

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PRÁTICA PEDAGÓGICA COM TECNOLOGIAS: ENLACES EMERGENTES

Adriana Richit

Universidade Federal da Fronteira Sul

adrianarichit@gmail.com

Resumo

A partir do presente artigo busca-se apresentar considerações sobre os enlaces teóricos e pedagógicos evidenciados entre o processo de formação continuada de professores da educação básica e a implementação de novas práticas pedagógicas em sala de aula, práticas essas pautadas no uso de tecnologias. Tais considerações baseiam-se nos resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro, SP, Brasil. A referida pesquisa engajou docentes de matemática da rede pública estadual de ensino do município de Erechim, Rio Grande do Sul, os quais envolveram-se em uma atividade formativa, na modalidade semipresencial, na qual experimentaram modos distintos de abordar conceitos matemáticos curriculares da educação básica. Como resultados o estudo evidenciou, entre outras coisas, que a implementação de uma nova prática pelo professor é um processo lento e complexo, perpassado por aspectos de naturezas diversas, tais como as concepções do professor sobre o papel das tecnologias na prática pedagógica, o impacto das diretrizes políticas e orientações curriculares nacionais no currículo escolar, as influências dos testes de avaliação da educação básica, as influências da cultura escolar e o impacto das experiências formativas vivenciadas. Nesse sentido, enfatiza-se a relevância da formação continuada como uma forma de fomentar e viabilizar mudanças na prática pedagógica pautada no uso de tecnologias.

Palavras-chave: Inclusão Digital, políticas públicas, educação básica.

Abstract

Through this article aims to present considerations about the theoretical and pedagogics links evidenced between the practicing teacher education of elementary education and the implementation of news pedagogical practices in the classroom, these practices based on the use technologies. Such considerations are based on the results of a doctoral research developed in the graduate program in Mathematics Education at UNESP, Rio Claro, SP, Brazil. Their research engaged mathematics teachers in public schools of the city of Erechim, Rio Grande do Sul, Brazil, which are involved in a formative activity, in modality face-to-face and distance, in which experienced distinct modes to approaching mathematical concepts of elementary education. As the search results showed, among others things, that the implementation of a new practice by the teacher is a slow and complex process, permeated by aspects of various natures, such as teacher's preconceptions about the role of technology in pedagogical practice, the impact of policy guidelines and curricular guidelines in school curriculum, the influences of evaluative tests of elementary education, the influences of school

culture and the impact of formative experiences lived. In this regard, it emphasizes the importance of continuing education as a way to encourage and make possible changes in pedagogical practices based on the use of technologies.

Keywords: Digital Inclusion, public policies, elementary education.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As considerações esboçadas no presente texto baseiam-se nos resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista – UNESP, de Rio Claro, São Paulo, Brasil. A referida pesquisa foi desenvolvida na perspectiva qualitativa, segundo a aceção de Denzin e Lincoln (2000), com o objetivo de analisar o processo de apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática de professores, considerando a realidade educacional das escolas de educação básica da rede pública estadual, os fatores (processos) que perpassam essa apropriação, o modo como o movimento das políticas públicas impacta no desenvolvimento profissional do professor e o impacto do processo de formação continuada promovida a partir do referido estudo na cultura e prática cotidiana desses professores.

A pesquisa perpassou diversas etapas, no decorrer das quais realizou-se a coleta de dados. Principiou com observações da prática pedagógica dos sujeitos e a realização de entrevistas iniciais, prosseguiu no contexto de um processo de formação continuada docente semipresencial (na modalidade de Curso de Extensão), transitou para o cenário em que os professores promoveram dinâmicas de aprendizagem usando tecnologias e finalizou com a realização de uma entrevista, quase dois anos após a conclusão do Curso. Ao longo dessas etapas foram utilizados diferentes instrumentos de coleta de dados, tais como questionários, entrevistas, observações em sala de aula, análise de documentos, gravações em vídeos de práticas pedagógicas pautadas no uso de tecnologias, entre outras.

A análise dos dados coletados evidenciou processos diversos que perpassam a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática pelo professor, dentre os quais o modo como esse professor promove novas práticas pedagógicas de sala de aula, práticas essas pautadas no uso de tecnologias.

