

Momentos reflexivos e metacognição na teleformação continuada em Matemática

Marcelo Almeida Bairral

Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Brasil

Joaquim Giménez Rodriguez

Departamento de Ciências Experimentais e da Matemática
Universidade de Barcelona

Introdução

O interesse pela natureza da atividade de formação docente e sua influência na ação e no conhecimento profissional do professor que leciona matemática tem sido objeto constante de estudo em diferentes pesquisas educacionais. Investigações sobre a formação de professores em educação matemática têm mostrado que o conhecimento docente está em constante desenvolvimento e possui múltiplas facetas (Ponte, 1994), é contextual (Guimarães, 1996) e situado (Llinares, 1998), além de ser um saber que se constrói hipertextualmente a partir de distintas teleinterações, cujo caminhar interativo possibilita a integração de diferentes domínios (Bairral, 2002), dentre eles aquele que é favorecido pela flexibilidade da dinâmica do trabalho virtual na busca e na análise contínua de informação para compartilhar significados e construir conhecimento diferentemente.

Sabemos, pelos estudos que analisam o desenvolvimento profissional, que o professor possui um conhecimento específico e que este pode ser explicitado, dentre outras formas, por meio de sua própria prática (Ponte, 2002). A análise da atividade e do saber docente, centrada nas distintas interações entre os indivíduos e entre estes e os sistemas físicos e tecnológicos dos quais participa, deverá ter uma repercussão na própria prática de formar professores e no processo ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, considerando elementos do discurso em ação do professor de matemática, estamos interessados em estudar a influência das teleinterações¹ na formação continuada em geometria. Especificamente, identificar aspectos do Conteúdo do Conhecimento Profissional (adiante CCP) mobilizados nas interações a distância e ressaltar momentos de reflexão explicitados na dinâmica teleinterativa.

A partir da análise de vídeo de classe e de entrevistas, posteriormente confrontando-a com outras intervenções em espaços comunicativos diversos de um ambiente virtual, a investigação ressalta que os educadores, mesmo com escassa experiência em processos

de formação a distância mediados pelas ferramentas da Internet, podem interagir, trabalhar colaborativamente e ressignificar metacognitivamente aspectos do seu conhecimento profissional. Sublinha, também, que a análise de aspectos do saber docente considerando elementos do discurso evidenciados na prática, foi importante para identificar dois âmbitos de reflexão nas teleinterações: os valores atribuídos e a consciência metacognitiva.

Aspectos do conhecimento profissional e prática docente em Matemática

A atuação profissional docente deve estar fundamentada numa ação pedagógica crítico-reflexiva e também sobre o contexto e o momento em que se desenvolve referida prática. Na visão de Fiorentini (2001), o eixo principal da formação do professorado de matemática deve ser o dos saberes-base, requeridos para a realização da atividade profissional. Isto é, são saberes teórico-práticos relacionados à ação, misturando aspectos conceituais, cognitivos, didático-pedagógicos, ético-políticos e emocionais-afetivos.

No desenvolvimento profissional em matemática através da Internet, e que considere as especificidades do contexto educativo brasileiro, assumimos a perspectiva de que o conhecimento do professor possui três aspectos: o geométrico, o afetivo-attitudinal e o estratégico-interpretativo. No aspecto *geométrico* estão inseridas as significações e as reflexões docentes no que diz respeito ao processo de pensar matematicamente. Engloba a interpretação e o reconhecimento conceitual, a análise de processos matemáticos, a comunicação e a representação geométrica, a História e a resolução de problemas.

Como aspecto *estratégico-interpretativo* consideramos as reflexões sobre ensino-aprendizagem, a instrução e os processos interativos. O conhecimento na ação relativo à prática letiva é característico deste aspecto. No aspecto *afetivo-attitudinal* estão contempladas as atitudes favoráveis à aprendizagem própria e dos alunos, à consciência profissional e aos processos de socialização, à flexibilidade, à equidade e aos valores no ensino.

Além de imbricados, os três aspectos anteriores podem desenvolver-se, na ou a partir da prática, integrando dois domínios distintos e inter-relacionados (Ponte, 1995): (a) o conhecimento sobre a gestão da aula (tudo que possibilita ao professor criar um ambiente favorável à aprendizagem) e (b) o conhecimento didático (guia curricular, a agenda, a monitorização e a avaliação). O guia curricular envolve um domínio de conhecimento no qual se articula todo um conjunto de informação, experiências e representações emocionais que correspondem às vivências e ao trabalho realizado em um ou outro aspecto do curricular. O guia curricular é um domínio que existe em um estado mais ou menos latente e que o professor é capaz de ativar rapidamente no momento de elaboração de uma aula, por exemplo. Nele estão incluídos: os objetivos, as tarefas e outras situações de aprendizagem, as representações e os critérios de avaliação. A agenda corresponde ao plano de aula idealizado mentalmente pelo professor. Trata-se de um plano dinâmico e em constante evolução, desde a fase de preparação da aula até a sua implementação, a partir das decisões que toma o professor. A agenda vai evoluindo com o desenvolvimento da aula e desaparece com o final da mesma. Inclui os objetivos e as ações previstas. A mo-

nitorização refere-se a tudo que o professor pensa e decide durante a aula, tendo como referência a agenda estabelecida e recorrendo, “em tempo real”, a muitos outros aspectos do guia curricular. A avaliação, ao contrário da agenda, começa a possuir forma a partir do início da aula, com atenção especial às reações dos alunos e aos objetivos e ações do professor, ou seja, se estes foram alcançados.

Momentos reflexivos no desenvolvimento do conhecimento profissional

Em uma pesquisa anterior sobre o desenvolvimento pessoal docente, Villar Angulo (1990) identificou distintos processos de aprendizagem dos professores, a saber: estágios de desenvolvimento, implicação do educador, relação de colaboração com seus colegas e transferência de aprendizagem. O autor ressaltou que o professor é um sujeito adulto e que sua vida profissional atravessa diversos períodos (estágios de desenvolvimento) e que devem ser estudados através de técnicas qualitativas. Assim, enfatizou que os programas formativos devem prestar atenção ao perfil e à idade dos participantes, com a finalidade de responder às necessidades implícitas de cada fase de sua carreira profissional. Angulo afirmou, ainda, que o educador participa e se envolve seriamente nas ações de melhoria de sua prática — implicação do docente — quando percebe que elas podem realmente transformar o processo ensino-aprendizagem. Além do mais, os profissionais em processo de formação têm que dialogar para construir conhecimentos, o que requer uma relação de colaboração com os seus colegas. Concluindo, afirmou o pesquisador, os docentes aprendem aquilo que estudam e praticam, e que a transferência de aprendizagem refere-se à influência que um conhecimento prévio tem na aprendizagem de outros subseqüentes.

