

## **O Formador de Professores de Matemática e Cultura Escolar**

**Armando Traldi Júnior**  
**Centro Federal de Educação Tecnologia de São Paulo**  
**traldi@cefetsp.br**

A aprovação das Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em 2001, no Brasil, legaram aos cursos de licenciatura diversos desafios que envolvem diferentes mudanças, principalmente no que refere-se ao campo institucional e curricular. No entanto, mudar em educação não é uma tarefa simples, visto que envolvem as práticas e concepções dos professores, no caso das licenciaturas os formadores de professores, pois se esses não estão envolvidos no processo de mudança corre o risco dessa ser temporária e meramente cosmética (Day, 1999).

É pouco defensável uma perspectiva sobre mudança para o aperfeiçoamento da educação que não possibilite o compromisso e estimule novas aprendizagens para os agentes que vão desenvolvê-la na prática, os docentes (Escudeiro, 1992). Tendo o professor um papel central no processo de mudança, torna-se relevante compreender as suas práticas e possibilidades de desenvolvimento profissional.

Um dos desafios permanente da educação é o desenvolvimento profissional do professor que, engloba todas as suas experiências de aprendizagem (naturais, planejadas e conscientes) e que lhe trazem benefícios diretos ou indiretos e, contribuem para o processo ensino-aprendizagem. O desenvolvimento profissional do professor está relacionado aos aspectos ligados à didática, a ação educativa mais geral, as relações e interações com outros professores e com a comunidade extra-escolar (Ponte, 1998).

O desenvolvimento profissional converteu-se numa atividade que inclui muito mais do que um só professor agindo como um indivíduo, é um assunto de grupo de professores, freqüentemente trabalhando com especialistas, supervisores, administradores, orientadores, pais e muitas outras pessoas ligadas à instituição.

A cultura relaciona-se às pessoas inseridas no contexto organizacional de uma determinada instituição, e caracteriza-se pela forma como as concepções, crenças e valores, preconceitos e os comportamentos são operacionalizados nos processos micro-políticos da vida da escola. Hargreaves (1992, 1994) tem desenvolvido diversos estudos sobre as diferentes formas da cultura escolar e suas diferentes implicações no desenvolvimento profissional dos professores

destas instituições e as definem em individualismo, balcanização, colegialidade artificial e colaborativa. Esse autor afirma que um dos paradigmas mais prometedores que surgiram na idade pós-moderna é o da colaboração, enquanto princípio articulador e integrador da ação, do planejamento, da cultura, do desenvolvimento, da organização e da investigação (Hargreaves, 1994).

No entanto, não podemos considerar que a colaboração seja simples de concretizar. Portanto, é necessário compreendermos melhor as potencialidades e limitações de desenvolvimento de um trabalho colaborativo em uma instituição que tem como cultura escolar o *individualismo*. É neste cenário que se desenvolveu esse estudo que tem como objetivo compreender as possibilidades de constituir um grupo *colaborativo*, a partir de um grupo de trabalho coletivo, constituído por formadores de professores que ministram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, numa instituição que tem como cultura escolar o *individualismo*.

### **Cultura Escolar e Desenvolvimento Profissional**

A cultura escolar determina um apoio negativo ou positivo para o desenvolvimento profissional do professor e Hargreaves (1992) define quatro diferentes culturas escolares: (i) o *individualismo* é uma forma de cultura escolar que sua existência pode estar pautada na ação de autodefesa do professor face aos insucessos decorrentes das incertezas de seu trabalho, sendo assim, os professores preservam sua autonomia ou relacionada à arquitetura tradicional que preserva o ensino atual dentro de quatro paredes da sala de aula; (ii) a *balcanização* que enquanto forma de cultura causa separação e prevalece em diferentes escolas secundárias cujos professores trabalham de forma isolada ou em grupos departamentais isolados; (iii) a *colegialidade artificial* é fortemente marcada por ser regulada administrativamente, a participação dos professores não é espontânea nem voluntária, nem orientada para o desenvolvimento; (iv) a *colaboração* que, assim como a *colegialidade artificial* tem a característica de agrupamento, porém apresenta características bem distintas, tais como: é espontânea e voluntária, orientada para o desenvolvimento.

A cultura colaborativa tem a natureza limitada e restrita, pois não garante, de início, que a sua existência contribua com as reflexões dos professores sobre o valor, propósitos e conseqüências daquilo que fazem, nem tampouco ao desafio das suas práticas, além de poderem reforçar idéias negativas ou já cristalizadas no grupo. No entanto, diferentes estudos (Mortimore

et al. 1994; Santos 2000; Lopes 2003) sugerem que a *colaboração* é um ingrediente essencial no desenvolvimento dos professores.

