

# Mudança da Cultura Docente em um Contexto de Trabalho Colaborativo de Introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Escolar<sup>1</sup>

## Teaching Culture Change in a Collaborative Work Context to Introduce New Communication and Information Technologies in Education

Gilvan Luiz Machado Costa<sup>2</sup>

Dario Fiorentini<sup>3</sup>

### Resumo

Este estudo investiga indícios de mudança da cultura e desenvolvimento docente numa escola pública, em um contexto no qual professores de matemática da escola e um agente externo formaram um grupo colaborativo visando introduzir as tecnologias de informação e comunicação (TIC) na prática pedagógica. Aborda-se o caso de uma professora participante que foi entrevistada e observada em sua prática docente e nos encontros do grupo. O estudo mostra que a utilização das TIC no ensino de Matemática, mediado pela colaboração, desencadeou um processo catalisador do desenvolvimento profissional da professora e de mudanças na cultura de seu trabalho docente. Emergiu, neste cenário, uma professora interativa, que vê ampliada, com as TIC, a possibilidade de compartilhar experiências e saberes com outros docentes, podendo, assim, acompanhar o desenvolvimento de seu campo profissional e também levar seus alunos a terem acesso e interlocução com os saberes disponíveis na Web.

**Palavras-Chave:** Cultura Docente. Tecnologias de Informação e Comunicação. Desenvolvimento Docente. Trabalho Colaborativo.

### Abstract

This study investigates indications of change in the teaching practice and development in a public school where math teachers, together with an external agent, formed a collaborative group aiming at introducing communication and information technologies in the pedagogical practice. The case of a participant teacher who was interviewed after being observed during her classroom teaching practice and during the group meetings is reported. The study shows that the use of communication and information technologies for teaching mathematics set in motion a catalyzing process in the teacher's professional development and changed her teaching methodology. In this scenario, an interactive teacher emerged, willing to share her experiences with co-workers through the use of communication and information technologies. In this way, she can keep up with the improvements in her professional field and lead her students to access information available on the web.

**Keywords:** Teaching Culture. Communication and Information Technology. Teaching Development. Collaborative Work.

---

<sup>1</sup>Uma versão anterior deste trabalho foi apresentada no GT de Formação de Professores da ANPED.

<sup>2</sup> Doutor em Educação pela FE/Unicamp e professor do Mestrado em Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina-Unisul. Endereço para correspondências: Rua das Palmeiras, 204. Vila Paraíso. Jaguaruna, SC. CEP 88715-000. gcosta@unisul.br

<sup>3</sup> Doutor em Educação e docente e pesquisador da Área de Educação Matemática da FE/Unicamp. Endereço para correspondências: Rua Thomaz Alberto Whately, 123. Vila Nogueira. Campinas, SP. CEP: 13088-038. dariof@unicamp.br

## **Introdução**

Vivemos um tempo marcado pela hegemonia dos meios de comunicação de massa e difusão instantânea da informação a todos os cantos da Terra. A revolução eletrônica parece abrir as janelas da história a uma nova forma de cidade, de configuração do espaço e do tempo, das relações econômicas, sociais, políticas e culturais; “enfim, um novo tipo de cidadão com hábitos, interesses, formas de pensar e sentir emergentes. A esta nova maneira de estabelecer as relações sociais e os intercâmbios informativos deve corresponder um novo modelo de escola” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 12). As regras do mundo, segundo Hargreaves (1998), estão mudando, logo, está na hora das regras do ensino e do trabalho docente também mudarem.

Foi motivado por esse desafio que desenvolvemos na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” - município de Tubarão (SC) - um projeto colaborativo de iniciação à utilização de novas tecnologias no ensino de Matemática. Este projeto envolveu os professores de Matemática da escola o qual foi coordenado e assessorado por um pesquisador externo, nominalmente o primeiro autor deste trabalho.

O estudo investigativo desse projeto teve como ponto de partida as seguintes perguntas iniciais:

- De que maneira a inserção e a utilização das TIC nas escolas poderão repercutir na forma como o professor, particularmente o de Matemática, vive e se desenvolve profissionalmente?
- O que pode acontecer com o papel do professor de Matemática em sala de aula com o advento das TIC?
- Como a atividade profissional do professor de Matemática pode ser potencializada pela utilização das novas tecnologias?

Vivemos, hoje, um momento histórico marcado pela presença das TIC no mundo das relações humanas, sobretudo no trabalho docente e nas práticas escolares, configurando um contexto social dinâmico e complexo que afeta sobremaneira o professor habituado com suas rotinas e costumes do cotidiano escolar.

Isso nos motivou a definir como foco de investigação as diferentes culturas que se cruzam na escola, sobretudo “o sentido dos intercâmbios e o valor das transações em meio às quais se desenvolve a construção de significados de cada indivíduo” (PÉREZ

GÓMEZ, 2001, p. 16). Cultura, segundo este mesmo autor, é o conjunto de significados, expectativas e comportamentos compartilhados por um determinado grupo social. Produzida socialmente, a cultura se expressa em significados, valores, sentimentos, costumes, rituais, instituições e objetos que circundam a vida individual e coletiva da comunidade. Como consequência de seu caráter contingente, parcial e provisório, ela não é um algoritmo matemático que se cumpre infalivelmente, mas deve ser concebida como um texto aberto, sujeito a sucessivas interpretações e transformações.

