



## **ANÁLISE DA PRÁTICA DE UM PROFESSOR NO ENSINO DA MATEMÁTICA: POSSÍVEIS REFLEXÕES EM UM PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

Tatiani Garcia Neves

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Marilena Bittar

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

### **Resumo**

Este artigo apresenta dados de uma pesquisa desenvolvida com um professor de Matemática em uma escola da rede pública estadual. Nosso objetivo nesse texto é analisar os fatores que podem desencadear a reflexão na prática pedagógica de um professor de Matemática em formação continuada, no ensino de uma atividade relacionada aos pontos notáveis de um triângulo, em um processo de integração de tecnologias. No que concerne à Formação de Professores nossos pressupostos teóricos são as discussões levantadas por Nóvoa e Mizukami. As ideias de Schön sobre a Epistemologia da Prática Reflexiva nos permitem compreender os momentos em que o professor faz reflexões relativas à sua prática pedagógica. Adotamos os pressupostos metodológicos de uma abordagem qualitativa e, assim, para a coleta de dados nos encontros realizados com o professor, utilizamos entrevistas semiestruturadas, questionário, observação, gravação em áudio, vídeo e notas de campo elaboradas *in loco*. Os dados foram analisados à luz do modelo analítico de vídeo proposto por Powell, Francisco e Maher e nos revelam a necessidade de se investir em processos de formação com ênfase na reflexão como elemento capaz de oportunizar ao docente um repensar de sua prática pedagógica quando se busca a integração de tecnologias nas aulas.

**Palavras-Chave:** Formação de Professores. Integração de Tecnologias. Prática Pedagógica. Reflexão.

### **Abstract**

This article presents data from a research developed with a mathematics teacher in a public state school. Our goal, in this paper, is to analyze the factors that can initiate the reflection in pedagogical practice of a mathematics teacher in continuous training, in teaching of an activity related to the remarkable points of a triangle, in a process of technologies integration. Concerning the Teacher's Training, our theoretical assumptions are discussions raised by Nóvoa and Mizukami. Schön's ideas about the Epistemology of Reflective Practice allow us to understand the moments in which the teacher makes reflections related to his/her pedagogical practice. We adopted the methodological assumptions of a qualitative approach and, thus, to data collect in the meetings with the teacher, we used semi-structured interviews, questionnaires, observation, audio recording, video and notes prepared in loco. Data were analyzed by the video analytical model proposed by Powell, Francisco and Maher and reveal to us the need to invest in training processes with emphasis on reflection as an element able to

create opportunities to teachers to rethink their pedagogical practice when seeking technology integration in the classroom.

**Keywords:** Teachers Preparation. Technology Integration. Reflection. Pedagogical practice.

## **Introdução**

Pelas experiências como professoras de Matemática da rede pública, notávamos que o trabalho com as tecnologias no âmbito escolar não acontecia como no ensino de um conteúdo específico na sala de aula com o uso de recursos tais como lousa, giz, papel e lápis. Observávamos que os demais professores, assim como nós, careciam de formação para utilizar as tecnologias, pois muitos diziam que durante o processo de formação inicial, os cursos de licenciatura não haviam contemplado discussões e desenvolvimento de práticas para o uso das atuais tecnologias disponíveis na escola. Alguns professores afirmavam que para atender à exigência da coordenação e direção da escola, ao preparar os planejamentos, incluíam as tecnologias como recursos a serem utilizados no desenvolvimento de suas aulas, porém, na prática pedagógica, isso não acontecia. Com isso, buscamos, com as leituras de pesquisas sobre formação continuada que versavam sobre temáticas da tecnologia, identificar razões para tal situação. Além disso, queríamos compreender que possibilidades esses cursos ofereciam aos docentes e nos indagávamos sobre o porquê de tais cursos, em sua maioria, não serem realizados no próprio ambiente escolar.

É possível observar que o trabalho do professor na educação básica se dá mediante alguns desafios (KENSKI, 2007; LOBO DA COSTA, 2010; PURIFICAÇÃO; NEVES; BRITO, 2010) e isso requer, deste profissional, a busca permanente por formações continuadas que possam propiciar melhoria na prática pedagógica em sala de aula. Acreditamos que a formação continuada para o professor deve possibilitar a reflexão sobre suas ações articulando teoria e prática no que concerne ao desenvolvimento profissional docente. Segundo Nóvoa (1992, p. 29),

É preciso trabalhar no sentido da diversificação dos modelos e das práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e científico. A formação passa pela experimentação, pela inovação, pelo ensaio de novos modos de trabalho pedagógico. E por uma reflexão crítica sobre a sua utilização. A formação passa por processos de investigação, directamente articulados com as práticas educativas.

E é nesse contexto proposto por Nóvoa (1992), de diversificação dos modelos formativos, que a nossa pesquisa se insere, pois, propusemos uma formação continuada orientada por uma reflexão acerca da utilização de tecnologias de modo que propiciasse ao professor refletir sobre as suas experiências profissionais na vertente de uma epistemologia prática e, assim, desencadear momentos de reflexão em sua prática pedagógica.

### **Formação de professores e as tecnologias**

Ao consultarmos o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, além das bibliotecas digitais das instituições de ensino superior pelo Brasil, pudemos constatar que são inúmeras as produções sobre o tema de formação de professores. Entretanto, notamos que nas discussões sobre a temática de formação de professores para a integração de tecnologias ainda são poucos os trabalhos voltados à área de Educação Matemática que tecem discussões na perspectiva de uma prática reflexiva.

Segundo Nóvoa (1992), a formação de professores desempenha papel importante na constituição do profissional docente e, nesse sentido, a formação deveria viabilizar o desenvolvimento profissional dos professores não pela acumulação de cursos e sim por meio de propostas de trabalho capazes de levar o profissional a uma reflexão sobre a prática pedagógica que possa (re)significar a identidade do professor. Assim, “a formação deve estimular uma perspectiva crítico reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada” (NÓVOA, 1992, p. 25).

