

O USO DE TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO MATEMÁTICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

TECHNOLOGIES' USE IN THE MATHEMATICAL TRAINING OF TEACHERS OF THE EARLY GRADE

Celina Aparecida Almeida Pereira Abar¹
Agnaldo da Conceição Esquincalha²

Resumo

Este trabalho investiga as impressões de duas pedagogas diante das atividades realizadas durante uma disciplina que versava sobre Tecnologias em Educação Matemática, em um curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática, oferecido por uma instituição privada na cidade de São Paulo. São apresentados e discutidos referenciais teóricos sobre a formação do professor que ensina Matemática, em particular, o modelo TPACK, que propõe uma formação para desenvolvimento integrado dos conhecimentos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos. O percurso das pedagogas na disciplina foi acompanhado por meio dos registros de suas interações em diários e fóruns de discussão, em um ambiente virtual de aprendizagem, que foram devidamente analisados e dispostos em categorias. Os resultados apontam que as pesquisadas reconhecem lacunas em sua formação inicial, o que lhes causa desconforto e insegurança em suas práticas como professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, reconhecem a necessidade de uma formação permanente e, em particular, de forma integrada com o uso de tecnologias, de modo a explorar suas potencialidades para melhoria no processo de ensino-aprendizagem de Matemática nos anos iniciais.

Palavras-chave: Formação de Professores que ensinam de Matemática. Anos iniciais do Ensino Fundamental. TPACK. Tecnologias em Educação Matemática.

Abstract

This work investigates the reviews of two pedagogues on activities carried out during a discipline that was about Technology in Mathematics Education, a master's degree in Mathematics Education, offered by a private institution in the city of São Paulo. Are presented and discussed theoretical references on training of the teacher who teaches Math, in particular, the TPACK model, which proposes a formation for integrated development of technological, pedagogical and mathematical knowledge. The path of discipline pedagogues was accompanied through the records of their daily interactions and discussion forums, in a virtual learning environment, which were duly analyzed and arranged in categories. The results indicate that the pedagogues recognize gaps in initial formation, which causes discomfort and insecurity in their practices as teachers who teach Mathematics in Early Years of Elementary School. In addition, recognize the need for a permanent training and, in particular, in an integrated manner with the use of technologies, in order to explore their potential for improvement in the process of teaching-learning of Mathematics in Early Years.

Keywords: Teacher training to teach Mathematics. Early Years of Elementary School. TPACK. Technologies in Mathematics Education.

¹ PUC-SP

² UERJ

Introdução

O contexto dessa investigação foi a gestão de uma disciplina presencial de um curso de Mestrado Profissional (MP) de uma instituição de ensino de São Paulo, de responsabilidade da primeira autora, e com foco no uso de tecnologias em Educação Matemática. O conteúdo, as atividades, textos e discussões eram registrados em um ambiente virtual de aprendizagem, o Moodle e, em sua maioria, fundamentados em pesquisas já realizadas.

O desenho curricular do Mestrado Profissional da instituição era guiado pelo objetivo de que o professor em formação pudesse ampliar seus conhecimentos matemáticos e colocar em uso as competências essenciais ao seu exercício profissional. Instituiu tempos e espaços curriculares diferenciados, com disciplinas que exigiam dos professores em formação atuações inovadoras, percursos de aprendizagens variados, diferentes modos de organização do trabalho, possibilitando o exercício das diferentes competências a serem desenvolvidas.

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação Matemática, disciplina oferecida no Mestrado Profissional, tinha como finalidade a apropriação, pelos alunos, de conhecimentos básicos de recursos tecnológicos que lhes permitissem utilizá-los em sua própria formação com apoio teórico e pesquisas subjacentes. Essa disciplina era oferecida presencialmente uma vez por semana e o ambiente virtual de aprendizagem era suporte para outras atividades desenvolvidas a distância como registros nos fóruns e diários, e depósito das atividades solicitadas.

A disciplina pretendia conduzir gradativamente os alunos, ao longo das sessões programadas, a reconhecerem as possibilidades das TIC para sua prática docente em Matemática, que eram: identificar os procedimentos, metodologia, conceitos, descrições e representações que pudessem ser úteis no ensino e aprendizagem de Matemática com o uso das TIC e reconhecer como essas poderiam contribuir para sua formação continuada.

