

# **O TRABALHO COLABORATIVO E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: INDÍCIOS DE MUDANÇA DA CULTURA DOCENTE**

**COSTA, Gilvan Luiz Machado** -[Unisul-gcosta@unisul.br](mailto:Unisul-gcosta@unisul.br)

**GT:** Educação Matemática/ n° 19

Sem Financiamento

## **Introdução**

Vivemos, hoje, um momento histórico marcado pela presença das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no mundo das relações humanas, configurando um contexto social dinâmico e complexo que afeta sobremaneira o professor habituado com suas rotinas e costumes do cotidiano escolar. 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, o uso 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 a 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).

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 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 TICs 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 TICs?

- Como a atividade profissional do professor de Matemática pode ser potencializada pela utilização das novas tecnologias?

A nossa hipótese de trabalho é que a incorporação das TICs na prática pedagógica pode gerar transformações na forma como o professor de Matemática vive sua profissão. 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?**

### **A cultura docente e suas características**

Percebemos no cotidiano escolar o cruzamento de diferentes culturas. No presente trabalho, cultura é concebida como 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 sujeita as sucessivas interpretações e transformações. A cultura, segundo Pérez Gómez (2001), “potencia tanto quanto limita, abre ao mesmo tempo em que restringe o horizonte de imaginação e prática dos que a vivem” (p. 17).

Hargreaves (1998) fala da existência de várias culturas de ensino que influenciam o trabalho dos professores e fornecem um contexto onde as estratégias específicas de ensino são desenvolvidas, sustentadas ou preferidas, ao longo do tempo. As culturas de ensino ou as culturas dos professores são sintetizadas em cultura docente por Pérez Gómez (2001), a qual é concebida como o conjunto de crenças, valores, hábitos e normas dominantes que “determinam o que este grupo social considera valioso em seu contexto profissional, assim como os modos politicamente corretos de pensar, sentir, atuar e se relacionar entre si” (Ibidem, p. 164). Este autor, ao fazer uma leitura de

Hargreaves (1998), aponta duas dimensões importantes na cultura docente: o conteúdo e a forma. O conteúdo consiste nos valores, crenças, hábitos, pressupostos e formas assumidas de fazer as coisas que são compartilhadas no seio de um grupo particular de professores, ou na comunidade docente mais vasta. Este conteúdo pode ser observado naquilo que os professores pensam, dizem e fazem. A forma da cultura docente 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.

Podemos destacar, dentre as várias características da cultura docente vigente, o excesso de trabalho/funções executados por este profissional, os diversos papéis que ele tem que dar conta muitos deles novos como, por exemplo, a necessidade, muitas vezes imposta, de utilizar as tecnologias de informação e comunicação. Cobranças de todas as direções aumentam cada vez mais o fardo sobre seus ombros, ao passo que os investimentos em educação despencaram, os suportes de apoio foram reduzidos ou eliminados, “os salários dos professores foram congelados (...). De modo geral, os professores caíram na armadilha de fazer mais para ganhar menos” (HARGREAVES, 2001, p. 17). Desta forma, como não poderia ser diferente, é comum entre os professores a “sensação de sufocação, saturação de tarefas e responsabilidades, para fazer frente às novas exigências curriculares e sociais que pressionam a vida diária da escola” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 175).

Essa saturação de tarefas, uma marca da cultura docente vigente, a nosso ver, desencadeia/reforça outras formas de viver a profissão. Trabalhar em demasia, é sem dúvida um terreno fértil para o trefismo, uma outra característica marcante da cultura docente. Esta, por sua vez, contribui para produzir/manter dois outros traços da cultura profissional do professor em geral e do professor de Matemática em especial: o isolamento profissional e a dependência/subordinação. Vale destacar que concebemos estas características inter-relacionadas, mutuamente se influenciando e imprimindo certo ritmo que contribui para certa acomodação profissional.

