

O valor das interações virtuais e da dinâmica hipertextual no desenvolvimento profissional docente¹

Marcelo Almeida Bairral

Instituto de Educação

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Introdução

O século XX foi um período de significativas mudanças no campo da comunicação humana. As duas grandes figuras dessas transformações foram sem dúvida a comunicação de massa e, mais recentemente, a comunicação favorecida por computadores conectados em rede. Nesse cenário, o interesse dos programas formativos para o desenvolvimento profissional docente mediado pela tecnologia e, em especial, pelas ferramentas da Internet, tem sido um foco de atenção também no âmbito do desenvolvimento profissional docente em matemática.

Apesar de variadas iniciativas, a carência de linhas importantes de investigação que analisem construtivamente os processos de ensino-aprendizagem em contextos virtuais, ainda constitui uma demanda da pesquisa no campo educacional, pois um projeto que objetiva o desenvolvimento profissional necessita de uma grande co-responsabilidade entre todos os profissionais envolvidos para impulsionar um alto nível de interação e colaboração (Barberà, 2001) docente. Nessa mesma ótica, Rodríguez-Ardura e Ryan (2001) acrescentam que falta desenvolver um quadro teórico adequado sobre os sistemas de ensino-aprendizagem em cenários virtuais, bem como definir as estratégias específicas de motivação, apoio e guia de aprendizagem. E, no contexto educacional brasileiro, Meira (2000) ressalta que apesar dos vários programas educativos implementados nos diversos níveis de ensino pelas políticas públicas, ainda não existem definições claras e precisas acerca do uso e impacto da Internet em projetos de formação e ensino à distância.

Considerando que a exigência do desenvolvimento de um pensar docente autônomo e crítico constitui um grande desafio para os cenários formativos, sejam presenciais ou à distância, esta investigação se propõe a responder às seguintes perguntas: *as interações à distância, mediadas pela Internet, contribuem para o desenvolvimento crítico do conhecimento profissional docente em matemática? Que ações reflexivas podem ser identificadas num processo contínuo de troca de mensagens eletrônicas?* Especificamente, objetiva-se: (i) identificar e analisar contribuições do processo de metamorfose hipertextual das tarefas formativas no processo teleinterativo sobre transformações geométricas, e (ii) apresentar

ações profissionais crítico-reflexivas explicitadas nesse processo. Com esses propósitos foi construído um ambiente virtual para a formação continuada em geometria no Brasil.

Visando a contribuir com programas formativos interessados no desenvolvimento profissional docente por Internet a pesquisa salienta o valor da dinâmica interativa e apresenta contribuições do processo de transformação hipertextual das tarefas formativas. Também identifica distintas ações profissionais crítico-reflexivas que foram (re)significadas no processo de desenvolvimento profissional efetivado através de trocas de mensagens eletrônicas.

Desenvolvimento Profissional Docente e Mediação Tecnológica

A contribuição da mediação tecnológica para o desenvolvimento profissional de professores tem despertado distintos interesses nas investigações educacionais. Por exemplo, Horvath e Lehrer (2000) estudaram os aspectos do desenvolvimento profissional 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 fragmentos de vídeos de alunos em classe trabalhando sobre medida linear, área e volume. Apesar das diferenças individuais no desenvolvimento profissional dos professores, Horvath e Lehrer verificaram que o sistema implementado foi efetivo para a aprendizagem dos professores e que estes demonstraram melhorias em três tipos de habilidades: (1) para perceber e determinar que princípios de medida podem estar envolvidos numa tarefa; (2) para ver os alunos trabalhando em tempo real e perceber como aprendem e do que necessitam; e (3) para ver os artefatos utilizados pelos estudantes e suas implicações no pensamento dos mesmos. Concluindo, os autores sublinham que questões importantes para a investigação na formação continuada permaneciam abertas, por exemplo, analisar as possibilidades e limitações do sistema *HyperMeasure* na aprendizagem de professores quando o mesmo modelo de sistema fosse utilizado para a mediação da compreensão matemática dos alunos em outros contextos da prática.

A utilização da Internet e dos processos telecomunicativos para promover o diálogo e o trabalho colaborativo têm sido uma prática cada vez mais habitual (Blanton, 1998; Gerber, 1998; Bitter e Pryor, 2000; Benson e Bruce, 2001). No que diz respeito à mediação tecnológica e ao processo ensino-aprendizagem à distância, conforme Sakshaug (2000), com o desenvolvimento da tecnologia esse processo começou a ser mais estudado em educação matemática. Segundo a autora tais investigações tiveram dois grandes momentos. Num primeiro centraram atenção em como os alunos aprendem nos ambientes virtuais e, em um segundo, em como os estudantes aprendem matemática quando a tecnologia é uma ferramenta de aprendizagem e o aprendiz trabalha independentemente das interações com o professor.

Sobre a implementação dos debates virtuais na formação continuada em Psicopedagogia da Matemática, Giménez *et al.* (2001) analisaram o discurso e o conhecimento profissional e identificaram quatro grandes momentos na reflexão coletiva: experiencial, argumentativo, analítico e avaliativo. Llinares (2002) analisou a contribuição das in-

terações no fórum de discussão, juntamente com mediações de caráter presencial para a formação inicial de professores das séries iniciais. Utilizando a análise de casos sobre *números e operações*, Llinares percebeu que a discussão em *grande grupo* favorecida pelo debate eletrônico e pela presencialidade, propiciou aos estudantes para professor e ao formador desenvolverem espírito de trabalho colaborativo.

No âmbito do desenvolvimento do conteúdo do conhecimento profissional do professor através de um processo de formação à distância mediado pela Internet Bairral (2002) analisou implicações do processo teleinterativo para atividade profissional crítica dos professores quando aprendem geometria na virtualidade. Além de considerar a importância de um ambiente virtual na integração de diferentes contextos (prático-profissional, experiências de vida e as relações pessoal-profissionais estabelecidas no espaço de formação), Bairral também destacou que o conhecimento profissional do professor desenvolve-se com o uso do conhecimento situado em momentos concretos de ensino, constrói-se integrando as características do discurso e os processos interativos de cada espaço discursivo do ambiente e, é um conhecimento distribuído, ou seja, gerenciado hipertextual e pessoalmente pelo próprio professor, podendo ser socializado continuamente em diferentes contextos e espaços comunicativos, durante todo o processo de desenvolvimento profissional.

Segundo Contreras (1997) se no processo de desenvolvimento profissional a forma como os docentes assimilam e compreendem o seu trabalho se reduz apenas a elaborar, isolados dos demais companheiros, situações que se limitam ao aqui e agora da aula, sem colocar em discussão os problemas educacionais vigentes, dificilmente se pode esperar que estes transcendam em sua reflexão os valores e as práticas que a escola legítima. Nessa perspectiva, as interações à distância mediadas pela Internet deverão potencializar nos professores a construção de ações profissionais comprometidas com mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem (Bairral, 2002). Referidas ações devem constituir processos crítico-reflexivos inerentes ao processo educativo e que são ativados continuamente, seja no plano de construção pessoal ou na socialização e intercâmbios com o coletivo profissional docente. Enfim, uma ação profissional deve visar a algum tipo de reconstrução da prática escolar vigente.

Dinâmica Hipertextual e Negociação de Significados Profissionais na Virtualidade

No espaço virtual os docentes estão *reunidos* por núcleos de interesses comuns e, apesar da *não presença*, essa comunidade também está cheia de paixões, de conflitos e de amizades (Lévy, 1999). Os elementos de uma mensagem virtual comunicativa constroem e remodelam, cada um em sua escala, universos de sentido. Conforme Lévy (1993), nesse mundo constante de significações a estrutura hipertextual não dá conta somente da comunicação, mas também dos processos sócio-técnicos e de vários outros fenômenos. Assim, acrescenta o autor, o hipertexto pode ser uma metáfora válida para os ambientes nos quais a (re)construção de significados esteja constantemente em jogo. Com essa intencionalidade propõe seis princípios dos sistemas hipertextuais: metamor-

fose, heterogeneidade, multiplicidade e encaixe de escalas, exterioridade, topologia, mobilidade dos centros.

Segundo o princípio de *metamorfose*, o hipertexto está em constante construção e renegociação, podendo permanecer estável durante um certo tempo. Sua extensão, sua composição e seu desenho estão permanentemente em jogo para os atores envolvidos. Os *nós* e as conexões de uma rede hipertextual são heterogêneos e o processo sócio-técnico relaciona pessoas, grupos, artefatos, etc. com todo tipo de associações imagináveis entre os mesmos, o que caracteriza o princípio de *heterogeneidade*. Os sistemas hipertextuais também se organizam em um mundo *fractal*, ou seja, qualquer *nó* ou conexão, quando analisados, podem se revelar como sendo compostos por uma rede e, assim, indefinidamente, ao longo de uma *multiplicidade e encaixe de escalas* dos graus de precisão. A rede de informação não possui uma unidade orgânica. O seu crescimento/diminuição e composição/recomposição permanentes dependem de um *exterior* indeterminado (adição de novos elementos, conexões com outras redes, etc.). Além do mais, nos hipertextos tudo funciona por vizinhança, por proximidade. Neles o curso dos acontecimentos é uma questão de *topologia*, de caminhos. A rede hipertextual possui *diversos centros, móveis* e trazem ao redor de si uma ramificação infinita.

