

REFERÊNCIAS CURRICULARES PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O EXEMPLO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Raquel Gomes de Oliveira⁹⁷

RESUMO

Este texto constitui o relato e a discussão de uma prática pedagógica cujo objetivo foi apresentar o conceito de investigação matemática para alunos de um curso de formação de professores de matemática. A apresentação ocorreu na forma de oficina pedagógica e teve como objetivo levar os participantes a conhecer referências didáticas para o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos provavelmente distintas das referências didáticas que têm como estudantes universitários. Essas referências mostram as situações didáticas caracterizadas por situações de dúvidas, de erros, de conjecturas, de criação, de raciocínio, de induções e deduções e de partilha de resultados, que intencionalmente acontecem antes da sistematização de conceitos matemáticos. Essas ações estão presentes historicamente no fazer matemático e têm contribuído para os processos de ensino e aprendizagem considerados matematicamente significativos para os alunos. Por intermédio da oficina pedagógica, foi possível concluir que as atividades de investigação, pela prática de princípios que as subsidiam, puderam dar oportunidades para os futuros professores de Matemática terem consciência de ações que caracterizam o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos que levem a ter êxito na aprendizagem dos alunos. O desenvolvimento da oficina pedagógica também propiciou aos futuros professores de Matemática refletirem criticamente sobre a neces-

⁹⁷ Doutora em Educação. Professora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente-SP. E-mail: raqueloliveira@fct.unesp.br

cidade de mudanças curriculares e suas implementações para as situações de ensino e aprendizagem da Matemática na escola.

Palavras-chave: Investigação matemática. Formação de professores de matemática. Desenvolvimento curricular.

CURRICULUM REFERENCES FOR FUTURE MATHEMATICS TEACHERS: THE EXAMPLE OF MATHEMATICAL INVESTIGATION

ABSTRACT

This text is about a pedagogical practice aimed to introduce the concept of mathematical investigation for students a course of mathematics teacher education. The presentation took place in the form of educational workshop and aimed to take participants to know didactic references to the teaching and learning of mathematical concepts, probably distinct of the didactic references that they have, as college students. These references show the didactic situations characterized by situations of uncertainty, errors, conjectures, creative, reasoning, inductions and deductions and sharing results, which intentionally happen before the systematization of mathematical concepts. These actions are historically presents on do math and have contributed to the processes of teaching and learning considered mathematically meaningful for students. Through educational workshop, it was concluded that investigation activities, through the practice of principles that subsidize, could provide opportunities for future mathematics teachers to be aware of actions that characterize the teaching and learning of mathematical content that lead to succeed on student learning. The development of educational workshop also was able to give opportunities to prospective mathematics teachers reflect critically on the need for curricular changes and their implementations for situations of teaching and learning of mathematics in school.

Keywords: Mathematical investigation. Mathematics teacher education. Curriculum development.

INTRODUÇÃO

Para a educação escolar brasileira, o Parecer CNE/CP 09/2001, do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, a

Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 constituem instrumentos de legislação para a formação de professores da

Educação Básica. Destacam-se nesses instrumentos legais suas origens em virtude de condições e de necessidades de níveis e modalidades de ensino para este tempo de escolaridade. Nesse sentido, é possível que neles se encontrem orientações curriculares para processos pedagógicos pertinentes à Educação Básica.

De maneira geral, questões sobre condições e necessidades docentes da Educação Básica acompanham os cursos de licenciatura, em todas as áreas, possibilitando a identificação de outros problemas que se destacam pela frequência com que ocorrem. Entre esses problemas estão: não considerar o histórico do licenciando quanto às deficiências de formação na escolaridade básica, que tem como principal consequência a idealização segundo a qual este licenciando já deveria saber conceitos matemáticos e, em alguns casos, não aproveitar experiências práticas de licenciandos que, por várias razões, já possuem experiência como professores, seja nas séries iniciais da Educação Básica, seja como professores substitutos.

Enfrentar questões curriculares, desde a formação inicial de professores de Matemática, também implica considerar o tratamento inadequado de conteúdos como objeto de ensino nos cursos de licenciatura e como objeto de ensino na Educação Básica. Tal tratamento inadequado acarreta, muitas vezes, descompasso entre uma sólida e necessária formação de saberes re-

lacionados ao conteúdo em si e uma sólida e necessária formação de saberes quanto a elementos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo, considerando-se diferentes séries e modalidades às quais se aplica.