Mewborn (1999) identificou que por meio da socialização de seus próprios trabalhos de classe, os futuros docentes começam a mostrar interesse e explicitar problemas inerentes ao seu cotidiano profissional. Orientando-se nos estudos de Fuller e Brown, Mewborn apresentou quatro categorias que foram motivo de inquietações críticas para os futuros professores de matemática: (1) a gestão e o contexto da aula para ensinar-aprender matemática; (2) a pedagogia do ensino de matemática; (3) os processos de raciocínio matemático dos alunos, e (4) o currículo matemático.

Na formação inicial de professores das séries iniciais, Goffree e Oonk (2001) utilizaram um ambiente formativo específico — o MILE² — que contemplava uma variedade de situações de aprendizagem baseadas na prática docente. No cenário MILE as situações práticas de professores em classe eram digitalizadas em CD-ROMs e apresentadas em pequenos fragmentos de vídeos. A análise das conversações reflexivas, estabelecidas entre o grupo de futuros professores, nos dois primeiros anos de implementação do cenário, permitiu aos pesquisadores identificar distintos níveis de construção do conhecimento prático³, a saber: assimilação, adaptação e acomodação, integração de teorias e teorização.

Na assimilação do conhecimento prático, há uma expansão do repertório prático-didático através da incorporação do conhecimento prático. A assimilação ocorre quando o

futuro professor, sem fazer nenhum tipo de restrição ou juízo, especifica qual a parte do ambiente gostaria de implementar em sua classe. Na adaptação e acomodação do conhecimento prático há modificação do repertório a partir de reflexões críticas. A adaptação pode ocorrer a partir da análise e de comentários de um participante do dispositivo sobre a apresentação de uma determinada intervenção pedagógica. No nível da integração de teorias, há um estabelecimento de relações entre acontecimentos e teorias relacionadas. São propostas aos futuros professores questões sobre as situações observadas e sua relação com o que encontraram na literatura. No último nível, de teorização, o futuro professor elabora, localmente, suas próprias teorias. Constrói idéias sobre causas e efeitos mediante observação e interpretação de fragmentos de vídeos. Neste estágio, o discurso docente tem uma orientação teórica específica e o motiva a novas investigações, inclusive constituindo localmente uma teoria.

Apesar de o ambiente MILE utilizar a tecnologia como um dos seus componentes, Goffree e Oonk (2001) pareciam não estar interessados em analisar a influência da mediação tecnológica no desenvolvimento profissional dos professores. Horvath e Lehrer (2000), ao contrário, preocupados com a mediação tecnológica, estudaram os aspectos do desenvolvimento e a modificação da prática docente, quando se proporciona aos professores da educação primária informação sobre os processos cognitivos de seus estudantes. Para isso, elaboraram um sistema multimídia – o *HyperMeasure* – no qual disponibilizavam para os docentes partes de vídeos de alunos trabalhando em classe sobre medida linear, área e volume. Apesar das diferenças individuais no desenvolvimento dos professores, Horvath e Lehrer verificaram que o sistema implementado foi efetivo para a aprendizagem dos docentes e que estes demonstraram melhorias em três tipos de habilidades: (1) para perceber e determinar quais os princípios de medida podem estar envolvidos numa tarefa, (2) para ver os alunos trabalhando em tempo real e perceber como aprendem e do que precisam, e (3) para ver os artefatos utilizados pelos estudantes e suas implicações no pensamento dos mesmos. Concluindo, os autores ressaltaram que questões importantes para a investigação na formação em exercício continuavam abertas. Por exemplo, analisar as possibilidades e limitações do sistema *HyperMeasure* na aprendizagem de professores, quando o dispositivo fosse utilizado para a mediação da compreensão matemática dos alunos em outros contextos da prática docente.

A análise dos processos reflexivos socializados num ambiente formativo tem sido constante na pesquisa sobre o conhecimento docente. Conforme ressaltou Santos (1995) e Santos-Wagner (1999), na formação de professores de matemática, mediada ou não pela tecnologia informática, um elemento chave é que o profissional reflita metacognitivamente sobre: suas próprias atitudes profissionais, o processo ensino-aprendizagem, a avaliação em matemática, a influência de suas crenças e atitudes frente à matemática, e sobre suas concepções e práticas pedagógicas. Nesta mesma ótica, complementam Powell e López (1989), a metacognição relaciona-se diretamente com a reflexão crítica, através da qual o docente também gerencia uma ação (meta)afetiva para as experiências.

A atenção pela metacognição no processo de formação a distância em matemática também foi ressaltada por Bairral (2002). O autor considerou diferentes âmbitos nos aspec-

tos do CCP nos quais a reflexão docente é explicitada: o de valor atribuído e o metacognitivo. No primeiro, há um processo reflexivo de caráter informativo, ou seja, aquilo que o docente mostrou conhecer ou saber a partir das atividades e busca no ambiente ou fora dele. Suas crenças, bem como a elaboração e divulgação de planejamentos, sem análise crítica prévia, também pertencem a este domínio. O outro âmbito, o da discussão, ilustra que o educador refletiu e mostrou integrar em seu cotidiano profissional, as diferentes idéias e informações descobertas e discutidas colaborativamente com o coletivo profissional. Sublinhou Bairral, na explicitação de seu discurso profissional, cada docente reflete diferentemente sobre os distintos aspectos do CCP. Neste processo crítico-reflexivo pode predominar um determinado aspecto ou uma reflexão integrando mais de um deles, bem como os diferentes domínios. Assim, o professor pode estabelecer continuamente um amplo espectro de relações metacognitivas que, segundo Powell e López (1989), envolvem um pensamento mais apurado e cauteloso.

A pesquisa na formação a distância em Matemática

Interessados no desenvolvimento profissional, nossos projetos⁴ estão sendo desenvolvidos no Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática (www.gepeticem.ufrjr.br) da UFRuralRJ. A pesquisa aqui apresentada é um estudo longitudinal⁵ cujo objetivo é analisar a importância da mediação a distância por Internet na formação continuada de professores em geometria (www.gepeticem.ufrjr.br/geometria).

O ambiente virtual

A investigação aqui descrita é implementada mediante um curso de extensão universitária, com carga horária de setenta horas, realizado totalmente a distância, para professores de Matemática atuantes no 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (alunos com 11–14 anos). Trata-se de um ambiente de estrutura navegacional simples e elaborado para professores sem experiência em cursos a distância pela Internet em geometria⁶.

Quanto aos conteúdos matemáticos, trabalhamos com áreas e formas no plano e no espaço, ângulos, construções e *software* de geometria dinâmica (o *Cabri Géométrie*), simetria e semelhança. As tarefas, comuns a todos, são propostas e realizadas de acordo com um cronograma previamente acordado. Algumas são individuais e outras devem ser feitas em pequenos grupos.