Este panorama, no que diz respeito à formação do professor, evidencia o descaso com os modelos/teorias produzidos pelos professores, pois a pedagogia científica valoriza as idéias produzidas externamente à realidade escolar sem a participação do professor. Várias são as iniciativas de formação continuada que não têm como ponto de partida a valorização dos saberes de que os professores são portadores, “mas sim através de um esforço para impor novos saberes ditos ‘científicos’. A lógica da racionalidade

técnica opõe-se sempre ao desenvolvimento de uma prática reflexiva” (NÓVOA, 1995a, p. 27). A relação entre os elementos da cultura docente vigente, num contexto da formação continuada sob a perspectiva da racionalidade técnica, pode ser representada pelo seguinte mapa conceitual:



**Figura 1. Mapa Conceitual: Cultura docente vigente**  
**A formação continuada para a produção de uma nova cultura docente**

Na contemporaneidade, os educadores estão sendo chamados a repensar sua função docente, haja vista as mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais pelas quais passa a sociedade e que, de certa forma, solicitam um novo modelo de escola. Entendemos que os professores de Matemática acostumados a transitarem sob padrões predeterminados, fixos, vivem, na atualidade, momentos de indefinições e de incertezas, onde as velhas seguranças e persistentes posições se encontram abaladas.

Neste panorama, o papel do professor se amplia e, ao mesmo tempo, torna-se, certamente, mais empolgante do que a simples transmissão de informações (D'AMBROSIO, 1996). Este contexto exige um olhar cuidadoso sobre a formação continuada do professor de Matemática, “pois já podemos considerar consenso que os cursos de reciclagem e treinamento são um modelo fracassado, uma vez que não envolvem o profissional em processos de reflexão sobre sua prática” (LOPES, 2003, p. 25). Estes modelos de formação contribuíram para engendrar um conjunto de características que compõe a cultura profissional vigente e que, a nosso ver, precisam ser superadas.

Um novo e sugestivo cenário começou a ser produzido a partir do momento em que “as práticas profissionais e os saberes experiências passaram a ser valorizados e a atrair a atenção dos investigadores” (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999, p. 36). Neste contexto, o professor de Matemática é considerado o principal mediador entre os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos e os alunos, e um dos grandes responsáveis por possíveis transformações na cultura escolar e na cultura docente. A formação docente, segundo Ponte (1996), começa a ser concebida na perspectiva do desenvolvimento profissional, pois é a que melhor se adapta à concepção atual do professor como profissional do ensino, como um eterno aprendiz e que necessita estar em sintonia com a dinamicidade da sociedade e dos avanços tecnológicos. Marcelo Garcia (1995) pontua que “a noção de desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre a formação inicial e aperfeiçoamento dos professores” (p. 55).

Os conceitos de aprendizagem, mudança e desenvolvimento profissional se encontram entrelaçados. É necessária a existência de um sentimento de insatisfação com o modo atual de pensar (crenças, metas, conhecimentos) e agir, assim como a abertura e o desejo de saber mais, de conhecer novas propostas e alternativas (FERREIRA, 2003). A autora parece apontar para a emergência de mudanças no conteúdo da cultura docente que estão atreladas a mudanças na forma desta cultura. Ela

destaca, dentre os fatores considerados importantes ao desenvolvimento profissional, a urgência de um contexto favorável, ou seja, a produção de “um espaço rico em oportunidades, aberto às demandas do professor, atento aos saberes e experiências e organizado de forma que possibilite o tempo e o espaço necessários para que a aprendizagem ocorra” (Ibidem, p. 43).

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 pesquisa sobre formação e prática docente em matemática relacionadas as TICs**

Algumas pesquisas têm evidenciado que o uso das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial e na prática docente pode contribuir efetivamente para o desenvolvimento intelectual e profissional dos professores se for criado e desenvolvido um contexto 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).

Baseado nessa idéia, o Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) desenvolveu o Projeto de Informática na Educação (PIE) com intuito de criar um contexto favorável ao trabalho colaborativo entre pesquisadores, professores e futuros professores (BORBA; PENTEADO, 2001). 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* (PENTEADO, 2000). 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 TICs.

Ainda nessa perspectiva, encontramos o Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador (LAPEMMEC) que desenvolveu 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).