Ao contrário das características de linearidade e inalterabilidade de um texto convencional, o hipertexto é uma tecnologia mais complexa que permite organizar uma base de informação em blocos diretos de conteúdos denominados *nós*, conectados através de uma série de enlaces, que acessam de maneira imediata a informação-destino, formando múltiplos itinerários possíveis para o usuário (León, 1997). Acrescenta León que o hipertexto é capaz de igualar ou exceder a organização e capacidade associativa da memória humana, especialmente na relação conceitual que pode ser estabelecida.

Por seu forte caráter interativo, a dinâmica hipertextual tende a romper com a coerência linear, o que não acontece em um texto convencional, onde o processamento da informação é contínuo. No entanto, é importante ressaltar que não se trata aqui de valorizar o hipertexto em detrimento do texto convencional, mas apresentar singularidades entre as duas modalidades e reconhecer a importância e a especificidade de cada uma delas para a construção do conhecimento.

Nesta investigação, texto e hipertexto são componentes discursivos importantes no processo de negociação e construção de significados profissionais. Por exemplo, quando um professor introduz um novo tema em seu texto, o leitor (o formador, o próprio docente ou seus colegas) deve imediatamente recorrer aos seus conhecimentos para estabelecer algum tipo de relação cognitiva e retornar com um *novo* texto. Como afirmou Powell (2001), nesse processo contínuo de (re)leitura e (re)escrita, formador e professores examinam, refletem, reagem e respondem diferentemente no processo interativo e, conseqüentemente, potencializam criticamente o seu pensamento matemático. No entanto, como enfatizou Lemke (1997) é importante ter clareza de que qualquer coisa dita ou escrita é parte de algum elemento funcional dentro de uma atividade e sempre estabelecerá relações semânticas com outros elementos que também formam parte dessas totalidades discursivas. Neste sentido, tem-se consciência de que o conteúdo de um curso para o desenvolvimento profissional determina relações textuais variadas e se esta-

belece uma série de representações semióticas característica e que pode ser influenciada, dentre outros, pelo elaborador do ambiente formativo (Lemke, 1997).

Apesar de sua complexidade, o interesse pela aprendizagem através de sistemas hipertextuais pode ser visto em distintas investigações. Por exemplo, Jonassen (1988) relatou considerações importantes de caráter mais técnico sobre os hipertextos. Rouet (1997) apresentou uma aproximação teórica aos programas educativos baseados nos sistemas de hipertexto e enfatizou a necessidade de levar em consideração as estratégias de processamento da informação e as habilidades dos alunos. Niederhauser (2000) analisou quantitativamente a influência da navegação hipertextual na aprendizagem de estudantes universitários. Na formação presencial de professores de matemática, Horvath e Lehrer (2000) se interessaram em analisar o desenvolvimento cognitivo de professores em um ambiente hipermedia específico. Espera-se com este artigo apresentar contribuições da dinâmica teleinterativa e da possibilidade de construção hipertextual contínua de mensagens eletrônicas para o processo de desenvolvimento profissional docente em matemática através da Internet.

A Investigação

Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa² para formação docente em geometria por Internet e está sendo desenvolvido desde agosto de 2000 no *Campus Virtual* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro³, com carga horária de 50h (cinquenta horas) totalmente à distância⁴, para professores de Matemática do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental.

A seguir, apresentaremos alguns elementos metodológicos considerados na elaboração do ambiente virtual, tais como a estrutura das unidades didáticas, a tipologia das tarefas de formação e a atenção ao processo comunicativo que se deseja estabelecer entre todos os profissionais envolvidos no cenário formativo.

Aprender a Aprender Geometria: o Potencial das Tarefas Formativas

A adoção de um determinado modelo pedagógico que irá fundamentar a elaboração, a implementação e todo o processo de desenvolvimento das possíveis relações profissionais estabelecidas em um ambiente de aprendizagem, bem como a atenção às especificidades da dinâmica de trabalho e do contexto ao qual está inserido dado cenário, são aspectos importantes e que devem ser considerados em qualquer programa formativo.

Além de coordenar as ações didático-pedagógicas e acompanhar o desenvolvimento de todo o processo teleinterativo, o formador virtual tem uma função importante que é pensar no tipo e objetivo da tarefa a ser proposta (García, 1994). Assim, a responsabilidade para planejar, organizar, desenvolver, expor e resumir, com espírito colaborativo, as atividades ao longo do processo de desenvolvimento profissional, constituem ações profissionais importantes e que devem ser compartilhadas por todos os docentes envolvidos na dinâmica do trabalho virtual.

Uma das características do ambiente virtual implementado (Bairral, Giménez e Togashi, 2000) é o planejamento e proposta de tarefas geométricas que além de reconhecerem o potencial pessoal, a experiência profissional de cada professor e a diversidade de práticas docentes, também exijam de cada professor algo mais que aplicar o seu conhecimento técnico e rotineiramente para a realização das tarefas. Ou seja, pretende-se, além de subsidiar o professor com resultados da investigação em educação matemática, provocá-lo para que o mesmo desenvolva um processo reflexivo pessoal-profissional sobre o que sabe, o que pensa, o que fez, o que faz e o que fará de diferente em seu cotidiano escolar, a partir dos significados docentes compartilhados na virtualidade. Assim, considerando características de um professorado com vivências diversificadas em geometria e sem experiência em cursos por Internet, o conteúdo geométrico foi organizado em oito unidades didáticas, a saber.

Unidade	Temática	Objetivo(s) Geral(is)
1	Áreas e Formas no Plano	Conhecer uma web elaborada por professor e analisar um planejamento
2 e 3	Relações no Espaço	Reconhecer a importância da visualização e relacionar elementos da geometria plana e espacial
4	Construções Geométricas	Refletir sobre o valor da construção em geometria
5	Ângulos	Conhecer diferentes abordagens para o trabalho com ângulos e reconhecer a importância da orientação
6	Simetria	Perceber as isometrias como componente de expressão cultural
7	Semelhança	Trabalhar a semelhança como um conceito integrador
8	Argumentando e Provando	Refletir sobre modelos de pensamento em Matemática

As unidades têm a mesma estrutura, isto é, seis seções de objetivos diferentes, porém relacionados com a temática da unidade e que podem ser acessadas sem uma ordem pré-determinada, como apresentado a seguir.

Nome da Seção	Objetivo
1 — Faça	Esclarecimentos, convite ao trabalho, objetivos da unidade e tarefas de provocação
2 — Considere	Atenção para o uso de materiais manipuláveis, referências bibliográficas, webs e para o valor da História da Matemática
3 — Reconheça	Atenção para dificuldades e outros processos cognitivos dos alunos em aula
4 — Observe	Reflexão sobre aplicação prática e cotidiana
5 — Avalie	Formulário para auto-avaliação do trabalho na unidade
6 — Organize	Apresentação da intenção do formador ao organizar e elaborar o conteúdo da unidade

Considerando que um curso para formação à distância possibilita uma flexibilidade diferente de um curso presencial, cada conjunto de tarefas é realizado segundo um cronograma pré-estabelecido e acordado com os docentes. Assim, através das diferentes possibilidades de interação para realização das tarefas propostas, o professor pode refletir e aprofundar elementos essenciais dos currículos de 3º e de 4º ciclos (alunos com 11–14 anos) do Ensino Fundamental, em diferentes perspectivas sobre o processo ensino-aprendizagem construtivo em geometria, a utilização de diferentes metodologias, o papel das diferentes atividades, a avaliação e a seqüenciação dos conteúdos.

As tarefas de formação constituem situações de ensino-aprendizagem que exigem uma postura crítica e uma dinâmica de trabalho na qual formador e professor(es) são os atores em seu processo de desenvolvimento profissional. Assim, são distintos os tipos de tarefas e as ações docentes que podem estar envolvidas em seu processo de realização, dentre outros: posicionamento, discussão e análise de artigos, contraste de planejamentos, transferência, implicação, simulação, conceitualização, discussão em coletivo e socialização de práticas. Por exemplo, com o enunciado da tarefa⁵ apresentada, além dos objetivos propostos, o formador almeja desenvolver ações profissionais como posicionamento crítico, transferência, envolvimento e ação em aula.

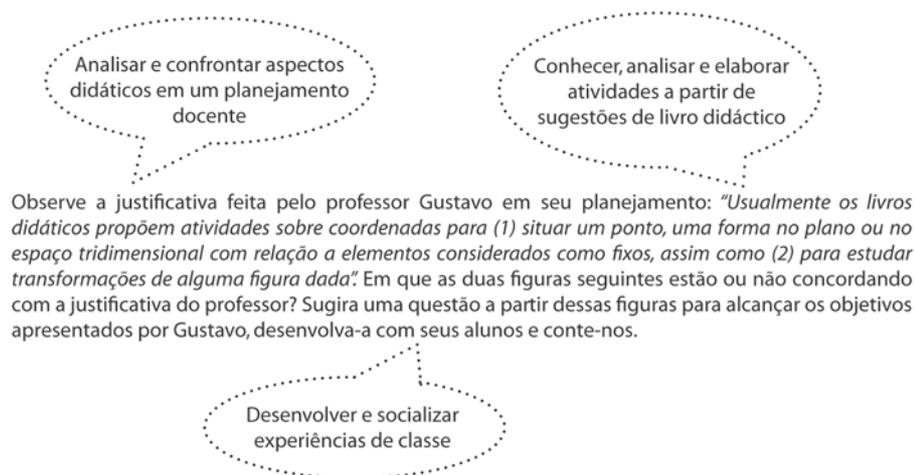


Figura 1.