Considerando o caso específico deste estudo – a prática e a formação profissional de professores de matemática em face das novas tecnologias – optamos por considerar a cultura docente sob duas dimensões: o **conteúdo** e a **forma** da docência. O **conteúdo** diz respeito aos valores, crenças, hábitos, pressupostos e formas assumidas de fazer as coisas e que são compartilhadas no seio de um grupo particular de professores ou na comunidade docente mais ampla. Este conteúdo pode ser observado naquilo que os professores pensam, dizem e fazem. A **forma** da cultura docente, por outro lado, consiste nos padrões característicos de relacionamento e nas formas de associação entre os membros desta cultura. Ela pode ser observada na maneira como as relações entre os professores e os seus colegas se articulam (PÉREZ GÓMEZ, 2001).

É sabido que a inserção dos computadores já é uma realidade em muitas escolas, porém, a utilização desses recursos nas aulas de Matemática ainda não se materializou em muitas unidades escolares, principalmente as públicas. Particularmente, a utilização da Internet, por ser uma ferramenta recente, está apenas agora começando a ser pensada como alternativa de busca de subsídio para a atividade docente em Matemática. Embora seja considerada relevante à conjugação de esforços para que os professores de Matemática utilizem essa nova mídia para ajudar a educar matematicamente os alunos, especialmente os das escolas públicas, quase nada se sabe efetivamente sobre seus efetivos resultados. São pouquíssimos os estudos brasileiros nessa linha, com destaque ao trabalho realizado por Itacarambi (2001).

A nossa hipótese de trabalho é que a incorporação das TIC na prática pedagógica pode gerar transformações na cultura profissional do professor. Daí a importância de realização de estudos que investiguem o envolvimento de professores do Ensino Fundamental, de uma mesma escola, em uma “experiência” que incorpore o uso das novas tecnologias em sua atividade profissional.

As perguntas apresentadas anteriormente, em face dessa hipótese de trabalho, foram sintetizadas na seguinte questão investigativa para o presente estudo: **O que acontece – em termos de indícios de uma nova cultura profissional - quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à introdução e utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica?**

### **Desenvolvimento profissional e cultura docente em matemática no contexto das TIC: aspectos teóricos**

Considerar a formação docente a partir da perspectiva do desenvolvimento profissional e da mudança da cultura docente implica concebê-la como um processo dinâmico e evolutivo que pressupõe:

uma atitude de constante aprendizagem por parte dos professores, sobretudo as aprendizagens relacionadas às escolas [...]. Engloba os processos que melhoram o conhecimento profissional, as habilidades e as atitudes dos profissionais da comunidade escolar (IMBERNÓN, 1994, p. 45).

O conceito de desenvolvimento profissional pressupõe, portanto, que o professor possa evoluir continuamente, incorporando/aprendendo os fundamentos de sua cultura profissional, que significa saber por que se faz, o que se faz e quando e por que será necessário fazê-lo de um modo distinto (IMBERNÓN, 1994).

Um contexto favorável ao desenvolvimento profissional do professor de Matemática e a emergência de uma nova cultura profissional na escola seriam aqueles em que acontecem práticas colaborativas de reflexão e investigação entre os professores. Acreditamos que este contexto oferece condições ao professor de se constituir em um profissional reflexivo, crítico, colaborador, autônomo e investigador. A formação do professor pode ser, então, reconceitualizada, oportunizando-lhe um papel mais ativo em projetos relacionados à escola. Esta perspectiva pode contribuir para engendrar “uma mudança de atitudes que conduza a uma nova cultura profissional [...], na qual a formação não seja um sofisticado pacote de ofertas gerais, mas que esteja centrada nas necessidades democráticas dos professores e das escolas” (IMBERNÓN, 1994, p. 155).

A reflexão e a investigação sobre uma prática pedagógica mediada pelas TIC, num ambiente de colaboração entre professoras escolares e um pesquisador externo, foram, na presente pesquisa, consideradas essenciais, pois assumimos como hipótese de

trabalho que este seria um contexto favorável ao desenvolvimento profissional e à produção de uma nova cultura profissional. Neste sentido, nos aproximamos do enfoque de formação de professores denominado por Fiorentini e Costa (2002) de *reflexivo-investigativo*. Neste enfoque é importante que o professor tenha uma formação teórica tanto em relação à matéria de ensino quanto aos processos de ensino e aprendizagem e de gestão da prática pedagógica. O saber docente, neste enfoque, é visto como um saber de relação que só adquire sentido e constitui-se no contexto da prática, tendo como mediação à teoria e a investigação.

De uma perspectiva mais ampla, podemos conceber o desenvolvimento da cultura profissional do professor como um processo contínuo, que tem início antes do ingresso no curso de licenciatura – à medida que internaliza modos de ser professor e de realizar o ensino nas escolas –, ganha um tratamento especial e intencional durante a licenciatura e prolonga-se ao longo de toda sua vida profissional, mediante realização reflexiva do trabalho docente nas escolas, desenvolvimento de projetos de inovação curricular, participação de grupos de estudo, participação em seminários e congressos da área educacional, realização de leituras e/ou cursos de atualização ou de pós-graduação. O desenvolvimento profissional do professor, portanto, “acontece nos múltiplos espaços e momentos da vida de cada um, envolvendo aspectos pessoais, familiares, institucionais e socioculturais” e que pode ser evidenciado a partir da evolução da qualidade de seu trabalho, do avanço de seus conhecimentos, da capacidade de produzir inovações ou atualizações em sua prática docente. Ou seja, é um processo complexo que “não é isolado do restante da vida” e envolve o professor como uma totalidade humana permeada de sentimentos, desejos, utopias, saberes, valores e condicionamentos sociais e políticos (FIORENTINI e CASTRO, 2003, p. 124).