A atividade virtual formativa efetiva-se à medida que os profissionais envolvem-se crítica e colaborativamente nas tarefas propostas e, a partir das mesmas, socializam e discutem, semanalmente, sua realização com o coletivo em diferentes espaços comunicativos do ambiente (lista de discussão, correios eletrônicos, *chats*, mensagens no programa ICQ ou no MSN). Desta forma, a atividade profissional a distância é deflagrada a partir de tarefas organizadas em seis eixos hipertextuais: (i) atividade que objetiva uma revisão dos próprios conhecimentos geométricos e das distintas ações profissionais dos profes-

sos, (ii) atenção para o papel que assume o cotidiano nas distintas atividades geométricas, (iii) reconstrução de processos cognitivos dos alunos em classe, (iv) reconhecimento e atenção para o uso de recursos, *webs*, História etc. em cada tema estudado, (v) intencionalidade e síntese organizada do conteúdo na unidade, e (vi) atenção à importância da auto-avaliação continuada. Veja, a seguir, exemplo da página de abertura da unidade 7 e seus respectivos eixos hipertextuais.



Figura 1 — Página de abertura da unidade 7, intitulada “Parecido ou semelhante?”

Professores participantes

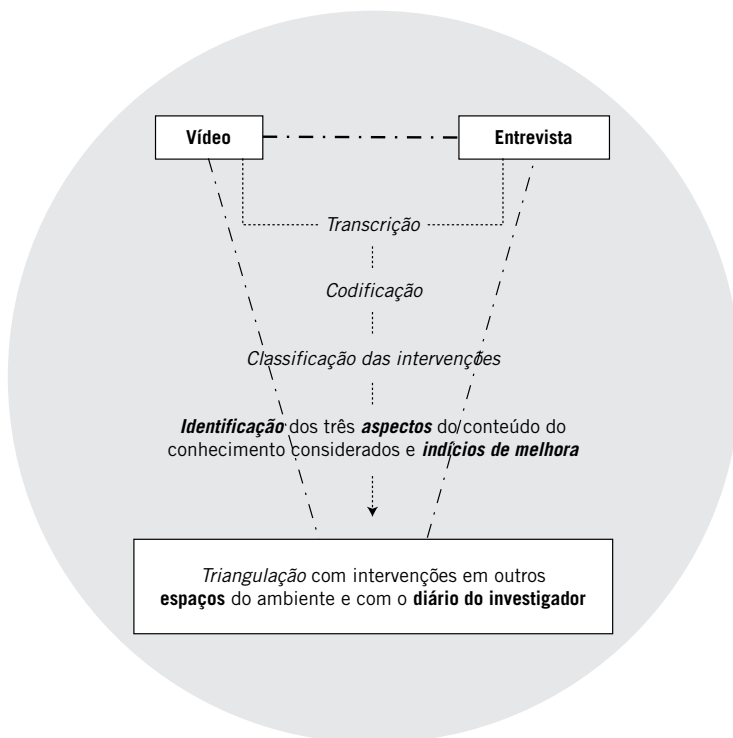
Três cursos foram implementados até o momento. O primeiro, em 1999-2000, o segundo, em 2001-2002, e o terceiro, em 2003-2004, com 5, 12 e 22 participantes, respectivamente. São 30 vagas por curso. A inscrição e a aceitação só dependem da disponibilidade de vagas, que o docente esteja atuando em uma das séries às quais o curso se propõe e que tenha pelo menos 6 horas semanais disponíveis para o trabalho no curso. É sugerido ao interessado que tenha conhecimentos básicos de Internet e que tenha um local de acesso à rede. Têm participado professores de diferentes regiões do Brasil. O contato entre os participantes é feito, predominantemente, através das ferramentas comunicativas da Internet. Há também possibilidades de assessorias presenciais e interação via telefone. Estas têm sido pouco utilizadas. Aos docentes que não têm possibilidade de conexão, seja em sua residência, seja na escola etc, oferecemos-lhes a opção de fazê-la em um dos laboratórios da universidade. Esta alternativa não tem sido necessária.

Coleta e análise de dados

Enfocando os estudos sobre o conhecimento profissional do professor, Llinares (1996) sublinhou que a estrutura da pesquisa e os instrumentos gerados devem manifestar a con-

textualização e a complexidade cognitiva do problema estudado. Llinares (1996) também assinalou que uma investigação que busque contemplar características deste tipo deve contemplar múltiplas fontes de informação e análise. Nesta perspectiva, a coleta de dados em nossas pesquisas é realizada a partir de duas fontes de informação: interações em tempo real (síncrono) ou diferido (assíncrono). As distintas teleinterações estabelecidas entre os professores (realização conjunta de tarefas, intervenções no fórum de discussão ou participação nos *chats*⁷), entre cada professor e o formador (troca de mensagens eletrônicas, envio de arquivos e tarefas, auto-avaliação ao final de cada unidade didática, etc.), juntamente com as observações e análise do investigador em seu diário de campo, constituem fontes constantes para a triangulação dos dados. A produção de cada docente é analisada em distintos momentos no desenvolvimento do curso.

Conforme esquematizado a seguir, a análise foi desenvolvida a partir da filmagem e da transcrição de uma aula (50 minutos), da gravação (em áudio) e transcrição de uma entrevista semi-aberta de aproximadamente 40 minutos. A entrevista foi realizada após a realização da aula e estruturada a partir de diferentes produções escritas de cada professor no processo do curso e sobre alguns momentos da aula gravada. No caso da aula, também foram considerados outros materiais, tais como o planejamento de classe e folhas de atividades com as respostas dos alunos. Após a análise do vídeo de classe e da entrevista,



Esquema 1 — Procedimentos para a análise dos dados

confrontamos a informação com outras intervenções escritas dos professores nos distintos espaços do ambiente de aprendizagem.

Desta forma, objetivamos obter mais informações sobre o processo de desenvolvimento dos professores, a partir da sua ação em aula e não somente do que escrevem e socializam nos diferentes espaços comunicativos (correios eletrônicos, lista de discussão, mensagens no ICQ ou MSN, *chats*) do cenário virtual. Como afirmamos anteriormente, considerando elementos da prática do professor de matemática, estamos interessados em identificar aspectos do conteúdo do conhecimento profissional mobilizados nas interações a distância. Pretendemos, ainda, ressaltar momentos de reflexão no processo teleinterativo, conforme apresentamos a seguir.

<i>Aspectos do CCP identificados</i>	<i>Reflexão e conhecimento profissional em ação (a partir de Powell e López, 1989; Santos, 1995; Santos-Wagner, 1999; Bairral, 2002)</i>	
	<i>Valor Atribuído</i>	<i>Metacognitivo</i>
<i>Informação</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Levantamento de informações; — Caminho hipertextual livre pelo ambiente; — Explicitação de crenças prévias; — Elaboração de planejamentos; — Divulgação de informações. 	
<i>Discussão</i>		<ul style="list-style-type: none"> — Contraste de informações; — Análise de crenças; — Auto-crítica da própria prática; — Implementação e reorganização de propostas; — Discussão crítico-colaborativa; — Produção individual/coletiva; — Análise pormenorizada de situações concretas de ensino; — Socialização e discussão com o coletivo; — Explicitação e elementos teóricos em seu discurso e ação em aula.