As tarefas de provocação são propostas em um arquivo do *word* e nas mesmas há enlaces às distintas seções, a outros *links* do ambiente (leitura e aprofundamento de artigos, falas de professores, sugestões de atividades, etc.) e fora dele (documentos oficiais do Ministério da Educação, sociedades de pesquisa, eventos, etc.).

Além da atenção para a tipologia das tarefas formativas, um fato imprescindível para o desenvolvimento e aprofundamento teórico nas mesmas é a comunicação que se efetiva através dos recursos da Internet e o tipo de interação que se estabelece entre professor(es)–tarefa–formador, o que constitui uma significativa atividade docente formativa na virtualidade.

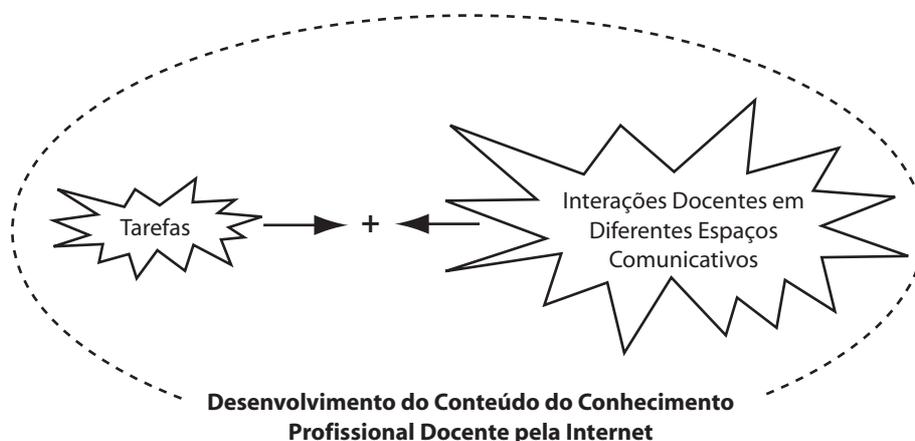


Figura 2.

Enfim, considerar o professor como autor e ator em todo o cenário formativo é um fato importante para a efetivação da comunicação e para o desenvolvimento contínuo de processos teleinterativos. Para isso, é também relevante a atenção aos distintos significados docentes (re)construídos e às distintas ações profissionais que podem ser compartilhadas na virtualidade através da dinâmica hipertextual de trabalho.

A seguir serão detalhados outros componentes metodológicos da investigação e, em especial, do estudo aqui descrito.

A Coleta e a Análise dos Dados

A coleta de dados na investigação foi realizada a partir de diversas fontes de informação. As distintas teleinterações — síncronas ou assíncronas — estabelecidas entre os professores (realização conjunta de tarefas, intervenções nos *chats* ou no fórum de discussão), entre cada professor e o formador (troca de mensagens eletrônicas, envio de arquivos e tarefas, auto-avaliação ao final de cada unidade didática, mensagens do programa ICQ, etc.), juntamente com as observações e análise do investigador em seu diário de campo, constituíram a triangulação dos dados na pesquisa.

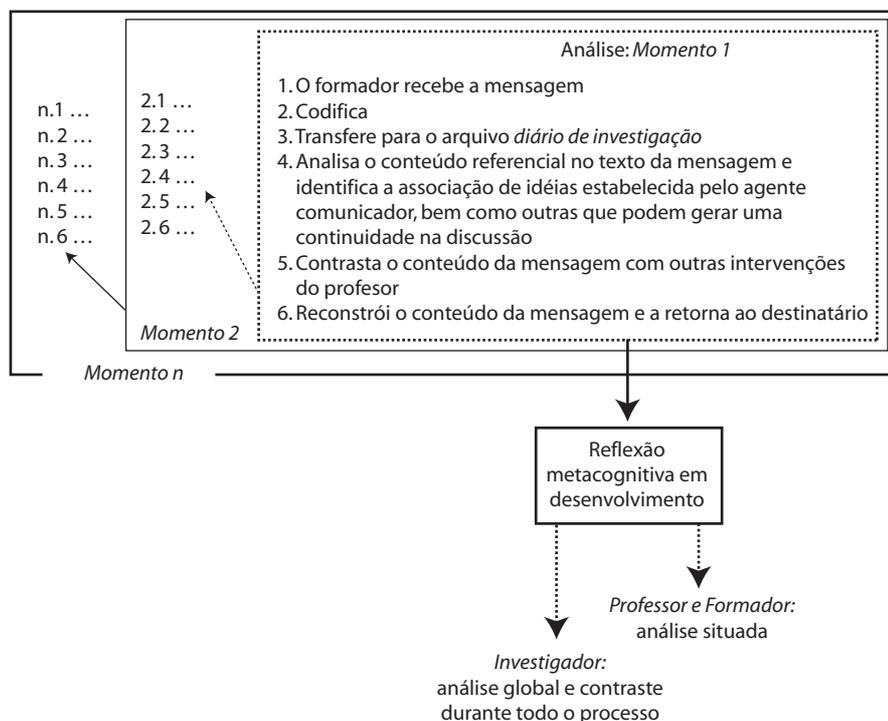
No ambiente de aprendizagem que é objeto de estudo da pesquisa as intervenções dos docentes no fórum de discussão e as distintas mensagens eletrônicas trocadas entre professores e formador são hipertextuais. Os hipertextos construídos pelos professores permitem a construção não linear de redes de argumentação que, ao serem socializadas, podem ser orientadas e reavaliadas por qualquer membro do ambiente formativo. A partir das tarefas de formação a construção hipertextual e a metamorfose de mensagens favorecem uma dinâmica comunicativa flexível e um processo teleinterativo construtivo e profissionalmente significativo.

O interesse da pesquisa está no caso mais simples da dinâmica hipertextual, a elaboração e reconstrução contínua de mensagens eletrônicas (considerando a flexibilidade cognitiva, a não linearidade textual), o acesso e a distribuição da informação na rede.

Por isso, mostra-se adequado desenvolver um estudo qualitativo, uma vez que o foco está na análise semântica (van Dijk, 1985, 2000) do conteúdo das mensagens trocadas, apresentando contribuições e idiosincrasias da dinâmica interativa estabelecida entre professores e formador-investigador.

Redução dos Dados

Para o trabalho aqui apresentado, desenvolveu-se um estudo de caso e realizou-se uma análise interpretativa das mensagens eletrônicas trocadas entre professores e formador. Neste processo foi considerado um dos princípios da dinâmica hipertextual (Lévy, 1993): a metamorfose. Ou seja, um hipertexto está em constante construção e renegociação de significados, e pode permanecer estável durante um certo tempo. Sua extensão, composição e estrutura estão permanentemente em jogo para os agentes comunicadores. Assim, para a redução dos dados o investigador utilizou os seguintes procedimentos:



Esquema 1. Redução e Análise dos dados

Conforme apresentado no esquema 1, para a redução dos dados foram considerados seis passos os quais foram utilizados nos distintos momentos do processo analítico. Os momentos variavam segundo o interesse do agente comunicador, pois dependiam do envio-

-resposta das mensagens eletrônicas. Em todo o processo teleinterativo distintos foram os tipos de mensagens trocadas entre os professores e o formador e, conseqüentemente, esse intercâmbio favoreceu diferentemente o desenvolvimento de habilidades cognitivas e discursivas na reflexão de cada profissional. No estudo aqui descrito será apresentada a análise inerente às mensagens cujo conteúdo esteve relacionado com a realização de uma tarefa proposta. Cada mensagem foi codificada da seguinte maneira:

Carla1 (F1) 04/05	
Ca1	Primeira mensagem de Carla (Ca) ¹
F1	Primeira mensagem do formador (F)
Ca1 (F1)	Ca envia mensagem respondendo e negociando significados a partir do conteúdo referencial identificado e interpretado na mensagem de F1
04/05	Data em que foi enviada a mensagem

¹ Nome fictício

Figura 3.

Os conteúdos referenciais são os elementos do discurso (palavras, expressões) docente em (re)negociação de significados e explicitados no processo interativo. Esses conteúdos estão relacionados, ainda que implicitamente, com as ações reflexivas. É importante enfatizar que nos textos trocados entre os profissionais uma palavra não aparece isolada como se estivesse fora do dicionário e as condições pragmáticas de todo discurso, isto é, suas características enunciativas e suas finalidades (quem o elabora, a quem está direcionado e o que se pretende com o mesmo) devem ser consideradas (van Dijk, 1985).

Após identificados os conteúdos referenciais, o investigador vai analisando como os agentes comunicadores vão reconstruindo e remodelando hipertextualmente o seu universo de significação. A seguir exemplifica-se, numa seqüência de quatro mensagens eletrônicas, os conteúdos referenciais identificados nas mesmas e a metamorfose hipertextual que os seus textos vão sofrendo. As palavras ou expressões em **negrito** ou sublinhadas são marcadores no discurso feitos pelo pesquisador em sua análise.