2. PROCESSOS QUE PERPASSAM AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM TECNOLOGIAS IMPLEMENTADAS PELO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Discutindo o impacto das tecnologias na escola Kenski (2003) comenta que o domínio desses recursos pelo professor

pode garantir-lhe segurança para, com conhecimento de causa, sobreporem-se às imposições dos programas e projetos tecnológicos que não tenham a necessária qualidade educativa. Criticamente, os professores vão poder aceitá-las ou rejeitá-las em suas práticas docentes, tirando o melhor proveito dessas ferramentas para auxiliar o ensino no momento adequado (KENSKI, 2003, p.50).

No âmbito do processo de formação continuada docente analisado buscou-se compreender o processo de apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática, olhando o modo como os professores vivenciaram tais conhecimentos na prática pedagógica de sala de aula, ou seja, analisando a forma como promovem dinâmicas de aprendizagem usando tecnologias.

A análise pautou-se nos registros obtidos no processo de implementação de uma nova prática pedagógica por alguns dos sujeitos colaboradores da pesquisa. Nesse texto são analisadas duas práticas pedagógicas com tecnologias, por meio das quais conceitos matemáticos foram abordados. Tais práticas foram promovidas paralelamente às atividades finais do Curso de Extensão.

Os dados apreendidos nesses contextos evidenciam o modo como os professores vivenciaram os conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática na prática pedagógica, isto é, como experimentam uma nova prática com tecnologia e quais aspectos permearam essas práticas.

Apresentamos primeiramente a implementação da prática pedagógica com tecnologias desenvolvida em uma escola pública que será denotada escola C. Essa atividade foi desenvolvida por uma professora que aqui será nominada Profa. Marina. Marina desenvolveu uma prática pedagógica utilizando tecnologias com três turmas em que ela é docente, sendo duas do 1º ano do ensino médio e uma do 2º ano. A análise procedeu-se sobre a prática promovida com alunos do 1º ano do ensino médio

da Escola C. Nessa aula, realizada no laboratório de informática da escola C, Marina abordou o tema “funções polinomiais de 1º e 2º graus”. Primeiramente retomou diversos conceitos e propriedades, recorrendo a representações gráficas na lousa, e apresentou exemplos de aplicação do conteúdo, visto que a aula foi planejada com o propósito de fechar a unidade de trabalho sobre esse tema, constituindo-se numa revisão do conteúdo. O texto seguinte é um recorte plano de trabalho da aula e traz uma síntese das atividades desenvolvidas pelos alunos, para as quais utilizaram o software Graphmatica.

Excerto 1

Portfólio Individual: Marina – Atividades Matemáticas Desenvolvidas por Marina

2. ESCOLA ESTADUAL ... [ESCOLA C]

3. Profa: Marina

4. Trabalho de Matemática

1- Em cada função do 1º grau, determine: f é crescente ou decrescente, coeficiente linear ou valor que toca o eixo y, raiz da função

a) $y = x/2 + 4$

b)

Em seguida analisamos na função do 2º grau, revisando os seguintes conteúdos:

5. concavidade, zeros ou raízes da função, valores em que a curva toca o eixo x, vértice, valor onde a curva troca de sentido, máximo ou mínimo e seu valor, valor em que a curva toca o eixo y, valor de c.

EXERCÍCIOS

6. 2- Em cada função do 2º grau, determine: concavidade, raízes da função, vértice, valor que toca o eixo y, máximo ou mínimo, qual?

a) $y = - 2x^2 + 5x - 2$

b) ...

7. Postada em 25/11/2007

Analisando o modo como a docente Marina encaminhou sua prática pedagógica com tecnologias (estudo de funções com o software Graphmática) e a forma como ela conduz a prática cotidiana, algumas similaridades foram identificadas. Notou-se que essa professora procede de modo similar no desenvolvimento de sua prática em sala de aula e na implementação de práticas pautadas no uso de tecnologias. Ela utilizou os

encaminhamentos didático-pedagógicos da aula clássica, ou seja, realizou explicações iniciais e sistematizou anotações na lousa, explicou as funcionalidades do software e, em seguida, distribuiu uma lista de atividades aos alunos, as quais foram desenvolvidas em duplas. Enquanto circulava entre os alunos, auxiliava-os na resolução das questões, recorrendo, muitas vezes à lousa, onde mostrava a solução trivial, assim como auxiliando os alunos nas dúvidas relativas ao uso do software.

