



Formação Continuada de Professores de Matemática: Possibilidades de interatividade e colaboração *online*

Eguimara Selma **Branco**¹

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Brasil

eguibranco@gmail.com

Suely **Scherer**²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Brasil

susche@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta parte de uma pesquisa de mestrado, que teve por objetivo verificar as possibilidades de interatividade e colaboração de professores de matemática em um ambiente virtual, a partir de uma proposta de formação continuada em EaD *Online* como caminho para oportunizar aos professores uma aprendizagem em matemática com a utilização de diferentes recursos tecnológicos. Para análise dos dados consideramos os estudos sobre tecnologias educacionais de Kenski (2007) e Almeida (2003, 2007); de formação continuada de professores de matemática amparados em Miskulin (2003, 2005); o conceito de interatividade com base nos estudos de Silva (2000, 2003, 2004) e para caracterização dos participantes no espaço virtual, partimos da definição de Scherer (2005). A partir dos referenciais teóricos escolhidos construímos três categorias para análise da pesquisa: interatividade e colaboração entre sujeitos, proposta pedagógica do curso e mediação da professora pesquisadora.

Palavras-chave: Educação Matemática, Educação a Distância, Formação de Professores, Interatividade.

Introdução

Em conversas com professores, percebe-se que há entre eles um consenso de que precisam atualizar-se constantemente para acompanhar as mudanças sociais. Todos os dias veem-se diante

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

² Professora do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

de novos desafios e demandas de aprendizagens que lhe são postos pela sociedade contemporânea. Conforme Miskulin (2003), com o ingresso e a disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sociedade e na escola, surgiu um cenário tecnológico que possibilitou a existência de uma nova lógica, uma nova linguagem, novos conhecimentos e diferentes maneiras de ensinar, de aprender, de compreender e de se situar no mundo, exigindo do ser em formação uma nova cultura profissional.

Nesse sentido, Kenski (2007) propõe que o uso das novas tecnologias precisa ocorrer de forma consciente e com conhecimento de suas possibilidades de uso. Também considera que se faz necessária a criação de uma nova “cultura” para utilizar esses recursos de maneira mais coerente: “é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença” (KENSKI, 2007, p. 46).

Segundo Almeida (2007), para que professores possam se utilizar dos diferentes recursos em processos dialógicos de ensinar, aprender e construir conhecimento, é essencial propiciar-lhes condições de aprendizagem e desenvolvimento, para que dominem as funcionalidades das tecnologias e compreendam as propriedades desses instrumentos de comunicação, registro e socialização de informações.

A partir da problemática acima exposta, este artigo apresenta parte da análise dos dados de uma pesquisa de mestrado que teve por objetivo verificar as possibilidades de interatividade e colaboração de professores de matemática em um ambiente virtual, a partir de uma proposta de formação continuada em EaD *Online*³ como caminho para oportunizar aos professores uma aprendizagem em matemática com a utilização de diferentes recursos tecnológicos.

O grupo de sujeitos investigados foi constituído a partir da oferta de um curso de extensão de 32 horas, sob o título “Tecnologias de Informação e Comunicação na formação do professor de Matemática”. O curso foi elaborado em um processo de educação bimodal, com atividades desenvolvidas em momentos presenciais e a distância, com o objetivo de discutir as possibilidades da integração das TIC na prática pedagógica de professores que ensinam matemática. Para os encontros a distância, optou-se pela plataforma *Moodle*. O objetivo da pesquisa aliado ao objetivo do curso propiciou inúmeras interações e registros a partir de práticas e estudo dos referenciais teóricos que pautaram as discussões.

Apesar de ser um curso ofertado em uma proposta de educação bimodal, pelo objetivo da pesquisa, optou-se por realizar a análise apenas dos registros dos encontros a distância, no ambiente virtual do curso. A análise foi realizada a partir dos processos de comunicação dos 17 sujeitos desta investigação: 15 professores cursistas, a professora pesquisadora e um professor da Universidade, também ministrante do curso. Tais momentos foram analisados a partir dos registros desses sujeitos no fórum do ambiente virtual do curso e do papel da mediação da pesquisadora. Para análise dos dados consideramos os estudos sobre tecnologias educacionais Kenski (2007); de formação continuada de professores de matemática amparados em Miskulin (2005), o conceito de interatividade com base nos estudos de Silva ((2000, 2003, 2004) e para a caracterização dos participantes no espaço virtual, partimos da definição de Scherer (2005).

³ Nesta pesquisa, usamos o termo *online* para designar ou caracterizar algo que se encontra disponível na Internet. Da mesma forma que entendemos que uma pessoa *online* é aquela que está ligada ou conectada à Internet, opondo-se a *offline*, que significa desligado ou não conectado.