O Parecer CNE/CP 09/2001 destaca como problema na formação inicial de professores a ausência de atividades nas quais os licenciandos possam desenvolver conhecimentos sobre práticas investigativas, tendo oportunidades para perceber a dimensão criativa que nelas existe e, a partir disto, poder entender o conhecimento como resultado de um processo histórico, impregnado da criação humana diante das necessidades e das condições para realizá-lo.

Nesse sentido, existem, na forma da lei, problematizações e argumentações sobre contínua reelaboração curricular que possa acarretar o oferecimento de propostas curriculares, desde a formação inicial do professor, que possivelmente terão consequências em procedimentos curriculares de sua prática docente na Educação Básica.

Por outro lado, entender situações didático-pedagógicas na escola, objetivando também elaborar material didático requer que se contextualizem essas situações em termos de orientação curricular fazendo uma breve incursão histórica. Assim, a partir da proposta curricular veiculada pela Secretaria de Educação do Esta-

do de São Paulo, em 1986, o atual currículo de Matemática da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (2008) vem sinalizando a necessidade de se repensar e propor mudanças metodológicas para o ensino de vários conceitos matemáticos.

O atual currículo de Matemática do Estado de São Paulo teve início no projeto São Paulo faz Escola, projeto veiculado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo em 2008, que objetivava desenvolver nos estudantes da Educação Básica habilidades gerais e específicas, que fossem fundamentais para outras áreas do conhecimento e que são primordiais para o pleno exercício de cidadania em uma sociedade democrática.

Esse atual currículo de Matemática, a ser desenvolvido nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio, propõe o ensino de Matemática que busque primordialmente *o desenvolvimento de propostas didáticas de sala de aula, produzindo um movimento de ação-reflexão-ação*, a fim de levar os estudantes a desenvolverem capacidades de raciocínio, de produção, de leitura, de escrita e de interpretação de textos, inclusive nas situações de desenvolvimento de conteúdos matemáticos. Assim, é possível perceber afinidades entre propostas curriculares para a formação de professores de Matemática e o que se espera do trabalho didático do professor de Matemática nas aulas de Matemática na Educação Básica.

SITUANDO O CONCEITO DE ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Em termos legais e em orientações curriculares oficiais, como visto, já se concebe o processo de ensino e aprendizagem de Matemática por meio de situações didáticas nas quais o aluno é contribuinte da construção de seu conhecimento, assumindo o professor de Matemática a função de mediador entre concepções iniciais dos alunos e aquelas veiculadas pela escola.

Portanto, propor experiências didáticas que abranjam metodologias diferenciadas de trabalho pedagógico com conteúdos de Matemática, durante o curso de licenciatura de Matemática, torna-se imprescindível para a formação inicial de professores desta área. Contudo, mesmo sob o referencial de ação-reflexão-ação, essas metodologias poderão ter diferentes sentidos aos futuros professores, dependendo do modo como as assimilam, ou seja, se apenas na perspectiva de quem vai ensinar Matemática ou fundamentalmente na perspectiva de quem ensina Matemática, tomando como referência elementos presentes em seus próprios processos de raciocínios e consequentes procedimentos como aprendiz de Matemática.

Outro aspecto muito relevante para a oportunidade de vivenciar metodologias de ensino diferenciadas diz respeito à concepção da natureza da Matemática a ser ensinada, isto porque...

A Ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é o de um todo harmonioso, onde os capítulos se encaixam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi sendo elaborada, e o aspecto é totalmente diferente – descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam hesitações, outras dúvidas, outras contradições. (CARAÇA, 1958, p. xiii).

Desconstruir a ideia de Matemática como “coisa criada”, no sentido de Caraca (1958), é um dos objetivos que se pode encontrar no trabalho pedagógico com uma tarefa de investigação.

Ao desenvolver conceitos matemáticos por meio de procedimentos com tarefas de investigação, acredita-se que os participantes desta aula de Matemática terão oportunidades de desenvolver as capacidades intelectuais propostas pelos currículos tanto da formação de professores quanto da Educação Básica. É muito provável que aspectos do conhecimento matemático, tais como origem e natureza do mesmo, sejam reelaborados, isto é, sejam reconstruídos, durante o desenvolvimento de uma tarefa de investigação.

Além disso, encontra-se em uma atividade de investigação matemática a ideia na qual...

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão “detectivesca” indispensável à verdadeira fruição da Matemática. Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com eles. (BRAUMANN *apud* PONTE *et al.*, 2003, p.19).