Esses aspectos sinalizam que o conhecimento didático da prática de sala de aula é tomado como ponto de partida na implementação de novas práticas com tecnologias, assim como evidencia o papel da cultura escolar na concretização de mudanças na prática docente.

A docente Marina disponibilizou na ferramenta *Portfólio* do TelEduc as atividades matemáticas desenvolvidas nessas dinâmicas de aprendizagem, justificando a escolha do tema, os objetivos desse trabalho e, também, o modo como propôs cada atividade, conforme mostrado no depoimento seguinte.

No ensino médio, na 1ª série, elaborei exercícios que fixassem as quatro funções: 1º grau, 2º grau, exponencial e logarítmica. Coloquei questões de simples aplicação de conteúdo e outras com exemplos aplicados a outras áreas do conhecimento. Meus objetivos nesta série eram de revisão do conteúdo, tendo em vista as recuperações próximas da data aplicada, visualização do que tínhamos estudado no papel, estimular a interpretação gráfica e fixar o conteúdo estudado como parte dos conteúdos para vestibular, objetivo principal do curso. (Marina, Mensagem postada no Portfólio Individual em 25/11/2007).

Além das atividades sobre funções polinomiais ela propôs exercícios envolvendo funções exponenciais e logarítmicas, com ênfase na resolução de problemas, conforme exemplos apresentados no excerto seguinte.

Excerto 2

Portfólio Individual: Marina – Atividades Matemáticas Desenvolvidas com o software Graphmática

8. ESCOLA ESTADUAL ... [ESCOLA C]

9. Profa: Marina

10. 1-Um comerciante gastou R\$ 300,00 na compra de um lote de maçãs e cada maçã será vendida a R\$ 2,00. Assim o lucro com a venda das maçãs será dado pela lei $y = 2x - 300$.

a) para que não haja lucro nem prejuízo, quantas maçãs precisarão serem

vendidas?

- b) Se não forem vendidas as maçãs, de quanto será o prejuízo?
- c) A partir de qual número de maçãs vendidas?
- d) o comerciante terá lucro?

11. 2-...

12. 3-....

13. 4-Na função $y=4^x$, responda:

- a) é crescente ou decrescente;
- b) toca o eixo y ? em que valor?
- c) toca o eixo x ?

14. 5-O número de bactérias de uma cultura, t horas após o início de certo experimento, é dado pela expressão $N(t)=1200 \cdot 2^{0,4t}$. Ou $y=1200(2)^{(0,4x)}$. Nessas condições, quanto tempo após o início do experimento a cultura terá 38400 bactérias.

15. 6-...

16. 7-Na função $y=\log_5 x$, responda:

- a) é crescente ou decrescente
- b) toca o eixo x ? em que valor? toca o eixo y ?
- c) qual o valor de y para $x=125$?

17. Postada em 25/11/2007

Analisando as atividades mostradas no excerto 2 verifica-se que Marina preocupou-se em contemplar a resolução de problemas em sua prática pedagógica com tecnologias. Essa característica do trabalho proposto ressalta o impacto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nas práticas promovidas pelos professores, visto que a resolução de problemas e o uso de tecnologias fazem parte das tendências do ensino preconizadas nesse documento. Do mesmo modo, segundo depoimento dessa docente, as tendências verificadas nos testes de avaliação da educação básica brasileira, como o Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação do Rio Grande do Sul – SAERS, têm suscitado mudanças nas práticas pedagógicas na escola. Segundo ela, o fato da resolução de problemas e a análise de gráficos figurarem entre os itens apresentados nesses testes, essas tendências vêm sendo incorporadas às atividades propostas aos alunos.

Contudo, embora haja preocupação com a adaptação do ensino escolar às diretrizes instituídas pelos PCN na escola pública, nota-se que ainda não há uma cultura de uso das tecnologias, conforme afirma Kenski (2007), assim como de resolução de problemas e, com isso, predominam as abordagens baseadas em livros didáticos distribuídos aos professores, os quais têm norteado e delineado a prática docente escolar e o programa curricular.

Ao conversar com Marina sobre o modo como havia planejado e desenvolvido as atividades matemáticas, procurando saber como ela entendia o papel da tecnologia no trabalho pedagógico desenvolvido e na aprendizagem matemática dos alunos, diversos aspectos foram destacados, conforme depoimento a seguir.