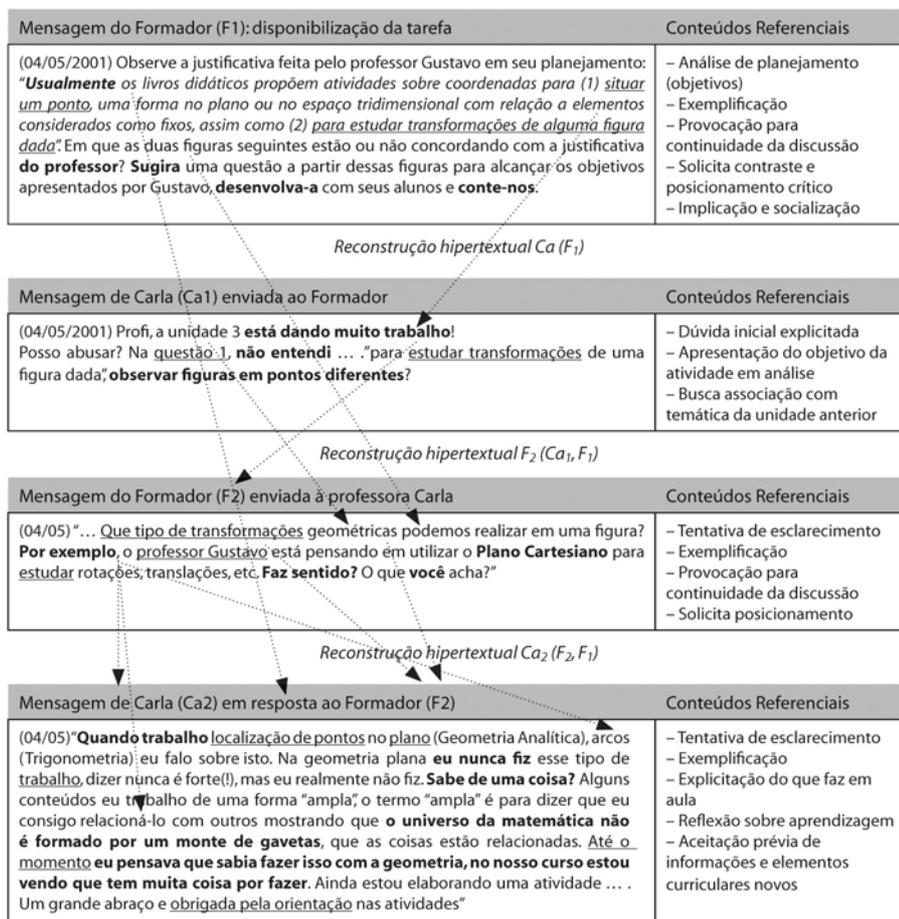


Figura 4.

O Caso da Professora Carla

A professora Carla é uma professora licenciada em matemática e ensina há 25 anos. Dos níveis em que atua Carla tem se dedicado ao Ensino Médio⁶ tanto diurno como noturno e atuado em todas as suas séries. Em seu processo de desenvolvimento profissional através das interações no ambiente virtual, Carla foi uma professora muito participativa. Sempre procurava desenvolver alguma sugestão das tarefas e gostava muito de socializar suas experiências. Enfim, sempre estava aberta a colaborar com todos os seus companheiros, inclusive com o formador-investigador. Contatava o formador todos os dias, inclusive mais de uma vez ao dia, justificando algum comportamento ou solicitando ajuda. A relação de respeito estabelecida entre a professora Carla e o formador foi tão relevante

para a docente e obviamente para o formador (também aprendiz) que Carla passou a chamá-lo de *profi virtual* e, em muitas vezes, de *profi virtual preferido*.

Apesar de seu expressivo tempo de magistério, foi a primeira de vez que Carla participou de um curso para o trabalho em geometria e totalmente à distância. Quanto aos materiais disponíveis no ambiente, a professora conhecia apenas o TANGRAM e nunca havia tido oportunidade de trabalhar com programa *Cabri-Geomètre*. Ao inscrever-se, em 15/03/2001, Carla explicitou que buscou o curso com o objetivo de investir em seu “*aperfeiçoamento para um crescimento profissional e para discussão sobre o ensino de matemática em âmbito nacional*”.

Distintas foram as interações (por *email*, nos *chats*, no fórum de discussão, etc.) estabelecidas a partir das tarefas de provocação de cada unidade. A seguir será relatada uma parte da seqüência teleinterativa por correio eletrônico entre o formador e a professora Carla. As mensagens aqui apresentadas são aquelas cujo conteúdo se refere ao episódio analisado.

Exemplo de uma seqüência teleinterativa entre o formador e a professora Carla

Iniciado o trabalho na tarefa de provocação (em anexo), Carla envia ao formador uma mensagem (em 27/04/2001) comentando que a terceira unidade, especialmente a primeira questão, estava dando muito trabalho. O formador ficou curioso, pois para ele se tratava de uma tarefa simples, isto é, confrontar dois objetivos propostos por um professor através de duas figuras retiradas de um livro didático.

Ca1 (F1) 04/05

Profi, a unidade 3 **está dando muito trabalho!**

Posso abusar? Na questão 1, não entendi “*para estudar transformações de uma figura dada*”, *observar figuras em pontos diferentes?*

Assim, atendendo à solicitação de Carla, o formador responde à mensagem da docente esclarecendo o objetivo da tarefa, exemplificando e provocando a professora (Rouet, 1997) com a questão sobre o tipo de transformações geométricas que comumente realiza-se numa figura, como se pode ver a seguir.

F2 (Ca1) 04/05

“... Que tipo de transformações geométricas podemos realizar em uma figura? **Por exemplo**, o professor Gustavo está pensando em utilizar o Plano Cartesiano para estudar rotações, translações, etc. **Faz sentido?** O que você acha?”

Dando continuidade à discussão, Carla relatou o que fez, o que não fez e o que passou a pensar de diferente ou a fazer em aula a partir das discussões no ambiente. A docente reconheceu que não havia feito uma reflexão sobre o trabalho que realizava em geometria e explicitou a importância do curso neste processo reflexivo. Carla diz que está elaborando uma atividade e agradece as orientações do formador.

Ca2 (F2) 04/05

“**Quando trabalho** localização de pontos no plano (Geometria Analítica), arcos (Trigonometria) eu falo sobre isto. Na geometria plana **eu nunca fiz** esse tipo de trabalho, dizer nunca é forte(!), mas eu realmente não fiz. **Sabe de uma coisa?** Alguns conteúdos eu trabalho de uma forma “ampla”, o termo “ampla” é para dizer que eu consigo relacioná-lo com outros mostrando que o universo da matemática não é formado por um monte de gavetas, que as coisas estão relacionadas. **Até o momento eu pensava que sabia fazer isso com a geometria, no nosso curso estou vendo que tem muita coisa por fazer.** Ainda estou elaborando uma atividade Um grande abraço e obrigada pela orientação nas atividades.”

Em sua terceira (Ca3, em 06/05) intervenção, Carla apresentou um exemplo relacionando transformação com as transformações geométricas dos Números Complexos. Para o formador foi uma associação interessante e inesperada. Assim, o que fez foi retornar uma mensagem (F3) pedindo mais esclarecimentos sobre este tipo de trabalho. Ao responder às colocações do formador (F2 e F4), Carla comentou o que pensou, mostrou-se com dúvida e tentou esclarecer com outro exemplo, como podemos ver a seguir:

Ca4 (F2, F3) 07/05 “Estou tentando te dizer que eu **não sei o que significa** o “transformar”. Transformar para trabalhar de forma mais simples? Eu posso transformar um **paralelogramo em um retângulo** ... um sólido localizado em um plano, **dependendo do ponto de observação represento a figura de forma diferente**, é isso?”

Recebida a mensagem, o formador percebeu a dificuldade ou confusão que a docente aparentava fazer. No entanto, quando estava pensando em como ajudar a professora, recebe outra mensagem na qual a docente — esclarecendo uma própria mensagem anterior sua (Ca3) e a uma provocação na terceira mensagem do formador(F3) — apresenta outro significado do que está interpretando sobre transformação.

Ca5 (F3, Ca3) 07/05

“... **Fiquei pensando**, como seria fazer isso com poliedros ... esta palavra “transformação” com relação a poliedros! Estou corrigindo as avaliações dos meus alunos, mas **não consigo deixar de pensar nessa atividade**”

Ao enfatizar que está corrigindo provas dos seus alunos e que segue pensando na discussão, o formador pôde perceber quanto a docente estava envolvida na reflexão sobre a tarefa quando propõe (F4) novos esclarecimentos e complementa-os com informações de duas mensagens anteriores de Ca (4 e 5).

F4 (F1, Ca4, Ca5) 07/05

Nesta tarefa, **um dos objetivos que tínhamos** era representar uma realidade diferentemente. As suas idéias para transformar um paralelogramo em um

retângulo ou um sólido localizado em um plano também são interessantes. **No caso proposto**, a idéia é utilizarmos, por exemplo, o plano cartesiano para fazermos e analisarmos transformações no plano: simetrias, rotações, semelhanças, etc. Por exemplo, desenhando no plano cartesiano o triângulo de vértices $A(3,0)$, $B(0,3)$ e $C(4,4)$. Se efetuarmos a transformação de equações $x' = 2x$ e $y' = 2y$, o que acontece? **Que tipo de transformação realizamos?** Por que? O que podemos dizer do triângulo transformado em relação ao triângulo anterior? Por que? O que você acha deste tipo de questão? Esclarece? Aparece alguma idéia diferente que não havíamos falado? **É realmente importante propormos este tipo de questão?**

Em sua sexta mensagem, Carla (Ca6, em 08/05) responde ao formador agradecendo-lhe pelo retorno e diz-se feliz em saber que pode contar com a contribuição dele.

Ca6 (F4) 08/05

“Obrigada pelo retorno. **Fico feliz em saber que posso contar contigo!**
Um grande abraço, Carla”.