Entretanto, não tem sido fácil identificar e analisar, através da pesquisa, o processo de desenvolvimento da cultura pessoal e profissional do professor. Isso porque os processos de mudança não são imediatos ou perceptíveis em um curto espaço de tempo. É necessário, na maioria das vezes, um longo período de tempo, para perceber indícios de mudança de concepções, práticas, saberes e atitudes do professor em relação ao seu campo de atividade profissional.

Há, porém, alguns contextos que podem acelerar mais esse processo de mudança e de desenvolvimento do professor. Algumas pesquisas, por exemplo, têm evidenciado que o uso das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial e na prática docente podem contribuir efetivamente para o desenvolvimento intelectual e

profissional dos professores se for criado e desenvolvido um contexto favorável para isso. Este contexto favorável não é aquele que prevê treinamento ostensivo dos professores no uso da informática no ensino, mas, sim, aquele marcado pelo trabalho colaborativo entre professores, formadores e especialistas em informática, os quais, juntos, planejam, executam e refletem/avaliam os resultados obtidos (PONTE, 2000; PENTEADO, 2000; ITACARAMBI, 2001; PONTE et al., 2003).

De fato, as práticas colaborativas têm-se mostrado eficientes no processo de incorporação das TIC no contexto do trabalho docente. Juntos, os professores podem administrar o imenso fluxo de informações que chegam à escola via internet e outras mídias. O trabalho colaborativo emerge como uma tentativa “de compreender as atividades de pesquisa e ensino e encontrar formas de superar as contradições nela presentes. É planejar e implementar novas agendas e prioridades que levem em conta os interesses dos colaboradores” (PENTEADO, 2000, p. 32-3).

Baseado nessa idéia, o Grupo GPIMEM<sup>4</sup> desenvolveu o Projeto de Informática na Educação<sup>5</sup> (PIE) com intuito de criar um contexto favorável ao trabalho colaborativo entre pesquisadores, professores e futuros professores (BORBA, 2000). E, posteriormente, apostando na força do trabalho colaborativo e nas possibilidades de formação surgidas a partir da colaboração dos pesquisadores para dar suporte ao trabalho do professor de Matemática, foi criada a *Rede Interlink*<sup>6</sup>. Ela envolve pesquisadores, professores e futuros professores de Matemática que, por meio de trabalho colaborativo, organizam e desenvolvem atividades para a sala de aula com recursos das TIC.

Ainda nessa perspectiva, encontramos o Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador<sup>7</sup> (LAPEMMEC) que vem desenvolvendo um projeto denominado “Ambientes Computacionais na Exploração e Construção de Conceitos Matemáticos no Contexto da Formação Reflexiva de Professores”. Os resultados obtidos nestes cenários de trabalho mostram que a aprendizagem colaborativa pode contribuir para uma formação de professores compatível com o desenvolvimento tecnológico (MISKULIN, 2000).

---

<sup>4</sup> Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática.

<sup>5</sup> O PIE teve duração de 24 meses e foi coordenado por Marcelo Borba e Miriam Godoy Penteado. Maiores informações sobre PIE e GPIMEM: <http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html>

<sup>6</sup> <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk>.

<sup>7</sup> <http://www.cempem.fae.unicamp.br>.

Cabe, por outro lado, destacar que nem todo cenário é capaz de promover a formação do professor de matemática e a mudança da cultura docente. O simples fato de termos uma escola com uma sala de computadores ligados à Internet, por exemplo, não garante que esta mídia será efetivamente utilizada e incorporada na prática escolar. Para que o professor aprenda a conviver com as incertezas trazidas pelas TIC, Borba e Penteadó (2001) sugerem que este processo seja acompanhado de um amplo trabalho de reflexão coletiva. Daí a importância de suportes e, sobretudo, do apoio de um grupo para que o professor de Matemática não se intimide com as máquinas informáticas, mas, ao contrário, possa utilizá-las na formação do estudante deste tempo.

Vale, entretanto, observar que muitas são as formas de trabalho coletivo. A colaboração é uma destas formas de trabalho coletivo que não acontece pelo simples fato de haver um grupo de professores reunidos. De fato, dependendo dos objetivos e das relações estabelecidas entre os envolvidos, podemos ter o caso de um trabalho coletivo que não seja colaborativo. Note-se que a “cooperação e a colaboração não podem, a rigor, serem consideradas sinônimas” (BOAVIDA; PONTE, 2002). Embora ambas tenham o mesmo prefixo *co*, que significa ação conjunta, elas diferenciam-se pelo fato da primeira ser derivada do verbo latino *operare* (operar, executar, fazer funcionar de acordo com o sistema) e a segunda de *laborare* (trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim). Na *cooperação*, uns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação conjunta do grupo, podendo haver subserviência de uns em relação a outros e/ou relações desiguais e hierárquicas. Na *colaboração*, por sua vez, todos trabalham juntos (co-laboram) e se apóiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não-hierárquicas, havendo liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações (FIORENTINI, 2004).