## **A METODOLOGIA DE PESQUISA PARA O ESTUDO**

Devido à natureza da questão desta pesquisa e o fato de se pretender uma descrição intensiva de fenômenos educativos e sua interpretação, obtendo um produto descritivo e analítico, decidimos realizar uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso como é proposto por Bogdan e Biklen (1994).

Realizamos esse estudo em uma instituição particular do Estado de São Paulo que oferece o curso de Licenciatura em Matemática e, considerando o objetivo deste estudo acompanhamos a trajetória de um grupo de trabalho coletivo de sete docentes que ministravam aulas de disciplinas específicas da Matemática neste curso. Por uma questão de manter o anonimato desses formadores iremos tratá-los por P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7.

As estratégias utilizadas neste estudo para a coleta de dados foram: as observações de nove encontros entre sete formadores de professores, durante o período de um ano, com o recurso de filmagem; e a entrevista, que pode completar os dados colhidos pela observação, na medida em que permite obter elementos pessoais mais detalhados de cada sujeito de estudo (Patton, 1987).

Elegemos como unidade de análise o grupo de trabalho; e os campos de análise foram emergindo inicialmente, a partir do quadro teórico e se delineando após a coleta dos dados. Os campos de análise, assim como as categorias que definimos foram: (i) Natureza dos Assuntos: neste campo de análise foram observados os assuntos a que o grupo se dedicou em cada encontro com maior interesse de debate. (ii) Estratégias: nesse campo de análise foram observadas as escolhas metodológicas do grupo para discutirem ou estudarem sobre os assuntos abordados. (iii) Relação: nesse campo de análise observamos a relação pessoal entre os integrantes do grupo. (iv) Resolução de Problemas: esse campo de análise está relacionado aos problemas enfrentados pelo grupo, no sentido de falta de conhecimento sobre um determinado assunto de cunho matemático do ensino, ou sobre o aluno, e a atitude em conjunto que o grupo tomou. (v) Liderança: Esse campo de análise está relacionado com a forma de como o grupo conduziu suas tarefas.

## **CONSTITUINDO O GRUPO**

Ao organizar um grupo de professores de Cálculo Diferencial e Integral estávamos partindo da hipótese da potencialidade do funcionamento desse grupo como alternativa para o

desenvolvimento profissional dos docentes. Mas, ao mesmo tempo, tínhamos o propósito de coletar dados para nossa investigação, com elementos para identificar a possibilidade de constituir um grupo colaborativo e as contribuições desse grupo para o desenvolvimento profissional dos seus integrantes, além de desejarmos encontrar “lições” dessa experiência para a formação de formadores, em particular dos que ensinam Cálculo Diferencial e Integral em Cursos de Licenciatura em Matemática.

O grupo analisado nesta pesquisa foi constituído a partir do convite feito pelo investigador, que também é coordenador e docente do curso de Licenciatura em Matemática da instituição descrita anteriormente. O convite foi feito no primeiro semestre de 2004 aos professores que estavam ministravam a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral na instituição ou disciplinas diretamente relacionadas, como Análise Real e Fundamentos da Matemática.

No convite feito aos professores foi especificado que o objetivo dos encontros era discutir sobre a área de conhecimento de Cálculo Diferencial e Integral no curso de licenciatura em Matemática da instituição, considerando seus aspectos de conhecimentos específicos e didáticos, para conseguirmos subsídios para a reformulação do projeto pedagógico e dados para a pesquisa de doutorado deste investigador.

### **Conhecendo os Docentes do Grupo**

O professor P1 cursou licenciatura em Matemática em uma universidade particular. Concluiu o mestrado em Educação Matemática no ano de 2001 pesquisando na área de didática da álgebra. Iniciou o doutoramento em Educação Matemática, no ano de 2004. Lecionou na educação básica durante oito anos e começou a lecionar no ensino superior no ano de 2000. P2 cursou bacharelado em Matemática em uma universidade federal. Concluiu o mestrado em Matemática Aplicada e está cursando o doutorado desde 2004 em uma universidade estadual, na área de Matemática. Em relação a sua experiência profissional lecionou durante três anos na educação básica e começou a dar aula no ensino superior em 2000. O professor P3 fez licenciatura em Matemática em uma universidade particular. Concluiu o mestrado em 2003 na área da Educação Matemática. Lecionou durante um ano na educação básica e começou a ministrar aulas no ensino superior no ano de 2000. P4 é licenciado em Matemática por uma universidade pública. Fez o mestrado em Ensino da Matemática. Lecionou durante quinze anos na educação básica e há vinte anos leciona no ensino superior. P5 é bacharel em Matemática por uma instituição particular. Concluiu o mestrado em 2005 e começou a lecionar no ano de 2000,