A definição do conceito de investigação ganha significado de acordo com o contexto no qual é utilizado. Por exemplo: investigação policial, investigação jornalística, investigação científica, investigação genética, investigação matemática...

Uma atividade de investigação matemática pode ser identificada como uma proposta de trabalho ou uma ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos escolares que é caracterizada, de acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), por quatro momentos principais. No quadro 1, têm-se esses momentos principais e as ações específicas que requerem do aprendiz.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploração e formulação de questões; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecer uma situação problemática; ▪ Explorar a situação problemática;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulação de conjecturas; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teste e reformulação de conjecturas; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar testes; ▪ Refinar uma conjectura;
1. Justificação e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justificar uma conjectura; ▪ Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio.

Quadro 1: momentos na realização de uma investigação matemática (PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2003)

Tomar as atividades de investigação na Matemática escolar como uma referência metodológica alternativa ao que se denomina “modo tradicional de ensinar” supõe, entre muitas coisas, que as atividades de investigação têm por princípio outros entendimentos sobre a origem e a natureza do saber matemático e que estes se identificam com o fazer Matemática como uma construção impregnada de necessidades e condições humanas. Assim, esse fazer é sujeito a explorações, investigações, conjecturas, testes, provas, refutações e argumentações. Enfim, sujeito a processos de raciocínio exploratório, indutivo. Isto é, um fazer contrário ao fazer Matemática identificando-a com uma ciência essencialmente dedutiva e sistematizada desde seus primórdios, tendo como consequência a deturpada ideia segundo a qual Matemática é algo difícil e para poucos.

Assim, entendendo a Matemática como a Ciência dos padrões e das regularidades, e buscá-los quando se desenvolvem conceitos matemáticos não se identifica com processos unicamente dedutivos e sistematizadores de conhecimento, como

defendem algumas perspectivas para o saber matemático. Contrariamente a isto, as situações de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, por meio de tarefas de investigação, são caracterizadas pela participação do aluno no processo de construção do conhecimento matemático que acaba propiciando dúvidas, erros, conjecturas (levantamento de hipóteses), criações, argumentação, induções e deduções, que antecedem a sistematização desse conhecimento.

Apresentar na forma de oficina pedagógica tarefas de investigação matemática para licenciandos foi uma experiência didática, no ensino superior, que colocou em prática atuais referências para a formação de professores.

A APRESENTAÇÃO DE TAREFAS DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A oficina pedagógica, cujo nome era Vivenciando Exemplos de Investigação Matemática, teve 4 horas de duração e foi desenvolvida em 2 horas diárias em um simpósio promovido pelo Departamento

de Matemática, Estatística e Computação (DMEC) e pelo Conselho do Curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo.

O simpósio, que ocorre anualmente, tem como público alvo os alunos do curso de licenciatura em Matemática, que poderão lecionar para alunos com idades entre 11 e 17 anos, além de se estender a pessoas externas à faculdade, por exemplo, professores que já lecionam Matemática na rede pública e em escolas particulares e também licenciandos de outras universidades. O objetivo principal do simpósio é proporcionar a todos os seus participantes um ambiente favorável à apresentação e discussão de temas relacionados à Matemática, o que certamente inclui algumas das demandas curriculares para o ensino e aprendizagem de Matemática tanto na Educação Superior quanto na Educação Básica.

Aliada aos objetivos do evento no qual estava vinculada, a oficina pedagógica sobre atividades de investigação matemática teve como objetivos:

1. Apresentar o conceito de Investigação Matemática e seus pressupostos;
2. Colocar os participantes na perspectiva de quem ensina Matemática e que toma como referência para sua prática docente elementos presentes em seus próprios processos de raciocínios e conse-

quentes procedimentos, na condição de contínuo aprendiz de Matemática;

3. Demonstrar por que atividades investigativas podem ser consideradas uma referência curricular para os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos para a faixa etária na qual os futuros professores serão considerados aptos a lecionar.

A oficina pedagógica contou com 30 participantes. Cada participante recebeu uma apostila contendo 10 atividades de investigação matemática. Essa apostila foi entregue somente no momento em que as atividades começariam a ser desenvolvidas, evitando-se que houvesse dispersão do interesse dos participantes no momento anterior, quando foi realizada uma apresentação oral. A apresentação contou com a utilização de slides elaborados com a finalidade de contemplar, mesmo que de forma sintética, principais ideias e pressupostos subjacentes ao conceito de Investigação Matemática.