A seguir, descrevemos o caminho percorrido para a constituição de um grupo colaborativo e para o desenvolvimento de uma prática colaborativa entre seus membros. O grupo foi formado pelas professoras Joelsa e Cida e por um colaborador externo, o primeiro autor deste trabalho. Vale destacar que Joelsa e Cida eram, no momento da realização do trabalho de campo, as únicas professoras de matemática da escola.

## **Projetando um caminho de parceria**

Foi dado início, em outubro de 2001, ao trabalho de campo que se estendeu até final de maio de 2002, sem interrupção. A opção pela Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”, em Tubarão (SC), para desenvolver este projeto de pesquisa, foi sugerida pela 2ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação) que apontava esta escola, dentre as 59 escolas estaduais da região, como aquela que possuía as melhores instalações, isto é, tinha uma sala própria com computadores e acesso à Internet.

O pesquisador externo Gilvan chegou, pela primeira vez à escola, no dia 4 de outubro de 2001. Ao encontrar as professoras de Matemática Joelsa e Cida, colocou suas intenções de constituir um grupo de trabalho colaborativo com elas, e para tal seria imprescindível que seus membros se reunissem periodicamente. Joelsa e Cida se mostraram receptivas e dispostas a se envolver na pesquisa, pois vislumbravam a possibilidade de realizar um sonho: aprender a ensinar Matemática utilizando as TIC. Combinamos que nos encontraríamos às sextas-feiras no período vespertino, na própria escola.

Iniciamos os encontros do grupo com uma reflexão sobre nossas práticas pedagógicas, além de conversarmos longamente sobre Educação Matemática e tecnologias de informação e comunicação. Após esse encontro, dado o envolvimento das professoras escolares, tivemos a sensação de que poderíamos nos constituir em um grupo de discussão/reflexão, e que este movimento poderia trazer benefícios à atividade profissional dos membros do grupo.

As possibilidades de comunicação e acesso a informações na Internet relacionados à prática pedagógica em Matemática foram nossas primeiras pautas, dado o interesse explícito de Joelsa e Cida em discutir alternativas relacionadas ao trabalho docente. Duas grandes questões foram colocadas desde o início, perpassando todo o caminhar do grupo:

- a) Como poderíamos utilizar as tecnologias de informação e comunicação que estavam, de certa forma, a disposição na escola?
- b) Como poderíamos nos envolver para fazer de nossos encontros uma instância geradora de experiências de aprender a ensinar Matemática com auxílio das novas tecnologias?

## **Opções epistemológicas e metodológicas**

Do ponto de vista da investigação das ações do grupo, adotamos, como metodologia de pesquisa, a perspectiva qualitativa de caráter interpretativo, buscando compreender as múltiplas relações do fenômeno a ser estudado, tentando captar os significados, os valores, os procedimentos e as interpretações que os sujeitos apresentavam. A perspectiva interpretativa, segundo Ponte (1994; 2006), inspira a investigação qualitativa, pois considera a atividade humana como uma experiência social na qual cada ator produz significados. Assim, para compreender essa atividade, torna-se necessário reconstruir essa experiência a partir do ponto de vista dos seus diversos atores.

Como estratégia metodológica para análise, fizemos opção pelo estudo de caso, o qual se caracteriza como “o estudo de uma entidade bem definida, como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu “como” e os seus “porquês”, evidenciando a sua unidade e identidades próprias” (PONTE, 1994, p. 3).

Desse modo, e diante do propósito de encontrar indícios de mudança na cultura docente das duas professoras, nos aproximamos do estudo de caso etnográfico no sentido atribuído por André (1995). Estávamos especialmente interessados numa instância em particular, isto é, num determinado grupo que desejávamos conhecer profundamente em sua complexidade e totalidade, e retratar seu dinamismo de uma forma muito próxima do seu acontecer natural.

Apoiados em Ponte (1994; 2006) e André (1995), podemos dizer que foram realizados três estudos de caso associados a esta experiência de introdução das TIC na prática escolar das duas professoras: o estudo de caso de Joelsa; o estudo de caso de Cida e o estudo de caso do movimento de constituição, trabalho e consolidação do grupo. Para analisarmos estes casos, buscamos nos extratos das entrevistas, nos relatos individuais e coletivos, nos registros de campo e no diálogo com a literatura, elementos que destacassem e ajudassem a compreender, inicialmente, a cultura docente vigente - o “caminho feito” pelas duas professoras – e, posteriormente, analisamos aspectos relacionados à forma de trabalho docente que contribuíram para “abrir caminhos” a uma nova cultura docente. Neste âmbito, buscamos indícios relacionados ao conteúdo da cultura docente, ou às “marcas deixadas” pela caminhada.

O leitor interessado nestes três estudos de caso poderá consultar a tese de doutoramento de Costa (2004). Entretanto, para este artigo, optamos por descrever e analisar apenas o caso da professora Cida articulado ao movimento do grupo. Esta escolha deve-se ao fato desta professora escolar ter apresentado fortes indícios de mudança na forma como vivia sua profissão docente. Por tratar-se de um movimento que sugere a possibilidade de mudança, o estudo de caso, segundo Ponte (2006), torna-se importante.