Pesquisadora: Como você vê o papel da tecnologia, do software, nessas atividades? De que forma o Graphmática contribuiu na abordagem do tema funções e pode ter favorecido a aprendizagem dos seus alunos?

Marina: *Eu percebi que os alunos ficaram motivados pra fazer as atividades, porque é uma aula diferente. Eles saíram da sala animados pra ir para o laboratório e isso já torna a aula melhor, mais proveitosa pra eles. Assim, no começo eles ficaram perdidos, eles tinham bastante dúvida sobre o software, mas depois eles pegaram o jeito. Eu vejo assim, que o papel do software, no caso o Graphmática, foi uma forma de mostrar pra eles tudo aquilo que a gente viu na sala de aula, mostrar na prática coisas como coeficiente linear, concavidade, pontos de mínimo e máximo. E como eles puderam rever todas essas coisas, né, na tela do computador, eles fixaram melhor esse conteúdo, aprendendo melhor (Entrevista, outubro de 2007).*

Para essa professora, o uso de tecnologias na prática docente em matemática torna a abordagem diferente e, esse aspecto contribui para motivar os alunos, fazendo com que se interessem mais pela aula. Assinala, também, que as tecnologias permitem ao aluno aprender os conceitos matemáticos a partir da sua representação gráfica, visto que ele precisa identificá-los nas representações exibidas na tela do computador.

Assim, para essa professora a implementação de uma nova prática caracteriza-se como uma inovação metodológica em termos da prática docente, bem como evidenciam o impacto na prática formativa vivida na cultura e prática dessa professora. Marina avaliou essa experiência de forma positiva, expressando em diferentes momentos e situações sua satisfação, realização pessoal e profissional, por sentir-se capaz e ousar experimentar uma nova prática, na qual as tecnologias fizeram-se presentes.

A aplicação do software Graphmática em minhas aulas teve inúmeros pontos positivos. Entre eles posso destacar: realização pessoal; respeito; expressões de prazer por parte dos alunos; clareza nas interpretações; demonstrações de entendimento do que tínhamos estudado em aula (até por parte daqueles que em provas escritas não tinham mostrado resultados positivos); interesse; atenção; familiaridade com a informática (é o dia-a-dia deles, o mundo deles); interação professor-aluno, aluno-professor; troca de experiências; investigação além da prevista em sala; interdisciplinaridade; rapidez na troca de informações; as notas da avaliação proposta. (Marina, Mensagem postada no Portfólio Individual em 25/11/2007).

Para ela o uso de tecnologias na abordagem de conteúdos curriculares da matemática privilegia dimensões da prática docente relacionadas à realização profissional, valorização da atividade docente, fortalecimento da relação professor↔aluno e ampliação das possibilidades de investigação e discussão matemática, entre outros.

Sobre isso entende-se que o fato do processo formativo implementado com esses docentes ter sido planejado a partir da realidade deles, das suas necessidades, bem como ter sido realizado no contexto da prática (no *locus* do trabalho do professor), focando conteúdos específicos da área de conhecimento e curriculares das séries que lecionam, favoreceu o envolvimento deles nas atividades e a implementação de novas práticas pedagógicas pautadas no uso de tecnologias.

Em outras palavras, tal como propõem Santos (2008) e Simião (2006), promover formação docente contextualizada pode ser um caminho de favorecer o desenvolvimento profissional do professor em consonância com a sua realidade, prioridades e interesses e, portanto, pode desencadear mudanças na prática pedagógica de sala de aula. Além disso, a apropriação de conhecimentos de uso pedagógico das tecnologias favorece a participação social do professor em novos contextos e em diferentes situações.

(14:31:45) Marina fala para Todos: Nas minhas aulas ultimamente o coletivo está mais ou menos assim: aluno-professor-lápis-papel-fala-GRAPHMÁTICA e, estou vivendo uma realidade muito diferente de antes e, MUITO MELHOR (Marina, Chat de 17/11/2007).

Por outro lado, o modo como Marina promoveu a nova prática com tecnologias reflete suas concepções sobre o papel das tecnologias no ensino de matemática, pois essas atividades foram desenvolvidas para “fixar” o conteúdo estudado em sala de

aula, servindo como uma revisão à prova que seria realizada em seguida. Esse aspecto sinaliza que mudanças em termos da cultura e da prática docente escolar demandam tempo e práticas formativas diferenciadas, as quais possam favorecer mudanças no contexto da escola pública no que se refere ao uso de tecnologias.