Nesses slides estava um quadro explicativo, na forma de situações matemáticas, sobre as principais diferenças entre um exercício e um problema, no sentido de Pólya (1945), e uma tarefa de investigação, no sentido de Ponte (2003). Foi, então, pedido aos participantes que prestassem atenção aos verbos utilizados em cada uma

das situações expostas, do mesmo modo quanto ao que se dava a entender ao leitor o que era para ser feito nas mesmas. Nesse momento, procurou-se evidenciar o quanto uma atividade de investigação matemática é aberta a outras questões, que dependem fundamentalmente tanto da intervenção do professor de Matemática quanto da colaboração e do trabalho em parceria com os colegas da aula, além das próprias atitudes participativas do aluno na aula de Matemática. (PONTE et al., 1998).

Para a elaboração da apostila foram escolhidas propostas de trabalho investigativo extraídas da obra *Investigações Matemáticas em Sala de Aula (Propostas de Trabalho)*, material produzido pela Associação Portuguesa de Professores de Matemática em 2001. Somente a atividade *Números em Círculo* (quadro 2) foi adaptada, tendo como origem o trabalho de Boavida e Guimarães (2002).

Em sua maioria, as atividades versavam sobre números e operações, havendo também algumas atividades que abordavam conceitos geométricos. Todavia, os participantes foram informados sobre a existência de diversas atividades investigativas em outras áreas.

PRIMEIRAS AÇÕES DA OFICINA PEDAGÓGICA

A primeira atividade apresentada na oficina pedagógica foi a atividade *Números em Círculos* (quadro 2), porque esta

atividade de investigação, além de ter um grau de dificuldade que pode ser considerado baixo, quando comparado ao de outras atividades, tem se mostrado, conforme Oliveira (2006), um excelente caminho para familiarizar um aprendiz com o favorável ambiente de trabalho pedagógico em sala de aula, para todos, quando se propõe o desenvolvimento de uma tarefa ou atividade investigativa em Matemática.

Quadro 2: atividade *Números em Círculos*

ATIVIDADE: *Números em Círculos*

Considere a figura apresentada abaixo, na qual temos, na parte superior, um quadrilátero com quatro círculos nos vértices e, na parte inferior, dois triângulos também com círculos nos seus vértices. Seguindo o sentido das setas mostradas na figura, escreva no interior de cada círculo números naturais consecutivos múltiplos de 2 e pense nas questões 1 e 2:

1- Some os quatro números colocados nos vértices do quadrilátero, depois os três números colocados no triângulo da esquerda e depois os números do triângulo da direita. Por fim, adicione as três somas obtidas. Vamos chamar esta soma final de TOTAL. Repetindo o processo com outras seqüências de números, procure encontrar uma relação entre os números escolhidos por você no círculo central (círculo mais escuro) e os TOTAIS obtidos.

2- A relação encontrada vai se manter se iniciarmos o mesmo processo com múltiplos negativos de 3? No caso de não se manter encontre uma nova relação que “funcione” para estes novos números.

Fonte: Boavida e Guimarães (2002)

A fim de que houvesse um melhor aproveitamento do tempo, os participantes

fizeram grupos com 4 elementos e a cada grupo foi proposto o desenvolvimento da tarefa iniciando com um número diferente de outro grupo, mas sempre considerando as orientações 1, do quadro 2. Assim, um grupo iniciou a atividade com o número 2, o outro 3, o outro com o 4 e assim por diante.

Os diálogos inicialmente entre os elementos de cada grupo e depois no fechamento de cada atividade proposta mostravam que os objetivos da oficina estavam sendo alcançados. Assim, desde a primeira atividade, os participantes tiveram oportunidades de conhecer, vivenciar e refletir sobre o fato de o trabalho com tarefas de investigação ser permeado por dúvidas, erros, conjecturas, criações, argumentação, induções e deduções que historicamente impregnam o conhecimento matemático. (PONTE et al., 1998, BOAVIDA e GUIMARÃES, 2002, PONTE, 2003).

Percebeu-se também o encantamento na verbalização dos futuros professores, causado pela tomada de consciência quanto à presença de elementos que constituem um padrão, uma regularidade.

Outro fato bastante relevante nessa experiência refere-se aos comentários dos alunos quanto à pergunta “- Por quê?”, feita inicialmente pela coordenadora diante do resultado apontado por um dos participantes, mas que acabou sendo natural para o grupo.