Essa cumplicidade e respeito ao processo reflexivo dos teleinteratuantes é um fator importante no processo interativo, uma vez que a motivação e a disponibilidade para continuar um debate virtual docente devem ser continuamente realimentadas (Bairral, 2002).

No dia 19 de maio, a professora enviou mais duas mensagens ao formador. Em uma, a Ca7, ela analisou seu próprio texto (Ca6) e respondeu às mensagens dele (F2 e F4), inserindo idéias de trabalhar transformações geométricas utilizando, por exemplo, as homotetias e triângulos inscritos numa circunferência. Ao auto-avaliar (Ca8) o seu trabalho na unidade, como era feito para cada umas das 8 unidades do curso, Carla explicitou sua dificuldade em relacionar a proposta da questão 1 com o que está trabalhando em sua classe, porém mostrou-se esclarecida a partir das teleinterações com o formador e ressaltou que é possível aprender mesmo sem desenvolver com seus alunos uma determinada atividade.

Ca7 (F1, F5) 19/05

Construímos um triângulo semelhante ao anterior. Seria possível falar em homotetia nesse caso. O pólo a partir do qual a figura foi ampliada foi e centro do sistema cartesiano. **Fico pensando se** o triângulo estivesse inscrito em uma circunferência e o pólo fosse o centro da circunferência, teríamos triângulos semelhantes, um dentro do outro, no mapa da questão 1 poderia significar uma ampliação da área trabalhada. Sabe profi, **nem sempre consigo** colocar o conteúdo do curso nas aulas que estou dando, mas mesmo assim ou melhor, **justamente por isso**, acabo crescendo um pouquinho pois fico estudando ... pensando

O formador pôde perceber que o exemplo proposto na sua mensagem F4 poderia ter ajudado no esclarecimento da dúvida de Carla. Dando-se por satisfeito com o processo

teleinterativo, o formador pensou que essa discussão estaria encerrada, à medida que a docente demonstrou esclarecer a sua dúvida. No entanto, passados alguns dias, Carla volta a falar da sua alegria em poder intercambiar virtualmente reflexões com o formador. Em seu nono texto (Ca9) sobre essa discussão, a professora comenta uma primeira idéia para trabalhar transformações utilizando as sombras da própria escola.

Ca9 (Ca2, Ca7) 24/05

“Prof! **Fico feliz** em saber que continuas por aí. Não vou ficar falando sozinha! (risos)

Voltando a falar sobre transformações de figuras ...

Pensei em trabalhar a sombra, por exemplo do prédio da escola. A sombra em diversos horários. O que tu achas? Um grande abraço, Carla”

Além da motivação para aprender, do respeito mútuo e da cumplicidade profissional para continuar uma discussão a partir de uma dúvida ou questionamento explicitado, o formador-pesquisador percebeu outra peculiaridade da dinâmica interativa estabelecida no ambiente: a associação e composição de idéias durante o processo de desenvolvimento das unidades do curso. A dúvida apresentada pela docente surgiu a partir de uma tarefa da terceira unidade e, no desenrolar do processo de realização das demais tarefas e em outras unidades, a professora pôde ir enriquecendo o repertório do conteúdo de seu conhecimento profissional. Neste caso, com a mensagem anterior (Ca9) de Carla, o formador pôde identificar que a docente estava associando e inserindo em sua proposta de atividade um conteúdo curricular proposto na quinta unidade do curso, isto é, utilizar as sombras para trabalhar com transformações geométricas. Obviamente, as diferentes interações da docente com outros companheiros do ambiente e em outros espaços comunicativos também contribuíram neste processo do desenvolvimento profissional.

Ao responder a mensagem Ca9, o formador (F5) demonstra-se contente com a idéia de Carla e anima a professora para implementá-la. Respondendo ao formador, Carla envia uma mensagem (Ca10) relatando o que está desenvolvendo com os seus alunos a partir de sugestões do curso e sobre o que está refletindo. Está integrando nas atividades: as sombras (sugestão da unidade 5), a construção de *maquetes* e semelhanças (tópicos da unidade 7 que estavam sendo discutidos). Concluindo sua idéia, Carla pergunta ao formador se pode denominar o trabalho que está desenvolvendo de modelagem matemática. A partir dessa exposição o formador envia sua sexta mensagem (F6) atendendo-a, propondo novas perguntas e incentivando-a em sua atividade profissional, como se pode ver em parte da mensagem apresentada a seguir.

F6 (Ca10) 13/06

“Carla, **muito bom continuar falando e aprendendo com você!**

Quanto ao trabalho das sombras, *maquete* ... Acho a idéia ótima, porém **não sei se** a *maquete* enriquecerá explorações com as sombras. Acho que para sombras é importante utilizarmos referenciais/objetos maiores, não acha? Vamos ver como fica! (...) **Este tipo de trabalho**, embora envolva uma situação real representada, não se caracteriza, no meu ponto de vista, como

modelagem matemática. A modelagem envolve a criação de um modelo “matemático” que descreva/expressa e me possibilite interpretar o fenômeno real observado. A *maquete* é uma representação do real, pode sim ser considerada um modelo, porém o trabalho como um todo não se caracteriza de modelagem. As questões que **você está planejando** envolvem, ou melhor, chamam a atenção para o referencial? A posição do observador será importante? Que forma terá a sombra em cada caso? ... **Estou contente com suas idéias!**

Além de explicitar para Carla a sua interpretação sobre modelagem matemática, temática não pensada por ele ao elaborar a tarefa, o formador continua propondo questões para que ambos possam continuar compartilhando significados virtualmente. Nesse caso, a atenção para a importância de levar em consideração o referencial foi uma provocação do formador para o trabalho a ser desenvolvido pela docente.

Nessa mensagem Carla responde destacando novamente a contribuição do formador. Pode-se sublinhar outra importância do processo teleinterativo para o desenvolvimento profissional de Carla: a docente elabora e propõe atividade e reflete criticamente sobre questões referentes ao seu trabalho a ser implementado.

Ca11 (F6) 13/06

No início eu pensei em trabalhar com a sombra da escola **mas** ... me assustei com o tamanho. Pensei na *maquete* com o objetivo de facilitar o trabalho. Para a *maquete* ser um referencial ... as dimensões do bloco retangular que representa o prédio da escola deverá ser proporcional as reais dimensões da escola? Nestas condições posso relacionar com a sombra real da escola? **Dá para dizer que estas formas são semelhantes?** Que sofrem as mesmas transformações (em relação à posição do Sol)? A vista de cima é, em princípio, a vista que seria observada na *maquete*. **Eu ainda estou elaborando as questões** que eles deverão trabalhar depois de construída a *maquete*, **penso que além das sombras** poderia (...) incluir planos de interseção e aproveitando a tua interferência ... (**que bom falar contigo**, sempre aparece uma idéia nova): mudar a posição do observador.

A tipologia das tarefas formativas muitas vezes é determinante na continuidade de uma determinada dinâmica de trabalho à distância. No caso da tarefa apresentada e os seus desdobramentos a partir da pergunta da professora, a dinâmica interativa estabelecida possibilitou que Carla fosse constituindo hipertextualmente seus próprios significados (Lévy, 1993) sobre o que foi discutido e, ao mesmo tempo, fosse elaborando suas próprias atividades geométricas, de acordo com sua necessidade e realidade profissional. Consoante com Lemke (1997) o conteúdo do curso de formação também determina certo tipo de relações textuais e favorece o estabelecimento de uma série de representações semióticas características.

Apesar do curso ter um tempo determinado — um fator muitas vezes limitador no processo de desenvolvimento profissional — pode-se perceber que a dinâmica comunicativa do ambiente virtual e a sua flexibilidade (León, 1997) permitiu aos professores

romper com a seqüenciação do que foi anteriormente planejado. Como se pode ver a seguir, passados quase três meses nessa discussão e faltando praticamente um mês para a conclusão do curso, em uma parte da mensagem Ca12, a professora retornou com a pergunta sobre o que significa transformar uma figura.

Ca12 (F1) 01/08

“... **Estava revisando** as unidades estudadas e lembra da **questão número 1** da U3 ... ?

Obviamente o formador responde (F8) que se lembra e explicita a idéia que gerou a discussão, isto é, o que significa transformar uma figura. Continuando o processo teleinterativo, Carla responde F8 comentando (Ca13) que realizou o trabalho com os alunos e que vai relatá-lo mais adiante em outra mensagem. Como a docente reformulou uma tarefa já desenvolvida antes de sua participação no curso e inseriu contribuições de algumas unidades didáticas (1,2,3,5,7), o formador pergunta (F9) para Carla em que mudou o trabalho que ela fazia a partir das interações no curso e dispõe-se a analisar juntamente com ela, algumas respostas dos seus alunos às tarefas desenvolvidas. Como combinado Carla encaminha (Ca14) a atividade elaborada e desenvolvida, incluindo as respostas dos alunos e uma análise das mesmas. Retroalimentando o processo interativo, o formador retorna mensagem (F10) elogiando a criatividade dela e faz comentários sobre a análise de Carla a partir das respostas de seus alunos.

Nesse processo de reflexões e intercâmbios contínuos (Powell, 2001), o investigador pôde perceber outra característica importante da dinâmica teleinterativa: o formador atende continuamente às demandas dos professores. Assim, além de elaborar e propor atividades (Garcia, 1994), outra ação profissional importante para o formador virtual é retroalimentar o processo a partir do que cada professor vai necessitando e socializando. Não é uma tarefa fácil à medida que tem de responder a uma variedade de dúvidas e posicionamentos, e com atenção ao processo reflexivo individual. Além desta interação personalizada com cada docente, o formador também tem de controlar virtualmente todo o processo como, por exemplo, acompanhando o debate coletivo no fórum de discussão, planejando e administrando o desenrolar da interação nos chats.