Possibilidades de interatividade e colaboração *online* com professores de matemática

Iniciando a análise de dados, partimos da definição de Scherer (2005) para a caracterização dos participantes no espaço virtual do curso (habitantes, visitantes e transeuntes). Segundo a autora, apesar do ambiente virtual de aprendizagem não ser um espaço físico, ele se constitui como um espaço de encontro dos participantes, “o ambiente virtual é real, pois estamos presentes nele, sentindo, aprendendo, comunicando, habitando...” (SCHERER, 2005, p.53).

Nesta perspectiva, a conclusão foi de que no curso de formação de professores, 12 % dos participantes tiveram uma atitude de transeunte ao passar pelo ambiente sem se responsabilizar, sem apreender para si o ambiente e o conhecimento, sem colaborar ou cooperar com os demais. Da mesma forma, 44 % dos cursistas foram visitantes, ou seja, estavam ali, participando do ambiente, mas sem se co-responsabilizar com o outro, ou com a produção coletiva. E, 44% dos professores cursistas não se restringiram a simplesmente responder questões nos fóruns ou realizar tarefas solicitadas, mas em suas postagens estabeleceram comunicação, movimentos de interatividade e colaboração, com os demais cursistas e com a professora pesquisadora.

Os movimentos de interatividade e colaboração, emergiram dos registros dos sujeitos dessa pesquisa em um processo de comunicação em rede e não linear, na qual o conhecimento foi construído por meio do diálogo, da discussão, da reflexão e de diferentes tarefas e/ou atividades. O que se observou na pesquisa é que os espaços do ambiente virtual, com a disponibilização de recursos, favorece a interatividade e a colaboração entre os sujeitos, que ao se comunicarem, argumentavam e dialogavam enquanto constroem conhecimento numa proposta de verdadeira comunicação. E, comunicar não é simplesmente transmitir, mas disponibilizar “múltiplas disposições à intervenção do interlocutor, uma vez que a comunicação só se realiza mediante sua participação” (SILVA, 2004, p.7).

Neste sentido, se observou que o fórum de discussão foi um dos espaços que mais propiciou a interatividade e a colaboração, pois as mensagens ficavam disponíveis para todos os demais, podendo ser retomadas a qualquer tempo.

Em um dos fóruns, intitulado Educação Matemática e Tecnologias, no tópico “Tecnologias na educação matemática e a reorganização do pensamento”, a pesquisadora, coordenadora do grupo e mediadora do processo de formação, questionou os professores/cursistas a respeito de como pensar suas práticas pedagógicas a partir das reflexões já realizadas no curso e de algumas sugestões de leitura⁴, na intenção de “ouvir” os cursistas sobre seu posicionamento em relação aos temas estudados.

A partir desta atividade, analisa-se a seguir alguns recortes da produção do fórum que caracterizaram movimentos de interatividade e colaboração.

O que mais me chamou atenção no texto foi o relato sobre uma das alunas fazendo "conjecturas". Ao observar os gráficos de funções quadráticas os alunos levantaram questões e fizeram análises que dificilmente fariam durante um estudo "convencional". Lendo esse texto relacionei-o ao artigo (por sinal algumas referências são as mesmas) que apresentamos na aula anterior onde a pesquisadora aponta sobre os insights algébricos que não seriam possíveis sem o retorno rápido do computador. No (...) texto, Borba aponta os feedbacks - que com o uso das tecnologias são muito mais intensos, proporcionando aos

⁴ Um dos textos sugeridos foi: BORBA, M e PENTEADO, M. *Reorganização do pensamento*. in: Informática e Educação Matemática. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

estudantes a possibilidade de pensar sobre a matemática. Quanto às teorias descritas por ele, a ideia da reorganização do pensamento foi apontada como a mais, senão única (das citadas) que responde ao entendimento dessa nova maneira de ensinar e de aprender. Todos precisam se (re) organizar. (M.T.F.)

Na sequência, no mesmo fórum, a professora/cursista L.A. questiona M.T.F.

Oi M.! Essa experiência relatada pelo Borba foi aplicada em alunas de Licenciatura em Biologia, que já tem [sic] uma bagagem, foram aprovadas em vestibular, fizeram cursinho. Minha dúvida é: com alunos do ensino fundamental, que ainda estão adquirindo conhecimentos em Matemática básica. Deverá ser usada a mesma teoria? Ela será a mais indicada? Existe uma única maneira "ideal" para utilizarmos as Tic's? (L.A.)

Aqui percebemos que a professora cursista L.A. apresentou-se cautelosa quanto ao uso das TIC em suas aulas, porém M.T.F., na perspectiva da interatividade, volta, colabora e esclarece a colega, propondo reflexões a partir das leituras que ambas fizeram.