Tabela 1 — Caracterização da reflexão docente

Conforme dissemos anteriormente, enquanto os valores atribuídos possuem característica predominantemente informativa — de busca e explicitação de idéias e experiências —, no âmbito metacognitivo, há contrastes, auto-críticas, discussão e aprofundamento das mesmas com o coletivo.

Análise do discurso em ação: o caso da professora Ana⁸

A professora Ana é licenciada em matemática numa universidade privada, tendo concluído seu curso em 1978. Sobre a geometria em sua formação inicial, teve somente as disciplinas Desenho Geométrico e Geometria Analítica (ambas de 60 horas cada). Na época em que participou do nosso projeto, havia 20 anos que a professora Ana lecionava matemática. Porém, possuía pouca experiência em ministrar aulas de geometria. O fato de residir numa cidade situada a aproximadamente 150km da capital do estado do Rio de Janeiro restringia as possibilidades da docente de participar de cursos de capacitação. Esta foi a primeira vez que a educadora participou de um curso de geometria por Internet. Ana justificou seu interesse pelo curso da seguinte maneira:

Tenho realizado trabalhos de geometria no Ensino Médio com adultos, *nesso encontrar formas inteligentes e agradáveis de desenvolver os temas com os alunos que possuem poucas noções de geometria* (Ana, formulário de inscrição no curso).

Atuar em contexto específico do ensino — Educação de Jovens e Adultos — fez também com que Ana buscasse novas informações e sugestões para enriquecer suas aulas com outras metodologias e assim favorecer um processo ensino-aprendizagem mais significativo aos seus alunos.

A partir da análise da gravação em vídeo de uma aula de Ana — em uma turma de suplicância⁹ de nível secundário — pudemos identificar distintos elementos do ambiente formativo que influenciaram no desenvolvimento do conhecimento prático-profissional da professora. Por exemplo, a docente pensa que considerar e propor um trabalho no qual o aluno identifique formas do seu cotidiano é importante para que os mesmos estabeleçam relações entre a geometria escolar e o mundo real.

Em relação ao cotidiano é difícil explicar, mas a própria sala de aula já é um exemplo, as lâmpadas, janelas... vejo que separamos o que é unido, *a geometria está em todo o lugar, mas a questão é como vemos e nos colocamos em relação a isto quando trabalhamos com os alunos, não é?* Ana (email 09/07)

E, neste processo de atenção e análise crítica das formas encontradas no cotidiano, Ana ressalta que a utilização de recursos manipulativos, além de favorecer o estabelecimento de distintas relações com o mundo real, potencializa a visualização e possibilita o desenvolvimento de habilidades pessoais.

percebi que a geometria trabalhada *através dos materiais diversos e de visualizações* fica rica e significativa, trazendo um olhar mais amplo para suas possibilidades, que vão além do uso de figuras e fórmulas, mas estabelecendo relações com o mundo e com nossas habilidades Ana (auto-avaliação da questão 8 da unidade 2).

Para a docente, as discussões no dispositivo sobre a análise críticas das formas apresentaram bastante inovadoras e significativas. Da mesma forma, a educadora implementou uma proposta que objetivou a análise geométrica pormenorizada sobre caracterização de sólidos. Tal fato foi evidenciado numa parte de seu discurso em aula, transcrito e apresentado a seguir.

Discurso de Ana	Alunos-Grupo	Aspectos do CCP
COM TODA A TURMA [17min16s – 37min03s] Nosso trabalho agora é explorar características dos sólidos . Ou seja, o que fazemos para identificá-lo? Assim, vocês devem encontrar uma maneira de identificar . Tudo bem?		Atenção à aprendizagem individual-coletiva e aos processos cognitivos dos alunos-grupos
GRUPO 1: [17min40s – 18min03s] Ana: Quero ver como vocês identificam ! Espera que depois comentaremos Aluna2 ... Ana: vão discutindo e relatando isso ... (...) Ana: Isso, vão identificando os nomes , etc. Tudo bem?	Aluna2: esse é um quadrado, é um cone	Significações geométricas: <i>processos matemáticos</i> Pensar matematicamente: <i>terminologia</i>
GRUPO 2: [19min17s – 19min24s] Ana: Façam o seguinte . Façam a planificação e coloquem o nome ao lado. Por exemplo, pirâmide. Se conseguirem identificar outras coisas mais, escrevam também. Vamos ver!		Comunicação de significados: <i>intencionalidade explicativa</i>
COM TODA A TURMA: [19min53s – 20min16s] Ana: Na questão 3, além de nomear vocês devem tentar falar da planificação , ou seja, que características identificaram. Certo? Alguém poderia exemplificar como interpreta características?		Significações: <i>relações nos sólidos</i> Pensar matematicamente: <i>comunicar estratégias</i>

Tabela 2 — Transcrição de partes do discurso em aula de Ana

Apesar de sua pouca experiência em trabalhar com geometria, Ana mostra-se muito animada e segura com a proposta que almeja desenvolver. Objetivando minimizar dificuldades cognitivas inerentes a este tipo de trabalho, Ana desenvolve uma estratégia pedagógica singular, ou seja, utiliza, conjuntamente, a planificação, o desenho, exemplos de

formas do cotidiano e exemplo de modelos geométricos (construídos por dobraduras). Assim, para a professora, deixar que cada aluno as desenhe, busque associações e estabeleça comparações dos modelos geométricos com formas cotidianas variadas constitui um processo ensino-aprendizagem significativo e desafiador. Além do mais, Ana percebe a importância de valorizar processos geométricos não comumente reconhecidos em aulas de matemática, tais como a identificação de características, a descrição e a comunicação das mesmas. O valor potencial da observação e a atenção aos elementos da linguagem cotidiana como um suporte ao desenvolvimento da linguagem matemática, também podem ser identificados no discurso em ação de Ana.

Além das distintas significações apresentadas sobre a integração de atividades geométricas (planificação, desenho, modelo, descrição, identificação e comunicação de características), identificamos nos espaços comunicativos do ambiente outros indícios de que a docente mostra, por exemplo, numa interação com o formador por *email*, abertura para a aprendizagem constante em geometria. Mostra-se motivada, consciente de sua realidade profissional e da necessidade de implementar mudanças na mesma, como se observa em sua fala seguinte.

(...) Tenho acompanhado as discussões e *estou aprendendo*. Trabalho há menos de um ano com geometria, mas estou há mais de 20 anos em sala de aula. Em minha cidade no Ensino Médio, há os professores de matemática e os de geometria. *Observo que* no Ensino Fundamental os professores deixam a geometria meio de lado ou para o fim do ano. Eu trabalho no Ensino Médio e *estou gostando muito do retorno* do trabalho em geometria, por isso quero fazer um bom trabalho. Para começar, *estou apanhando* do Cabri.