### **Abrindo caminho para uma nova cultura profissional: o caso de Cida**

Cida, ao longo dos encontros do grupo, participou de dois contextos formativos. O primeiro refere-se às ações iniciais do grupo, voltadas à incorporação/apropriação das TIC nas rotinas profissionais das duas professoras da escola. O segundo diz respeito à participação das professoras no curso a distância “Aprender Matemática Investigando”, o qual foi desenvolvido através de um Círculo de Estudos<sup>8</sup> organizado pelo Grupo DIF (Didática e Formação) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ao iniciarmos os encontros do grupo, constatamos que Cida já possuía *e-mail*, o qual foi aberto durante um curso realizado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE), porém, nunca chegou a utilizá-lo, tendo, inclusive, esquecido sua senha. Abriu, então, um outro *e-mail* gratuito no *Yahoo*<sup>9</sup>. Teve dificuldades de enviar o seu primeiro *e-mail* e, quando conseguiu, vibrou dizendo: “Meu Deus! O primeiro *e-mail* que eu mando”.

Cida não conhecia *sites* de Matemática, entretanto, após começar a navegar pela Internet, constatou que estão disponibilizados muitos subsídios para as aulas de matemática. O *site* que mais chamou a sua atenção, durante as primeiras “viagens”, foi o *Interlink*. Depois de visitá-lo e achá-lo bastante sugestivo, encontrou orientações para organizar a sala de computadores. Sobre esta descoberta, comentou: “Essa informação valeu a tarde, pois um dos maiores problemas no trabalho com os computadores acontece com os alunos que ficam na sala de aula regular”.

Ela considerou interessante a possibilidade de distribuir uma turma de 35 alunos em dois grupos: 20 ficariam inicialmente nas máquinas e 15 em mesas, na própria sala de computadores; depois inverteria os grupos. Desta forma, decidiu, juntamente com

---

<sup>8</sup> Maiores informações ver: <http://ia.fc.ul.pt>.

<sup>9</sup> O Yahoo permite explorar a Internet pela utilização de uma lista organizada de categorias e subcategorias, além de permitir contas de correio eletrônico gratuitas.

Joelsa, conversar com o diretor para providenciar as mesas para que a sala de computadores comportasse todos os estudantes de uma classe.

Desde o início dos encontros do grupo, Cida assumiu uma postura aberta e mostrou-se disposta a contribuir e receber contribuições de seus pares presenciais e/ou virtuais. Utilizou, em muitos momentos, a Internet como uma ferramenta importante na busca de recursos à prática pedagógica e na tentativa de encontrar informações e subsídios para suas aulas: “Nossos encontros foram bastante proveitosos, porque a gente acessou a Internet. Conseguimos ter idéias de outros grupos, [inclusive] lá de Portugal”.

Cida percebeu que, com o advento da Internet, passou a ter acesso a múltiplas informações da Web, as quais podem potencializar sua prática pedagógica, sem necessitar sair da escola. Anteriormente, essa busca se limitava, na maioria das vezes, ao livro didático ou a cursos esporádicos de capacitação. Agora, com a Internet, Cida não apenas tem acesso a uma variedade de tarefas disponibilizadas pela Rede, como também a utiliza como ferramenta para comunicação com outros colegas e profissionais. Aos poucos, começou a interagir com os pares, à distância, com o intuito de compartilhar e construir coletivamente tarefas alternativas para o tratamento dos conteúdos matemáticos.

Com os encontros do grupo e com a participação no “Círculo de Estudos”, a realidade de não interagir com os pares, através do correio eletrônico, foi-se modificando: “acessar a Internet para entrar em contato com o pessoal lá de Portugal, do curso, essa questão nós não tínhamos antes”.

Nesse possível cenário de maiores e melhores interações oportunizadas pela utilização das TIC, segundo Itacarambi (2001), os professores de Matemática passam a ser concebidos como comunicadores, reflexivos, investigadores e articuladores de mídias diversas, inseridos no meio urbano de diversidade cultural. Neste movimento, a autora destaca que o saber pode vir ao encontro das pessoas através deste mundo virtual e que as tecnologias de comunicação e informação podem socializar/disponibilizar o conhecimento à maioria das pessoas interessadas, pois, até então, este acesso era privilégio de grupos sociais abastados.

A Internet contribuiu para que Cida participasse de uma ação de formação com pesquisadores e professores escolares de Portugal. Teve acesso a textos e experiências de professores portugueses que vivem problemas semelhantes aos seus. Em sua fala, há indícios de que esta atividade se repercutiu positivamente na forma como ela vive a sua profissão, na forma como busca subsídios para educar matematicamente os estudantes:

“Eu gostaria muito de poder me comunicar mais com o pessoal lá de Portugal. Mas, agora que a nossa escola já está conectada [final de junho de 2002], porque não estava, eu acredito que daqui para frente poderemos fazer esse trabalho e ampliar mais o nosso conhecimento e poder passar para frente”.

Durante o primeiro segmento do “Círculo de Estudos”, marcado por estudos teóricos, Cida teve pouca participação. Mas, nos dois últimos segmentos, que envolviam planejamento e desenvolvimento de tarefas e atividades em sala de aula, passou a ter participação intensa. Passou a avaliar o que seria importante para seu trabalho; buscou, criou, se colocou, ou seja, teve vez e voz. Nesse contexto, a reflexão sobre a própria prática contribuiu para que Cida percebesse a complexidade da prática, a emergência do protagonismo do professor e o caráter flexível e criativo da função docente.