Para atender tanto aos objetivos do MP como da disciplina em tela, foram programadas sessões de estudo nos laboratórios de Informática da instituição, nos quais os alunos deveriam atuar individual e coletivamente buscando informações na Internet e avaliando tecnologias pertinentes para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Em 2012, entre os alunos participantes da disciplina, em sua maioria, professores com formação em Matemática, havia duas alunas com formação em Pedagogia, professoras em efetivo exercício, atuando nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Durante o desenvolvimento dos trabalhos, algumas considerações feitas pelas alunas exigiam dos colegas e docente da disciplina, intervenções no sentido de auxiliá-las com suas dúvidas, o que trouxe a seguinte questão: “o uso

das TIC pode contribuir para a consolidação dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo matemático destas alunas??"

As alunas eram atuantes e interessadas em suas ações, registravam depoimentos nos fóruns e diários e, desse modo, com a autorização das mesmas, os dados destas atuações foram recolhidos e analisados, resultando a pesquisa aqui apresentada.

Sobre a formação docente para ensinar Matemática

A prática do professor que ensina Matemática envolve diversas componentes como, por exemplo, o conhecimento matemático, de estratégias para seu ensino, as condições das escolas, os materiais e recursos de apoio, a organização dos currículos, o trabalho colaborativo, entre outros elementos que podem subsidiar a organização dos cursos para a sua formação inicial e continuada.

A componente matemática na formação inicial do professor tem uma importância determinante na sua qualidade profissional. Segundo Albuquerque et al. (2006), o ensino de Matemática em qualquer modalidade,

[...] deve proporcionar não apenas a aprendizagem da Matemática no sentido mais habitual (conhecimentos dos fatos e procedimentos matemáticos e aquisição de capacidades relativas à sua aplicação na resolução de problemas e realização de investigações e projetos) mas também a aprendizagem *sobre a matemática* (p. 9).

Os autores Sousa e Mendes Sobrinho (2010) salientam que:

Os estudos acerca da formação do professor que trabalha com Matemática nos anos iniciais, comumente o Pedagogo, e as discussões que circundam sobre essa formação são ainda recentes e em quantidade limitada, sendo uma área ainda pouco explorada e que, portanto, necessita de mais questionamentos. Isso se faz necessário, principalmente se considerarmos os problemas que cercam a área de conhecimento em foco, seja, por um lado, em relação às dificuldades muitas vezes demonstradas pelos alunos, seja, por outro lado, no que concerne às dificuldades dos próprios professores que alegam não ter afinidade com essa disciplina (p. 2).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) reconhecem essa fragilidade e revelam que:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho (p. 24).

Na pesquisa de Pinheiro et al. (2012) os resultados mostram que:

[...] estudantes de Pedagogia apresentam lacunas conceituais em Matemática que influenciam no ensino. Embora usem o computador e outros recursos digitais em seu cotidiano, os mesmos apresentam uma visão limitada quanto ao uso pedagógico de tais tecnologias no ensino da Matemática. Destacamos a necessidade de criação de mais espaços na formação inicial para a informática educativa, uma das tendências em Educação Matemática, de modo que esses futuros professores possuam mais elementos para guiá-los em suas práticas (p. 2).

Assim, dada a realidade apresentada por algumas pesquisas sobre a formação matemática, em especial a do Pedagogo, a formação continuada pode permitir uma nova postura docente que atenda as exigências preconizadas quanto aos conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico.

De modo geral os materiais manipuláveis e as TIC podem influir tanto nos procedimentos de ensino, como em seu conteúdo e profundidade, e permitem que os alunos desenvolvam um pensamento matemático mais apurado. Tais tecnologias também podem ajudar aos alunos no aprendizado da Matemática, pois possibilitam conjecturas e explorações sobre os mais diversos conteúdos que sem esses recursos seriam limitadas ou até impossíveis.

O trabalho em equipe, de forma colaborativa, é uma exigência da sociedade de hoje e é essencial que essa capacidade seja desenvolvida durante sua formação inicial e continuada, principalmente em experiências que envolvem conteúdos matemáticos e que irão refletir na prática com os alunos.

