fazem e, com isso, pouco ajudam os alunos a compreenderem as demonstrações dos teoremas na disciplina de Análise Real.

Para um professor ministrar suas aulas dentro do jardim do matemático, ou seja, utilizando modos legítimos de produzir significados da matemática do matemático, ele precisa necessariamente ler o livro, as demonstrações e fazer suas explicações apenas utilizando objetos internos à matemática. Em relação a um matemático de profissão é quase que impossível fazer sua pesquisa apenas dentro do jardim dos matemáticos. Ele testa hipóteses, cria mundos imaginários, utiliza exemplos, faz ilustrações e esquemas, opera em certos modos de produzir significados como os trabalhos de Julio (2007) e Burton (2004) mostram.

Além de explicitar, de outra forma, as diferenças entre a matemática que é trabalhada na Educação Básica por professores de matemática e a matemática do matemático (acadêmica), apresentamos uma diferença entre a matemática do matemático e a atividade matemática do matemático.

Implicações para estruturação de cursos de licenciatura em matemática

Tomando as caracterizações da matemática do matemático, a atividade do matemático e a matemática do professor de matemática apresentadas (LINS, 2004, 2006; BURTON, 2004; JULIO, 2007), os trabalhos de Moreira e David (2005) e Watson (2008), acreditamos que há argumentos suficientes para diferenciar as práticas de trabalho de professores da Educação Básica, das práticas de trabalho de professores e graduandos nas Licenciaturas. Os dois primeiros modos de se pensar a matemática e a formação matemática de futuros professores se constituem a partir das demandas da matemática do matemático (tomando a conceitualização de Lins) e se mostram insuficientes para uma formação matemática do futuro professor, ressaltando todas as argumentações tecidas ao longo deste artigo.

A questão que emerge é problematizar se a formação matemática oferecida nos cursos de Licenciatura em Matemática é necessária e adequada frente às demandas da prática profissional do professor de matemática e fazer com que essas discussões cheguem aos licenciandos. Uma resposta da prática diária de muitos professores iniciantes é que a formação matemática que eles tiveram durante a Licenciatura não ofereceu condições para lidarem com as demandas matemáticas do trabalho docente no Ensino Fundamental e Médio.

Nesse momento é que essa discussão ganha força e oferece uma constatação: é preciso caracterizar o conhecimento matemático do professor de matemática. Será que é interessante ele discutir aspectos da matemática do matemático ou da matemática do professor de matemática? Será que é necessário que sua formação matemática contemple temáticas como Análise Real, Estruturas Algébricas, Álgebra Linear, entre outras? Será que é mais que urgente que ele tenha mais discussões detalhadas a respeito da matemática elementar que ele vai trabalhar com seus alunos? Para responder a essas perguntas é preciso mais pesquisas a respeito da formação matemática de professores de matemática. Nestas, é crucial que haja uma discussão mais conceitual e menos política/

corporativista envolvendo educadores matemáticos e matemáticos, discutindo em conjunto as disciplinas da Licenciatura e construindo outras possibilidades.

A problemática não se resume a(s) matemática(s) que o professor precisa ter em sua formação inicial, mas sim às justificações para pensarmos nessa(s) matemática(s). Não se trata de pensar que o professor precise de uma formação matemática menos sofisticada e 'pesada' do que o bacharel em matemática, mas uma formação (pouco sofisticada ou mais sofisticada, pesada ou fraca) que ofereça alguns modos de lidar com as demandas matemáticas de sua prática profissional.

Há uma gama de pesquisas em Educação Matemática evidenciando a complexidade do trabalho profissional do professor de matemática em relação às discussões matemáticas que ele faz com seus alunos (BALL, BASS, 2003; BALL, THAMES, PHELPS, 2008; MA, 2009; LINS, 2006; ROWLAND, 2008, 2011; MOREIRA, 2012). Porém, não há pesquisas que argumentem sobre a relevância ou que, pelo menos, deem algumas justificativas para a presença, nas grades curriculares dos cursos de formação inicial de professores de matemática, as disciplinas que contemplem a matemática do matemático.