Mizukami (2002, p. 13) entende a formação de professores “como um *continuum*, ou seja, um processo de desenvolvimento para a vida toda”. Partilhamos desse entendimento, pois assim como a autora, acreditamos que a ideia de continuidade rompe com a possibilidade de se pensar em formação como cursos de curta duração para aperfeiçoamento profissional, ou de propostas instrucionais como receitas a serem seguidas pelo profissional. Nessa visão de formação de professores apresentada por Mizukami (2002), temos de superar o que foi instituído em meados da década de 1970, por racionalidade técnica, segundo a qual para resolver determinada situação, é necessário apenas executar determinadas técnicas provenientes de uma teoria em

específico (DINIZ-PEREIRA, 2011). A ideia de formação apresentada por Mizukami (2002) coloca em xeque a racionalidade técnica e nos orienta para o tipo de racionalidade prática nas ações docentes.

A formação docente é, então, vista segundo modelo artístico e reflexivo, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o professor se defronta, entendendo que ele constrói o seu conhecimento de forma idiossincrática e processual, incorporando e transcendendo o conhecimento advindo da racionalidade técnica (MIZUKAMI, 2002, p. 15).

Nessa visão de formação docente, temos de considerar, além da partilha de experiências, da aquisição de novos saberes e da bagagem que o profissional traz consigo, a particularidade de cada sujeito participante da formação, pois a construção de conhecimentos de cada um torna-se determinante na constituição da identidade profissional. Com isso, presenciamos um possível modelo de formação para os professores, um modelo orientado pela socialização e construção do conhecimento, em que professores e estudantes tornam-se aprendizes e cujo elemento norteador da prática pedagógica do professor, no processo de ensino e aprendizagem, é a reflexão (MIZUKAMI, 2002).

Com o desenho de um novo modelo de formação, no qual se busca a construção de conhecimentos e não mais sua reprodução, vemos as tecnologias como uma possibilidade inovadora e em potencial para ser incrementada nos processos de formação. As tecnologias, aplicadas à educação, assim como em outras áreas podem garantir melhorias nas condições de ensino e aprendizagem dos estudantes. Mas nessa sociedade que se encontra em constante transformação, o que podemos compreender – e o que estamos considerando – por tecnologias? Segundo Kenski (2007), as tecnologias são compreendidas por muitas pessoas como os equipamentos ou máquinas com os quais estão (ou não) acostumados a lidar cotidianamente, como televisão, aparelhos eletrônicos, celular, *notebook*, *tablet*. Porém as tecnologias não se resumem a isso.

Todas as épocas têm as suas técnicas próprias que se afirmam como produto e também como factor de mudança social. Assim, os utensílios de pedra, o domínio do fogo e a linguagem constituem as tecnologias fundamentais que, para muitos autores, estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana há muitos milhares de anos. Hoje em dia, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) representam uma força determinante do processo

de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade de informação (PONTE, 2000, p. 64).

Observamos que as tecnologias se inserem em nossas vidas nas atividades mais corriqueiras que desenvolvemos em nosso dia a dia e que apresentam relação direta com o desenvolvimento do ser humano. Nessa vertente, vemos o estreitamento da discussão da formação de professores com as discussões acerca da utilização de tecnologias na prática pedagógica do professor em um processo de formação. As propostas de formação continuada orientadas pela reflexão acerca da utilização das tecnologias têm cada vez mais buscado discutir com o professor o seu papel em sala de aula, suas experiências e dificuldades no ensino de um conteúdo específico, como forma de compreender a prática pedagógica e os desafios do professor.

Para uma formação continuada com vistas à reflexão da prática pedagógica do professor de Matemática, Ponte (1998) enfatiza a formação de professores e a colaboração como proposta para o desenvolvimento profissional. Para esse autor, o professor é o principal responsável pelo seu desenvolvimento profissional e as formações das quais participa ao longo de sua trajetória docente, quando realizadas em ambiente colaborativo, propiciam a interação e a troca de experiências, o que pode desencadear uma prática reflexiva imbuída de indícios para a mudança na postura profissional.

Pesquisas têm sido desenvolvidas para compreender o processo de integração das tecnologias na prática pedagógica de professores de Matemática. Os estudos de Bittar (2006) mostraram que, tanto na formação inicial quanto na continuada, o uso das tecnologias e a discussão sobre a integração dessas tecnologias têm se caracterizado insuficientes para atender às expectativas dos professores no que concerne à aprendizagem dos estudantes e à própria prática pedagógica. A autora apontou ainda que muitas escolas da cidade de Campo Grande, MS, estavam equipadas com laboratório de informática, porém o que podia ser constatado no uso de tecnologias com os estudantes eram “aulas sem ligação específica com o conteúdo das disciplinas e sem aproveitamento do que a informática pode trazer como benefício para o processo de aprendizagem do aluno” (BITTAR, 2006, p. 2). Nesse sentido, distingue inserção de integração das tecnologias para a prática pedagógica:

O termo inserção da tecnologia na educação é empregado para fazer referência ao uso mais comum que tem sido feito da mesma: os professores utilizam o laboratório de informática para dar uma aula ou outra, mas esse uso não está relacionado ao restante do processo de ensino e não provoca mudanças na aprendizagem do aluno. Dessa forma, esse uso parece, na maioria das vezes, artificial, desligado da prática pedagógica do professor: as atividades funcionam como atividades extraclasse, sem avaliação ou como um apêndice do curso habitual. Integrar a informática ao processo de ensino implica em usar este instrumento da mesma forma como são usados, por exemplo, o giz ou o livro didático. [...] dizemos que o professor integrou a informática à sua prática pedagógica quando ele faz uso deste instrumento em diversos momentos do processo de ensino, sempre que considera necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno (BITTAR, 2010, p. 595-596).

Com a distinção apresentada por Bittar (2010), podemos compreender que a inserção das tecnologias na educação apresenta-se distante de propiciar um ambiente para a construção de conhecimentos, uma vez que *esse uso parece, na maioria das vezes, artificial*. Ao falarmos de integração, colocamo-nos a discutir um processo no qual o professor poderá propiciar aos aprendizes um aprofundamento do objeto de estudo, bem como a produção de novos conhecimentos.

Com a implementação das tecnologias nas escolas, o processo de sua integração, nas aulas, por um professor perpassa por mudanças que estão relacionadas aos conteúdos que devem ser trabalhados, aos planejamentos e às escolhas de softwares que devem ser feitas pelo professor, além de diversos fatores que interferem direta ou indiretamente na prática pedagógica, como a escolha do conteúdo para trabalhar na sala de tecnologia, a escolha do *software*, o currículo pensado para o papel e lápis, o tempo.