Todas essas ações, entre outras também necessárias, devem ser vivenciadas durante a formação do professor e concretizadas por todos os envolvidos e responsáveis pela elaboração e desenvolvimento dos cursos ao longo de todo seu período.

Quando se chega a um curso de formação inicial, o futuro professor traz na bagagem as suas experiências vivenciadas em anos anteriores e que podem ser inspiradoras ou não, quanto ao modelo do que é e como ensinar Matemática. Uma lapidação dessa bagagem usualmente é necessária, de modo que o futuro professor crie gosto por sua profissão e saiba discernir o que foi bom em sua escolarização e que possa servir de modelo para sua prática.

Atendendo aos princípios expostos acima, Albuquerque et al. (2006) indicam os diferentes tipos de conhecimento necessários ao professor que ensina Matemática:

Conhecimento relativo à natureza da Matemática; conhecimento relativo aos conteúdos matemáticos; conhecimento relativo aos objetivos curriculares; conhecimento relativo à forma de apresentar as ideias de modo que sejam aprendidas pelos alunos; conhecimento relativo à forma como os alunos compreendem e aprendem os conteúdos matemáticos; conhecimento relativo à gestão da sala de aula. (p.14)

Os autores justificam a necessidade de cada um desses princípios e os complementam

salientando que “o professor deve ainda possuir instrumentos de análise e de reflexão sobre a sua prática, sobre seu significado, sobre o tipo de conteúdo a trabalhar, sobre como ensiná-los e sobre como seus alunos os aprendem” (p. 15).

Levando em conta essas considerações, os depoimentos registrados pelas pedagogas nos diários e fóruns do Moodle serão objeto de análise para que se possa chegar a uma compreensão de seu entendimento sobre esses princípios – os citados por Albuquerque et al. (2006) – e sobre o uso das TIC na Educação Matemática.

Agregando às ideias de Albuquerque et al. (2006), podemos indicar outros tipos de conhecimentos necessários ao professor que ensina Matemática, relativos ao conhecimento tecnológico: conhecimento relativo à natureza da tecnologia (para que serve); conhecimento relativo ao conteúdo matemático que pode ser trabalhado com tecnologia; conhecimento relativo à forma de apresentar o conteúdo matemático de modo que seja aprendido pelo aluno com o uso da tecnologia.

Tais princípios podem orientar a organização das disciplinas dos cursos de formação inicial dos professores que ensinam Matemática, tanto na modalidade presencial quanto na modalidade a distância. A partir dessas considerações iniciais, tem-se como objetivo, no próximo item, apresentar os aportes teóricos e metodológicos deste estudo.

O modelo de formação de professores TPACK

Na busca de um referencial que pudesse oferecer sustentação teórica para este estudo, optou-se, inicialmente, pelo quadro teórico PCK, proposto por Shulman (1986) para a formação inicial de professores, de qualquer área. Shulman (1986) elencou três tipos de conhecimentos necessários para o exercício da prática docente: o do conteúdo, do pedagógico do conteúdo e o curricular. O conhecimento do conteúdo se refere à importância e à organização do conhecimento em si na mente do professor.

Para Shulman (1986) o professor precisa, não apenas, compreender que algo é como é, mas compreender porque este algo é como é, sobre quais fundamentos está garantido que seja assim, e sobre quais circunstâncias se pode colocar isto em xeque. Mais ainda, espera-se que o professor compreenda porque determinado tópico é central para uma disciplina enquanto outro é periférico. Ou seja, espera-se que o professor tenha profundo conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado, sua relação com outros conteúdos da mesma disciplina e com aplicações.

Sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo, Shulman (1986) afirma que vai além do conhecimento da disciplina na dimensão “para ensinar”, e o que é levado em conta é a forma

particular que esse conhecimento incorpora os aspectos do conteúdo favorecendo seu ensino. Dentro desta categoria de conhecimento estão incluídas as maneiras mais comuns de ensinar determinado tópico, as maneiras mais usuais de se representarem as ideias, as analogias mais eficazes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações pertinentes, ou seja, as maneiras de representação e formulação que tornam a disciplina compreensível aos outros.