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 (FERREIRA, 2003; LOPES 2003). Além disso, nem a cooperação nem a colaboração podem, a rigor, serem consideradas sinônimos (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 tríade reflexão-investigação-colaboração aparece como fundamental à formação do professor de matemática (LOPES, 2003; FERREIRA, 2003; FIORENTINI, 2000). Com base nestes pressupostos, constituímos um pequeno grupo de trabalho colaborativo na escola, envolvendo duas professoras escolares e um pesquisador, tendo como experiência inovadora o uso das TICs no trabalho docente em Matemática. A reflexão e a investigação sobre uma prática pedagógica mediada pelas TICs, num ambiente de colaboração entre professoras escolares e pesquisador, 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.

### **Opções epistemológicas e metodológicas**

Na tentativa de responder à pergunta diretriz 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 estratégia metodológica de análise que adotamos nos aproxima do estudo de caso etnográfico no sentido atribuído por André (1995), pois estávamos especialmente interessados numa instância em particular, isto é, num determinado grupo, que desejávamos conhecer profundamente em sua complexidade e em sua totalidade e de retratar seu dinamismo de uma forma muito próxima do seu acontecer natural.

Apoiados em Ponte (1994) e André (1995), podemos dizer que foram realizados três estudos de caso associados a essa experiência de introdução das TICs 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 escritos individuais e coletivos, nos registros de campo e no diálogo com a literatura, elementos que ajudassem a compreender, inicialmente, a cultura docente vigente - o “caminho feito” pelas duas professoras. 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.

Não apresentamos, neste trabalho, o estudo completo que resultou em uma tese de doutoramento em educação. Devido às limitações de espaço para uma comunicação científica na ANPED analisaremos elementos relacionados ao movimento do grupo colaborativo, através de falas individuais e relatos coletivos das professoras escolares que possam revelar suas aprendizagens profissionais a partir do contexto colaborativo mediado pelas TICs.

## **O caminho compartilhado pelo grupo colaborativo**

Joelsa e Cida, durante boa parte de suas vidas profissionais, procuraram solitariamente resolver os problemas que emergiam no cotidiano da sala de aula. A caminhada solitária é justificada pela escassez de tempo, como parece evidenciar a fala de Joelsa: “Para discutir a parte de Matemática, atualmente, não temos grupos de estudo. Tirar um dia para estudar não. Então aonde que eu vou preparar [as aulas], às vezes uma coisa diferente? É só em casa, porque aqui, às vezes, nem dá tempo para isso”.

A Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” possuía uma sala de computadores pouco utilizada, e as professoras de Matemática desejavam mudar este quadro. Entretanto, esperavam por soluções pensadas/elaboradas externamente, e as máquinas informáticas permaneciam empoeiradas. Neste contexto, entra em cena o agente externo, nomeadamente o pesquisador do presente estudo, com intuito de apoiar Joelsa e Cida na apropriação e utilização das TICs no trabalho docente. Juntos, de Agosto de 2001 a julho de 2002, pesquisador e professoras escolares começaram construir um caminho conjunto, compartilhado.

Nos encontros iniciais, verificamos que, apesar da participação em cursos, tanto Joelsa quanto Cida, não tinham incorporado em suas rotinas o uso das TICs como ferramentas de comunicação, tampouco para buscar subsídios para as suas aulas. Assim, nos primeiros encontros, auxiliamos as professoras escolares, dando-lhes suporte técnico para a apropriação e utilização destas ferramentas. Constatamos que os resultados foram interessantes, pois Joelsa e Cida, depois desses encontros, já apresentavam certa naturalidade e desenvoltura com as máquinas informáticas, evidenciadas na fala de Joelsa: “Nos primeiros encontros houve muita dificuldade porque não tínhamos muito contato com as máquinas, mas superamos. Achamos assuntos interessantes na Internet relacionados com a nossa disciplina e como alguns professores trabalham em determinados assuntos. Investigamos algumas coisas e também estudamos a utilidade do Cabri II<sup>1</sup>. E descobrimos que os alunos podiam desenvolver a parte de Geometria muito bem, pois permite aos alunos raciocinar e produzir hipóteses do que eles estão fazendo”.