Olá L. No texto "Reorganização do pensamento e coletivo pensante" acredito ser possível responder sua indagação. Nesse texto o autor nos aponta que esse "receio" de que a tecnologia acaba por "emburrecer" surgiu na década de 70 e ainda hoje impede que essa interação entre o ser humano e o não humano se de [sic] por completo. Entretanto, ele cita alguns exemplos que achei interessante. O lápis e papel são meios de tecnologias existentes que em algum momento inteiraram ou reorganizaram o pensamento humano. Ou seja, a escrita surgiu e houve então uma extensão da memória. E isso sem que a escrita acabasse com a oralidade. Da mesma forma hoje somos desafiados por novas tecnologias, que não somente a do lápis e papel, mas também a das calculadoras e computadores. No texto ele coloca de uma maneira muito clara que dentro de uma perspectiva histórica "os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e ao, mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas". Ao meu ver isso acaba por nos colocar em um papel impossível de não ser exercido, ou seja, não nos reorganizarmos com as novas mídias, seria o mesmo que anos atrás não nos reorganizarmos com a escrita. (M.T.F.)

O que se observa é neste processo de interatividade entre sujeitos, na problematização, cursista-cursista, cursistas-pesquisadora, que o grupo desenvolve uma postura crítica da qual resulta a percepção de que o conjunto de conhecimentos se encontra neste processo colaborativo, no "ouvir" o outro, indicando algumas possibilidades de colaboração e interatividade em fóruns.

Nesses recortes é visível uma variedade de aspectos conceituais relativos ao entendimento e à aprendizagem dos professores/cursistas, propiciadas pela interatividade entre sujeitos, que ao socializarem com o grupo seus conhecimentos, produzem significados, orientados pelo diálogo e pela colaboração entre os sujeitos.

Nos fóruns virtuais, na discussão e no compartilhar, os participantes apresentaram seus interesses, dessa forma, esse recurso estabeleceu um meio para a participação colaborativa por meio da comunicação entre os indivíduos, uma comunicação que favorece a aprendizagem colaborativa.

Na aprendizagem colaborativa, o participar em um fórum, não é apenas responder "sim" ou "não" ou "concordo com você", mas supõe interferir no conteúdo da informação ou modificar a mensagem (SILVA, 2000). Exemplo deste movimento pode-se perceber na discussão em um dos fóruns da primeira agenda. Neste, os professores deveriam escrever sobre possibilidades do uso do *software GeoGebra* com seus alunos:

Leciono na 5° e 6° séries do ensino fundamental, a princípio vejo aplicação do programa GeoGebra na 6° série no conteúdo equações do primeiro grau, no plano de aula não consta a construção de gráficos, mas na referida série estudamos o plano cartesiano, assim vejo uma boa aplicação do

programa, não acham? Será que os alunos vão conseguir visualizar as equações no gráfico? Porque na verdade não é só uma visualização é também uma interpretação gráfica de algo que eles só conhecem algebricamente, e muitos nem conseguem entender isso... Ou quem sabe poderia trabalhar a princípio a localização de pontos no plano cartesiano! (R.O.B.)

Nesse caso R.O.B. não se limitou a responder o questionamento, mas levantou indagações conforme suas proposições. Percebeu-se claramente que nesse caso o professor não está sozinho ao elaborar sua conjectura, pois a produção no fórum é coletiva. O outro participante imediatamente contribuiu.

Oi R.O.B. Acredito que sua idéia sobre trabalhar a localização de pontos no plano cartesiano é ótima. Acho que seria possível trabalhar com a idéia de mapas, por exemplo. Pode-se definir no plano cartesiano o que seria uma quadra (uma quadrado 1x1, por exemplo) depois criar pontos referenciais. A casa, a escola, a farmácia, entre outros. Seguindo disso é possível solicitar que os estudantes localizem outros estabelecimentos seguindo informações como: - O supermercado está localizado a 2 quadras ao sul e a 5 quadras ao leste da sua casa; - O parque está a 7 quadras ao oeste e a 3 quadras ao norte da escola;- O cinema está a 8 quadras ao norte do parque. Posteriormente é possível fazer a solicitação inversa: partindo de um referencial (a casa, por exemplo) determine a localização da escola, do teatro, da padaria... (M.T.F.)

Em redes como a que constituímos neste curso, locus da pesquisa, os participantes tornam-se emissores, receptores e produtores de informações. As propostas de atividades possibilitaram como pudemos observar nestes recortes, a interatividade entre cursistas. A qualquer hora eles se posicionavam, e foi possível perceber que os professores cursistas foram bastante dinâmicos, utilizando um ou mais espaços interativos, como, por exemplo, no envio de *e-mail*, na apresentação, na discussão dos temas, na socialização, nas apresentações e no trabalho em conjunto.

O espaço do fórum, conforme já destacado, foi o centro das interlocuções, em que argumentos e questionamentos constituíram o entrelaçamento de ideias e reflexões das diferentes vozes emanadas, num processo de (des)construção, (re)organização e (re)construção do pensamento. Interatividade que se estabeleceu formando grandes teias de conhecimento, por meio dos comentários que geraram novos comentários, opiniões que se reformularam numa atitude ativa de participação, elos com os textos recomendados para leitura, com as experiências anteriores de sala de aula, com as novas aprendizagens. Cada um dos envolvidos teve a possibilidade de representar-se, escolher caminhos, deixar marcas e participar da criação de uma densa trama de inter-relações na relação dialógica entre pessoas, práticas, hábitos, crenças e tecnologias.