Da mesma maneira, estão incluídos o conhecimento das principais dificuldades e obstáculos na formação de conceitos corretos e desconstrução de conceitos errados que o aluno pode trazer de experiências anteriores. Para ter um bom conhecimento pedagógico do conteúdo o professor deve estar atualizado a respeito de resultados de pesquisas sobre o ensino de sua disciplina (SHULMAN, 1986).

Por fim, o autor destaca o conhecimento curricular, que inclui, como sugere o nome, o conhecimento do currículo da disciplina, de materiais que propiciem sua implementação e dos porquês da distribuição dos conteúdos ao longo dos anos escolares. Aqui estão abarcadas também as formas de avaliação mais adequadas para cada conteúdo.

O trabalho de Shulman se caracteriza como um divisor de águas no estudo sobre os conhecimentos necessários para a prática docente. Segundo Godino (2009), o trabalho de Shulman perdura como referência para muitos programas de formação inicial e continuada de professores.

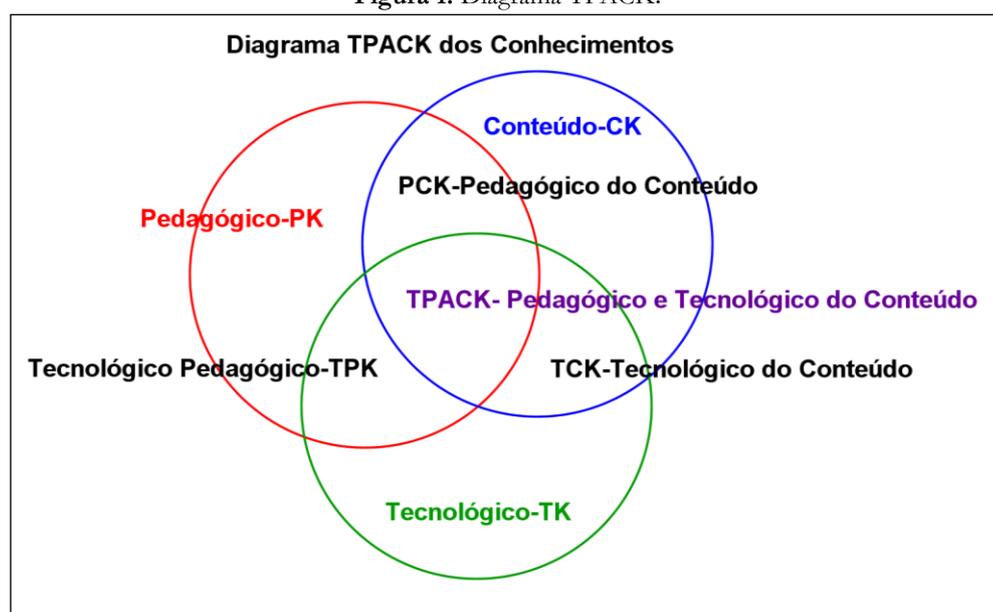
Godino (2009) recorre ao trabalho de Philipp (2007) e elenca quatro questões sobre as quais muitos pesquisadores da Educação Matemática ainda têm se debruçado e que se relacionam com o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) proposto por Shulman:

1. Qual é o papel das crenças, afetos e valores no desenvolvimento do PCK do professor?
2. Como determinar se os componentes do PCK são dependentes dos paradigmas de ensino e aprendizagem assumidos?
3. Como melhorar os métodos para avaliar o PCK?
4. Como elaborar noções mais gerais que incluam conhecimentos, crenças e afetos, tais como orientação, perspectiva e identidade do professor? (GODINO, 2009, p. 17).

Esquinalha (2015) também recorre a Philipp (2007), ratificando a pertinência de seus questionamentos, que procuram entender se o modelo proposto por Shulman e por outros pesquisadores, que se fundamentam em seu trabalho, dá conta da complexidade das competências exigidas pelo trabalho docente. Corroborando, podemos questionar se algum quadro teórico é capaz de abarcar todas as variáveis envolvidas na formação do professor. Acreditamos que dificilmente isso será possível, principalmente porque o ambiente educacional é dinâmico, e são exigidas novas competências a todo momento e, mesmo que sejam alocados em grandes grupos, alguns componentes poderão ficar de fora.