---

<sup>1</sup> Software para o estudo de Geometria. Para maiores informações, ver: [www.cabri.com.br](http://www.cabri.com.br).

Joelsa e Cida, além dos encontros na escola, participaram de outro contexto formativo: o curso a distância “Aprender Matemática Investigando”, o qual foi desenvolvido através de um Círculo de Estudos<sup>2</sup>, tendo como organizadores o Grupo DIF (Didática e Formação) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Ter participado dos encontros do grupo e de uma oportunidade de formação continuada sem sair da escola foi envolvente. A possibilidade ímpar de duas professoras, que lecionam Matemática em uma escola do interior do Estado de Santa Catarina, de participar de um curso a distância organizado por pesquisadores portugueses, nomeadamente da Universidade de Lisboa, foi, a nosso ver, catalisadora de mudanças na cultura docente destas professoras escolares, como mostra a fala de Joelsa: “Eu não tinha feito nenhum curso nesse sentido. E os textos que estudamos foram muito interessantes, nos levaram a pensar tanto na parte pedagógica como na parte profissional. Esse curso [Círculo de Estudos] - porque foi a distância, pois hoje em dia a gente não tem tempo disponível para fazer um curso presencial - eu acho que abriu caminho. Abriu novos horizontes para a gente ver que o computador também tem muito a ver com a educação hoje”.

Com os encontros semanais e a participação no Círculo de Estudos, o grupo foi adquirindo um caráter colaborativo. Aos poucos, pesquisador e professoras escolares passaram a trabalhar livremente na busca do objetivo comum de utilizar as TICs na prática escolar. Passamos, assim, a estabelecer uma relação harmoniosa e comprometida. Juntos, sem hierarquia, buscamos abrir caminhos para potencializar a prática pedagógica. O apoio intelectual, emocional e técnico entre os membros do grupo foi fundamental para que Joelsa e Cida se mantivessem confiantes e apoiadas durante a caminhada, como parece mostrar a fala de Cida: “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 as professoras escolares se fortaleceram no grupo e com o grupo. Isso, de certa forma, reafirma o que diz Fiorentini (2000): “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” (p. 257).

O papel desempenhado pelo pesquisador no grupo foi vital para a sua constituição e a importância de sua liderança é destacada na fala de Cida: “O Gilvan

---

<sup>2</sup> Maiores informações ver: <http://ia.fc.ul.pt>.

com muita paciência, conseguiu, assim, dirigir a gente. E foi um mediador que fez com que a gente continuasse, porque se ele [Gilvan] não tivesse essa força toda, nos encaminhando, eu acho que a coisa tinha parado. Foi muito importante essa persistência [do Gilvan], incentivar a gente para conseguir dar conta do recado, principalmente do curso [a distância]”. As professoras perceberam no pesquisador um “aliado” na busca de alternativas à sua formação e à formação do estudante deste tempo.

Esta forma compartilhada de caminhar se constituiu em um movimento fundamental para que as TICs comesçassem a fazer parte da rotina de Joelsa e Cida. Foi criado, ao longo dos encontros do grupo, um ambiente adequado para aproveitar a força do trabalho colaborativo. Ambas adquiriram confiança necessária para usar as TICs, como indica a fala de Joelsa: “Foi bom participar deste tipo de formação, pois nos momentos livres consegui pensar, ler, e refletir com uma colega na escola, e aproveitar também, o tempo (...). Com o grupo nos sentimos mais seguras para usar os computadores”.

No início éramos, provavelmente, apenas um grupo cooperativo. Esta transição se evidenciava à medida que as professoras escolares iam se envolvendo em um movimento de reflexão sistemática sobre a própria prática e uma aproximação de fazer pesquisa sobre esta mesma prática com o apoio próximo do pesquisador. O movimento de planejar coletivamente, implementar ações e poder refletir sobre elas antes, durante e após a ação, desencadeou um processo rico de desenvolvimento profissional. As professoras valorizaram os saberes de que são portadoras e estes foram aprimorados com a participação no grupo. Segundo Joelsa: “É muito importante a gente se reunir 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 vai surgindo atividades diferentes e interessantes”.