Em sua décima quinta e última mensagem (Ca15) a professora Carla comenta como está preparando a apresentação dos trabalhos dos alunos na escola. Além de valorizar as sugestões do formador (F10) a docente comenta a diversidade de respostas dos alunos e diz que eles estão motivados para apresentar os trabalhos publicamente.

Ca15 (F10) 22/08

Profiiiiiiii “... Quanto as perguntas que pretendo colocar junto com as *maquetes*, **interessante as tuas** sugestões. Pensei também em pedir a colaboração dos alunos ... eles nos surpreendem, não é mesmo? Realmente, as respostas foram bem diversificadas. Sabe profi, **as pessoas de um modo geral não admitem os seus erros** ... Mas por outro lado, **se em 1998 eu realizei o trabalho daquela forma, hoje eu o faria de forma diferente, acho que melhor**. Estou mais madura emocionalmente e principalmente profissionalmente. Estou feliz! Um abraço virtual, Carla.”

Sabe-se que apenas o fato de realizar em classe uma atividade não garante que o cenário formativo tenha promovido mudanças no conteúdo do conhecimento do professor (Ponte et al. 2002). No entanto, a oportunidade que o professor tem ao longo do seu processo de desenvolvimento profissional de construir e desenvolver em classe uma determinada atividade, trazer a discussão para o coletivo profissional docente, retornar ou não à sua classe, aprofundar discussão teórica sobre o acontecido, confrontando com outras experiências de seus companheiros, reconhecer dificuldades em realizar determinado planejamento e socializá-las, etc., certamente fará com que o professor possa ir compondo significativa e construtivamente o complexo quebra-cabeça que é o seu conhecimento profissional (Bairral, 2002).

Resultados

Sobre as contribuições do processo de metamorfose hipertextual das tarefas formativas no processo teleinterativo

O processo construtivo de compartilhar significados docentes com atenção ao individual e ao coletivo em diferentes momentos da vida profissional do professor, constituiu uma importante peculiaridade da dinâmica interativa e favoreceu a (re)construção da identidade profissional (Dubar, 1997) dos teleinteratuantes, à medida que envolveu pessoalmente o professor num processo contínuo de ressignificar sua biografia pessoal-profissional e nos processos de socialização com o coletivo profissional no qual interfere direta ou indiretamente. Também, não fica restrito ao cotidiano escolar e seus problemas micros, mas favorece aos docentes uma integração de perspectivas e desperta nos mesmos a atenção para a necessidade de uma reflexão crítica e contínua de toda a prática que a escola legítima (Contreras, 1997).

A possibilidade de arquivar as mensagens enviadas e a facilidade de relê-las quando necessário, refletir a partir do que foi escrito e continuar compartilhando significados profissionais, enfim, o trabalho por Internet constituiu um importante processo de reflexão metacognitiva (Barberà, 2001). No caso apresentado, pode-se ver que uma frase — *“(Ca1) o que significa transformar uma figura”* — gerou um interessante processo teleinterativo e possibilitou aos teleinteratuantes — formador e professora — partilharem diferentes significados e experiências profissionais (Sakshaug, 2000) e, conseqüentemente, enriquecerem o seu conhecimento profissional neste conteúdo curricular (Llinares, 2002).

Convém lembrar que foram apresentadas partes das mensagens eletrônicas trocadas entre formador e professora e, que ambos seguiram acompanhando uma variedade de atividades propostas no ambiente. Como os seus outros colegas, Carla seguiu participando colaborativamente (Benson e Bruce, 2001) em outros espaços comunicativos do cenário (fórum de discussão e *chat*, por exemplo), enviando mensagens via o programa ICQ, contactando colegas e resolvendo tarefas conjuntamente, contactando o formador, participando de Congressos, etc., o que contribuiu significativamente em um amplo espectro para o desenvolvimento do seu conteúdo profissional.

Sobre as tarefas de provocação, sua modificação hipertextual e o tempo que dispõe o professor no desenvolvimento das mesmas, a possibilidade de implementá-la em sua classe, a reflexão e integração com outras tarefas (sejam do dispositivo ou não) e a possibilidade de discussão — em outros espaços comunicativos do ambiente — com o formador ou com o coletivo virtual docente constituíram aspectos importantes no processo de desenvolvimento distribuído (Bairral, 2002) do conteúdo do conhecimento profissional através das teleinterações metacognitivas.

Além de exigir dos professores uma postura crítica na realização da atividade, o conteúdo das tarefas de provocação em um ambiente virtual deve integrar diferentes perspectivas (metodologias, integração curricular, elementos do cotidiano, processos cognitivos de alunos em classe, elementos da história, etc.) sobre o processo ensino-aprendizagem. A tarefa que gerou o processo interativo aqui descrito foi elaborada a partir de exemplos de um livro didático conhecido pela professora e que apresentava elementos conceituais inovadores para a mesma, envolvia os docentes na análise de um planejamento de outro colega e exigia o seu posicionamento crítico. Assim, vimos que a tipologia da tarefa, bem como a possibilidade de deflagração de um processo comunicativo reflexivo sobre a mesma também foram estratégias metodológicas importantes.

O trabalho virtual também favoreceu a que o estudo e à associação de conteúdos apresentados nas unidades didáticas fossem continuamente aprofundado de acordo com interesses e necessidades pessoais dos professores. A motivação, o compromisso com a aprendizagem própria e a seriedade com que os profissionais assumiram os intercâmbios à distância, fizeram com que a dinâmica de trabalho assumisse um papel importante no desenvolvimento profissional de cada docente, à medida que diferentes relações profissionais foram construídas ao longo do processo teleinterativo, que pode não ter fim.

Sobre as ações profissionais crítico-reflexivas explicitadas no desenvolvimento profissional pela Internet

Apresenta-se a seguir uma síntese (esquema 2) de todo o processo teleinterativo comentado no item anterior. Na coluna da esquerda estão as ações da docente Carla e na da direita estão as do formador-investigador. Como se pode observar no esquema, foram quase quatro meses de mensagens trocadas a partir de uma dúvida explicitada pela professora ao iniciar o trabalho em uma das tarefas propostas. Na coluna central são mostradas as mensagens e, entre parêntesis, aquelas cujo conteúdo referencial foi interpretado e ressignificado pelos teleinteratantes.

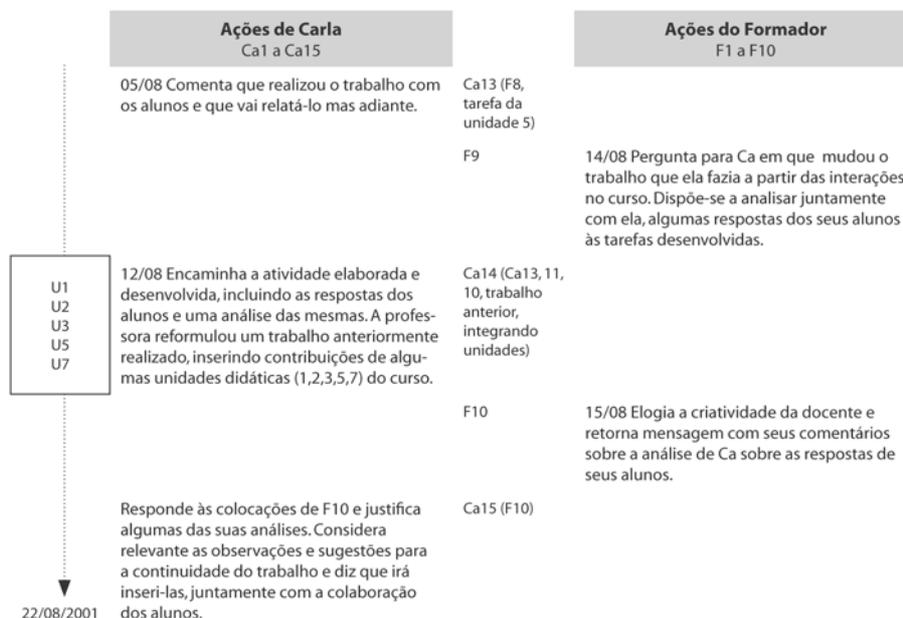
O formador e a docente estabeleceram (através de envio de mensagens eletrônicas) um extenso processo interativo-colaborativo (Barberá, 2001) no qual distintas ações reflexivas foram constituindo-se no transcórre da discussão docente. Concretamente nessa tarefa foram dez intervenções do formador ao responder às quinze reflexões da docente. O conteúdo das mensagens estava inter-relacionado e no decorrer do processo teleinterativo ia complementando-se e reconstruindo-se hipertextualmente (Lévy, 1993) a partir dos interesses de cada agente comunicador. Por exemplo, para o formador, em sua sétima mensagem Carla (Ca7) demonstrou compreender o que estava sendo discu-

tido e apresentou evidências disso. No entanto, para surpresa do formador, a docente continuou interessada em aprofundar a discussão.