A explicitação da diferença entre a matemática do matemático e a matemática do professor de matemática oferece possibilidades para a construção e uma profissionalização dos conhecimentos matemáticos dos professores de matemática do Ensino Fundamental e Médio, sendo esse um caminho que ainda precisa ser trilhado.

Referências

BALL, D. L.; BASS, H. Toward practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In: B. Davis.; E. Smith (Eds). Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group, Edmonton, 2003. Edmonton. **Proceedings…** Edmonton: CMESG/GCEDM, 2003, p. 3-14.

BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. C. Content Knowledge for Teaching: What make it special? **Journal of Teacher Education,** v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008

BURTON, L. **Mathematicians as enquires:** learning about learning mathematics, Dordrecht: Kluwer, 2004

JULIO, R. **Uma leitura da produção de significados matemáticos e não-matemáticos para dimensão**, 2007, 118p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007

LINARDI, P. R. **Rastros da formação Matemática na prática profissional do professor de matemática**. 2006. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

LINS, R. C. Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.

__________The production of meaning for Algebra: a perspective based on a Theoreticall Model of Semantic Fields. In: SUTHERLAND, R. *et al***. Perspectives on School Algebra**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001. p. 37-60.

_________ Characterizing the mathematics of the mathematics teacher from the point of view of meaning production. In: 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, 2004. Copenhagen. **Proceedings…** Plenary and Regular Lectures, 2006, p. 1-16.

__________. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. & BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 92 – 120.

__________**Design e Implementação de um programa de formação continuada de professores de Matemática.** Projeto de pesquisa apresentado ao CNPq para obtenção de bolsa-produtividade. 2006.

__________The purpose of having mathematics in schools tells what school mathematics should be. **For the Learning of Mathematics**, Montreal, v. 28, n.3, p. 15-15, 2008.

_________O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. *et al*. (Orgs). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. 1ed. São Paulo: Midiograf, 2012, v. 1, p. 10-20.

MA, L. **Saber e Ensinar Matemática Elementar**. Lisboa: Gradiva, 2009.

MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

_____________Formação Matemática do Professor da Escola Básica: Qual Matemática? In: Cunha, A.M.O.; Mortimer, E.F.; Aguiar Jr, O.; Nascimento, S.S.; Fonseca, M.C.F.R.. (Org.). **Convergências e Tensões no Campo da Formação e do Trabalho Docente:** Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não-escolares, Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 675-693.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. **Zetetike**, Campinas, v.11, n.19, p. 57-80, 2003.

___________________________________ **A formação matemática do professor:** licenciatura e prática docente**.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

____________________________________.O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: Autores Associados, v. 28, p. 50-61, 2005.

_____________________________________Academic mathematics and mathematical knowledge needed in school teaching practice: some conflicting elements. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v.11, n.1, p. 23-40, 2008.

OLIVEIRA, V. C. A. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2011.

ROWLAND, T.; HUCKSTEP, P.; THWAITES, A. Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. **Journal of Mathematics Teacher Education,** New York**,** v.8, n.3, p. 255–281, 2005

ROWLAND, T. Researching teachers' mathematics disciplinary knowledge. In P. Sullivan and T. Wood (Eds.) **International handbook of mathematics teacher education:** vol.1. Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development. Rotterdam: Sense Publishers, p. 273-298, 2008

SOUZA, A. C. C. *et al.* Diretrizes para a Licenciatura em Matemática. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 6, n. 7, p. 90-99, 1991.

ZAZIKS, R. Looking for a possible intersection. **For the Learning of Mathematics**, v. 28, n. 3, p. 8-9, 2008

ZACK, V. There can be, should be, and sometimes is a connection. **For the Learning of Mathematics**, v. 28, n. 3, p.12-13, 2008.

WATSON, A. School Mathematics as a special kind of mathematics. **For the Learning of Mathematics**. v. 28, n. 3, p. 3-7, 2008.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. 2012. **Legitimidades possíveis para a Formação Matemática de Professores de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

Enviado: 20/08/2014
Aceito: 04/03/2016