tanto na educação básica como no ensino superior. P6 cursou bacharelado em Física em uma universidade pública. O seu mestrado e doutorado também foram na área da Física, na mesma instituição. Lecionou na educação básica durante dezessete anos e, atualmente leciona somente no ensino superior, há dezoito anos. P7 cursou licenciatura e bacharelado em uma instituição pública do estado de São Paulo. Iniciou o mestrado em 1991, cursou todas as disciplinas, mas não concluiu. Trabalhou durante um ano na educação básica no início da carreira e desde 1988 ministra aulas no ensino superior.

### **Principais Resultados Obtidos**

#### **(I) O processo de constituição do grupo de trabalho coletivo.**

O processo de constituição do grupo teve como principal vetor o interesse, várias vezes explicitado, de criação de um espaço próprio para discutir o ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral, num curso de Licenciatura em Matemática. A existência de um objetivo comum foi sem dúvida um fator positivo para a constituição do grupo. No entanto, a expectativa dos integrantes era a de que lhes seria apresentada uma “pauta” fechada de tópicos a serem debatidos e que isso seria tarefa de um coordenador. Essa expectativa foi logo desfeita no primeiro encontro pelo investigador, provocando uma certa instabilidade no grupo. A dificuldade para deliberar sobre uma pauta comum revelou-se um grande desafio para o grupo, acostumado aos rituais das reuniões que ocorrem em geral nas instituições, na perspectiva da *colegialidade artificial*. Outro problema a ser superado referiu-se a compatibilização das disponibilidades dos professores para organizar uma agenda de reuniões, tendo em vista que as condições de trabalho de professores do ensino superior, que atuam em instituições que adotam o regime de contrato por hora-aula, são bastante desfavoráveis. O problema foi contornado com a disposição dos professores em abdicar de seu descanso em alguns sábados, para participar do grupo. Buscando estabelecer relações entre as proposições de Hargreaves a respeito dos pressupostos de *cultura colaborativa* e a constituição do grupo pesquisado, podemos afirmar que a participação foi espontânea, voluntária e facultativa, partindo de um convite do investigador. Além disso, a participação caracterizou-se como partilhada e orientada para o desenvolvimento profissional, uma vez que os integrantes tinham como objetivo encontrar alternativas para um curso de Cálculo Diferencial e Integral que fosse mais eficaz para a formação de futuros professores de Matemática. Outro item contemplado foi o da duração prolongada, uma vez que o trabalho

coletivo aconteceu durante dois semestres consecutivos. Tínhamos assim, as condições necessárias para a constituição de um grupo colaborativo.

## **(II) O compartilhamento das motivações por seus integrantes.**

Se, de um lado, a grande motivação para constituição do grupo já existia, por outro lado essa motivação se revelava de formas diferentes. De modo geral, a motivação maior era a necessidade de rever o papel da disciplina num curso de formação inicial de professores de Matemática, uma vez que havia uma avaliação das dificuldades dos alunos nessa disciplina que sugeria falta de vinculação entre o que aprendiam e o que futuramente deveriam ensinar a seus alunos, por exemplo, a respeito de funções. Mas havia também uma outra motivação que era a de buscar diferentes estratégias para enfrentar problemas referentes ao processo de aprendizagem dos alunos, e também compartilhar experiências realizadas em sala de aula pelos diferentes integrantes do grupo.

Essas motivações foram debatidas logo no primeiro encontro. No entanto, ao longo da trajetória do grupo, um sentimento de frustração foi se instalando, porque as soluções mágicas não estavam aparecendo. Ao mesmo tempo, iam se dando conta de que a tarefa era bastante complexa e envolvia algumas variáveis talvez não consideradas, a princípio, como o conhecimento do próprio conteúdo específico.

A motivação que inicialmente era mais de natureza didática, foi se transformando na motivação em aprofundar conceitos fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral e suas aplicações. Essa mudança chegou a ser discutida formalmente no grupo, mas houve uma concordância tácita.