A outra prática apresentada nesse texto foi também desenvolvida na escola C, com uma classe de alunos do 3ª ano do ensino médio. A professora responsável pela atividade será aqui chamada Débora.

A professora Débora promoveu dinâmicas de aprendizagem usando tecnologias, nas quais utilizou os softwares MuPAD e Wingeom. Na primeira atividade, com o MuPAD, foram desenvolvidas questões sobre polinômios, tais como valor numérico, soma e diferença de polinômios e representação gráfica em duas e três dimensões de vários tipos de funções. Já o trabalho desenvolvido com o software Wingeom consistiu no desenvolvimento de um projeto em que foram abordados conteúdos de geometria espacial. Primeiramente, Débora propôs algumas atividades envolvendo sólidos geométricos. Além disso, no final de 2007 a docente Débora desenvolveu um trabalho educativo usando tecnologias informáticas com os alunos da terceira série do ensino médio, estudantes esses em recuperação. Nesse trabalho, o qual se constituiu na avaliação final da disciplina de matemática, os alunos, distribuídos em grupos, elaboraram atividades envolvendo conceitos diversos de geometria espacial e usaram o software Wingeom. O excerto seguinte expõe uma atividade matemática elaborada por um dos grupos de alunos, que aborda noções espaciais como volume, capacidade volumétrica máxima, razão entre volumes, definição de cone reto, esfera etc.

Excerto 3

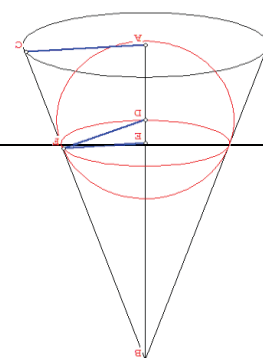
18. Atividade de Geometria Espacial Elaborada pelo Grupo 6 – Profa. Débora

19. ATIVIDADE DESENVOLVIDA COM O SOFTWARE WINGEOM

Num recipiente cônico de raio 3, completamente cheio com água, foi introduzida uma esfera maciça como mostra a figura.

a) Qual é o raio da Esfera?

R: O raio da esfera se mede de D a F como observa-se na figura (linear/segmento ou face/enter), $df= 2,07900\text{cm}$.



a) Qual o volume de água que permaneceu no cone?

R: O volume do cone é igual a $75,39 \text{ cm}^3$.

O volume da esfera é de $37,64 \text{ cm}^3$.

Para encontrar o volume de água que permaneceu

no cone ($\frac{\pi r^2 \cdot h}{3} - \frac{4}{3}\pi r^3$), calculamos o

volume do cone menos o volume da esfera o que resultou em $37,75 \text{ cm}^3$.

20.

21. Alunos da Escola C – 3º Ano – 2007

A maneira como a atividade está apresentada evidencia traços da abordagem convencional de sala de aula mescladas ao uso dos recursos e da linguagem simbólica do Wingeom, indícios esses que sinalizam a coexistência de movimentos de mudança e resistência nos processos educativos e na implementação de novas práticas. Dito de outro modo, embora haja iniciativa à implementação de modificações na prática docente, os procedimentos pedagógicos da aula clássica estão impregnados na prática do professor, definindo o seu perfil profissional e, portanto, condicionando o processo de desenvolvimento profissional. Esses aspectos corroboram o papel da cultura escolar nas práticas promovidas pelo professor, consonante Dayrell (1996).

Da mesma forma, sinalizam que o conhecimento do professor sobre modos de conduzir a prática de sala de aula constitui-se numa dinâmica, tal como preconiza Kosik (2002), na qual tomam lugar os conhecimentos e concepções prévias, as condições de trabalho e fatores internos e externos que pressionam o professor. Assim, é importante que as ações formativas valorizem o conhecimento do professor e seus modos de conduzir a prática pedagógica, pois esses fornecem subsídios para a implementação de novas práticas, de dinâmicas de aprendizagem diferenciadas.