Assim, Cida chegou a envolver todas as suas turmas na aprendizagem da Geometria utilizando o *Cabri Géomètre II*, ultrapassando as recomendações dos responsáveis pelo “Círculo de Estudos” que sugeriram que o trabalho fosse desenvolvido em uma única turma: “Estou trabalhando com as 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries na pesquisa do Teorema de Pitágoras, mas eu já estou levando desde as 5<sup>a</sup> séries os alunos na sala de computadores e estamos utilizando o *Cabri*”.

Mesmo não conhecendo todos os recursos desse *software*, Cida ousou em utilizá-lo com os estudantes e surpreendeu-se com a *performance* destes: “Na sala de computadores, [os alunos] tiveram o primeiro contato com o *Cabri*. Lá pegaram o mouse e foram desenvolvendo o trabalho. Na tela do computador, eles viram como é prático usar o *Cabri*. E ali eles fizeram com muita facilidade os triângulos, encontraram as medidas dos lados, mediram os ângulos. E aí já ampliou mais, enriqueceu mais a aprendizagem deles”.

Além disso, ao comunicar seus resultados aos colegas portugueses, deixou de ser apenas consumidora de propostas e resultados produzidos por outros, atendendo, assim, a uma das reivindicações de Ponte (2000), sobretudo quando diz que chegou a hora de ampliar os horizontes para que o professor além de consumir, produza e interaja e, desta forma, integre-se em novas comunidades, criando novos significados num espaço muito mais alargado, desenvolvendo novas identidades.

Durante o desenrolar das ações relacionadas ao terceiro segmento do “Círculo de Estudos”, o colaborador externo esteve na escola praticamente todos os dias em que Joelsa e Cida tinham aula. Em uma destas idas, terça-feira, ao chegar à escola por volta das 8h30min, encontrou a sala de computadores aberta e os alunos da 8<sup>a</sup> série da Cida

intensamente envolvidos nas atividades. Parte dos alunos estava na mesa da sala e a maioria nos computadores investigando o Teorema de Pitágoras. Cida estava radiante ao ver seus alunos totalmente envolvidos com a atividade. Envolvida pela dinâmica do terceiro segmento do “Círculo de Estudos”, desenvolveu boa parte de suas aulas na sala de computadores e, segundo ela, “com muito entusiasmo de todos”.

Cida destaca que os alunos tiveram desenvoltura em utilizar um *software* não conhecido por eles. Atribui a boa *performance* ao contato que os estudantes têm com as novas tecnologias fora do ambiente escolar. Faz referência ao *Cabri Géomètre II*, que não conhecia e que passou a utilizá-lo em função dos encontros do grupo: “Eu penso que os alunos têm muito conhecimento fora. Eles têm computador, eles manuseiam muito bem uma aparelhagem de som, um videogame. Então, para eles, não houve dificuldades, então, fazíamos essa mediação, conduzindo eles”.

A fala de Cida expressa um entendimento, já apontado por Borba e Penteadó (2001), de que os alunos agem com muita facilidade com as máquinas informáticas. O cenário construído por ela nos faz repensar o alcance da técnica que está presente na sociedade contemporânea fazendo parte do cotidiano de muitos estudantes. Em outros tempos, tivemos os utensílios de pedra, o fogo, a linguagem dos sinais, dentre outros. Todas as épocas têm suas técnicas próprias que se afirmam como produto e também como fator de mudança social. O desafio é “usar plenamente a tecnologia sem se deixar deslumbrar. Consumir criticamente. Produzir criticamente. Interagir criticamente. [...] O rumo depende muito dos seres humanos e, sobretudo, de sua capacidade de discernimento coletivo” (PONTE, 2000, p. 88-89).

Cida, audaciosa em utilizar o *Cabri Géomètre II*, quando ainda não o conhecia bem, aposta nos alunos, não os subestimando. Ao fazê-lo, aprendeu ao ensinar, inclusive com os alunos: “O *Cabri*, por exemplo, nós não conhecíamos e foi bastante interessante, porque facilitou e ampliou o nosso trabalho. [...] Eu conhecia só o *Derive* do curso Pró-Ciências III. O *Cabri* eu achei mais acessível, mais simples também e aprendi bastante”.

### **A caminhada compartilhada**

Verificamos que, apesar da participação em cursos, Cida não tinha ainda incorporado em sua rotina o uso das TIC como ferramenta de comunicação, tampouco para buscar subsídios para as suas aulas. Assim, nos primeiros encontros procuramos

auxiliá-la dando-lhe suporte técnico para a apropriação e utilização destas ferramentas. Cida, ao comentar o papel do colaborador externo, diz que ele, “com muita paciência, conseguiu, assim, dirigir-nos. E foi um mediador que fez com que continuássemos, porque se ele não tivesse essa força toda, nos encaminhando, eu acho que a coisa tinha parado”. Cida percebeu no pesquisador um “aliado” na busca de alternativas à sua formação e à formação do estudante deste tempo.

Cida, depois dos primeiros encontros, já apresentava uma certa naturalidade e desenvoltura com as ferramentas da Internet e surgia bastante animada com o desenvolvimento dos trabalhos. Mais tarde, mostrou-se disposta a continuar a aventura: “Então, se nós continuarmos com o grupo, vamos adquirir mais conhecimentos, podemos inovar mais com os nossos alunos, porque nunca deixamos de aprender, estamos sempre aprendendo, tanto com eles [os alunos], com a pesquisa, com o colega. Nós também poderemos passar essas experiências que adquirimos e trocar idéias com outras pessoas”. Além disso, outras mudanças já eram visíveis: a sala de computadores com mesas para acomodar todos os estudantes de uma turma; Internet nos dois computadores da sala dos professores...