Mishra e Koehler (2006) estenderam o quadro teórico proposto por Shulman (1986) incluindo o conhecimento tecnológico e sua interação e interseção com o conhecimento de conteúdo: o conhecimento tecnológico do conteúdo, com o conhecimento curricular, agora chamado de conhecimento pedagógico: o conhecimento tecnológico pedagógico, e com o conhecimento pedagógico do conteúdo: o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, como apresentado na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Diagrama TPACK.



Fonte: Adaptado, pelos autores, de Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

Com o avanço e a massificação das tecnologias no cotidiano coletivo, a urgência de seu uso educacional é uma constante e, desde então, muitas pesquisas têm sido realizadas para tentar compreender quais seriam boas maneiras de utiliza-las em prol da educação. O TPACK surgiu das pesquisas de Mishra e Koehler (2006) na tentativa de responder a pergunta “o que os professores precisam saber para incorporar de maneira apropriada a tecnologia em suas práticas docentes?”.

Os autores apresentam o conhecimento tecnológico como aquele sobre o uso de qualquer tecnologia, de materiais didáticos impressos até os recursos digitais mais avançados. Incluindo, claro, as habilidades necessárias para operar as tecnologias. Afirmam ainda que, como a tecnologia está em constante mudança, a natureza do conhecimento tecnológico tem também essa característica, que exige do professor constante atualização.

Sobre o conhecimento tecnológico do conteúdo, os autores afirmam que se refere ao conhecimento sobre as possíveis formas de representação dos conteúdos utilizando meios tecnológicos. O professor precisa conhecer até que ponto e de que forma uma representação feita por meio de uma tecnologia está em acordo com determinado conceito e a partir de que ponto ela

pode alterá-lo.

O conhecimento tecnológico pedagógico, ainda segundo Mishra e Koehler (2006), é o conhecimento da existência de tecnologias que podem ser utilizadas no ensino e na aprendizagem. Isso inclui o conhecimento das ferramentas de determinada tecnologia em particular, e como o ensino pode ser modificado a partir de seu uso, a habilidade para escolhê-las e configurá-las de maneira a potencializar seu uso pedagógico.

Por fim, o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo emerge da integração dos três tipos de conhecimento: tecnológico, pedagógico e do conteúdo. Para Mishra e Koehler (2006) o TPACK é a base para um bom ensino com tecnologia e requer do professor: uma compreensão da representação dos conceitos por meio da tecnologia; técnicas pedagógicas que utilizam a tecnologia na construção de caminhos para ensinar um conteúdo; conhecimento do que torna a compreensão dos conceitos mais fácil ou difícil e como a tecnologia pode ajudar os alunos com isso; ciência do conhecimento prévio dos alunos e da epistemologia dos conteúdos; conhecimento de como a tecnologia pode ser usada para aprofundar um conhecimento existente e desenvolver outros.

Os aportes teóricos apresentados são essenciais para esta pesquisa pois, nos oferecem subsídios para analisar os dados que emergiram de nossa coleta de dados, realizada a partir da pesquisa qualitativa.

Metodologia e procedimentos da pesquisa

A abordagem adotada nessa pesquisa é a qualitativa, em que o ambiente natural é o laboratório do pesquisador, que coleta os dados no local e no tempo em que os participantes estão vivenciando a situação pesquisada. Dessa forma, observa e interage com os sujeitos por um tempo prolongado, com o intuito de dar credibilidade dos dados que emergirão dessas observações e interações.

A justificativa para que o pesquisador mantenha um contato estreito e direto com a situação onde os fenômenos ocorrem naturalmente é a de que estes são muito influenciados pelo seu contexto. Sendo assim, as circunstâncias particulares em que um determinado objeto se insere são essenciais para que se possa entendê-lo (LÜDKE e ANDRÉ, 2013, p. 12).