Joelsa e Cida não tiveram medo de se expor, pois estavam amparadas pelo grupo. O trabalho colaborativo rompeu com o individualismo, dando poder às professoras. Isoladas, elas se tornariam fracas diante do legalismo e casuísmo presentes na gestão dos sistemas de ensino, e cobrados ainda por muitos inspetores e técnicos e até pela direção escolar (FIORENTINI, 2000). Assim, apoiadas pelo grupo ousaram, incorporando as TICs 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, como parece evidenciar o relato escrito coletivo: “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”. Entretanto, nem tudo foram flores no percurso do grupo, muitas foram as dificuldades.

Destacamos como um obstáculo à constituição de grupos colaborativos de professores no interior das escolas o ritmo desumano em que a maioria dos professores vive a sua profissão. 60 horas/aula semanais é uma carga comum a muitos, como pudemos constatar na fala de Cida, saturada pelas tarefas que é obrigada a assumir e a cumprir: “O problema maior é que nós temos as 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”.

Além saturação de tarefas e à organização dos espaços e do tempo na escola, destacamos as dificuldades técnicas como indica a fala de Cida: “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 a gente vai poder fazer esse trabalho e ampliar mais o nosso conhecimento e poder passar para frente”.

Apesar das dificuldades, Joelsa e Cida relatam à importância da participação no grupo e explicitam o desejo de continuarem vivendo novas experiências com os estudantes: “Entendemos que ter participado desse processo investigativo poderá contribuir para que, no futuro, não tenhamos medo de ousar, de viver com nossos alunos outras experiências”. Há indícios de que Joelsa e Cida a partir deste movimento vivido no grupo, pensam, falam e fazem de um modo distinto, como parece explicitar a fala de Joelsa: “Ao oportunizar aos alunos o envolvimento nessa investigação, questionei algumas certezas que permeiam a prática pedagógica do professor de Matemática como, por exemplo, a questão do pré-requisito e da imobilidade dos conteúdos nas séries. Ficou claro para mim que se na 5ª série surgir uma situação para abordar o Teorema de Pitágoras, por que eu não vou ensinar? Por que tenho que esperar a 8ª série? O Murilo é da quinta série, a Kelly veio da 4ª série e conseguiram participar com desenvoltura da investigação”.