O apoio intelectual, emocional e técnico entre os membros do grupo foi fundamental para que Cida se mantivesse confiante e apoiada durante a caminhada: “Então, a coisa foi caminhando bem [...]. A gente viu que poderia caminhar, e se surgisse alguma dificuldade, poderia pedir apoio ao grupo, um ajudou o outro. Teve essa mediação em qualquer dificuldade que encontrasse”.

Percebemos que Cida se fortaleceu no grupo e com o grupo. Isso, de certa forma, reafirma o que diz Fiorentini (2000, p. 257): “É no grupo e através dele que os professores podem apoiar e sustentar o crescimento uns dos outros: quando os professores trabalham sozinhos são mais fracos; quando eles trabalham unidos se tornam mais fortes dentro da instituição” .

O grupo foi criando, aos poucos, uma sinergia e um movimento catalisador de produção, no interior da escola, de uma nova cultura profissional: *trabalhar colaborativamente, refletir a própria prática e utilizar as tecnologias de informação e comunicação no planejamento de tarefas didáticas e no próprio desenvolvimento das aulas*. Este movimento passou a fazer parte do cotidiano, exercendo influência, inspirando, comunicando e, de certa forma, desencadeou alterações no ritmo em que Cida vivia sua profissão.

No início, éramos apenas um grupo cooperativo. Sua transição para um grupo com características colaborativas começou a evidenciar-se à medida que as professoras escolares passaram a compartilhar suas atividades de sala de aula, trazendo episódios que desencadearam reflexões conjuntas e apoio mútuo às situações de dificuldade ou desafio de cada uma das professoras. Aos poucos foi se configurando um movimento de reflexão sistemática sobre a prática pedagógica em matemática na escola, tendo o apoio do pesquisador externo.

Apoiadas pelo grupo e pela parceria entre elas, aventuraram em incorporar as TIC no trabalho docente e na educação dos alunos. Joelsa e Cida relatam a percepção que tiveram da força do trabalho colaborativo e o mesmo passou a ser valorizado não somente por elas, mas também por seus alunos: “Com esse trabalho, podemos destacar a importância do colega no processo de elaboração das tarefas e também na reflexão das atividades realizadas pelos alunos. Gostaríamos de destacar a importância de nossa participação nas aulas da colega. Os alunos acharam interessante esse trabalho conjunto, ou seja, duas professoras de séries diferentes trabalhando juntas”.

As interações oportunizadas pela participação no grupo refletiram-se nos saberes das professoras, os quais foram valorizados e aprimorados. Segundo Joelsa: “É muito importante nos reunirmos para tentar desenvolver o trabalho, porque cada um tem a sua opinião, cada um tem o seu jeito. E a gente conversando, cada um vai dando a sua opinião, e vão surgindo atividades diferentes e interessantes”. Ambas foram se revelando não apenas usuárias dos resultados da pesquisa que estava sendo realizada, mas também, produtoras de novas formas de ensinar Matemática e de se constituir professor na prática escolar, como evidencia o relato coletivo produzido por Joelsa e Cida: “Todo esse movimento de elaborar coletivamente um conjunto de tarefas, aplicá-las com nossos alunos e constatar que eles se envolveram e ao investigar chegaram aos objetivos delineados por nós, nos fez repensar nossa prática pedagógica”. Entretanto, nem tudo transcorreu a mil maravilhas.

Cida reclamou, além do pouco tempo disponível, da falta de estrutura na escola, principalmente do descaso dos responsáveis pela manutenção da Internet, que por razões “desconhecidas” deixaram a instituição “fora do ar”, durante grande período em que estivemos realizando a investigação. Uma situação inadmissível, mas presente na Escola “Martinho Ghizzo”. Essa negligência com a escola pública explicita o descaso e a retórica dos administradores externos. Embora a escola em questão fosse aquela que

apresentava melhores condições e equipamentos informáticos de toda a 2<sup>a</sup> CRE, ficou aproximadamente oito meses com problemas de acesso à Internet.

As dificuldades técnicas foram, além disso, somadas à saturação de tarefas e à organização dos espaços e tempos na escola: “O problema maior é que nós temos às 40 horas cheias, e para encontrar uma hora atividade para se encontrar? Essa foi a maior dificuldade, porque quando um professor está disponível o outro não está. Então a gente teve que se organizar para participar dos encontros do grupo”.

### **Marcas da caminhada**

O processo de trabalho e de estudo vivido por Cida, junto ao grupo colaborativo, visando incorporar as TIC na educação dos estudantes, associado a uma atitude reflexiva e investigativa sobre a própria prática, traz indícios de mudança no conteúdo de sua cultura docente: “Percebi que não existe idade, nem série para a criança aprender tal ou qual assunto. Essa foi a conclusão que cheguei nesses tantos anos de trabalho, [depois de] vinte e três anos de sala de aula”.

Cida conseguiu romper com algumas verdades naturalizadas em suas aulas, produzindo mudanças significativas, principalmente, na forma como concebia a organização dos conteúdos. O movimento de refletir e investigar a própria prática parece ter tido repercussão no pensar/fazer desta professora. Muitas vezes, os professores reproduzem suas “velhas” práticas ou se limitam a aplicar mecanicamente o que lhes é prescrito por falta de confiança, por medo de ousar e, por conseguinte, tornam-se dependentes de soluções externas: “Eu acho que, como educador, temos que ser um pouco artista, deve-se arriscar, e ousar como professor. Temos que ousar sim, porque temos que fazer tudo certinho? Se errarmos começa-se novamente”.