Em pesquisa realizada com professores dos Ensinos Fundamental e Médio da rede pública e particular de ensino, Zulatto (2002) investigou o perfil de professores de Matemática que buscam utilizar em suas aulas *softwares* de Geometria Dinâmica. A autora evidenciou dois fatores determinantes para os professores fazerem uso desse tipo de *software* nas aulas: necessidade de incorporar tecnologias na prática e as potencialidades de se utilizar *softwares* nas aulas de Matemática. Em relação às potencialidades do uso de *softwares* em sala de aula, os professores destacaram como principais a “investigação/descobertas, visualização, dinamismo e ‘motivação’” (ZULATTO, 2002, p. 89). Com a realização dessa pesquisa, a autora considerou que o perfil dos professores estava relacionado à iniciativa de buscar por formação continuada, haja vista as necessidades com que se deparavam em sala de aula para

utilização de *softwares*. Além disso, as escolhas de *softwares* como perspectiva de uso nas aulas de Matemática, para os professores, estavam relacionadas às funções do *software*, por exemplo, a função ‘arrastar’. Zulatto (2002, p. 89) enfatiza:

A possibilidade de ‘arrastar’ as figuras geométricas pela tela, por exemplo, que é associada ao dinamismo, é uma ferramenta dos softwares de Geometria Dinâmica indispensável para a realização de investigações, construções e visualizações de propriedades geométricas.

A dinamicidade de manipulação das figuras construídas no *software* apresenta-se como um fator de motivação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Em suas considerações finais, Zulatto (2002), além de ser enfática ao afirmar que o perfil do professor de Matemática apresenta relação com os processos formativos, conclui ainda que a falta de suporte, tanto em relação ao espaço para utilização de tecnologias, quanto para discussão dos limites e das possibilidades encontrados no trabalho com *softwares*, são fatores que desestimulam a ação de uso de tecnologias na prática pedagógica.

Essas problemáticas e as inquietações trazidas por nossas experiências profissionais é que reforçaram o nosso interesse em desenvolver uma pesquisa com foco na prática reflexiva de um professor de Matemática em um processo de formação continuada. Para isso, discorreremos a seguir sobre as principais ideias apresentadas por Schön (1992, 2000) acerca da Epistemologia da Prática Reflexiva e do Ensino Prático Reflexivo, os quais nos deram sustentação para a realização de nossas análises.

### **A epistemologia da prática reflexiva e o ensino prático reflexivo**

No tópico anterior, apresentamos autores (NÓVOA, 1992; MIZUKAMI, 2002) que ao tratarem da formação de professores mencionavam a reflexão como possibilidade de orientar o profissional participante de ações formativas a redimensionar a sua postura para a de um profissional reflexivo, capaz de lidar com o inesperado, com o incerto, com o novo. A ideia de um profissional reflexivo foi bastante difundida por Donald Schön, professor de Estudos Urbanos no MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts, EUA), que pesquisou, em seu doutorado, a teoria da investigação de John Dewey.

Em meados da década de 1970, convidado para participar de estudos sobre educação em Arquitetura, Schön (2000) evidenciou que o currículo normativo das escolas e a separação entre pesquisa e prática não propiciavam aos educadores, profissionais e estudantes, a reflexão-na-ação. Com isso, o autor propôs que o ensino de uma ciência aplicada teria validade desde que o futuro profissional tivesse a experiência prática, com situações semelhantes às que poderia vivenciar em uma situação real de um ambiente de trabalho. Sugeriu então a epistemologia da prática reflexiva, pautada nos conceitos de conhecer-na-ação, reflexão-na-ação, reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação, os quais descrevemos sucintamente a seguir.

Conhecer-na-ação é o tipo de conhecimento que se revela para um profissional de forma espontânea no momento que executa uma ação. “Qualquer que seja a linguagem que venhamos a empregar, nossas descrições do ato de conhecer-na-ação são sempre construções” (SCHÖN, 2000, p. 31).

A reflexão-na-ação é definida pelo autor como uma sequência não linear de cinco momentos, os quais nos mostram o que difere a reflexão-na-ação dos demais tipos de reflexão: a) pode se caracterizar pelo ato de o profissional deixar surpreender-se por algo inesperado no momento da ação; b) ocorre enquanto o profissional busca uma solução, estratégias para compreender e lidar com o inusitado; c) revela-se quando o profissional reformula o problema, podendo ser ou não exteriorizado por meio de palavras ou ações; d) ocorre em um momento no qual o profissional, ao recriar uma situação, lança novo olhar sobre um problema, com novas questões; e) pode acontecer ao realizar uma nova experiência para testar suas conjecturas. Segundo Schön (2000), esses momentos não são exigências para que o profissional revele as suas pretensões mediante uma dada situação.

A reflexão sobre a ação relaciona-se ao momento em que o profissional, *distante* da situação, faz uma depuração de toda a situação vivenciada, buscando identificar erros, questões ignoradas e, assim, faz uma avaliação do momento.

Reflexão sobre a reflexão-na-ação, último tipo de reflexão apresentado por Schön (2000), é uma ação na qual o profissional, além de observar e fazer descrições acerca de uma reflexão-na-ação passada, deverá expor uma nova possibilidade para ações futuras.

A partir dessas conceituações notamos que a reflexão constitui uma possibilidade prática para o profissional não apenas repensar, como também criar novas atividades diferentes daquelas que pode estar habituado a praticar. Dessa maneira, pontuamos que o ensino passa a requerer do profissional uma nova forma de fazer sua prática e, assim, entrelaçada à epistemologia da prática reflexiva, Schön (2000) propõe o ensino prático reflexivo.

A ideia de um ensino prático reflexivo está centrada na aprendizagem da profissão por meio da prática do fazer e principalmente por um diálogo de reflexão-nação que deve ocorrer entre professor e estudante, em que o professor torna-se o responsável por dar orientações, conselhos, tecer críticas, realizar explicações que possam, além de problematizar, dar condições de o futuro profissional vivenciar, em uma situação prática, as possibilidades de se vivenciar um processo de reflexão (SCHÖN, 2000).