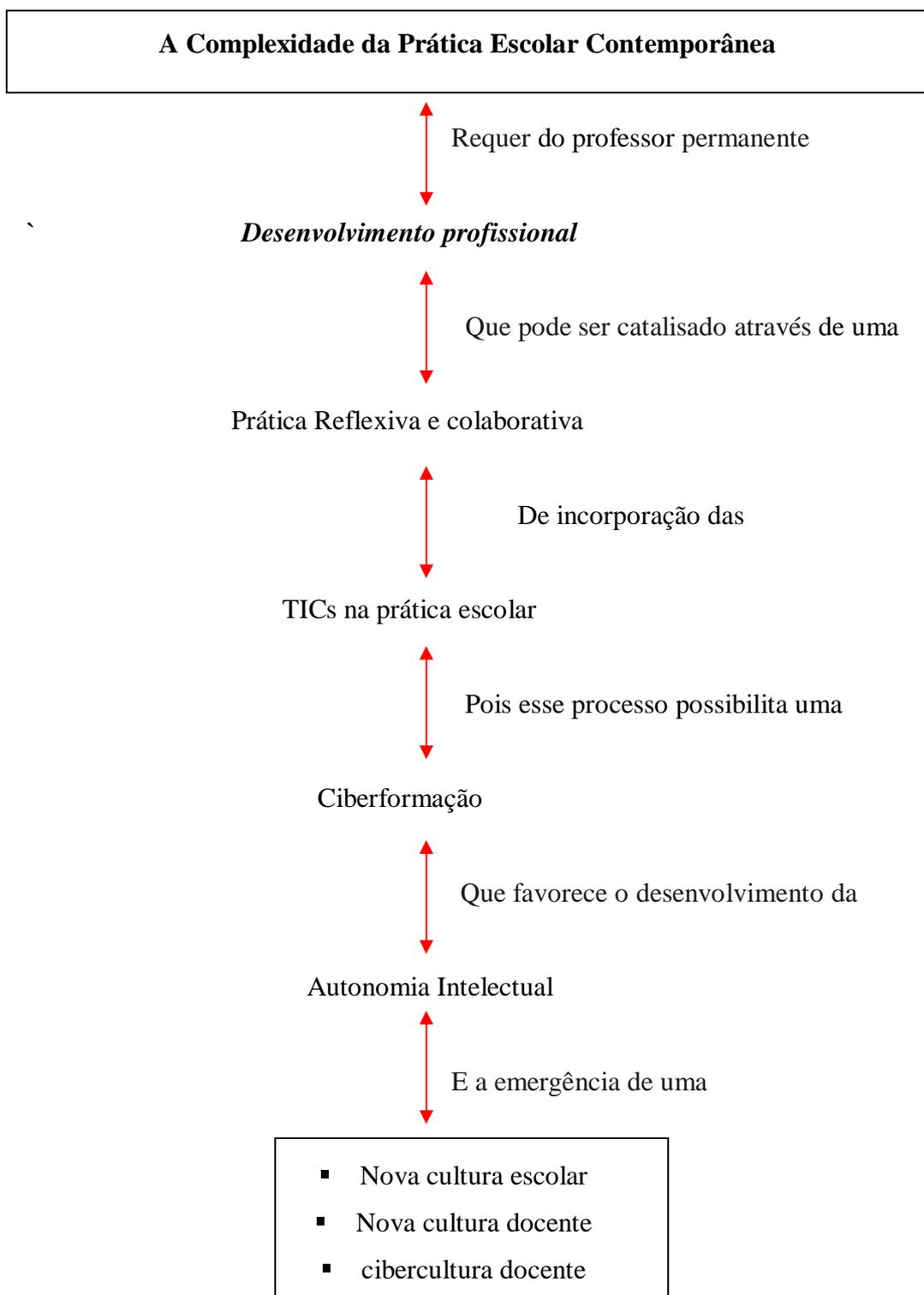
As professoras escolares conseguiram romper com algumas verdades naturalizadas em suas aulas, produzindo mudanças significativas, principalmente, na

forma como concebia a organização dos conteúdos. O movimento de refletir coletivamente e investigar a própria prática parece ter tido repercussão no pensar/fazer das professoras escolares, como parece mostrar a fala de Cida: “A gente percebeu 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”.

Na escola, nos encontros do grupo os movimentos “catalisadores” de trabalhar colaborativamente, refletir a própria prática e utilizar as TICs produziram uma sinergia, provocando/contribuindo para abrir caminhos para o surgimento de uma nova cultura docente. Joelsa e Cida perceberam a força do trabalho colaborativo e que este, aliado à utilização das TICs contribuiu para que se desenvolvessem profissionalmente, permitindo que não tenham medo de vivenciar com os estudantes, segundo Cida, novas experiências: “E nesse grupo, a gente cresceu porque fizemos aqueles trabalhos com os alunos em sala de aula, saindo da rotina, do dia a dia, do planejamento 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”.

Joelsa e Cida se revelaram produtoras de novas formas de ensinar Matemática e de se constituir professor na prática escolar, o que é demonstrado neste relato escrito coletivo: “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 faz apostar nessa perspectiva de aprender Matemática investigando e que de certa forma nos fez repensar nossa prática pedagógica”.

Podemos visualizar através da figura 2 apresentada a seguir, um cenário criado neste movimento de formação que contribuiu positivamente na produção de um contexto favorável para o desenvolvimento profissional de Joelsa e Cida.