Resultados

Sobre a mobilização de aspectos do conhecimento profissional

Apesar de uma classe de 50 minutos não ser suficiente para que um professor implemente ou aprofunde tudo o que planejou, a informação proveniente do discurso na ação em aula é bastante enriquecedora e complexa para a pesquisa. Mas, com a oportunidade que teve a docente de refletir — juntamente com o formador e com o coletivo — sobre a sua ação de aula e as decisões que tomou durante a mesma, tendo como referência a agenda (Ponte, 1995) estabelecida, e recorrendo a muitos outros aspectos da sua proposta inicial, Ana percebeu a necessidade de aprofundar ou desenvolver outros conteúdos curriculares não previstos inicialmente.

Ao avaliar a sua proposta, a partir das reações dos seus alunos e dos objetivos anteriormente previstos, por exemplo, a docente desenvolveu um importante processo de reflexão metacognitiva (Santos, 1999). As decisões da docente consideradas em sua ação letiva constituem um domínio importante de seu conhecimento (Ponte, 1995). Desta forma, devem ser consideradas e não subestimadas ou criticadas.

(...) até já comentei isso com os alunos. *Não conheço nenhum* produto ou objeto cujas medidas (lineares) estejam informadas em dam, *embora* a gente trabalhe as transformações, *não dou destaque* na transformação para decímetros (...)

A atenção para utilizar episódios da História da Matemática em suas aulas e reconhecer suas implicações motivadoras na aprendizagem dos alunos, são exemplos de valores atribuídos por Ana. A educadora compartilhou com o coletivo virtual algumas crenças sobre as tarefas geométricas e mostrou que explicitar dificuldades é um componente atitudinal importante no processo formativo. No quadro seguinte, ilustramos aspectos do conteúdo do conhecimento profissional da professora mobilizados e que nos deram evidências de resignificação e desenvolvimento.

<i>Aspectos do CCP identificados</i>	Valores atribuídos
Geométrico	— Valorizou a importância da História e reconheceu suas implicações no processo ensino-aprendizagem.
Estratégico-interpretativo	— Considerou que esclarecer a proposta de trabalho para seus alunos é um fato importante da prática docente; — Considerou que o trabalho em grupo ajuda na integração dos alunos e no desenvolvimento cognitivo dos mesmos; — Considerou que utilizar exemplos da linguagem cotidiana é um suporte importante para a aprendizagem da matemática; — Pensou que uma proposta de trabalho que busca identificar formas no/do cotidiano dos alunos potencializa para um trabalho geométrico significativo.
Afetivo-atitudinal	— Acreditou que valorizar o que os alunos trazem é um componente importante para a motivação docente e discente; — Acreditou que avaliar a aula juntamente com seus alunos era uma estratégia para incorporá-los ativamente no processo ensino-aprendizagem; — Explicitou que estabelecer uma integração com os alunos é uma postura profissional comprometida com o coletivo.

Tabela 3 — Valores atribuídos identificados em aspectos do conteúdo profissional

No âmbito metacognitivo, percebemos uma reflexão sobre a apresentação, a reformulação e a continuidade de um planejamento docente, a atenção à linguagem e aos objetos do ambiente cotidiano. A abertura profissional para envolver criticamente seus alunos no processo de avaliação sobre o desenvolvimento da aula, foi uma atitude destacável de Ana. O desenvolvimento e a análise pormenorizada de formas, através de uma estratégia didática inovadora, foram elementos observáveis neste âmbito do CCP da educadora.

A discussão coletiva sobre posicionamentos dos participantes fez com que Ana reconhecesse e explicitasse publicamente aspectos de seu CCP que foram melhorados, bem como percebesse que a aula de matemática também deve ser um espaço comunicativo aberto ao imprevisto.

Olá colega, *interessante* o que disse, *mas discordo* de você. Penso que *vivemos* em um mundo em constante transformações de formas, em *transformações sociais, políticas, econômicas*. Basta olhar à nossa volta e observar. Quantas contruções diferentes surgem? quanta modificação o meio ambiente vem sofrendo? E, se olharmos mais, as matas, onde elas estão? E as favelas? O que são? Como as cidades estão se expandindo? Há planejamento? Quantos prédios feios surgem! Há harmonia em nossas cidades? O nosso aluno tem esse olhar para o seu mundo? *Estamos questionando isso com ele?* Vendo como vivemos, *as causas e conseqüências* de tantas transformações? Nas escolas não sei se estamos em mudanças reais e significativas. *Me parece que a escola é que se sente pronta e acabada com seus saberes (...)*

Como aspectos de âmbito metacognitivo, mobilizados a partir da aula e das interações efetivadas a distância, podemos exemplificar:

<i>Aspectos do CCP identificados</i>	Metacognitivo
Geométrico	— Desenvolveu análise pormenorizada sobre os elementos e tipos de uma pirâmide, discutindo com os alunos.
Estratégico-interpretativo	— Considerou que utilizar, conjuntamente, a planificação, o desenho, exemplos de modelo de sólidos, a descrição e a identificação de características, eram estratégias didáticas importantes para minimizar dificuldades na aprendizagem de seus alunos; — Reconheceu que recorrer a proposta anterior de trabalho (classe anterior), analisá-la e comentá-la com os alunos, é uma atitude docente favorável ao crescimento pessoal-profissional.
Afetivo-atitudinal	— Percebeu que reconhecer e explicitar dificuldades pessoais (de desenhar, por exemplo) são importantes, porém estas não devem impedir que este tipo de trabalho seja feito com os alunos; — Reconheceu a importância de explicitar dificuldades pessoais em analisar processos cognitivos dos alunos e desenvolveu discussão coletiva sobre um caso concreto: tipos de pirâmide.

Tabela 4 — Elementos metacognitivos identificados em aspectos do conteúdo profissional

A reflexão sobre suas próprias concepções e atitudes (Santos-Wagner (1999), bem como de seus colegas pode ser evidenciada na intervenção de Ana. Nela a professora ratifica

fundamentos de seu posicionamento anteriormente compartilhado com um colega do curso.

Gostei muito de fazer *esta* intervenção, *lembro que* considerei a afirmativa do professor muito tradicional ou conservadora, não sei bem. Na escola *ficamos* às vezes alheios ao que acontece ao nosso redor, ou não questionamos muito o que está acontecendo, e nas aulas de matemática às vezes perdemos a oportunidade *de olhar o mundo* de uma forma mais ampla, como o que estamos fazendo com a nossa terra? Não lembro que tenha tido influência na afirmativa, mas *fui envolvida* pela idéia de considerar o mundo *como um mosaico de geometria*, estranho e belo, depende de nosso olhar. O curso me acrescentou isto *também*.