Ao conversar com Débora sobre as atividades desenvolvidas, questionei-a sobre a contribuição dessas na aprendizagem dos estudantes e da relevância do papel da tecnologia, no caso o software Wingeom, na realização de tais atividades. As considerações da docente a esse respeito são mostradas no depoimento abaixo

Pesquisadora: Como você vê a contribuição das atividades elaboradas pelos alunos para a aprendizagem deles? De que forma a tecnologia, o Wingeom

contribuiu na abordagem dos conteúdos focados nas atividades de geometria espacial?

***Débora:** Bom, eu acredito que a partir desta metodologia, destas atividades, os alunos puderam experimentar muitas formas de explorar os conteúdos de geometria espacial e eles tiveram contato com outras ferramentas, porque em sala de aula a gente fica só no quadro e giz, né. Foi muito legal porque eles tiveram que criar as atividades e também resolver e por isso eles se envolveram mais, eles pesquisavam e testavam as coisas no Wingeom e... Eu vejo que eles aprenderam muito com isso tudo. Pra mim, eu vejo assim, que no Wingeom eles puderam ver na prática todos aqueles conteúdos que a gente viu na sala de aula e a Internet também ajudou muito eles nesse trabalho, porque eles pesquisaram bastante (Entrevista, dezembro de 2007).*

De acordo com Débora, o papel da tecnologia na abordagem de conteúdos matemáticos diz respeito à “aplicação prática”. A tecnologia favorece a interação do estudante com o conteúdo, visto que ele não está apenas limitado a ouvir explicações e resolver operações matemáticas implícitas nas listas de exercícios dos livros didáticos, mas sim, ele é mobilizado a pensar sobre os conteúdos, pesquisar, fazer experimentações matemáticas, testar conjecturas etc.

Os encaminhamentos propostos pelas docentes citadas nesse texto refletem suas concepções sobre o papel das tecnologias no ensino de matemática, assim como sinalizam que mudanças em termos da prática docente demandam tempo, ações formativas diversas e colaboração dos diversos segmentos da escola. Contudo, considera-se que essas iniciativas, de um modo geral, constituem um avanço pedagógico para esses professores, pois foi uma forma de vivenciar a tecnologia na prática de sala de aula e não apenas no contexto de atividades formativas. E mais, compreendo que essas iniciativas evidenciam os reflexos da prática formativa na prática desses professores, sinalizando mudanças em termos da cultura docente.

De acordo com a avaliação das docentes, essa dinâmica de aprendizagem significou um avanço, uma inovação na sua prática pedagógica, pois ela ousou propor uma aula diferente e sentiu-se capaz de mudar. Sobre isso Moretti (2007) e Costa (2004) preconizam que à medida que o docente envolve-se na elaboração de propostas de trabalho para a aula de matemática, ele reconstrói seu conhecimento sobre aquele conteúdo, ao tempo que experimenta novas práticas.

Notou-se que para as docentes Marina e Débora, o papel das tecnologias no ensino de matemática está relacionado à visualização, e motivação à aprendizagem, pois esses recursos propiciam aulas diferentes, estimulando o envolvimento do estudante com o trabalho educativo. Esse depoimento explicita a concepção acerca do papel educacional das tecnologias arraigada no âmbito da escola pública, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade do professor vivenciar novas e distintas situações de uso das mesmas no ensino de matemática, corroborando as considerações de Bairral (2007) e Kenski (2007). Para esses autores, as ações formativas para uso pedagógico das tecnologias assumem importante papel na qualificação da prática docente e em favor da transformação da escola.

Diante disso, considera-se pertinente e necessário ampliar as ações de formação continuada docente, para que os professores das distintas áreas do conhecimento possam vivenciar diversas e variadas formas de uso desses recursos, contemplando os conteúdos da área específica e as necessidades dessas áreas e do contexto escolar específico. É preciso, ainda, que todos os segmentos da escola sejam engajados nesse movimento, incluindo-se pais, funcionários, coordenação, direção e alunos, uma vez que todos precisam aceitar e apoiar mudanças na escola (DAYRELL, 1996). Tais iniciativas podem deflagrar mudanças na cultura docente e da escola.

Além disso, os dados apreendidos no contexto das experiências práticas promovidas por alguns sujeitos da pesquisa ao longo do Curso sinalizam que as concepções prévias desses professores permearam o modo como elaboraram as atividades e os encaminhamentos pedagógicos das mesmas.