Para finalizar, o que se observou é que na participação/produção colaborativa, a interatividade, precisa ter intencionalidade para que os sujeitos possam conhecer tanto a prática quanto a teoria que produzem. Vale lembrar que a professora pesquisadora esteve presente em todos os momentos, intervindo sempre que necessário, de maneira precisa, mas, sem interferir na autonomia dos cursistas, colaborando.

Proposta pedagógica de curso e a interatividade

Ao organizar-se a proposta pedagógica de um curso é importante considerar tanto aspectos educacionais, quanto estéticos e tecnológicos, com vistas a oferecer aos cursistas além de um ambiente de fácil navegação, uma proposta pedagógica coerente com os objetivos do curso.

Aqui evocamos o termo intencionalidade para elaboração e organização da proposta

pedagógica do curso. Intencionalidade que implica objetivos definidos e proposição, discutir a proposta de curso com antecedência, pensar em um espaço agradável, onde o cursista se sinta a vontade para navegar e participar, buscar referenciais que atendam ao que se objetiva, elaborar questões reflexivas que propiciem a interatividade. Foi com base nessas reflexões e em outras reflexões que se organizou o curso, partindo da intenção de discutir possibilidades de integração significativa das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica de professores que ensinam matemática.

Almeida (2003) considera que no planejamento de um curso, devem ser contemplados fatores essenciais: a organização, a disponibilidade e a interatividade constantes para o alcance dos objetivos pedagógicos do curso. Para essa autora, ensinar em um ambiente virtual significa,

[...] organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades; disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens; ter um professor que atua como mediador e orientador do aluno, procurando identificar suas representações de pensamento; fornecer informações relevantes, incentivar a busca de distintas fontes de informações e a realização de experimentações; provocar a reflexão sobre processos e produtos; favorecer a formalização de conceitos; propiciar a interaprendizagem e a aprendizagem significativa do aluno (ALMEIDA, 2003, p.10).

Da mesma forma, Almeida e Prado (2006) alertam para que o trabalho no ambiente virtual não seja uma mera transposição do que se faz no presencial, empobrecendo o processo por desconsiderar as características intrínsecas ao meio de suporte ao curso, as quais interferem no conteúdo das informações e nas formas de comunicação.

É importante atentar para alguns cuidados especiais para que de fato o ambiente virtual seja de aprendizagem, segundo (SANTOS, 2003, p. 227):

- Criar sites hipertextuais que agreguem intertextualidade, conexões com outros sites ou documentos; intratextualidade, conexões no mesmo documento; multivocalidade, agregar multiplicidade de pontos de vistas; navegabilidade, ambiente simples e de fácil acesso e transparência nas informações; mixagem, integração de várias linguagens: sons, texto, imagens dinâmicas e estáticas, gráficos, mapas; multimídia integração de vários suportes midiáticos;
- Potencializar comunicação interativa síncrona, comunicação em tempo real e assíncrona, comunicação a qualquer tempo – emissor e receptor não precisam estar no mesmo tempo comunicativo;
- Criar atividades de pesquisa que estimule a construção do conhecimento a partir de situações problemas, onde o sujeito possa contextualizar questões locais e globais do seu universo cultural;
- Criar ambiências para avaliação formativa, onde os saberes sejam construídos num processo comunicativo de negociações em que a tomada de decisões seja uma prática constante para a (re) significação processual das autorias e co-autorias;
- Disponibilizar e incentivar conexões lúdicas, artísticas e navegações fluidas.

Diante do exposto, organizamos o espaço pedagógico do curso, atentando para que os professores cursistas encontrassem o que fosse necessário com facilidade, entendendo que não basta apenas criar o ambiente virtual e disponibilizá-lo aos cursistas, mas organizá-lo com vistas a atender os cuidados indicados por Santos (2003).

Buscamos disponibilizar várias interconexões na tela inicial do curso, propondo acesso à página do *GeoGebra*, *download* do *software*, vídeo aulas e materiais de ensino, propiciando um grande hipertexto onde os professores cursistas pudessem ir e vir e ter acesso ao que precisassem.

Foi criado o fórum “Dúvidas” para que os cursistas tivessem um espaço para expressar suas angústias, dúvidas e medos. Da mesma forma, o espaço “Apresentação”, para que pudessem interagir em nível pessoal, apresentando-se ao grupo, gerando uma situação de “estar à vontade”, de pertencimento no grupo.

Na mesma perspectiva, os fóruns de discussão ficaram logo na página de abertura, podendo ser acessados sempre que necessário, bem como as agendas semanais com *links* para as leituras e atividades da semana (da mesma forma, a agenda era enviada por *e-mail*). O espaço foi organizado de maneira que os registros ficaram disponíveis permitindo retomadas. Cada postagem no fórum poderia originar *feedbacks* e retornos, retornos que traziam opiniões e elementos da experiência dos professores cursistas, tecendo uma grande rede, uma rede que conecta pessoas, pessoas que constroem o conhecimento juntos, imersos no ambiente.