A dinâmica comunicativa possibilitou a explicitação de algumas ações profissionais, dentre elas, a realização de outras tarefas (Ca9), a integração de conteúdos em tarefas de diferentes unidades (Ca10, Ca11) e em diferentes momentos do processo formativo, socialização e intercâmbios distintos — em outros espaços comunicativos — com todos os professores do ambiente, o desenvolvimento de tarefas em classe e a possibilidade de discussão coletiva durante todo o processo de desenvolvimento do curso (Ca14).

Ações de Carla Ca1 a Ca15		Ações do Formador F1 a F10	
Unidade 3	04/05/2001 Considera a tarefa proposta e explicita dúvida ao realizá-la	F1 Ca1 (F1)	Disponibiliza a tarefa
	04/05 Relata o que faz/não faz em aula. Reconhece que não havia pensado antes e explicita a importância do curso. Começa a elaborar uma atividade	F2 Ca2 (F2, F1)	04/05 Esclarece objectivo da tarefa
	(06/05) Apresenta um exemplo relacionando com as transformações geométricas dos Números Complexos	Ca3 F3	06/05 Não havia pensado no caso. Considera-o relevante, pede esclarecimentos e provoca a continuidade da discussão
	07/05 Comenta e tenta esclarecer o que pensou com outro exemplo	Ca4 (F2, F3)	
	07/05 Exemplifica o que pensou e apresenta o que está pensando, ainda não aparentemente esclarecido para a docente	Ca5 (F3, Ca3)	
	08/05 Agradece e se mostra feliz com a cumplicidade e colaboração do formador	F4 (F1, Ju4, Ca6 (F4)	07/05 Apresenta outro exemplo e provoca Ca com novas perguntas
	19/05 Analisa e responde às colocações de F. Insere idéias sobre a possibilidade de uso de homotetias e triângulos inscritos na circunferência. Faz uma associação desses últimos com a questão em discussão, porém continua insatisfeita consigo mesma.	Ca7 (F1, F2, F3)	
	21/05 Ao auto-avaliar o seu trabalho na unidade, Ca explicita sua dificuldade em relacionar a proposta desta questão com o que está trabalhando em classe.	Ca8 (F2)	

	Ações de Carla Ca1 a Ca15		Ações do Formador F1 a F10
U5	24/05 Mostra-se feliz com a teleinteração e apresenta uma primeira idéia para trabalhar transformações, utilizando as sombras (tema discutido na atual unidade) da própria escola.	Ca9 (Ca2, Ca7)	
		F5 (Ca9)	25/05 Mostra-se contente e anima a professora em sua idéia
U7	10/06 Inicia o seu relato sobre o que está desenvolvendo com os seus alunos a partir de sugestões do curso e do que está refletindo. Está integrando nas atividades: as sombras (unidade 5), a construção de maquetes e semelhanças (tópicos em desenvolvimento na unidade 7). Pergunta se pode denominar o trabalho desenvolvido de modelagem matemática.	Ca10 (F5)	
		F6	13/06 Continua incentivando Ca. Ressalta a importância da integração entre conceitos e, no caso do trabalho com as sombras, propõe pergunta sobre a importância do referencial, da posição do observador e sobre as possíveis formas das sombras.
U2	13/06 Responde fazendo uma análise comparativa do tamanho real da sombra real da escola e a sombra na maquete. Percebe o valor didático da maquete e reflecte sobre possíveis dimensões dos blocos da escola a serem representadas (proporcionalmente) na maquete. Insere no trabalho a exploração das diferentes vistas (tópico trabalhado na unidade 2). Ressalta que com o falar virtual, vai refletindo e vão surgindo idéias novas, como a atenção para mudar a posição do observador.	Ca11 (F6)	
		F7	10/07 Comenta intervenção de Ca chamando a atenção para os objetivos a serem desenvolvidos com a atividade proposta e continua incentivando e demonstrando abertura para discussão.
	01/08 Passados quase dois meses, Ca diz que estava revisando o conteúdo das unidades estudadas e que se lembrou da nossa discussão a partir da tarefa 1.	Ca12 (F1)	
		F8	03/08 Responde que se lembra e explicita a idéia que gerou a discussão, isto é, o que significa transformar uma figura.



Esquema 2. Ações Profissionais

Em toda dinâmica, o papel e a influência do formador virtual assumiram importância no controle (individual ou coletivo) contínuo do processo. Além da elaboração e sugestão inicial das tarefas, distintas podem ser suas ações profissionais. Por exemplo, elaborar novas perguntas, contrastar diferentes pontos de vista, dar suporte contínuo aos professores em suas dificuldades, organizar e replanejar, socializar informação, responder mensagens (pessoais/coletivas), sugerir idéias e desafiar os docentes. Como exemplo de ações crítico-reflexivas dos docentes pode-se identificar a aceitação e a implicação crítica do que está sendo proposto, o contraste de planejamentos docentes, a explicitação de dificuldades na realização de atividades, a simulação de situações de aprendizagem, a exemplificação e a socialização de experiências próprias ao coletivo profissional, bem como o interesse na busca de novas informações para inserir no processo comunicativo.

Como se pode ver, as interações à distância favoreceram mais do que um simples relato de experiências. Nelas os professores também desenvolveram espírito de trabalho colaborativo (Llinares, 2002) à medida que buscaram objetivos comuns (esclarecimento de dúvidas, contraste e aprofundamento crítico nas tarefas) para o desenvolver do processo interativo, com uma orientação conjunta de ações reflexivas na construção contínua de significados profissionais (Barberà, 2001).

Conclusões e Perspectivas

É possível desenvolver uma dinâmica comunicativa socializadora, envolvendo todos os professores atuantes em um ambiente virtual formativo em matemática. No entanto, os processos reflexivos e a individualidade de cada docente no processo de realização das tarefas profissionais devem ser respeitados. Nesse processo, apesar dos diferentes tipos de tarefas formativas — inclusive algumas realizadas coletivamente — o professor pode ir socializando informação e partilhando significados com os demais companheiros e com o formador, à medida que sente necessidade de esclarecimentos e confiança no ambiente do qual faz parte, como se pode ver em um trecho de uma mensagem da professora Carla:

“... Esses 6 meses para mim contam como 6 anos. Me sinto como uma “velha amiga”. Muitas vezes estou discutindo com colegas determinados conteúdos e lembro de ti, tenho vontade de te escrever e falar a respeito. Não tenho constrangimento em falar sobre as minhas dúvidas e me sinto segura com as tuas orientações ...”

Carla, em 15/08/2001

O processo teleinterativo estabelecido a partir de cada tarefa formativa e de sua metamorfose hipertextual — suas transformações ou desdobramentos demandados pelos docentes teleinteratuantes — possibilitou o desenvolvimento de reflexões crítico-reconstrutivas que ao longo da dinâmica foram compondo o amplo espectro que é o conhecimento profissional do professor de matemática. Vale dizer que as especificidades discursivas de cada espaço comunicativo do ambiente virtual foram importantes. Por exemplo, enquanto no *correio eletrônico* a discussão tinha um caráter mais personalizado, de demandas específicas e ilimitadas temporalmente, o debate nos *chats* resgatava a idéia do coletivo com ação de resposta imediata e era um espaço de controle predominantemente do formador. Na *lista de discussão* — lugar de resposta mais flexível temporalmente e de socialização contínua de práticas — identificava-se diversos pontos de interatividade (Bairral et al., 2001) utilizados pelos docentes, alguns conteúdos das unidades didáticas em (re)significação, componentes sociais e motivacionais, bem como fatores extra-curso que interferiram no desenvolvimento profissional dos professores.

O fundamento transcendental da comunicação — particularmente num curso de formação profissional docente — se dá no compartilhamento de significados e na geração de um processo de aprendizagem colaborativo. Em uma dinâmica presencial os intercâmbios comunicativos e as reflexões costumam ser explicitadas apenas no momento discursivo e, em alguns casos, suas reações e respostas são esquecidas mais facilmente. No entanto, na formação à distância mediada pela Internet, as mensagens podem ser recuperadas, relidas, revisadas, contrastadas e reconstruídas metacognitivamente com mais facilidade, uma vez que podem ser acessadas em diferentes momentos do processo formativo.

A estrutura hipertextual própria de algumas ferramentas da Internet, possibilita novas associações de idéias numa rede contextual cada vez mais complexa (Lévy, 1993) à medida que permite ao professor modificar ou reafirmar suas próprias crenças e ex-

periências profissionais, através da resignificação e da reconstrução do seu conhecimento profissional, considerando diferentes elementos discursivos dos distintos espaços comunicativos do ambiente virtual (Bairral, 2002). Esse processo retroalimentativo de ativação constante e cada vez mais complexa dos diferentes estilos cognitivos dos docentes envolvidos, com tempo e necessidades próprias de reflexão teórico-prática (do que fez, o que aconteceu, dificuldades no processo de implementação, as mudanças necessárias, análise de processos cognitivos dos alunos, integração e intercâmbios com outras práticas docentes, etc.) constituíram estratégias importantes do ambiente, pois permitiram ao formador-investigador reconhecer ações importantes no desenvolvimento profissional de cada docente. E, como afirmou Barberà (2001), uma discussão assíncrona, como foi a apresentada, requer um uso mais reflexivo e intencional de determinados procedimentos do meio escrito.