Sobre os momentos reflexivos docentes ocorridos a distância

A partir do trabalho de Goffree e Oonk (2001), esta investigação revelou que no processo teleinterativo – que teve como participantes professores sem experiência em cursos de formação a distância pela Internet e escassa experiência na lecionação em geometria — os aspectos do CCP desenvolvem-se em momentos profissionais distintos, a saber: (1) sensibilidade e aceitação prévia do novo, (2) abertura e confiança para negociar com o coletivo profissional, (3) reformulação crítica do conhecimento prático, e (4) colaboração e consciência para a necessidade da orientação e aprofundamento teórico.

No primeiro momento, o docente reconhece, por exemplo, a importância do ambiente formativo, aceitando-o com todos os seus elementos constituintes e mostra-se interessado em participar.

De Porto Alegre (Sul) a Belém (Norte), *quem imaginava* isso antes! Gostaria de saber *como cada um está sentindo* esse início de trabalho. Já conseguiram administrar o tempo (o que sobra é claro!)? Eu tenho 26 anos de magistério e *gostaria de saber* daqueles que estão formados a pouco tempo como está o curso de matemática. Na minha época, não tínhamos a *Internet para colaborar*. Ou melhor, para facilitar a atualização dos professores. Hoje, esse nosso curso é um exemplo do que pode ser feito (Carla, lista de discussão 25/03/2001).

A abertura e a confiança para negociar com um coletivo profissional inicialmente desconhecido são características de um segundo momento formativo. Neste, o participante também propõe tarefas, exemplifica, pergunta, apresenta dúvidas para a discussão com um colega ou com o formador (via *email*), ou para todo o coletivo (lista de discussão ou *chat*). Apesar de apresentarem exemplos de dificuldades centrados em elementos estratégicos da aprendizagem dos alunos,

[sobre dificuldade em geometria] quebrar o ritmo de aprendizado através de fórmulas e decorebas dos alunos e *introduzir o conteúdo através de es-*

tudos onde eles teriam que construir o próprio conhecimento, ainda que orientado. [complementa] *O motivo de quebrar o método de ensino de que os alunos estavam acostumados, é que a turma não é minha, já que estou trabalhando como orientador, eu solicitei ao professor da turma tempo vago e autorização, para poder elaborar com eles um pequeno estudo com as atividades do professor Câmara. [facilidade] Depois de ter quebrado o gelo dos alunos em relação ao novo estudo, senti que a aprendizagem ocorreu de maneira natural (Antonio, auto-avaliação: 1a-c).*

ou do seu próprio processo reflexivo a partir do proposto no ambiente formativo,

Os livros didáticos trazem uma visão estática de ângulos e que eu gostei das atividades porque falavam de uma visão dinâmica de ângulo quando fala em abertura. Mas os livros falam assim, porque logo depois vão falar em figuras, polígonos e embora esses ângulos possam ser maiores ou menores dependendo das figuras... na figura ele é estático (Joana, email C5.2).

as reflexões se relacionam com situações concretas (Llinares, 2000) do ensino da geometria.

No terceiro momento, observamos elementos de confrontação e resignificação crítica do conhecimento profissional.

... Discutir com o aluno porque estas formas aparecem tão pouco. Eu acho que *essa discussão tem que ser feita, porque aí você tá falando de aspecto geométrico, quer dizer, porque que alguma coisa, uma sala em forma de um círculo ela é menos funcional? Você passa a ter uma outra arquitetura (Joana, entrevista 40).*

O professor reflete e argumenta sobre os seus próprios planejamentos ou de outros companheiros. As distintas relações que faz o docente, apresentam indícios de sair e de um referencial crítico fundamentado em exemplos apenas do seu cotidiano.

Acredito que o ensino da geometria, assim como o da matemática em geral está direcionado para a realidade do aluno quando ao ensinar circunferência, por exemplo, eu usar uma roda de bicicleta ao invés de desenhar um círculo no quadro negro ou quando ensino polígonos enquanto fazemos uma pipa ou outro brinquedo qualquer. Eu me considero pensando geometricamente quando consigo visualizar as transformações de um polígono ou quando compreendo as propriedades de um cone, pirâmide, prisma, coisas assim que nunca entendi (Márcia, lista de discussão).

A colaboração docente auxilia no estabelecimento de relações variadas entre fatos e eventos no processo de trabalho virtual. Ainda, contribui com o desenvolvimento da consciência a respeito da orientação teórica de caráter local. Este tipo de reflexão, é característica do discurso profissional no momento formativo 4.

... Quando *eu fiz* essas questões, realmente eu fiquei em dúvida: eu tenho que fazer uma questão para ele *descobrir propriedades*, já existentes? ou para ele realmente *começar a mexer* [ênfase] naquilo? *Porque* uma coisa é você deixar o aluno trabalhar com o CABRI nessas questões e ele começar, deduzir [ênfase], a puxar ponta, esticar segmento para ver o que vai acontecer ali (Antonio, entrevista 162).

Nesta fase, o professor mostra incorporar em seu CCP uma preocupação com o processo educativo em um espectro mais amplo do que apenas refletir localmente sobre a sua própria prática.

O *nosso aluno vive* num mundo de formas prontas e acabadas, na medida em que as mídias encarregadas de mostrar formas diferentes e diversas, só o fazem com relação ao interesse próprio. *A escola é o grande espaço* para a transformação crítica, é o espaço libertador de mentes, é onde realmente você erra, contesta e refaz para errar novamente. *Quando ensinamos* a perceber, e realmente ensinamos de fato, pois não conheço outro meio, com diversos materiais manipulativos (construções com modelos, palitos, e etc) conseguimos ver realmente que *o aluno amplia o universo* para um novo limite, maior que o anterior (Ricardo, lista de discussão).

É importante sublinhar que os quatro momentos anteriormente descritos não estão ordenados hierarquicamente. Tampouco, estávamos interessados nesta classificação. Para desenvolver características discursivas dos momentos 3 e 4, o discurso profissional deverá apresentar elementos dos dois anteriores, não necessariamente nesta ordem. Por exemplo, um professor que possui mais experiência em participar continuamente de distintas atividades e projetos de desenvolvimento profissional, poderá explicitar sua reflexão crítica com mais segurança e mostrar incorporar em sua prática características das duas últimas fases.

No caso de docentes sem nenhuma experiência em socializar e discutir suas experiências, pode ser que estes profissionais (re)construam o seu conhecimento explicitando elementos discursivos dos quatro momentos identificados. Dependendo da situação de aprendizagem discutida, pode ser que os educadores — mesmo aqueles que apresentaram elementos característicos do último momento — reflitam e socializem o conhecimento prático embasando-se em ações profissionais características, fundamentalmente, dos três primeiros momentos. Enfim, o que ressaltamos é que existem singularidades em cada momento e estas devem ser consideradas no processo de desenvolvimento profissional. Todos os momentos são importantes e a construção do saber docente não obedece a uma ordenação hierárquica.