Pergunta que ocorria frequentemente quando os participantes faziam uma afirmação, uma generalização ou relatavam o caminho tomado para alcançar um resultado; essa pergunta depois foi entendida pelos participantes como um desencadeador para que outras conjecturas e outras perguntas fossem realizadas, contribuindo assim para seus processos argumentativos, como apontam Ponte et al. (1999).

À medida que as tarefas iam sendo realizadas, o clima de colaboração, de parceria entre os participantes, que subentende o trabalho com atividades de investigação (BOAVIDA e GUIMARÃES, 2002), foi instaurado tanto no primeiro quanto no segundo dia da oficina.

Salienta-se que sempre que oportuno era chamada a atenção dos futuros professores quanto ao que estava ocorrendo em termos de ambiente de sala de aula e dos elementos que compõem o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, entre eles a busca por resultados, a validação destes e a argumentação sobre essa validade.

Entre as atividades da oficina, houve momentos para que os participantes partilhassem com os colegas os caminhos percorridos para chegar a um determinado resultado ou à sistematização de uma fórmula.

Nesses momentos, o encantamento era nítido com o fato de uma sistematização matemática ou uma fórmula possuir antecedentes de raciocínio que podem di-

ferir de pessoa para pessoa sem, contudo, apresentar contradição.

Durante os dois dias de oficina pedagógica, nem todas as atividades de investigação que constavam na apostila puderam ser trabalhadas, em razão do tempo, que se mostrou pouco. Após o término da oficina pedagógica, alguns licenciandos resolveram as atividades individualmente, chegando a partilhar e discutir os resultados com a coordenadora da oficina.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nesta experiência didática, havia um contexto no qual a professora universitária, de um curso de licenciatura em Matemática, tinha como objetivo geral apresentar o conceito de tarefas de investigação matemática a seus licenciandos. Especificamente, a professora universitária, coordenadora da oficina pedagógica, buscou oferecer dados de realidade sobre o quanto atividades pedagógicas, que requisitam a participação dos alunos, podem contribuir para o que se aproxima de ambientes pedagógicos favoráveis para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A professora universitária teve como estímulo, para oferecer e coordenar a oficina pedagógica sobre atividades de investigação, falas dos licenciandos que se depa-ram durante o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado (autoria retirada, 2011) com o desânimo e queixas dos

professores quanto às atitudes de boa parte dos alunos na aula de Matemática. Entre essas atitudes encontram-se o desinteresse pelo que foi proposto pelo professor, inclusive para ler e interpretar o que está em apostilas e livros didáticos e a ausência de autoconfiança para se entregar em um fazer Matemática.

Coordenar uma oficina pedagógica que buscou oportunizar a futuros professores terem experiências didáticas com ações para validar um resultado matemático e argumentar sobre essa validade, ações que se sabe pouco cobradas na escola atualmente, possibilitou aos futuros professores terem referências práticas sobre a capacidade de um professor de Matemática poder propor essas ações em sala de aula, de forma natural, porque estas são próprias de uma atividade de investigação. Deste modo, desconstroem-se preconceitos e ideias errôneas sobre as ações de validação e argumentação matemáticas.

Essas ideias compõem aquelas nas quais há a crença de que essas ações, por serem consideradas muito abstratas, são executáveis apenas por algumas pessoas e que, portanto, devem ser excluídas do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos nas aulas regulares, devendo ser propostas pelo professor e desenvolvidas pelos alunos em situações especiais de ensino, por exemplo, na preparação de alunos que participam de ativi-

dades extraescolares como as Olimpíadas da Matemática.

Procurou-se alcançar os objetivos da oficina em todas as tarefas e estes foram consolidados à medida que os participantes se envolviam com as investigações propostas, a fim de dar respostas às questões inicialmente elaboradas, porque naturalmente outras surgiram no desenvolvimento da oficina.

Um dos propósitos da oficina era possibilitar que o futuro professor de Matemática, na medida do possível, pensasse a partir da perspectiva do aluno da Educação Básica, quando este aluno está envolvido em uma tarefa de investigação: o que prende a atenção nesta aula? A disposição do aluno para resolver uma atividade de investigação é a mesma para outras atividades, como, por exemplo, solucionar um problema ou resolver um exercício? Como se caracterizam os papéis do professor, dos conteúdos, dos alunos e dos grupos em termos de contrato didático?