Por vezes é preciso fazer paradas para reorganização, adequando situações e buscando alternativas para suprir eventuais falhas que possam surgir no decorrer do processo. Isso tanto diz respeito à proposta pedagógica, que precisa ser alterada de acordo com os conhecimentos do grupo, como a organização da estrutura, que pode sofrer alterações para readequar a estética e a navegabilidade. As duas situações apresentadas foram vivenciadas pelo grupo e pela pesquisadora durante o curso.

Questões diretivas fizeram com que as respostas fossem objetivas, não apresentando reflexão. Esse fato ficou claro no primeiro “Fórum Tecnologia” quando colocamos a questão: O que é tecnologia? Obtivemos respostas diretivas conforme segue:

Tecnologia (do grego τεχνη — "ofício" e λογια — "estudo") Dependendo do contexto, a tecnologia pode ser: Ferramentas, máquinas, técnicas, métodos, materiais, processo de construção e trabalho ou aplicação dos recursos. (E. P. M.)

Tecnologia num sentido mais amplo, é tudo que o homem criou, é o que o difere dos outros seres vivos. (L. A.)

Algumas definições de tecnologia surgiram, como:

Tecnologia seriam métodos, ferramentas para solucionar problemas. No nosso caso usaríamos tais ferramentas e métodos ensinar nossos alunos, as tecnologias podem auxiliar a minimizar as dificuldades encontradas na educação de nossos alunos. (R. O. B)

Tecnologia são ferramentas de pesquisas em diferentes mídias, que tem como um dos objetivos facilitar o acesso a informações tornando mais interessante a aquisição de conhecimentos. Elas alteram a estrutura de interesses das pessoas e sua formação e informação. (C. M.)

Também o professor colaborador da Universidade compartilhou trazendo referenciais para responder essa questão,

(...) gostei das respostas. (...) Penso que, ao contrário do que ocorre com a Matemática, na concepção do que é tecnologia, as palavras são muito difusas. Os pesquisadores afirmam que nossas concepções sobre algo estão diretamente relacionados com nossa prática pedagógica. Será que isso ocorre com a idéia que fazemos sobre tecnologia também?

Ressalto que há várias linhas teóricas (no nosso fórum isso também apareceu) alguns defendem a

tecnologia como ferramenta, outros como prótese (na idéia de braço mecânico mesmo). Embora a prática se distancie dessas linhas teóricas os pesquisadores tem se debruçado em estudar suas implicações na sala de aula. Quem se interessar há uma pesquisadora chamada Janete Bolite Frant que trabalha com tecnologia como prótese. É só buscar na net. (E.R.)

O que se percebeu, foi que no caso de uma questão “mal elaborada”, em tempo pode ser redirecionada pela ação da professora pesquisadora, imersa no ambiente. Essa atitude deve ser habitual no desenvolvimento do curso, uma vez que a proposta do curso não deve ser fechada, mas sofrer ajustes de acordo com as necessidades que surjam.

Para finalizar, consideramos que se efetiva a interatividade e colaboração no ambiente virtual quando a proposta pedagógica do curso abrange dimensões tecnológicas, técnicas e conceituais, pois pudemos constatar que fica claro que o essencial não é a tecnologia, mas a concepção de educação presente na proposta do curso.

Interatividade e Mediação da pesquisadora

Silva (2004) inspirou e orientou a prática docente do curso. De fato, essa não foi uma tarefa fácil, visto que a pesquisadora e professora do grupo de sujeitos na perspectiva da interatividade e da colaboração, assumiu a responsabilidade pelo sucesso ou fracasso do curso. Para esse modelo de iniciativa, faz-se necessário professores com um novo perfil de formação, que sejam capazes de propiciar aos cursistas oportunidades de construir conhecimentos de forma colaborativa e autônoma.

Entendemos que aqui, (re)configura-se a função do docente, uma vez que este precisa agora interagir (seja no presencial ou por meio do ambiente virtual) com os alunos, provocando suas certezas, questionando, instigando e proporcionando-lhes oportunidades de construir seus próprios conhecimentos e escolhendo seus próprios caminhos de aprendizagem.

Observando o papel do professor no contexto de ambientes virtuais, ele modifica sua ação, alterando seu modo de comunicação, pois,

[...] deixa de ser o locutor que imobiliza o conhecimento e o transfere aos alunos em sua récita. Mas não para se tornar apenas um conselheiro, uma ponte entre a informação e o conhecimento. Tampouco para ser apenas um “parceiro, um pedagogo no sentido clássico do termo, que encaminhe e oriente o aluno diante das múltiplas possibilidades de alcançar o conhecimento e se relacionar com ele”. E muito menos como “facilitador” (SILVA, 2004, p.9).