Conclusões

Nesta pesquisa confrontamos distintas intervenções de professores de matemática com objetivo de identificar aspectos do conhecimento profissional desenvolvidos em teleinterações sobre situações de aprendizagem de geometria e ressaltar momentos reflexivos na dinâmica de trabalho a distância. Vimos que é possível, mesmo em um curso de curta duração, que os docentes compartilhem experiências profissionais com espírito colaborativo e desenvolvam consciência metacognitiva (Santos, 1996) em seu discurso profissional.

No que diz respeito aos distintos momentos de reflexão favorecidos pela dinâmica de trabalho virtual, as teleinterações docentes puderam ser agrupadas em quatro momentos formativos: (1) sensibilidade e aceitação prévia do novo, (2) abertura e confiança para negociação docente, (3) reformulação crítica do conhecimento prático, e (4) colaboração e consciência para uma orientação teórica. Nestes momentos formativos, o conhecimento profissional do professor desenvolve-se com o uso em situações concretas de ensino, constrói-se integrando as características do discurso e dos processos interativos de cada espaço comunicativo do dispositivo.

Quanto aos indícios de melhoria nos três aspectos do conteúdo do conhecimento profissional considerados, identificamos: (i) uma atitude favorável para aprender a aprender geometria, desmistificando o seu processo ensino-aprendizagem; (ii) um maior interesse em auto-avaliar colaborativamente a prática docente, percebendo sua complexidade e necessidade de aprimorá-la continuamente; (iii) uma maior atenção aos processos cognitivos dos seus alunos, percebendo a importância de socializá-los e discutí-los coletivamente; (iv) a análise crítica dos recursos, seus objetivos, possibilidades e limitações; (v) a percepção de processos geométricos essenciais e não rotineiros, e (vi) uma perspectiva profissional integradora incorporando criticamente em sua prática distintos elementos curriculares. Além disso, a disponibilidade de uma gama de tarefas geométricas e variadas sugestões (artigos, recursos, *webs*, *links* diversos, etc.) constituiu uma singular contribuição do ambiente virtual, possibilitando um envolvimento do professor em estudos de interesse próprio, cujo tempo dedicado à ação e reflexão podia ser administrado pelo docente.

Diferentes pesquisas já mostraram que as interações através da mediação por Internet também favorecem ao desenvolvimento do pensamento profissional crítico. A pesquisa aqui descrita nos mostra que ainda temos um outro grande desafio que é pensar em como desenvolver e aprofundar uma reflexão e contraste teórico em um ambiente de aprendizagem de curta duração. Tal demanda não se refere apenas aos ambientes virtuais, mas a todos os cenários formativos, inclusive aos interessados na formação presencial.

É evidente que todos os programas formativos objetivam que os seus profissionais apresentem reflexões fundamentadas e dirigidas à uma orientação teórica não localizada. No entanto, não podemos deixar de reconhecer que as características profissionais de cada momento reflexivo são importantes. Sabemos que o tempo pré-determinado foi uma limitação do nosso cenário para o desenvolvimento profissional e não conseguimos que os profissionais chegassem a um momento de elaboração e socialização de suas teo-

rias, ainda que situadas, como observaram Goffree e Oonk (2001). Contudo, apesar da in experiência praticamente unânime dos professores com o processo ensino-aprendizagem de geometria, com o trabalho em cursos por Internet (primeira vez de todos), bem como por outras características de seu cotidiano profissional (excesso de carga horária de trabalho ou de escolas etc.), consideramos que as teleinterações contribuíram para que os mesmos pudessem, dentre outras coisas, rever e refletir criticamente sobre sua prática docente e tentar transformá-la.

Analisar o processo de desenvolvimento profissional, tomando elementos do discurso referenciados em sua prática, forneceu-nos informações importantes sobre o conhecimento docente. Por exemplo, os valores atribuídos pelo educador e que muitas vezes não são explicitados em seu texto escrito, o grau de flexibilidade em classe e o tipo de informação que mostrou possuir, sejam a partir daquelas que foram disponibilizadas no ambiente, ou não. Os processos de socialização de experiências, a pré-disposição e o comprometimento para intervir continuamente a partir das colocações de todo o coletivo, foram contribuições singulares em cada âmbito de reflexão. A entrevista foi de suma importância, pois favoreceu ao formador e ao professor mais uma oportunidade de conversa e esclarecimento de produções escritas.

Vimos que, analisar presencialmente a prática docente, tomando elementos do discurso falado dos professores e confrontando com o discurso escrito foi uma estratégia metodológica importante. Porém, as pesquisas interessadas nas mediações profissionais a distância via Internet devem pensar em outras estratégias — que não sejam apenas a gravação de aula e a realização de entrevista presencial — para obter informações sobre o desenvolvimento do CCP, principalmente em países de grande extensão territorial como é o caso do Brasil. Assim, alternativa como a utilização de videoconferências (seja como mais um espaço para discussão coletiva, seja para conversa individual) enriquecerá substancialmente a análise da dinâmica teleinterativa. Outra possibilidade é a disponibilização, durante o processo do curso, de fragmentos de vídeo — como o fizeram Goffree e Oonk (2001), e Horvath e Lehrer (2000) — do professor trabalhando em classe, sejam a partir de atividades do cenário formativo ou não. Além da análise coletiva da ação docente em aula, os próprios professores que socializam suas práticas perceberão o potencial da reflexão crítica sobre a (ou a partir da) mesma. Sem dúvida, continuar utilizando a maior variedade possível de espaços comunicativos ajuda ao pesquisador a obter uma gama de informação sobre o desenvolvimento dos docentes e sobre as idiosincrasias discursivas (Bairral e Giménez, 2003) de cada espaço favorece a cada profissional reconstruir o seu conhecimento. Discurso este que deve conter um teor de criticidade e estar comprometido com mudanças significativas da matemática escolar, que infelizmente ainda é legitimada por muitas práticas e posicionamentos tradicionais.

Agradecimento

Agradecemos ao amigo Fernando de Oliveira Vieira pelos comentários e sugestões em uma das versões deste artigo.

Notas

¹ Consideramos teleinteração qualquer interação estabelecida entre os profissionais em um ambiente virtual formativo, seja a partir da dinâmica de trabalho proposta nas tarefas de provocação, seja por outro interesse profissional do docente.

² *Multimedia Interactive Learning Environment*.

³ Para os autores, o conhecimento prático é um tipo de conhecimento que não pode ser descrito em apenas uma dimensão, uma vez que está relacionado, por exemplo, com a dimensão pessoal, com o currículo, com as crenças, com os conhecimentos adquiridos da experiência, etc.