Outra visão que Schön (2000) nos traz do ensino prático reflexivo diz respeito a uma ponte que deveria, segundo o autor, ligar dois mundos: o da universidade e o da prática. Além disso, o autor afirma que

[...] o trabalho de um ensino prático reflexivo leva muito tempo. Na verdade, nada é tão indicador da aquisição de talento artístico por um estudante do que sua descoberta do *tempo* que ele requer – tempo para viver os choques iniciais de confusão e mistério, desaprender expectativas iniciais e começar a maestria de uma prática do ensino prático (SCHÖN, 2000, p. 227, destaque do autor).

Evidenciamos, por esse excerto, que um ensino prático reflexivo requer de um aprendiz, além de estar aberto a viver momentos de incerteza, estar apto a entender que nesse tipo de ensino prático figura a proposta de um processo de aprendizagem no qual a mudança não é algo momentâneo, mas o começo de um trabalho sem fim, pois como profissional sempre terá de assumir a postura de um aprendiz (SCHÖN, 2000).

Esse é um tipo de ensino que está voltado para ajudar o profissional a adquirir um tipo de competência que o leve a compreender as situações incertas de uma prática e ainda que “o desenvolvimento de um ensino prático reflexivo pode somar-se a novas formas de pesquisa sobre a prática e de educação para esta prática, para criar um momento de ímpeto próprio, ou mesmo algo que se transmita por contágio” (SCHÖN, 2000, p. 250).

A partir de nossos estudos assumimos a reflexão como um processo que possibilita ao professor analisar sua prática, tornar-se consciente de suas crenças e ser um profissional crítico quanto ao que lhe é proposto para implementação no âmbito educacional. Nesse sentido, o processo de reflexão deve estimular o professor a sentir-se desafiado para reinventar sua prática profissional, com ações que se distanciem do uso de técnicas e se aproximem de ações concretas que, em um sentido mais amplo, possam se revelar promotoras de maior interação e participação dos professores e alunos no processo educacional.

A *epistemologia da prática reflexiva* surge como um modo possível de o professor interrogar sua prática pedagógica. Os conceitos desenvolvidos por Schön possibilitam ao professor refletir antes, durante e depois de sua ação, rever suas escolhas de modo a favorecer a aprendizagem dos alunos. Para nós, a integração da tecnologia na prática pedagógica de um professor é um processo e, como tal, permeado de idas e vindas entre o que é desejado e proposto e o que é realizado. Assim, encontramos na teoria desenvolvida por Schön um caminho possível para viabilizar o processo de reflexão por parte do professor, de modo a buscar enfrentar limitações burocráticas de seu cotidiano escolar, reformular seus planejamentos, considerar novas ideias, para o uso de recursos tecnológicos de modo a contribuir com o processo de construção de conhecimentos matemáticos por seus alunos.

A seguir apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados nessa pesquisa.

### **O caminho metodológico**

Para o desenvolvimento da pesquisa, cujo objetivo principal foi o de identificar e analisar, em um processo de formação continuada, fatores que podem desencadear e limitar a prática reflexiva de um professor de Matemática que busca a integração de tecnologias em sua prática pedagógica, utilizamos uma abordagem qualitativa. Segundo D'Ambrósio (2009, p. 103), “a pesquisa é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural. O referencial teórico, que resulta de uma filosofia do pesquisador, é intrínseco ao processo”. Para isso, escolhemos um professor efetivo de Matemática da rede pública estadual de ensino da cidade de Campo Grande, MS. A escolha do professor se deu por

intermédio da orientadora da pesquisa que possuía alguns contatos de egressos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Os encontros foram realizados na escola em que Artur (nome fictício do professor) lecionava e durante o seu horário de planejamento (PL). O primeiro encontro ocorreu em meados do mês de agosto do ano de 2013 para entregarmos à direção da escola a carta de apresentação do nosso projeto de pesquisa e realizarmos uma entrevista semiestruturada para verificarmos os interesses do professor e delinear o seu perfil. Aplicamos um questionário para complementar as informações obtidas com a primeira entrevista. Até o mês de maio do ano de 2014, totalizamos vinte e dois encontros com o professor, nos quais realizamos leituras de textos, pesquisamos *sites* educacionais que disponibilizassem *softwares* e *applets*, preparamos e discutimos atividades para serem desenvolvidas com os estudantes na Sala de Tecnologia Educacional (STE).

A observação representou um instrumento para coleta de dados em nossa investigação, pois nos possibilitou acompanhar *in loco* as práticas pedagógicas do professor com o uso de tecnologias. As aulas que acompanhamos na STE foram gravadas em áudio e em vídeo.

Durante a ação do professor, registramos em um processador de texto o que observávamos e buscamos direcionar um olhar mais atencioso às situações que consideramos serem eventos críticos, ou seja, que vinham ao encontro de nosso objeto de investigação: a prática reflexiva. Para algumas observações não foi possível fazer esse registro, pelo fato de estarmos auxiliando o professor a esclarecer dúvidas dos alunos na resolução das atividades com a utilização de *softwares*. Nesses casos, o registro foi feito posteriormente.

Esses registros foram realizados na modalidade de notas de campo, que são, para Bogdan e Biklen (2010, p. 150), “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo”. Esses autores também sugerem que os conteúdos das notas de campo consistam em dois tipos de materiais: descritivo e reflexivo. A parte descritiva das notas de campo deve contemplar a preocupação do investigador em oferecer detalhes do sujeito, do local, das conversas e outros aspectos que circundam o ambiente observável. Já a parte reflexiva das notas é voltada às reflexões pessoais do investigador, percepções

sobre um momento, ansiedades, perspectivas de mudanças e orientação para uma nova forma de trabalho (BOGDAN; BIKLEN, 2010). As notas de campo nos foram úteis por subsidiarem o processo de análise dos eventos críticos selecionados das gravações em vídeo.

Para analisar os dados coletados, utilizamos as gravações em vídeo, e recorremos ao modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004, p. 4), pois, segundo os autores, esse tipo de ferramenta “permite desvelar momento-a-momento de sons e imagens de um fenômeno”. Além disso, os autores enfatizam que ao assistir várias vezes o mesmo vídeo, o pesquisador obtém mais êxito para a triangulação na análise dos dados. Assim, assistimos atentamente aos vídeos para identificação de eventos críticos, ou seja, de momentos que podiam revelar significados implícitos ou explícitos na prática pedagógica do professor como possíveis desencadeadores da reflexão.

O modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004) compõe-se de sete fases interativas e não lineares: 1) observar atentamente os dados do vídeo; 2) descrever os dados do vídeo; 3) identificar eventos críticos; 4) transcrever; 5) codificar; 6) construir o enredo; 7) compor a narrativa. Os autores ressaltam que essas fases não visam impor ao pesquisador modos de realizar as análises de vídeo, mas constituem uma proposta de método de pesquisa.

O vídeo teve dupla função em nossa pesquisa. Por um lado, funcionou como um instrumento de coleta de dados para nossas análises, realizadas de acordo com o modelo proposto por Powell, Francisco e Maher. Por outro lado, favoreceu o processo de reflexão por parte do professor, uma vez que, entre uma aula e outra, assistíamos juntos a aula realizada, discutindo trechos da filmagem, tendo em vista o que havia sido planejado e o que foi realizado. Esses momentos favoreceram a reflexão do professor sobre sua prática pedagógica, sobre dificuldades encontradas, tanto técnicas quanto didáticas, tendo em vista sempre o processo de aprendizagem dos alunos.

Neste trabalho, apresentamos as análises de uma das atividades propostas para o ensino de Pontos Notáveis de um Triângulo e que foi realizada no 1º bimestre de 2014.

## **Análise de uma prática pedagógica no ensino da Matemática para o uso de tecnologias e o despertar de uma prática reflexiva**

Apoiadas no modelo de Powell, Francisco e Maher (2004), buscamos, nesse momento, descrever, transcrever e analisar os 8 minutos e 15 segundos iniciais da aula de Artur. Com base em nossas notas de campo, inicialmente apresentamos os momentos que antecederam a realização da aula na STE.

O professor Artur agendou duas aulas seguidas na STE, no dia 25/3/2014, uma terça-feira, para trabalhar o conteúdo de Pontos Notáveis do Triângulo. A aula começou com um atraso de aproximadamente 31min, pois o *software* GeoGebra não estava instalado nos computadores e assim fez-se necessário realizar a instalação. Porém, para fazer *download* do programa naquelas máquinas era requerida uma senha do administrador, sendo o professor gerenciador da STE o responsável por esta senha. Esse professor gerenciador precisou se ausentar durante o intervalo, neste dia, e nos informou não ter sido possível fazer a instalação antes, pois outros professores utilizaram a sala de tecnologia. A alternativa para o professor não desmarcar a aula planejada para desenvolver o trabalho com os alunos foi a de utilizar o *software* em sua versão *online*. Assim, Artur aguardou na sala de aula com os alunos enquanto nós e mais quatro estagiários que acompanhavam o professor neste dia acessávamos o *site* que disponibilizava o programa *online* e fazíamos um rápido teste para verificar seu funcionamento.

Nesses momentos que antecederam o início da aula do professor Artur na STE identificamos algumas circunstâncias que poderiam ter levado o professor a desistir de utilizar a sala de tecnologia nesse dia. O professor gerenciador ausentou-se da escola após o intervalo e não tínhamos um responsável técnico para *administrar* eventuais problemas durante a realização da aula, como foi o caso de fazer a instalação do *software* que precisávamos para desenvolver as atividades. Com a situação que presenciemos, levantamos algumas questões: se não tivesse nossa ajuda e a dos estagiários, será que o professor daria continuidade ao que havia planejado para ser desenvolvido no ambiente da STE sem a presença do professor gerenciador? Como procederia para fazer a instalação do *software* sem auxílio? Deixaria os alunos na sala de aula enquanto organizava a STE? Levaria os alunos e os instruiria a abrir a versão *online* do *software*? Estaria preparado para este desafio sem a presença de outras

peessoas? Inferimos, influenciadas pelo encontro do dia 18/3/2014 (encontro destinado para preparação das atividades), que talvez o professor não fosse à sala de tecnologia, pois quando perguntamos como avaliava a atitude dos alunos na STE, ele nos respondeu:

Quando trabalhamos atividades que eles (alunos) conseguem relacionar mais as coisas do dia a dia, então, eles são mais participativos, sentem-se motivados. [...] Mas, eu acho que o nosso vilão são os “trocentos” conteúdos que precisamos cumprir. [...] É o que eu tenho em mente. Por mais que tentamos trabalhar na sala de tecnologia, temos que marcar horário e não sei o quê. O que eu tento sempre fazer é desenvolver o trabalho com uma atividade que contemple o estudo de outros conteúdos. Mas eu não tenho muito tempo para fazer isso (preparar a atividade articulada a outros conteúdos) e, tem vezes que eu nem consigo cumprir todo o conteúdo. Às vezes eu trabalho por mais tempo com os conteúdos em sala de aula, que eu julgo serem mais importantes, fico sem dar alguns conteúdos e trabalho mais em outros, para que eles saiam, pelo menos, com alguma noção (Encontro realizado no dia 18/3/2014).

Pela resposta de Artur, ele nos indica que o trabalho com tecnologias pode motivar os estudantes no processo de aprendizagem. Porém, enfatiza que depende da atividade a ser trabalhada na sala de tecnologia, com o quê concordamos. Algo que parece preocupar esse professor são os conteúdos que precisam ser cumpridos com o pequeno número de aulas que possui. Além disso, ele é enfático no que diz respeito à falta de tempo para preparar atividades que possam despertar o interesse dos alunos e quanto aos meios burocráticos para se fazer um agendamento da sala de tecnologia.

O desabafo de Arthur sobre as dificuldades para integrar tecnologias em suas aulas caracteriza o que já fora destacado por Schön (1992, p. 87): “à medida que os professores tentam criar condições para uma prática reflexiva, é muito provável que se venham a confrontar com a burocracia escolar”. Nesta perspectiva, Artur que buscou desenvolver uma postura prática reflexiva sobre o processo de integração de tecnologias em suas aulas, mesmo atento à burocracia escolar – organizada à volta de um saber escolar – “clama” a falta de tempo e espaço em que a reflexão-na-ação seja possível.