Segundo o autor, os termos “conselheiro”, “parceiro” e “facilitador” são óbvios e simplificam o processo, mas destaca a importância de papéis como o de “sistematizador de experiências” baseado em Martín-Barbero, que tem a ver com “ensejar (oferecer ocasião de) e urdir (dispor os fios da teia, tecer junto)” (SILVA, 2004).

Para Silva (2004), o termo “sistematizador de experiências”, significa múltiplas possibilidades de experimentações e de expressões, na montagem de conexões em rede que permite múltiplas recorrências. Ou seja, de mero transmissor de saberes, o professor torna-se “um formulador de problemas, provocador de situações, arquiteto de percursos, enfim, agenciador da construção do conhecimento na experiência viva da sala de aula” (SILVA, 2004, p. 10). Assim, o papel do professor passa a ser o de criar possibilidades, a ambiência, a dialogicidade, a colaboração, interagindo no ambiente e com o ambiente.

Nesse contexto, modificam-se os procedimentos didáticos, independentes do uso ou não de

TIC. O enfrentamento diz respeito à prática dos professores em cursos *online*, que consiste em dar conta do estilo de conhecimento concebido pelas tecnologias da informação e comunicação. Para enfrentar esse desafio, é preciso uma mudança na postura comunicacional, baseada na interatividade conforme propõe Silva (2000; 2003). O autor se refere à disposição do professor ao promover participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade, rompendo com a persistência da transmissão ainda impregnada em muitos cursos. Nesse sentido, o professor redimensiona sua prática pedagógica, pois passa a possibilitar aos alunos criação, co-criação, participação e informação as mais variadas possíveis, permitindo associações, reformulações e novas construções. (SILVA, 2004).

Consideramos que as proposições deste autor se fizeram presentes nas intervenções da professora pesquisadora, ao intermediar as ações no ambiente virtual de aprendizagem do curso. Estimulando o grupo pelas produções já feitas, questionando e provocando novas reflexões, pois, a professora mediadora (autora desta pesquisa) constantemente convidou/ mobilizou os sujeitos a contribuir, dessa forma, incentivando a expressão livre, plural e objetiva. Consideramos que a ausência do olho-no-olho não diminuiu o calor do debate. Pelo contrário, cada sujeito sentiu-se convidado a expressar e produzir saberes, desenvolver sua comunicação e expressar seu ponto de vista.

Retomando o fórum, no qual os professores deveriam escrever sobre a possibilidade do uso do software *GeoGebra*, J.M.L. defendeu que primeiro seria importante desenvolver a atividade em sala de aula, com material concreto, vejamos nos recortes do fórum que seguem.

Oi R.O.B, acho perfeita sua colocação sobre trabalhar a localização de pontos no plano cartesiano com a 6ª série, mas penso que seria interessante no primeiro momento trabalhar em sala com o papel milimetrado e posteriormente ir ao laboratório com o uso do geogebra. Como trabalho com o médio, percebo que muitas vezes alguns alunos têm grande dificuldade na localização dos quadrantes e como se organizar com eles e ou até mesmo como demarcar um ponto no plano (J.M.L.).

M.T.F. considera que seria importante a utilização do *software* para visualização.

Uma das dificuldades que os alunos encontram é a localização dos pontos, percebo que muitos deles não conseguem visualizar, acabam fazendo mecanicamente. Uma idéia seria a construção de figuras geométricas por meio de coordenadas. Assim se fizerem errado, eles mesmos perceberão podendo se "auto corrigirem". Em um outro momento pode-se apresentar as figuras e solicitar que escrevam quais são suas coordenadas (M.T.F.).

Como a discussão no fórum virtual encaminhou-se para uma situação reflexiva, a pesquisadora fez uma intervenção, afirmando que as contribuições dos professores eram relevantes, porque percebia que chegaram a um consenso no sentido da possibilidade efetiva do uso do *software* junto aos alunos. Dessa forma, questionou os professores no fórum:

Como pensar o uso do GeoGebra e demais recursos para o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos? Como um recurso? Como um instrumento? Como uma ferramenta? Como uma linguagem? Tecnologia para construir ou para reproduzir conceitos matemáticos? (PROFESSORA PESQUISADORA)

Consideramos esse tipo de intervenção da professora uma possibilidade para desencadear a interatividade e os processos de colaboração. A intenção da atividade não era propor uma reflexão a partir do uso do *software* apenas pelo uso, por mais que essa atitude seja corriqueira nas aulas de matemática. Mas, como superar uma visão reducionista do uso desta tecnologia.

A partir da intervenção da pesquisadora, a professora/aluna L.A. disse que cabe ao

professor perceber a melhor maneira de utilizar o *software* pensando na aprendizagem significativa do aluno.