⁴ Desde 1999 diferentes financiamentos brasileiros têm sustentado o desenvolvimento de nossos projetos. No âmbito do Ministério da Educação (CAPES — Projeto BEX 1855/99–9 e SESu — Convênio 321/Dext) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (FAPERJ/CNPq E–26/170.492/2004).

⁵ Desenvolvido em colaboração entre a UFRuralRJ (Brasil) e a Universidade de Barcelona (Espanha).

⁶ Para mais detalhes veja Bairral (2002, 2003), Bairral e Giménez (2004).

⁷ Os bate-papos são agendados com antecedência. Há *chats* obrigatórios e opcionais (marcados livremente entre os participantes). Em cada um deles há um planejamento prévio enviado a cada docente, com antecedência mínima de uma semana.

⁸ Pseudônimo.

⁹ No Brasil, alunos que não concluem sua formação básica (primária) ou média (secundária) na faixa etária apropriada para as mesmas, têm a oportunidade de fazê-la em regime de suplência. Geralmente são cursos noturnos e condensados, isto é, o conteúdo da série de um curso regular (anual) é ministrado, na suplência, semestralmente.

Referências

- Bairral, M.A. e Giménez, J. (2004). *Geometria para 3º e 4º ciclos pela Internet*. Seropédica-RJ: EDUR.
- Bairral, M.A. (2003). O Valor das Interações Virtuais e da Dinâmica Hipertextual no Desenvolvimento Profissional Docente. *Quadrante*. Lisboa, v. 12, n. 2, p. 53–80.
- Bairral, M.A. e Giménez, J. (2003). On Line Professional Community Development And Collaborative Discourse in Geometry. In: *Proceedings of 27th International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Honolulu: CDRG, College of Education, University of Hawaii, Vol. 2, p. 429–436.
- Bairral, M.A. (2002). *Desarrollo Profesional Docente en Geometría: Análisis de un Proceso de Formación a Distancia*. Universidade de Barcelona. Tese de Doutorado em Educação Matemática publicada eletronicamente 08/10/2002 em: <http://www.tdcat.cesca.es/TDCat-1008102-120710/>
- Fiorentini, D. (2001). De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática. *Coletânea de trabalhos do PRAPEM — VII ENEM*, p. 22–28.
- Goffree, F. e Oonk, W. (2001). Digitizing Real Teaching Practice for Teacher Education Programmes: the MILE approach. In: Lin, F.L. e Cooney, T.J. (eds.) *Making Sense of Mathematics Teacher Education*. Netherlands, Kluwer, p. 111–145.
- Guimarães, M. de F. (1996). Modelos de conhecimento do professor e prática letiva. In: Ponte, J.P. (org.) et al. *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática. Que Formação?* Lisboa: SPCE, p. 83–104.
- Horvath, J. e Lehrer, R. (2000). The design of a case-based hypermedia teaching tool. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, n. 5, p. 115–141.

- Llinares, S. et al. (2000). Prospective teachers, future teachers: a proposal of preservice primary education in mathematics education. *Proceedings ICMI*, Japan.
- Llinares, S. (1998). Aprender a enseñar matemáticas en la enseñanza secundaria: relación dialéctica entre el conocimiento teórico y práctico. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, n. 32, p. 117–127.
- Llinares, S. (1996). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimiento, creencias y contexto en relación a la noción de función. In: Ponte, J.P. (Org.) et al. *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática Que Formação?* Lisboa, SPCE, p. 47–82.
- Mewborn, D. (1999). Reflective Thinking Among Preservice Elementary Mathematics Teachers En *Journal for Research in Mathematics Education* n. 3, vol. 30, p. 316–341.
- Ponte, J. P., Oliveira, H. e Varandas, J.M. (2002). Development of pre-service mathematics teachers' professional knowledge and identity in working with information and communication technology. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(2), p. 93–115.
- Ponte, J.P. (1995). Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva. In: Blanco Nieto, L. e Mellado, V. (coords.) *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. p. 187–201.
- Ponte, J.P. (1994). Mathematics Teacher's Professional Knowledge. *Proceedings 18th PME*, Lisboa, v.1, p. 195–210.
- Powell, A. B. e López, J. A. (1989). Writing as a Vehicle to Learn Mathematics: A Case Study. In: Connolly, P. e Vilardi, T. *Writing to Learn Mathematics and Science*. New York, Teachers College Press.
- Santos, V.M.P. (1995). Matemática: conhecimento, concepções e consciência metacognitiva de professores em formação e em exercício. *Anais do Seminário Internacional*. Instituto de Matemática/Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 117–133.
- Santos-Wagner, V.M. (1999). The development of teachers' awareness of the process of change: Brazilian experiences with practising teachers. In: Ellerton, N. (ed.) *Mathematics teacher development: International perspectives*. Australia: Meridian Press, p. 217–256.
- Villar Angulo, L. M. (1990). *El profesor como profesional: formación y desarrollo personal*. Granada: Universidad de Granada.

Resumo. Analisar comportamentos e discursos profissionais docentes compartilhados e construídos em uma determinada comunidade de aprendizagem, constitui uma importante demanda da pesquisa educacional. Esta investigação apresenta um estudo de caso com uma professora de matemática no qual se confrontam e analisam comportamentos docentes em diferentes espaços comunicativos de um ambiente virtual implementado para o desenvolvimento profissional em geometria. Especificamente, (i) identifica indícios de melhora em aspectos do conteúdo do conhecimento profissional, e (ii) apresenta e analisa momentos de reflexão metacognitiva e contextos integradores no processo de desenvolvimento profissional crítico. A construção colaborativa do conhecimento profissional do professor a partir de distintas teleinterações crítico-metacognitivas, bem como a explicitação de dificuldades metodológicas inerentes ao ambiente formativo são aspectos destacados nas conclusões do estudo.

Palavras-chave: Discurso docente em ação; Desenvolvimento profissional; Contextos integradores; Momentos reflexivos.

Abstract. Analyzing shared behavior and teachers' professional discourse built in a given learning community is an important requirement in educational research. This paper presents a case study of a mathematics teacher, where teaching behaviors in different communicative spaces within a virtual envi-

ronment carried out for professional development in geometry are compared and analyzed. Specifically, we i) identify signs of improvement in aspects of professional content knowledge, and ii) present and analyze moments of metacognitive reflection and integrating contexts in the process of critical professional development. The collaborative construction of professional knowledge stemming from different critical metacognitive teleinteractions, as well as the expliciting of methodological difficulties inherent to the formative environment are significant aspects in the conclusions of this study.

Keywords: Teacher in action discourse; Professional development; Integrating contexts; Reflexive moments.

■■■

MARCELO ALMEIDA BAIRRAL

Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
mbairral@ufrrj.br

JOAQUIM GIMÉNEZ RODRIGUEZ

Departamento de Ciências Experimentais e da Matemática
Universidade de Barcelona, Espanha
jgimenez@uoc.edu