O interesse do pesquisador quando se debruça sobre um problema, na pesquisa qualitativa, não está necessariamente em resolvê-lo, mas em conhecer como ele se dá nas atividades e nas interações cotidianas dos sujeitos pesquisados. Além disso, há uma preocupação em conhecer seus pontos de vista, compreendendo os significados que dão às questões que estão sendo investigadas. Em relação aos dados coletados, são analisados de forma indutiva, de modo que as abstrações a

respeito do problema são construídas de baixo para cima, ou seja, a partir de análise e categorização.

A disciplina, lócus da pesquisa, foi oferecida no segundo semestre de 2012 com encontros presenciais semanais e outros encontros a distância por meio da plataforma Moodle, na qual eram depositadas as atividades e os textos de suporte envolvendo os conteúdos trabalhados. Os fóruns eram abertos a todos e somente os responsáveis pela disciplina e o próprio aluno tinham acesso aos diários.

Os conteúdos matemáticos explorados na disciplina atendiam aos blocos de conteúdo sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil,1997): Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Para cada bloco era apresentado, nos fóruns, um texto base de pesquisa reconhecida e, presencialmente, alguma tecnologia era utilizada e trabalhada com o respectivo conteúdo.

Foi realizada uma leitura cuidadosa dos diários semanais, que tinham como objetivo fazer com que os alunos refletissem sobre o que foi trabalhado na aula presencial, suas expectativas e dificuldades. A justificativa do uso do diário foi apresentada e aceita por todos, pois foi explicitado, que esta ação poderia se tornar um hábito saudável e importante para a prática docente. Refletir após suas aulas sobre o que deu certo ou não, e o que pode ser aprimorado permite um amadurecimento não só pedagógico como também pessoal.

Resultados e discussão

As pedagogas participantes deste estudo, ambas experientes como professoras dos anos iniciais, tiveram bastante empenho durante toda a disciplina, e procuravam superar as dificuldades compartilhando-as tanto com os colegas de sala, como com outros professores de suas respectivas escolas e relações.

Nos depoimentos feitos nos fóruns ou diários, elas escreviam e relatavam sem constrangimentos suas reflexões e conclusões, o que nos permitiu identificar o entendimento que tinham sobre o uso das TIC na Educação Matemática.

Para a análise dos dados, dispostos no Quadro 1, os depoimentos foram categorizados segundo o reconhecimento da necessidade de desenvolvimento de alguns dos tipos de conhecimentos postulados por Mishra e Koehler (2006), por parte das pedagogas, sujeitos da pesquisa, que foram identificadas por P1 e P2. As siglas utilizadas na primeira coluna são as mesmas apresentadas na Figura 1.