Oi Egui, [...] acredito que o Geogebra e demais recursos devem ser vistos como instrumentos/ferramentas para construir os conceitos matemáticos. Estou pesquisando o Geogebra como uma das ferramentas de mediação na construção de conceitos e propriedades da geometria plana. Creio que em determinados momentos, pelo simples fato de perceberem através da visualização e manipulação dos objetos em estudo, a reprodução dos conceitos contribui bastante na construção do conhecimento. Porém em outros momentos é interessante que construa, explore, observe. Acredito portanto, cabe ao professor perceber a melhor maneira de utilizá-lo sempre pensando na aprendizagem significativa do aluno. (L.A.)

Para E.R. o que mais impressiona no uso dos *softwares* é o inesperado, pois uma atividade que parece muito simples pode acabar se transformando em algo bastante instigador. Esse fato é comum para professores que trabalham com tecnologias digitais, o inesperado pode acontecer. Mas isso não é motivo para desconforto.

Uma das coisas que mais me impressiona no uso dos softwares é o inesperado. Às vezes uma atividade que parece muito simples pode acabar se transformando em algo bastante instigador. Mas gente, pra isso é preciso ousar sem medo de ser feliz e sem medo de dizer "essa eu não sei responder" para o nosso aluno. Aliás, isso acontece em qualquer situação em que se rompa com o modelo tradicional. Vamos a situação: Uma bolsista veio com uma atividade de calcular a área de uma cidade no geogebra, usando uma imagem do Google Earth. Gente foi uma sensação: recortamos do google earth e colamos no Geogebra, e daí tivemos que trabalhar com a escala. Deu-nos um bom trabalho. (E.R.)

Com base nas falas dos professores cursistas foi possível observar diferentes posturas, mas todas sempre concebidas como produtos de seus conhecimentos e aprendizagens. Com a intervenção da pesquisadora, o que se percebeu é que o debate modificava o rumo do diálogo e surgiram novos posicionamentos, novas colaborações. Consideramos que em discussões virtuais o conhecimento é produção de um coletivo onde múltiplas redes se articulam e possibilitam a liberdade de trocas, associações e significações, opiniões que se juntam em meio ao grande grupo a partir de um tema em comum.

Assim, dentre os fatores que contribuíram e possibilitaram o envolvimento dos cursistas nas atividades, destacamos que a ação da professora mediadora foi de extrema importância. Na habilidade de observação e/ou percepção das entrelinhas, interpretando as necessidades do grupo, intervindo sempre que necessário, estimulando e propiciando aos cursistas à reflexão, num movimento de confiança, de interatividade e de colaboração.

Considerações Finais

A presente pesquisa objetivou analisar as possibilidades de interatividade e colaboração entre professores de matemática em um ambiente virtual, a partir de uma proposta de formação continuada em EaD. Para atender a esse objetivo, tivemos como subsídio referenciais teóricos escolhidos e a partir deles construímos as três categorias de análise: interatividade e colaboração entre sujeitos, proposta pedagógica do curso e mediação da pesquisadora.

No que diz respeito à primeira categoria, interatividade e colaboração entre sujeitos pesquisados evidenciados no fórum do ambiente virtual do curso, entendemos que a qualidade da aprendizagem no ambiente virtual esteve atrelada aos movimentos de interatividade e de colaboração.

O registro dos participantes nos estudos e debates nos fóruns analisados nesta pesquisa

configurou uma possibilidade de interatividade provocada pela atitude ativa dos sujeitos da pesquisa, para comentar temas e se posicionar, articulados com questões e leituras apresentadas pela pesquisadora ou por colegas. Os professores cursistas ao argumentarem e questionarem, se exporem, se posicionarem, dialogarem, construir e reconstruir, constituíram um entrelaçamento de ideias e reflexões de diferentes vozes emanadas, num processo de (des)construção, (re)organização e (re)construção do pensamento.

No que diz respeito às aprendizagens, as leituras e discussões permitiram que os professores expusessem suas opiniões argumentando coletivamente, interagindo. Da mesma forma, foi possível observar uma variedade de aspectos conceituais relativos ao entendimento e à aprendizagem dos professores cursistas, que ao socializarem com o grupo seus conhecimentos, produziram significados e construção coletiva, e esse processo se fez possível pela presença de colaboração entre os cursistas.

Em relação à segunda categoria, proposta pedagógica do curso, pudemos observar que a intencionalidade é à base da constituição da proposta pedagógica, pois implica considerar aspectos educacionais, técnicos e tecnológicos. Além de estar articulada com o público-alvo, a proposta pedagógica deve considerar questões como número de cursistas e a familiaridade com a tecnologia. Cursistas e TIC são fundamentais para essa categoria. No curso analisado, o número de cursistas e o conhecimento técnico do uso da tecnologia foram fatores que contribuíram para os resultados obtidos.

Ainda na proposta pedagógica do curso, os recursos disponibilizados no ambiente, em especial o fórum de discussão, articulado com a mediação da professora, por meio das questões elaboradas, propiciaram a participação dos professores cursistas, compondo um espaço que possibilitou a interatividade. Os professores, sujeitos da pesquisa, criaram uma produção não linear, hipertextual, usando e “linkando” os textos indicados para leitura, com conhecimentos e experiências de sala de aula, com os textos e ideias de seus colegas.