A estrutura das atividades elaboradas por Marina e Andréia e as reflexões dessas professoras sobre o trabalho desenvolvido mostram que as concepções prévias dessas professoras permearam o processo de experimentar uma nova prática. Marina comenta *“que o papel do software, no caso o Graphmática, foi uma forma de mostrar pra eles tudo aquilo que a gente viu na sala de aula, mostrar na prática coisas como coeficiente linear, concavidade, pontos de mínimo e máximo”*.

Em contrapartida, as atividades desenvolvidas por Débora, e alguns aspectos das atividades promovidas por Marina, contemplam a perspectiva assumida nas atividades

promovidas no Curso, evidenciando, assim o impacto da experiência vivida na implementação de uma nova prática e na cultura docente no âmbito das escolas envolvidas.

Em síntese, visto que alguns sujeitos da pesquisa usaram as tecnologias na perspectiva das concepções manifestadas inicialmente e outros utilizaram-nas na perspectiva assumida nas atividades do Curso, considera-se que a implementação de novas práticas pelo professor é permeada, entre outras coisas, pelas preconcepções desse profissional acerca do papel das tecnologias no ensino de matemática, ressaltando a dialeticidade do processo de apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática pelos sujeitos da pesquisa, em harmonia com os princípios expostos em Kosik (2002).

Outro aspecto evidenciado na implementação de uma nova prática diz respeito às mudanças no contexto da prática. Refletindo sobre essa questão após a realização de algumas aulas no laboratório, a docente Débora comentou algumas possibilidades relacionadas ao uso das tecnologias na aprendizagem matemática, sublinhando as mudanças propiciadas por esses recursos na abordagem de conteúdos matemáticos.

22. O uso das TIC proporciona uma nova forma de pensar, de fazermos descobertas da teoria, colocarmos em prática conceitos teóricos na matemática, é uma pesquisa em movimento, por isso ainda nos assusta, ma devemos tentar. (Débora, Mensagem Postada no Portfólio Individual, 08/11/07)

A partir das práticas promovidas com tecnologias, Débora considera que as tecnologias propiciam uma aprendizagem mais dinâmica, pois estimula novas formas de pensar, favorece descobertas da teoria etc. E mesmo que essa iniciativa represente um desafio, o professor precisa ousar.

Por último, analisando o desenvolvimento dessas experiências foi possível perceber o deslocamento do eixo da prática pedagógica, que na aula clássica centra-se na figura do professor e na aula pautada no uso de tecnologias alterna-se continuamente entre professor e aluno. Verifica-se, também, que houve maior interação entre docentes e discentes, que foi permeada por momentos de discussão e reflexão sobre formas de realizar representações gráficas e/ou geométricas, conjecturas sobre relações entre elementos constituintes dessas figuras, bem como dos conceitos matemáticos

presentes nas mesmas e os possíveis processos de desenvolvimento de tais atividades. Tal mudança reafirma as considerações de Ponte (2000) sobre as mudanças propiciadas na prática pedagógica em matemática pelo uso de tecnologias.

Sobre as mudanças mobilizadas na escola no que se refere à incorporação de tecnologias na prática docente, Ponte (2000) comenta que a utilização fluente e qualificada das tecnologias em educação ocorre somente após um longo e complexo processo de apropriação, o qual abrange as dimensões pedagógica e tecnológica.

Assim, baseando-se em Pérez Gómez (1998), considera-se que os processos de mudança identificados e analisados na pesquisa citada nesse texto mostraram que há uma interdependência entre as mudanças pessoais, profissionais e organizacionais deflagradas no cotidiano do professor. Com isso, considera-se que as práticas formativas, na perspectiva do desenvolvimento profissional docente, promovidas no âmbito da escola, precisam valorizar os conhecimentos da prática dos professores, pois esses são ampliados por meio da resignificação das práticas produzidas e das interlocuções e interações entre os personagens do cenário escolar.

Diante disso, entende-se que a concretização de tais mudanças se dá mediante a ampliação das ações formativas voltadas ao uso pedagógico das tecnologias, cujos objetivos e encaminhamentos precisam favorecer a superação de concepções limitadas sobre esses recursos, o desenvolvimento profissional docente e a modificação da cultura docente instituída nas escolas. Além disso, é preciso haver envolvimento dos diversos segmentos escolares nesse processo e comprometimento do professor.