Quadro 1. Categorização dos depoimentos das participantes P1 e P2

| Tipo de Conhecimento | P1 | P2 |
|----------------------|--|--|
| CK | <p>Como estou trabalhando ângulos com meus alunos e concomitantemente as frações de todo contínuo e discreto, trabalhamos muito com a circunferência e relações de $1/4$ de 360° da circunferência, $1/6$, $1/8$... e as relações de equivalência que precisam ser bem construídas.</p> <p>Na verdade, tenho mesmo é insegurança com os conteúdos matemáticos em geometria e novamente avalio como foi minha formação como aluna.</p> | <p>É preocupante, se pensarmos em quantas pessoas são professoras da formação inicial e têm esta lacuna; muitas correm atrás, estudam, procuram... mas outras simplesmente ignoram conteúdos matemáticos que deveriam saber, nem sempre para ensinar aos seus alunos, mas para saberem pelo menos a que conteúdo posterior se refere o que elas ensinam...Para que ensinam...</p> |
| TK | <p>Compreendo que realmente tive uma formação bastante deficiente no sentido de incorporar e utilizar tecnologias, porém, percebo que está também nas mãos do professor mudar isso.</p> | <p>Utilizo os recursos que tenho disponível para minha comunicação pessoal e atualmente para a comunicação no cotidiano do trabalho, no entanto, considero meus conhecimentos limitados e não os utilizo em minhas aulas.</p> |
| PCK | <p>Mas o meu conhecimento matemático me pareceu muito incipiente para fazer essas afirmações e preocupei-me mais em passar a proposta do artigo como atividade instigadora, provocadora, criativa e porque não dizer, um exemplo de aprendizagem significativa com o uso de software em geometria dinâmica.</p> | <p>Aproveitei muito a primeira parte da atividade. O trabalho em dupla com um especialista em Matemática e colega disposto a discussões por mais básicas que pudessem parecer, foi de extrema importância para minha integração à atividade. Nossas reflexões, as trocas de informações, o levantamento de hipóteses foi essencial para que eu conseguisse estabelecer as relações matemáticas necessárias e assim para que ambos compreendêssemos e cumpríssemos a primeira parte da tarefa solicitada.</p> |
| TCK | <p>As atividades com os softwares têm me ajudado a compreender (muito mais do que lembrar) a Geometria. Como já disse minha formação foi realmente deficiente nesse sentido, assim sou quase uma “cobaia” conhecendo a aprendizagem pelos softwares...</p> | <p>(...) Não posso deixar de relatar que aprendi muito ao tentar resumir e apresentar um texto com tantas especificidades matemáticas, principalmente, em relação ao uso do Sketchpad enquanto um recurso que possibilita a ampliação e o aprofundamento das discussões dos Conceitos Matemáticos nas salas de aula.</p> |
| PTK | <p>Sei que os recursos tecnológicos não são responsáveis por nenhuma aprendizagem, não operam milagres sozinhos - são apenas uma ferramenta disponível ao professor - este sim peça chave do processo - que pode administrá-la a seu favor com objetivos claros e definidos e intencionalidade em cada ação. O que vale é ressaltar a amplitude dessa ferramenta e os benefícios pedagógicos implicados em</p> | <p>Acredito que as atividades propostas estão ampliando gradativamente meus conhecimentos sobre as TIC. Por meio delas, tenho a oportunidade de vivenciar o uso das TIC, ao realizar minhas tarefas, ao mesmo tempo em que amplio meus conhecimentos em relação a este universo acadêmico de pesquisa e reflexão</p> |

| | | |
|--------------|---|---|
| | seu bom uso | |
| TPACK | <p>Tenho procurado absorver cada nova atividade e sinto que cada uma me acrescenta novas aprendizagens – principalmente quanto às atitudes: de exploração e experimentação matemática – eu estava tão insegura que pouco avançava neste aspecto; agora estou me sentindo mais à vontade. Acredito que seja um reflexo desta abordagem – trabalhar a geometria dinamicamente é totalmente diferente do modo estático com que se trabalha a geometria (livros, apostilas, lousa...).</p> <p>O que quero é poder explorar esses recursos para trabalhar com os anos iniciais, desde os pequenos. Tenho observado nos planejamentos as aulas de geometria já com outro olhar: pensando no que posso contribuir com minhas aprendizagens em TIC.</p> | <p>Atividade que mais me chamou a atenção foi à continuidade do trabalho com as funções no WINPLOT e o trabalho em dupla com meu colega especialista em Matemática.</p> <p>No início fiquei apreensiva em não conseguir desenvolver as atividades com conteúdo função, mas, a possibilidade oferecida de desenvolver o trabalho em dupla, trouxe-me condições para cumprir a proposta. As discussões estabelecidas proporcionaram-me revisitar o conteúdo explorado no final do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.</p> |

Fonte: os autores.

Pode-se perceber em todos os depoimentos, expectativas e anseios com os trabalhos que foram desenvolvidos, o reconhecimento das dificuldades que foram encontradas sem perder, no entanto, o otimismo e a perseverança. Esses relatos reforçam a necessidade da busca por uma formação permanente para o desenvolvimento profissional docente (Esquincalha, 2015), e denunciam as lacunas de formação matemática e para seu ensino nos cursos de Pedagogia realizados pelas professoras pesquisadas, em particular, e que é generalizado por Pinheiro et al. (2012).

Nos depoimentos, as pedagogas revelaram insegurança quanto aos conteúdos de Matemática e observaram a necessidade de resgatá-los para o aprimoramento de suas práticas. Da mesma forma, reconheceram a importância da formação continuada que estavam realizando e foram otimistas com relação ao aprimoramento de alguns de seus conhecimentos prévios, o que pode ser associado aos conhecimentos do conteúdo e pedagógico, respectivamente.