O fato de os participantes da oficina serem futuros professores de Matemática fez com que, desde a sua elaboração, quatro questões subjacentes ao trabalho com atividades investigativas fossem evidenciadas e discutidas com os participantes:

- A possibilidade de que uma mesma tarefa investigativa seja oferecida para estudantes de diferentes idades, o que implica reflexão so-

bre o desenvolvimento de conjecturas, isto é, como começam a ser elaboradas, como são apresentadas e validadas pelos estudantes em cada idade? Na realidade, o objetivo era levar os futuros professores a refletirem sobre a origem e a natureza do pensar matematicamente. Por isso, a ideia de se trabalhar com uma metodologia de ensino que possibilitasse que os professores pudessem fazer essa reflexão a partir também de seus próprios procedimentos e processos de raciocínio, quando envolvidos em um processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos;

- Qual é o papel desempenhado por um professor de Matemática quando propõe aos alunos tarefas de investigação? Quais saberes são necessários ao professor frente a esse papel?
- O material produzido durante uma atividade de investigação constitui instrumento de avaliação para o professor. Neste caso, procurou-se discutir sobre instrumentos de avaliação na aprendizagem de Matemática e como esses devem ser ressignificados no contexto da aula, já que em uma aula com tarefas investigativas o material produzido pelos

alunos é escrito e também verbalizado, principalmente por meio de conjecturas diante de questões originais e decorrentes da tarefa, além da presença dos momentos de argumentação e de validação de resultados encontrados;

- A introdução de tarefas investigativas em situações regulares de sala de aula, ou as implicações curriculares. Em decorrência das várias reformas curriculares, é bastante comum que currículos atualizados, com conteúdos e prazos fixados, sejam considerados pelos professores um impedimento para que propostas alternativas de desenvolvimento de conteúdos matemáticos sejam realizadas. Esses impedimentos são frequentemente relatados pelos futuros professores e foram descritos por (autoria retirada) (2011). Assim, com as tarefas de investigação, foi possível estabelecer a discussão sobre o currículo de Matemática, sob o ponto de vista da natureza da Matemática nele subentendida, além da ideia de avaliação de aprendizagem na escola e de seus instrumentos.

Esses aspectos foram baseados em aspectos analisados por Boavida e Porfírio (2000), quando desenvolveram uma ofici-

na com tarefas investigativas para futuros professores de Matemática. O procedimento básico, por parte da coordenadora da oficina, foi sempre que possível tornar esses aspectos, durante o desenvolvimento das tarefas, relevantes à formação inicial de professores de Matemática.

Oferecer uma oficina aos licenciandos em Matemática que contemplasse atividades investigativas permite concluir que: tomando-se as orientações curriculares para a formação de professores de Matemática que atuarão na Educação Básica é certamente possível que, já na licenciatura, a apresentação e, sobretudo, o oferecimento de situações nas quais futuros professores de Matemática possam desenvolver atividades de investigação sendo levados a refletir sobre processos de raciocínio, resultados, validações e argumentações, constituam-se em uma fecunda referência pedagógica para esses licenciandos, diante das atuais condições e necessidades para o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos na escola.

Recebido em: Fevereiro de 2013

Aceito em: Novembro de 2013

REFERÊNCIAS

AUTORIA RETIRADA. **Estágio Curricular Supervisionado**-Horas de Parceria Escola-Universidade. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

- BOAVIDA, A. M; GUIMARÃES, F. Materiais para a aula de Matemática. **Educação e Matemática**, v.70, p.26-27, 2002.
- BOAVIDA, A. M; PORFÍRIO, J. Pre-service mathematics teacher education: How to deal with new challenges? In: AHMED, A.; KRAEMER, J. M.; WILLIAMS, H. (Eds). **Cultural diversity in mathematics: CIEAEM 5**. Chichester: Horwood Publishing. (p. 285-292)
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEC, 1997.
- BRASIL. MEC.CNE/CP. **Parecer nº 09 de 08 de Maio de 2001**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/>. Acesso em 08 de dezembro de 2010.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394 de 20 de Dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília.
- CARAÇA, B. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1958.
- MATEMÁTICA PARA TODOS. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Propostas de trabalho. Lisboa: APM e Matemática para todos, 2001.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1975.
- PONTE, J. P; FERREIRA, C; Varandas, J. M; BRUNHEIRA, L; OLIVEIRA, H. **A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas**. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1999.
- PONTE, J. P; BROCARD, J; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemática na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Guias Curriculares Para o Ensino de 1º Grau**, 1975.
- SÃO PAULO (Estado). SE/CENP. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática: 1º Grau**, 1986.
- SÃO PAULO (Estado). **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática** /Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.