Ao longo dos nossos encontros com o professor Artur pudemos constatar quão difícil foi agendar as aulas na STE, pois outros professores agendavam o uso da sala com pelo menos um mês de antecedência e muitas dessas aulas agendadas coincidiam com os dias pretendidos por Artur para a turma do 9º ano. A alternativa encontrada pelo professor, em alguns casos, era a de *negociar* com outros professores para que ele

pudesse fazer uso da STE, caso contrário ele poderia passar o bimestre sem trabalhar com tecnologia. Em algumas situações, quando o professor agendava o uso da STE, o conteúdo planejado para ser trabalhado com tecnologias já não coincidia com os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Após termos (pesquisadora e estagiários) preparado a sala de tecnologia, o professor Artur chegou à STE com os estudantes e pediu que os mesmos sentassem em duplas ou em trios, pois cinco dos dezesseis computadores disponíveis para uso não funcionavam corretamente. O professor distribuiu as folhas com as atividades para os estudantes. Os estudantes insistentemente perguntam ao professor o que era para ser feito e ele respondia: “*Calma! Eu nem falei nada ainda*”. Após distribuir as folhas para os estudantes, Artur ficou de pé na frente de um computador que projetava as atividades a serem trabalhadas nessa aula e começou um diálogo com os estudantes:

Pessoal, oh.... Nós vamos fazer umas atividades[zinhas] hoje sobre os Pontos Notáveis do Triângulo. Nós definimos na sala de aula mediatriz e bissetriz. Aqui, vamos estudar o ponto de encontro dessas figuras. (referia-se aos triângulos) (Aula na STE no dia 25/3/2014).

O professor comentou com os estudantes algumas das funcionalidades do *software* GeoGebra que estava *aberto* na tela dos computadores:

Este *software* que está aberto na tela de vocês é o GeoGebra. Podemos utilizá-lo para fazer gráficos de funções, desenhar polígonos, medir ângulos, para fazer várias coisas. Como vocês podem ver, tem várias ferramentas nele [*software*]. Se a versão de alguém estiver em inglês, prestem atenção aqui que eu vou indicar os comandos (Aula na STE no dia 25/3/2014).

Observamos que ao chegarem à STE e se depararem com a janela do *software* na tela dos computadores, os estudantes ficaram curiosos para saber o que seria realizado ali. Analisando essa sessão do vídeo, observamos que este foi um momento em que Artur poderia, em termos de interação do professor com aluno, desenvolver o processo de reflexão-na-ação (SCHÖN, 1992). Perguntamos a ele sobre os questionamentos e as atitudes dos estudantes e obtivemos a seguinte resposta:

Nessa sala aí, tem alguns alunos engraçadinhos. Aquele de moicano mesmo [aluno que tem o corte de cabelo no modelo de um moicano e que sempre questiona o que deve ser feito antes de cada ação do professor] tem essas gracinhas dele. Às vezes ele sabe, mas fala só para chamar atenção na sala de aula. Faz essas perguntinhas “bestas”.

É falta de educação dele. Outros perguntam, como esse menino e menina que sentavam aqui na frente, porque eles leem uma palavra, como intercepta, e não entendem. Querem saber logo o que é e daí se antecipam em perguntar (Encontro realizado no dia 9/4/2014).

Inferimos que, para o professor, os estudantes se antecipam em fazer perguntas sobre o que vai ser feito, não por curiosidade ou motivação por estarem em outro ambiente, mas, sim, para chamar atenção. Schön (1992, p. 86) afirma que “se o professor se sentir ansioso relativamente à sua autoridade, a resposta pode provocar-lhe uma atitude defensiva e o desejo de reassumir a autoridade”. Percebemos, assim, que mediante os questionamentos dos alunos, Arthur se coloca em uma *zona de conforto*, na qual não irá sentir-se confrontado pelos estudantes. Desse modo, ao invés de convidar o aluno a desafiá-lo, estimulá-lo para pesquisa e refletir sobre a atividade, opta por controlar a situação orientando os estudantes quanto ao trabalho que vão realizar, mencionando algumas das funcionalidades do *software* como a de construir gráficos de funções, desenhar polígonos e outras.

Essa atitude de Artur, no processo de desenvolvimento de um profissional prático reflexivo que busca a integração de tecnologias, evidencia as dificuldades que o professor encontra em declarar suas incertezas, suas confusões, de aproximar-se da atribuição de significados às suas experiências práticas (SCHÖN, 2000).

Como já vimos, há uma resistência – que não é de se surpreender – para o professor assumir uma nova postura em suas aulas. É claro que ele evidencia uma nova situação, a de refletir sobre suas escolhas e decisões provocadas, algumas vezes, pela nossa proposta de pesquisa. Entretanto, Artur não se mobiliza para a construção de um relacionamento interpessoal com os estudantes que o conduza a estabelecer um contrato no processo de ensino e aprendizagem e assim refletir-na-ação (SCHÖN, 1992). Com isso, o professor minimiza as etapas da reflexão para a sua prática pedagógica com tecnologias e atribui um valor maior às suas intervenções para lidar com problemas de relacionamento com os alunos.

Passamos a descrever, comentar e transcrever o intervalo de tempo compreendido entre os 2 e 4 minutos da referida aula de pontos notáveis de um triângulo.

Artur deu continuidade à aula e leu a definição de mediatriz projetada no Datashow: *A mediatriz de um segmento  $\overline{AB}$  é a reta perpendicular a  $\overline{AB}$  que passa pelo*

*seu ponto médio*. O professor comentou que eles (estudantes) já estudaram esta definição na sala de aula e assim começou a leitura da primeira atividade:

Então é o seguinte, selecione a ferramenta Segmento definido por Dois Pontos e construa um segmento  $\overline{AB}$ . Bom, eu acho que é o terceiro quadradinho aí. Vocês vão selecionar Segmento definido por Dois Pontos, cliquem na setinha do lado. Tem uma setinha aí do lado e aí vocês vão em segmento definido por dois pontos (Aula na STE no dia 25/3/2014).

O professor prosseguiu com a leitura e buscou indicar os comandos necessários para resolver essa atividade. Porém, como a versão do *software online* era em inglês a cada comando do *software* necessário para a construção solicitada na atividade, o professor fazia uma pausa e buscava localizar tal comando na janela de ferramentas. Alguns estudantes diziam não ter encontrado a ferramenta e, com isso, o professor nos chamava para que mostrássemos onde estava o comando procurado.