Na perspectiva da professora, nesse processo de desenvolvimento profissional e de mudança da cultura escolar, a colaboração do grupo foi fundamental: “E nesse grupo, crescemos porque fizemos aqueles trabalhos com os alunos em sala de aula, saindo da rotina, do dia a dia, do planeamento anual que a gente seguia, o roteiro. [...] Aprendi junto com os alunos, eles aprenderam bastante também, se motivaram. Então eu vejo que foi um crescimento”.

### **Algumas conclusões e considerações finais**

São múltiplos os indícios apresentados por este estudo de que a introdução das TIC na prática escolar, quando mediada pelo trabalho colaborativo e reflexivo de um grupo, tendo junto alguém com experiência no uso da informática, pode efetivamente desencadear um processo de mudança da cultura docente e da cultura escolar.

Considerando uma das dimensões da cultura docente, o **conteúdo**, que se explicita naquilo que as professoras pensam, dizem e fazem, Cida percebeu as limitações e os danos causados pelas “certezas dos pré-requisitos” e passou a duvidar da necessidade de organizar rigidamente os conteúdos por série. Passou também a dar-se conta de que os estudantes não precisam chegar a uma determinada série para que possam aprender um certo conteúdo. Começou a perceber a falsa correlação dos conteúdos com a idade; a vislumbrar que é possível ensinar “quase tudo” em “qualquer” idade, desde que se parta do cotidiano do aluno ou daquilo que ele é capaz de buscar, produzir ou construir com os outros. E, finalmente, passou a estabelecer uma maior inter-relação dos conteúdos e que o computador pode contribuir para potencializar a capacidade de raciocinar dos estudantes.

No que diz respeito à **forma** da cultura docente, observada na maneira como as relações entre as professoras se articularam, este estudo sugere que as máquinas informáticas potencializam as interações entre elas e entre seus alunos. Explicita também a necessidade de os professores escolares mudarem e estabelecerem mais e melhores interações. A combinação entre trabalhar colaborativamente, refletir sobre a própria prática e utilizar as TIC na formação dos estudantes e, posteriormente, na própria formação, cria uma sinergia que contribuiu para que o professor coloque em “xeque” as verdades cristalizadas pela cultura escolar e repense a forma como vive sua profissão, repercutindo no que vem pensando, dizendo e, principalmente, fazendo. Destacamos as possibilidades formativas abertas pelas TIC com a participação no “Círculo de Estudos”, o ponto alto dos nossos encontros. Cida valorizou a experiência vivida e, de certa forma, se encantou com a possibilidade de interagir, principalmente, com professores portugueses.

A presente pesquisa aponta para a necessidade e a importância das TIC serem incorporadas à prática docente dos professores em dois sentidos: tendo em vista a formação dos estudantes e o próprio desenvolvimento profissional dos professores. Ao iniciar este projeto, em outubro de 2001, Cida imaginava apenas incorporar as TIC na prática pedagógica. Entretanto, as TIC possibilitaram estabelecer uma interlocução entre duas instâncias formativas: a da escola e a da comunidade mais ampla de educadores

matemáticos. E é mediante essa interação entre escola e comunidade de educadores que ambas podem continuar evoluindo.

## Referências

- ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- BORBA, M. C. GPIMEM e Unesp: pesquisa, extensão e ensino em informática e educação matemática. In: PENTEADO, M.; BORBA, M. C. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Ed.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.
- COSTA, G. L. M. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional**. 2004. 204 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000321206>. Acesso em: 1 mar. 2007.
- FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47-76.
- \_\_\_\_\_. Experiências em educação continuada de professores de matemática sob a perspectiva da pesquisa-ação. In: FERNANDES, E.; MATOS, J.F. (Ed.). **Actas do ProfMat2000**. Lisboa: APM, 2000. p. 256-264.
- FIorentini, D.; CASTRO, F. Tornando-se professor de matemática: O caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 121-156.
- FIorentini, D.; COSTA, G. L. M. Enfoques da formação docente e imagens associadas de professor de matemática. **Contrapontos. Revista de Educação da Universidade do Vale do Itajaí**, Itajaí, v. 2, n. 6, p. 309-324, set./dez., 2002.
- HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança**. Lisboa: McGraw-Hill, 1998.
- IMBERNÓN, F. **La formación y desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional**. Barcelona: Graó Editorial, 1994.
- ITACARAMBI, R. R. **Formação contínua de professores comunicadores de matemática: da sala de aula à internet**. 2001. 105 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MISKULIN, R. G. S. Aprendizagem colaborativa em educação matemática: uma abordagem interativa através do ambiente computacional *e-team*. In: FERNANDES, E.; MATOS, J. F. (Ed.). **Actas do ProfMat2000**. Lisboa: APM, 2000. p. 175-180.

PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: PENTEADO, M.; BORBA, M.C. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d' Água, 2000.

PÉREZ GÓMEZ, A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006.

\_\_\_\_\_. O estudo de caso na investigação em educação matemática. **Quadrante. Revista Teórica e de Investigação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 3-18, 1994.

\_\_\_\_\_. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 24, 2000.

\_\_\_\_\_, et al. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 159-192.

**Recebido em agosto de 2006; aceito em novembro de 2006.**