A necessidade do desenvolvimento do conhecimento tecnológico e suas interseções e interações com os outros tipos de conhecimento também se faz presente. Embora a incorporação do conhecimento tecnológico não se apresente como algo novo, sua utilização na prática profissional ainda deixe a desejar. Podemos perceber que as professoras pesquisadas possuem um importante entendimento dos conhecimentos tecnológicos que são necessários e percebem que as TIC se configuram como instrumentos essenciais no ensino de Matemática nos tempos atuais.

Nas interseções dos conhecimentos do conteúdo, pedagógico e tecnológico, os depoimentos das pedagogas revelaram a compreensão da importância do aprimoramento em cada

um deles, e ao mesmo tempo, trazem expectativas positivas para suas futuras práticas.

Observamos que a formação das pedagogas pesquisadas, para atuarem no ensino de Matemática, deixa a desejar em todos os conhecimentos considerados. Pode-se concluir que apenas com uma formação matemática mais adequada com suporte na tecnologia, terão condições de atuar nos anos iniciais com uma Educação Matemática melhor construída.

Considerações finais

Nesta pesquisa procuramos investigar o conhecimento de duas pedagogas sobre o uso das TIC no contexto da Educação Matemática em uma disciplina de um curso de mestrado profissional. A investigação se deu pela observação das interações em fóruns e pela análise registros em diários realizados pelas pesquisadas na plataforma Moodle, utilizada como suporte à disciplina.

A revisão de literatura, sobre a formação de pedagogos para o ensino de Matemática nos anos iniciais, mostra que as propostas atuais deixam a desejar e não oferecem condições para que os alunos tenham uma formação matemática adequada neste contexto.

Apresentamos o quadro teórico TPACK, advindo do modelo PCK, ambos assumidos pela literatura como marcos para a formação de professores, não só que ensinam Matemática. Entendemos que os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e do conteúdo são fundamentais para as práticas dos professores e interpretamos os resultados obtidos a partir destes aportes teóricos.

Por meio deste estudo, de caráter qualitativo, foi possível observar que o modelo TPACK, se desenvolvido de forma adequada, parece permitir aos pedagogos uma formação mais adequada e atual para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Esta conclusão se deu a partir dos relatos das pedagogas pesquisadas, apontando fragilidades em sua formação inicial. Percebemos, ainda, que o entendimento o uso das TIC na Educação Matemática e que uma formação continuada se revela essencial para a melhoria de suas práticas, destacando as múltiplas potencialidades da incorporação de tecnologias em suas aulas como possíveis promotoras de maior facilidade para o processo ensino-aprendizagem de Matemática nos anos iniciais.

Por fim, cabe destacar que uma boa formação para o uso das TIC não garante a qualidade do trabalho docente ou o aprendizado dos alunos, trata-se de um ferramental de apoio importante, mas que pressupõe o domínio dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos relacionados, para que, de forma integrada, possa efetivamente colaborar com os processos de ensino e aprendizagem de Matemática em qualquer nível de ensino e, em particular, nos anos iniciais.

Referências

ALBUQUERQUE, C., VELOSO, E., ROCHA, I., SANTOS, L., SERRAZINA, L. e NÁPOLES, S. **A matemática na formação inicial de professores**. (1.ª ed.). Lisboa: APM e SEMSPCE, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

ESQUINCALHA, A. C. **Conhecimentos revelados por tutores em um curso de formação continuada para professores de Matemática na modalidade a distância**. (2015). 170 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

GODINO, J. D. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. **UNIÓN**, n. 20, 2009. p. 13-31.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v.108, n.6, 2006. p. 1017-1054.

PINHEIRO J. L., CARVALHO R. L., MAIA D. L., BARRETO M. C. A formação de pedagogos para o ensino de matemática com uso de tecnologias digitais. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – UNICAMP – Campinas, 2012.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational research**, v. 5, n. 2, 1986. p. 4-14.

SOUSA, V. G., SOBRINHO, J. A. C. M. **A formação matemática no curso de pedagogia da UFPI: revelando olhares**. 2010. Acesso em Janeiro 10, 2015, em: http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.13/GT_13_01_2010.pdf.