Por fim, embora as concepções prévias dos professores sobre o papel das tecnologias tomaram lugar na implementação de novas práticas, mudanças no âmbito da dinâmica da aula foram percebidas. A partir dessas constatações e das considerações de Kosik (2002), depreende-se que o embate entre as preconcepções dos docentes e a concretização do uso das tecnologias na prática deflagra mudanças no modo como essa nova prática se constitui e nas relações e interlocuções que aí se estabelecem.

3. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo traz como resultados compreensões e reflexões sobre a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos, sinalizando que fatores estruturais da realidade escolar e da política da formação docente potencializam positiva ou negativamente as possibilidades de formação do professor da escola pública. Mostram, ainda, que a forma como os sujeitos da pesquisa concebem o papel das tecnologias no ensino de matemática, interfere no modo como vislumbram esses recursos na formação e prática docente.

Analogamente, a análise sobre a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática no âmbito do Curso realizado, indicam que esse processo é influenciado pelas concepções dos professores sobre ensino, tecnologia e matemática, pelas suas experiências prévias com tecnologias, pelos conhecimentos didáticos da prática de sala de aula e, também, pelas condições estruturais da escola (como a ausência/presença de tecnologias). Esse conjunto de elementos interferem no modo como os professores pensam e concretizam o uso desses recursos, ao mesmo tempo em que potencializam ou restringem as possibilidades de uso desses recursos.

No que se refere à implementação de práticas pedagógicas pautadas no uso de tecnologias na educação básica, o estudo mostrou que tais práticas constituem-se a partir de processos de naturezas diversas. A análise das práticas promovidas pelos professores colaboradores do referido estudo evidencia que essas práticas são atravessadas por processos diversos, tais como as concepções sobre ensino e acerca do papel da tecnologia no ensino de matemática. Além disso, essas práticas são potencializadas pelas condições da escola, incluindo o apoio e incentivo dos diversos segmentos escolares e por um projeto de informática educativa e, sobretudo, pelas experiências vivenciadas nos processos de formação continuada de professores.

Os resultados da pesquisa sintetizada nesse artigo evidenciam que as experiências formativas vivenciadas pelos professores em processos de formação continuada deflagram movimentos de mudança na cultura e prática docente dos professores, visto que os conhecimentos pedagógico-tecnológicos em matemática se fazem presentes nas práticas sociais e profissionais desses sujeitos, ampliando as possibilidades de

interação e de desenvolvimento profissional, bem como contribuindo na constituição de uma cultura de informática educativa.

REFERÊNCIAS

- Costa, G.L.M. (2004). O Professor de Matemática e as Tecnologias de Informação e Comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional. 171 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bairral, M.A. (2007). Discurso, Interação e Aprendizagem Matemática em Ambientes Virtuais a Distância. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Denzin, N.K.; Lincoln, Y.S. (2000). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. In: Denzin, N.K.; Lincoln, Y.S. Handbook of Qualitative Research. 2nd ed. London: Sage. p.01-28.
- Dayrell, J. (Org.). (1996). A escola como espaço sócio-cultural. In: Dayrell, Juarez. Múltiplos Olhares sobre Educação e Cultura. Belo Horizonte: UFMG, p.136-164.
- Richit, A. (2010). Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em matemática e a formação continuada de professores no rio Grande do Sul. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Kenski, V.M. (2007). Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus.
- Kenski, V.M. (2003). Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância. Campinas: Papirus.
- Kosik, K. (2002). Dialética do Concreto. 7.ed. Tradução de Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Moretti, V.D. (2007). Professores de Matemática em Atividade de Ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 297 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pérez Gómez, A. (1998). A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: SACRISTÁN, J.G.; PÉREZ GÓMEZ, A. Compreender e Transformar o Ensino. Tradução de Ernani da Fonseca Rosa. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.353-379.
- Ponte, J.P (2000). Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores: que desafios? Revista Ibero Americana de Educação, n.24, p.62-90, Lisboa, Set/Dez.
- Santos, T.(2008). Formação de Professores: um mapeamento dos grupos e linhas de pesquisa. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo, ano 3, n.1, p.93-104, mai.
- Simião, L.F. (2006). As Novas Tecnologias e a Formação Continuada de Professores: analisando aprendizagens e processos. 222 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.