Assistimos alguns episódios da aula do dia 25/3/2014 o que levou o professor a algumas reflexões em relação à utilização do *software*:

É complicado trabalhar com eles (alunos) sem terem uma noção do *software*. Você tem que ensinar eles praticamente a fazerem tudo. Acho que eles tinham que aprender antes a mexer com o *software*, senão perdemos muito tempo com os ícones e não aproveitamos o tempo da aula como poderíamos aproveitar. É meio complicado. Essa era uma das dificuldades que tínhamos no projeto do PIBID. Às vezes, demorávamos ali (comandos do *software*) e nós não estávamos (acadêmicos) acostumados com aquele trabalho. Então, tínhamos que ficar explicando detalhe por detalhe, perdíamos muito tempo e a aula passava. Naquela hora ali, eu não consegui achar o comando Segmento definido por Dois Pontos. Até porque o *software* estava em inglês. [...] É por isso que você tem que estar bem preparado, porque se você der um furinho eles já aproveitam para falar alguma coisa. Esse foi o meu erro. Eu parei ali, olhei para os primeiros (comandos), eu pensei que estava ali. Daí eu lhe chamei (pesquisadora). E por estar em inglês, eu não lembrei também muito bem onde estava (Encontro realizado no dia 9/4/2014).

Pela fala do professor, notamos que ele tinha respostas para uma determinada situação, a que ele preparou. Porém a situação vivenciada por Artur divergiu da que havia pensado pôr em prática; o professor ficou sem saber como lidar e precisou de nossa ajuda, o que mostra a falta de conhecimento técnico do professor. Esse fato vivenciado em uma situação de ação pelo professor indica o que Schön (2000) denomina de conhecer-na-ação, que é um ato espontâneo, tomado sem a consciência de

que irá dar certo, mas que proporciona alcançar o que se pretende enquanto a situação permanecer dentro da normalidade.

Outro fator interessante é quando Artur remete-nos a compreender que as dificuldades vivenciadas por ele atualmente como professor, outrora aconteciam em aulas práticas de um projeto no qual participava em sua licenciatura. Essa aprendizagem do professor em uma aula prática, no mundo da universidade, quando presenciou algumas dificuldades com a utilização de *softwares*, voltou à tona quando, no contexto de sala de aula, como professor e não como estagiário, Artur detectou o que havia aprendido com uma experiência anterior, o que é também evidenciado por Schön (2000) e descrito como reflexão sobre a ação. O professor disse-nos que foi um erro dele a não localização do comando no *software*. Quisemos compreender melhor essa argumentação de Artur e perguntamos a ele por que considerou aquele momento um erro:

Eu acho que eu poderia ter me preparado mais para a aula, ter mais tempo para preparar isso, até porque estou há bastante tempo sem utilizar o *software* também. [...] Na hora, parece que eu bati o olho ali e não me localizei assim. [...] É igual você dando aula em sala de aula, porque se eles sentirem muita insegurança em você, eles vão em cima, eles vão ver que você está meio inseguro, eles vão perguntar alguma coisa, eles vão querer te questionar (Encontro realizado no dia 9/4/2014).

Esse momento de insegurança relatado pelo professor parece ir ao encontro de uma dimensão da reflexão-na-ação que Israel Scheffer (*apud* SCHÖN, 2000) vai designar de emoções cognitivas. Essas emoções têm relação com a confusão e a incerteza e, na situação desse professor, esta incerteza o encoraja a dar mais valor à sua confusão. Quando Artur não consegue localizar, com a precisão pretendida, os comandos no *software*, em uma versão distinta daquela com a qual ele havia se preparado, ele reconhece que há um problema e relaciona esse problema ao fato de não ter despendido mais tempo para a preparação da aula.

A avaliação de Artur sobre sua *performance* na condução do processo de ensino do conteúdo Pontos Notáveis de um Triângulo com o uso do *software* Geogebra está em desacordo com o professor reflexivo preconizado por Schön (1992, p. 82), aquele que “esforça-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar”.

Ao olhar retrospectivamente e refletir sobre sua ação na sala de tecnologia educacional o professor indica a necessidade da adoção de uma nova postura que implique na constituição de um novo profissional que seja capaz de refletir na e sobre sua prática.

No período compreendido entre 4 e 8 minutos e 15 segundos, o professor prosseguiu com o desenvolvimento da atividade:

Quando vocês selecionarem o segmento definido por dois pontos, vocês irão construir o segmento  $\overline{AB}$ . Olhem aqui, oh. O ponto A e o ponto B. Façam um segmento grande (Aula na STE no dia 25/3/2014).

Neste instante um estudante perguntou se o segmento que ele ia construir tinha que ser reto (referindo-se a ficar semelhante ao que o professor desenhou, em diagonal, na janela de visualização do GeoGebra) e Artur respondeu:

Pessoal, façam o segmento como quiserem. Não precisa ser como o que eu construí aqui. Só façam ele grande, para vocês enxergarem a construção (Aula na STE no dia 25/3/2014).

Artur deu uma volta pela STE e visualizou se na tela dos computadores dos estudantes todos conseguiram realizar o que estava sendo proposto até o momento. Retornou para o computador que projetava a construção que fez para os estudantes e continuou: “*Depois, vocês irão fazer o seguinte: a seguir selecione a ferramenta Mediatriz*”. O professor ficou por 15 segundos buscando localizar o comando no *software* GeoGebra e, em seguida, disse para os estudantes que era no terceiro quadradinho da barra de ferramentas, o que foi confirmado por alguns estudantes. Porém ao verificar que não era no terceiro quadradinho, mas sim no quarto, o professor corrigiu sua informação.

O professor prossegue com a realização da atividade. Faz uma pausa para localizar um comando e um estudante diz: “*Você sabe utilizar isso? Você fez curso pra isso? Você tem certificado? Você não lembra onde está o bagulho?*” Artur diz: “*Psiu! Silêncio!*”

Quando assistimos a este intervalo de tempo com o professor, este nos diz:

Eu, como professor, preciso buscar mais essa parte de conhecer os *softwares*. Acho que essa aula poderia ser melhor se os alunos conhecessem o *software* e eu também tivesse me preparado mais. Frisaria mais os conteúdos ao invés dos comandos. Você tem que vir

aqui e vai lá, seleciona o comando, vai até os alunos para explicar para aqueles que não conseguiram fazer. Acho que isso atrapalha muito. Eu já tenho pouco tempo de aula e às vezes vai quase uma aula inteira só para trabalhar os comandos do *software* para depois trabalhar o conteúdo programado. Sei lá (Encontro realizado no dia 9/4/2014).