No que diz respeito à terceira categoria, a mediação da pesquisadora, percebemos que não bastam boas condições e ambiente adequado para que o curso prospere. Mas concluímos que para efetiva colaboração e interatividade no grupo foi indispensável a presença do professor mediador na orientação, organização e condução das atividades. Um professor na perspectiva da interatividade, da colaboração, que convida os cursistas a participarem, não apenas como “ouvintes” ou receptores de informações, mas como elaboradores de opinião, co-autores do processo de comunicação e aprendizagem. No ambiente virtual, ele dispõe os fios da teia, em forma de múltiplos percursos para conexões e expressões que os cursistas podem contar no ato de manipular as informações e percorrer caminhos arquitetados. Não foi apenas a tecnologia que garantiu qualidade no curso *online*, mas a atuação do professor mediador e sua concepção pedagógica. Entendemos as tecnologias como recursos que devem se integrar à ação docente *online*.

Outro fator relevante nesta categoria, diz respeito às atitudes dos cursistas no contexto do ambiente virtual, pois sua convivência com o professor pesquisador na perspectiva de “sistematizador de experiências” contribui para reconfigurar sua função do docente. Entendemos que a maneira como o curso é conduzido e como o professor aprende no ambiente, pode reorganizar o modo como ele percebe e desenvolve suas aulas, visto que possibilita a reflexão, de maneira diferenciada, sobre elementos importantes do processo de aprendizagem. São aprendizagens relacionadas aos movimentos de conjecturar a partir de conteúdos/temas

específicos, trocar ideias, manifestar-se, elaborar justificativas, participar e aprender junto.

Assim, podemos afirmar que as possibilidades de interatividade e colaboração em um curso de formação de professores em uma proposta de EaD *online* estão vinculadas ao papel do professor mediador, a sua concepção pedagógica, às concepções de educação presentes na proposta do curso, à organização do ambiente e à atitude de aprendiz dos professores cursistas .

Percebemos que muito ainda há por pesquisar. Afinal, será que ocorreu alguma mudança nas práticas destes professores em suas aulas de matemática? Que conceitos eles (re)construíram com o uso de TIC neste processo de formação? De que forma o processo de colaboração poderia ser intensificado e continuado com este grupo? Estes são alguns caminhos para a continuidade desta pesquisa. Desta forma, afirmamos a necessidade de mais pesquisas que propiciem a formação de professores por meio da EaD *online*, permitindo que eles vivenciem e cresçam imersos nos processos, apreendendo com as TIC, pesquisas que discutam as potencialidades da EaD, e ainda, suas leis, suas limitações, sua continuidade e os pontos negativos de se trabalhar *online*, visto que os modelos que temos conhecimento não dão conta de um profissional preparado para essa especificidade.

Referências

- ALMEIDA, M. E. B. Educação a Distância na Internet: Abordagens e Contribuições dos Ambientes digitais de Aprendizagem. In: Educação e Pesquisa. *Revista da Faculdade de Educação da USP*, Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p.327-340, 2003.
- ALMEIDA, M. E. B. *Tecnologias Digitais na Educação: o futuro é hoje*. In: 5º Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007, Rio de Janeiro. V E-TIC 5º Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007.
- ALMEIDA, M. E. B. e PRADO, M.E. *Estratégias em Educação a Distância: a plasticidade na prática pedagógica do professor online*. mimeo (circulação restrita), 2006.
- BORBA, M. C. *et al. Educação a Distância online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias o novo ritmo da informação*. Campinas: São Paulo: Papirus, 2007.
- MARTÍN-BARBERO, Jesús. *Nuevos regímenes de visualidad y descentramientos culturales*. Bogotá (Colômbia), 1998. Cópia reprográfica.
- MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In FIORENTINI, D. (Org.) *Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003, p. 217-248.
- MISKULIN, R. G. S *et. al.* Pesquisas sobre trabalho colaborativo na formação de professores de Matemática: um olhar sobre a produção do Prapem/Unicamp. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.) *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática*. São Paulo: Musa, 2005, p. 196-219.
- SANTOS, E. O. Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: MARCO SILVA. (Org.). *Educação Online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*. 1 ed. São Paulo: Loyola, 2003, v. 1, p. 218 - 230.
- SCHERER, S. *Uma estética possível para a educação bimodal: aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais*. São Paulo: PUC, 2005. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) –

Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SILVA, M. *Sala de Aula Interativa*. Rio de Janeiro, Quartet, 2000.

SILVA, M. EAD on-line, cibercultura e interatividade. In: ALVES, L.; NOVA, C. (Orgs.) *Educação a distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade*. São Paulo: Futura, 2003.

SILVA, M. Indicadores de interatividade para o professor presencial e on-line. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.12, p.93-109, maio/ago. 2004.