**Figura 2. Mapa Conceitual: Uma nova cultura profissional**

## Considerações finais

São múltiplos os indícios apresentados por este estudo de que a introdução das TICs 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. Na escola, ministrando as aulas, Joelsa e Cida tiveram a oportunidade de viver a profissão de uma forma diferente. Perceberam que o trabalho docente ganha uma outra configuração com as TICs, que as interações são potencializadas, repercutindo na prática pedagógica. Utilizar o *Cabri*, mandar e receber e-mail, buscar em sites sugestões de atividades foram seduzindo-as, e passaram a encontrar tempo para discutir e refletir sobre a própria prática. Destacamos as possibilidades formativas abertas pelas TICs com a participação no “Círculo de Estudos”, o ponto alto dos nossos encontros.

As professoras escolares perceberam as limitações e os danos causados pelas “certezas dos pré-requisitos” e passaram: a duvidar da necessidade de organizar rigidamente os conteúdos por série; a dar-se conta de que os estudantes não precisam chegar a uma determinada série para que possam aprender certo conteúdo; 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; 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, este estudo mostra que as máquinas informáticas potencializam as interações com os pares. Explicita também a necessidade de os professores escolares mudarem e estabelecerem mais e melhores interações. A pesquisa mostrou que com o computador coletivo, a colaboração e a reflexão sistemática sobre as questões que tocam estes profissionais são ampliadas, afetando a formação do professor de Matemática, que pode ganhar novos contornos. O ciberespaço, permitindo uma ciberformação, engendra uma cibercultura docente, acrescentando novas características à cultura docente. A forma como o professor se relaciona com os pares ganha uma outra dimensão. As possibilidades de o professor refletir sobre um contexto mais amplo da educação, de receber, contribuir e trocar subsídios à sua prática pedagógica e de acompanhar o desenvolvimento de seu campo profissional e científico, no caso, a Educação Matemática, são ampliadas. A

interlocução entre a escola e a comunidade mais ampla de educadores matemáticos foi possibilitada pelo uso das TICs.

A presente pesquisa mostra que o trabalho colaborativo, entrelaçando professores escolares e pesquisador envolvidos em um movimento de refletir a própria prática pedagógica, aliado à utilização das TICs pode contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento profissional dos professores. Concluímos que aprender e ensinar com o auxílio das TICs, nas relações que se estabelecem com a máquina e com os “outros”, podem engendrar, mediante práticas reflexivas e colaborativas, uma nova cultura docente.

### Referências Bibliográficas

- ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. Campinas (SP), Papirus, 1995.
- BOAVIDA, A.M.; PONTE, J.P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In GTI (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002, p. 43-55.
- BORBA, M.C; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- D’AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional dos professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- 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.
- \_\_\_\_\_. Pesquisando “com” professores – reflexões sobre o processo de produção e ressignificação dos saberes da profissão docente. In: MATOS, J.F.; FERNANDES, E. (Eds). **Investigação em Educação Matemática – perspectivas e problemas**. Lisboa: APM, 2000.
- FIorentini, D.; NACARATO, A. M.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. Lisboa. *Quadrante: Revista teórica e de investigação*. Vol. 8, números 1-2, 1999, p.33-60.
- HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança**. Lisboa: Mc Graw–Hill, 1998.
- \_\_\_\_\_. O ensino como profissão paradoxal. *Patio*, ano IV, nº 16, Fev/Abr, 2001.
- 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. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de educação, USP, São Paulo.

- LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com a estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MARCELO GARCIA, C. A formação de professores: centro de atenção e pedra de toque. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- MISKULIN, R.G.S. **Aprendizagem colaborativa em educação matemática: uma abordagem interativa através do ambiente computacional e-team**. Funchal-Madeira: Profmat, 2000.
- 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. O estudo de caso na investigação em educação matemática. **Quadrante**, v.3, n.1, 1994.
- \_\_\_\_\_. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de matemática. In: PONTE, J. P. (org.). **Desenvolvimento profissional dos professores de matemática: que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1996.
- \_\_\_\_\_. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 24, Espanha, 2000.
- PONTE 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.