Na fala de Artur evidenciamos preocupação em relação ao aprendizado de seus alunos quanto ao saber a ser aprendido. Para o professor, seria conveniente que os estudantes possuísem o conhecimento das ferramentas do *software* e que ele também pudesse conhecer mais. É clara a preocupação de Artur com o pouco tempo que possui, tanto para se preparar, quanto para realizar, durante suas aulas, o que planeja.

Embora o professor ressalte a necessidade de, primeiramente, preparar os estudantes para a utilização de *softwares*, compreendemos que em um processo no qual o professor busca integrar as tecnologias à sua prática pedagógica o desejável é que a aprendizagem da parte técnica aconteça articulada ao ensino de um conteúdo específico. Isso significa que o professor precisa ter habilidade de criar estratégias que viabilizem colocar em prática o uso de determinada ferramenta tecnológica mesmo sem os alunos conhecerem o *software* escolhido pelo professor para uso no processo de ensino de aprendizagem. Essa falta de conhecimento dos estudantes em relação ao domínio do *software* não poderia caracterizar um problema para o professor, uma vez que os próprios professores podem se deparar com algumas dificuldades de manuseio e/ou domínio, como foi o caso do professor Artur.

Ao enfatizar que a sua postura de dar as instruções aos alunos para realizar a atividade pode ter atrapalhado sua aula, de um lado Arthur reflete sobre a sua ação de ensinar mediado pelas tecnologias e, de outro, evidencia uma de duas grandes dificuldades evidenciadas por Schön (1992): contornar o currículo profissional normativo.

Ressaltamos a importância de o professor buscar conceber um trabalho que seja articulado aos conhecimentos específicos, que tenha significado não apenas para os estudantes, mas também para o professor. Notamos que Artur, à luz de suas experiências no meio acadêmico e também profissional, vivenciou momentos de reflexão na e sobre a ação. Há muito ainda a ser feito para que a prática desse professor possa ser designada como a de um profissional prático reflexivo, de acordo com o definido por Schön. O que vemos é uma tentativa de um professor redimensionar suas

aulas de Matemática, buscando a integração de tecnologias em que se produza uma nova experiência educacional pautada na reflexão.

### **Algumas considerações**

Com as análises dos dados observamos que emergiu do professor um fator limitante para um processo de integração de tecnologias em sua prática pedagógica, o tempo. No decorrer dos encontros para o desenvolvimento da pesquisa, o que pudemos constatar é que muitos são os limites e poucas as possibilidades para que a reflexão possa ser desvelada como componente da prática profissional do professor.

Em um primeiro aspecto, evidencia-se que o professor é favorável ao uso de tecnologias em suas aulas, mas circunstâncias diversas como a falta de um professor gerenciador na Sala de Tecnologia Educacional para fazer, por exemplo, *downloads* de *softwares* para uso pelo professor, computadores que se restringem ao funcionamento com senha disponível a um único responsável que não está disponível integralmente no período que o professor leciona, bem como o desconhecimento de possíveis falhas técnicas na execução de alguns programas que podem impedir o funcionamento das máquinas, acabam por desestimular o uso do ambiente informatizado como um recurso para o processo de ensino.

Notamos, também, que Arthur se queixa da necessidade de se preparar mais para realizar as atividades com o GeoGebra e com isso torna-se evidente não só a necessidade de formações que possam propiciar ao professor saber lidar com o despreparo que sente mediante a preparação de novas propostas, bem como maior investimento na educação que possa garantir ao profissional vivenciar momentos de formação voltados, de fato, a atender às especificidades do professor para a sala de aula.

Esses fatores explicitados em nossas análises emergiram de um tipo de reflexão que caracterizamos por reflexão sobre a ação. Esse momento de reflexão foi propiciado ao professor quando, em um momento posterior, assistíamos aos episódios do vídeo, os quais elencamos aqui como um evento crítico. Ao refletir sobre sua ação, Artur revelou-nos suas inseguranças, indecisões, seus atos espontâneos de conhecer-na-ação, o que desencadeia a reflexão-na-ação (SCHÖN, 2000).

A reflexão-na-ação, que nesse sentido tem uma função crítica, questionando a estrutura de pressupostos do ato de conhecer-na-ação, oportunizou a Artur, por essa

nossa proposta de formação, “reestruturar as estratégias de ação, as compreensões dos fenômenos ou as formas de conceber os problemas” (SCHÖN, 2000, p. 33).

O desenvolvimento da pesquisa que procuramos retratar sucintamente nesse artigo mostra-nos quão importantes são os processos de formação de professores para a preparação dos profissionais no que tange à integração de tecnologias na prática pedagógica. Além disso, indica-nos a necessidade de se incorporar às ações formativas a prática da reflexão, que parece apresentar-se ausente nas atitudes dos profissionais da educação.

### Referências

BITTAR, M. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de *softwares* na aprendizagem da matemática. O estudo de um caso: o *software Aplusix*. In: III SIPEM - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, **Anais...** 2006. p. 1-12.

BITTAR, M. A parceria Escola x Universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: DALBEN, Â; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Orgs.). **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. 591-609.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2010.

D' AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da Teoria à Prática. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. 17. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

LOBO DA COSTA, N. M. Reflexões sobre Tecnologia e Mediação Pedagógica na Formação do Professor de Matemática. In: BELINE, W.; LOBO DA COSTA, N. M. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: algumas reflexões. Campo Mourão, PR: Editora de FECILCAM, 2010, v. único, p. 85-116.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Paulo: EdUFScar, 2002. 203 p.

NÓVOA, A. Formação de Professores e Profissão Docente, In: NÓVOA, A. (coord). **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PONTE, J. P. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. Lisboa: APM, 1998. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao e desenvolvimento profissional](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao%20e%20desenvolvimento%20profissional)> Acesso em: 15/07/2014.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, OEI, n.24, 2000, p. 63-90. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>> Acesso em: 24/07/2014.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. Tradução: JUNIOR, A. O. **BOLEMA**. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Ano 17, nº 21, p. 81-140, 2004.

PURIFICAÇÃO, I. C.; NEVES, T. G.; BRITO, G. S. Professores de Matemática e as Novas Tecnologias: medo e sedução. In: BELINE, W.; LOBO DA COSTA, N. M. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: algumas reflexões. Campo Mourão, PR: Editora de FECILCAM, 2010, v. único, p. 85-116.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de Geometria Dinâmica**: suas características e perspectivas. 2002. 131p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.