A maior flexibilidade do trabalho à distância não pode significar que este tipo de formação seja desqualificada. Nessa investigação, tratando-se também de um curso com um tempo limitado (seis meses) e de carga horária relativamente curta (cinquenta horas), o dispositivo implementado e sua dinâmica apresentaram implicações qualitativas importantes no processo de desenvolvimento profissional dos professores. A partir de uma simples tarefa proposta — *a discussão sobre os tipos de transformação que podemos realizar em uma figura* — professores e formador tiveram a oportunidade de refletir e analisar com mais profundidade diferentes conteúdos curriculares e construíram distintas relações matemáticas. Ao contrário do que se pensava, pode-se perceber com um simples exemplo que é possível interagir séria e significativamente na virtualidade, mesmo tratando-se de um professorado sem experiência nesta dinâmica de curso. Assim, as interações através da Internet, que podem ser diferentes das presenciais, exigirão novas posturas e comportamentos dos teleinteratantes frente ao processo de aprender a aprender. Além de interações em tempo real ou diferido, o trabalho por Internet possibilita o estabelecimento de conexões variadas, flexíveis, de interesses profissionais variados e o caminhar colaborativo-hipertextual sem limitações de tempo e espaço.

Na dinâmica teleinterativa mediada pela Internet houve uma partilha e cumplicidade de ações crítico-reflexivas. Os teleinteratantes continuamente incentivavam, investigavam e envolviam-se no processo de desenvolvimento profissional. Professores e formador refletiram e analisaram (sem limitação de espaço ou tempo) localmente a situação em discussão. Como investigador, o formador assumiu uma função singular que foi a análise — num momento distinto do que ocorre a interação — de todo o processo de desenvolvimento profissional. No entanto, outras questões abertas poderiam ser propostas a partir do analisado e sugerido nessa investigação. Por exemplo, *tem o professor consciência do seu protagonismo no processo teleinterativo? Que implicações no desenvolvimento do conhecimento profissional do professor traria esta conscientização?*

Notas

¹ Parte deste trabalho foi apresentada no CIEAEM54 em Vilanova i la Gertrú (Barcelona, Espanha), julho de 2002. Agradeço os comentários e as sugestões de João Pedro da Ponte em uma das versões deste artigo.

² Desenvolvido em colaboração entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a Universidade de Barcelona. Apoio CAPES (Ministério da Educação, Brasil, Projeto BEX 1855/99-9).

³ <http://www.ufrj.br/institutos/ie/geometria/>

⁴ Para mais detalhes veja Bairral, Giménez e Togashi (2001).

⁵ Veja no anexo a tarefa completa. Foi a primeira tarefa de um conjunto de atividades proposto na terceira unidade, intitulada “Relações no Espaço”.

⁶ O Ensino Médio corresponde aos 3 últimos anos de escolaridade anteriores ao Ensino Universitário. Regularmente, os alunos o iniciam com 15 e o terminam com 17 anos (em média). Existe uma grande diferença entre o perfil dos alunos do ensino diurno (regular) e do noturno. Nesse último a maioria são trabalhadores e inclusive com idades bem superiores às apresentadas.

Referências

- Bairral, M.A. (2002). *Desarrollo Profesional Docente en Geometría: Análisis de un Proceso de Formación a Distancia*. Universidade de Barcelona. Tese de Doutorado publicada eletronicamente 08/10/2002 em: <http://www.tdcat.cesca.es/TDCat-1008102-120710/>
- Bairral, M.A.; Giménez, J. e Togashi, E. (2001). Desenvolvimento profissional docente baseado na WEB: perspectivas para a Educação Geométrica. *Boletim GEPEM*. Rio de Janeiro, 39, 25–36.
- Bairral, M. A.; Giménez, J. e Togashi, E. (2000). *Geometria para 3º e 4º ciclos pela Internet*. Seropédica: UFRuralRJ <http://www.ufrj.br/institutos/ie/geometria/>
- Barberà, E. (coord.) (2001). *La incógnita de la Educación a Distancia*. Barcelona: ICE-Horsori.
- Benson, A. e Bruce, B. (2001). Using the Web to Promote Inquiry and Collaboration: a snapshot of the inquiry page's development. *Teaching Education*, v. 12(2), 153–163.
- Bitter, G. e Pryor, B. (2000). Web Based professional Development: Methodology. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, n. 3–4, v. 22, p. 148–164. <http://www.dade.k12.fl.us/inst/campus/math/htm>
- Blanton, W. (1998). Telecommunications and Teacher Education: a Social Constructivist Review. *Review of Research in Education*, 23, 235–275.
- Contreras, J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.
- Dubar, C. (1997). *A socialização: Construção das identidades sociais e profissionais*. Porto: Porto Editora.
- García, M. et al. (1994). Aprender a enseñar matemáticas: una experiencia en la formación matemática de los profesores de primaria. *Epsilon*, 30, 11–26.
- Gerber, S. et al. (1998). Using the Internet to learn Mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 17(2/3), 113–132.
- Gimenez, J.; Rosich, N. e Bairral, M.A. (2001). Debates Teletutorizados y Formación Docente. El caso de Juegos, Matemáticas y Diversidad. Madrid, *Revista de Educación*, 326, 411–426.
- Horvath, J. e Lehrer, R. (2000). The design of a case-based hypermedia teaching tool. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5, 115–141.
- Imenes, L.M. e Lellis, M. (1997). *Matemática*. São Paulo: Atual.
- Jonassen (1988). Designing Structured Hipertext and Structuring Access to Hipertext. *Educational Technology*, 28(11), 13–16.
- León, J. A. (1997). La adquisición de conocimiento a través del material escrito: texto tradicional y sistemas de hipertexto. In Vizcarro, C. e León, J. *Nuevas Tecnologías para el Aprendizaje*. Madrid: Pirámide, 65–86.
- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidós.
- Lévy, P. (1993). *As tecnologías da inteligência*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Buenos Aires, Paidós.
- Llinares, S. (2002). Arrivare ad essere insegnante di matematica: “casi” e “dibattiti elettronici”. *La matematica e la sua Didattica*, n.3, 258–277.

- Meira, L. (2000). *Reflexões sobre aprendizagem e ensino na Internet*. http://www.ufpe.br/psicologia/Luciano_21.htm Disponível em 17/05/2000.
- Niederhauser, D.; Reynolds, R.; Salmen, D. e Skolmoski, P. (2000). The influence of cognitive load on learning from hypertext. *Journal Educational Computing Research*, 23(3), 237–255.
- 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), 93–115.
- Powell, A. B. (2001). Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático. *Boletim GEPEN*, Rio de Janeiro, 39, 73–84.
- Rodríguez-Ardura, I. e Ryan, G. (2001). Integración de materiales didácticos hipermedia en entornos virtuales de aprendizaje: retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, 25, 177–203.
- Rouet, J. F. (1997). Sistemas de hipertexto: de los modelos cognitivos a las aplicaciones educativas. In C. Vizcarro e J. León (eds.). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide, 87–101.
- Sakshaug, L. (2000). Research on distance education: Implications for learning mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 22(3–4), 111–124.
- van Dijk, T. (comp.) (2000). *El discurso como estructura y proceso*. Barcelona: Gedisa.
- van Dijk, T. (ed.) (1985). Semantic discourse analysis. *Handbook of discourse analysis*. Vol 2, p. 103–136. New York, NY: Academic Press.

Resumo. Neste artigo são apresentadas contribuições de um processo teleinterativo para o desenvolvimento profissional docente em matemática e são identificadas algumas ações profissionais crítico-reflexivas mobilizadas na interação através de correio eletrônico. A pesquisa é parte de um estudo longitudinal cujo objetivo é analisar as implicações da dinâmica de trabalho por Internet implementada em um ambiente virtual construído para a formação continuada em geometria no Brasil. A atenção à reflexão pessoal e à socialização contínua de idéias em um coletivo profissional constituiu um fato relevante de um ambiente no qual o professor foi o protagonista e controlou o seu processo formativo. Além do mais, a dinâmica virtual possibilitou a todos os docentes tornarem-se responsáveis do trabalho colaborativo e desenvolverem distintas ações profissionais.

Palavras-chave: Desenvolvimento do Conhecimento Profissional em Matemática, Mediação por Internet, Ações Profissionais Críticas.

Abstract. This article presents some contributions from a teleinteractive process to the development of mathematics teaching. Some professional critical actions prompted in the interaction through electronic mail are identified. The research is a longitudinal study aiming to analyze the implications of work dynamics through Internet carried out in a virtual environment built for the continued learning of geometry in Brazil. The focus on personal reflection and continuous sharing of ideas among the body of educators constituted a relevant fact in an atmosphere where the teachers held a leading role and controlled their own formative process. Besides, virtual dynamics enabled all educators involved to become responsible for collaborative work and to develop various professional actions.

Key-words: Development Professional Knowledge in Mathematics, Internet Mediation, Professionals Critical Actions.

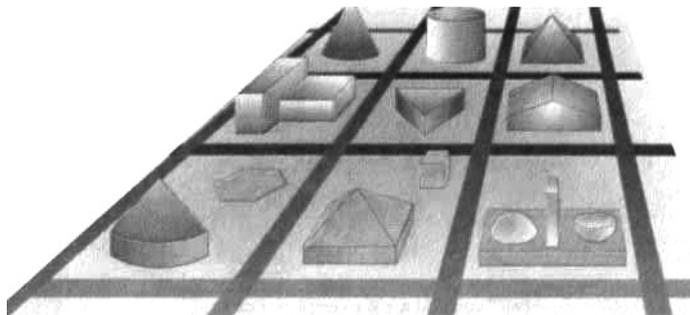


Figura 2.

■■■
MARCELO ALMEIDA BAIRRAL
Instituto de Educação
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
mbairral@ufrrj.br