Tais percepções a respeito da mudança de motivação e ação grupais coadunam-se ao que diz Ponte (1998), no sentido de que enquanto a formação é um movimento essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, o desenvolvimento profissional é de dentro para fora, sendo mais amplo e considerando inclusive os aspectos cognitivos, afetivos e relacionais do conhecimento do professor.

## **(III) Estratégias utilizadas pelo grupo para atingir os seus objetivos.**

As estratégias para o funcionamento do grupo não chegaram a ser debatidas por eles. Observamos que pareceu bastante natural ao grupo, o emprego de procedimentos que são bastante frequentes nos cursos de formação em que a leitura de textos feita coletivamente ou as

apresentações feitas por algum integrante do grupo (com uso de slides), seguidas de debates, são as estratégias mais adequadas. A tematização da própria prática e o relato de experiências em sala de aula foram estratégias pouco utilizadas pelo grupo, sendo inclusive criticadas por alguns dos integrantes. Da mesma forma, o grupo não se mobilizou para buscar conhecer investigações existentes sobre o processo de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral, a não ser no momento em que um dos integrantes apresentou os resultados de sua dissertação de mestrado, analisando atividades propostas em livros-texto, sobre derivadas.

#### **(IV) As relações inter-pessoais e profissionais entre os integrantes do grupo e a interferência dessas relações na sua participação individual**

No que se refere às relações inter-pessoais e profissionais entre os integrantes do grupo avaliamos que a competição foi dominante nos dois primeiros encontros e a negociação e cooperação caracterizaram os encontros seguintes. Mesmo assim, é importante ressaltar que num mesmo encontro os três tipos de relação – competição, negociação e cooperação - aconteceram simultaneamente com intensidades diferentes. A competição revelou-se, principalmente, em relação à titulação dos integrantes do grupo, em termos de uma formação em “Matemática pura” ou em “Educação Matemática”. Em diferentes situações, o formador que estava cursando o Doutorado em Matemática, tomava para si a responsabilidade de dar a última palavra nas discussões que envolviam conceitos matemáticos, postura essa que era referendada pelo grupo. Podemos relacionar essa situação ao que diz Santos (2000) em relação às dinâmicas de poder dentro dos grupos, no nosso caso, o fato do grupo referendar a autoridade do formador que estava cursando doutorado em Matemática, trata-se de atribuição de poder ao “perito”, que é aquele que domina um conjunto de conhecimentos e competências que permite resolver problemas que outros não são capazes. Da mesma forma, alguns formadores que tinham concluído o Mestrado em Educação Matemática colocavam-se como referência nas discussões que envolviam questões didático-metodológicas. Parte do grupo procurava manter uma posição de neutralidade. Ressaltamos que essa dinâmica esteve mais presente nos primeiros encontros, dando lugar a um reconhecimento mútuo de capacidades didáticas e de conhecimentos específicos da Matemática, nos encontros seguintes. A primeira manifestação de confiança surgiu no terceiro encontro, quando um dos integrantes explicitou uma dúvida referente ao conceito de limite, sem mostrar desconforto ou insegurança em expô-la perante o grupo. Essa atitude “desarmou” o restante do grupo, permitindo que outras dúvidas fossem apresentadas e também estimulou a cooperação, no

sentido de que todos se preocuparam em compreender e esclarecer a dúvida e se mobilizarem no sentido de pesquisar em livros, em consultas a professores de Cálculo Diferencial e Integral de outras instituições, por exemplo. Com o decorrer do tempo, as divergências foram sendo resolvidas por meio de negociações, em que de um lado havia uma disposição de argumentar e fundamentar pontos de vista e de outro, a disposição de compreender o ponto de vista do outro.

### **Conclusão**

O presente estudo é uma tentativa de compreendermos as possibilidades e limitações do desenvolvimento profissional do formador de professores de Matemática num contexto de grupo colaborativo. No âmbito deste trabalho fizemos uma reflexão sobre as diferentes culturas escolares (Hargreaves; 1992, 1994) relacionando com o desenvolvimento profissional (Day, 1999).

Podemos afirmar a importância das instituições de ensino superior proporcionarem aos seus professores condições para discutirem suas práticas coletivamente. A estratégia de trabalho coletivo poderá amadurecer e ir a direção ao trabalho colaborativo. No entanto, essa passagem requer um tempo prolongado de trabalho conjunto e diferentes negociações para que os professores aprendam a trabalhar colaborativamente e, principalmente, que esse trabalho possa contribuir com seu desenvolvimento profissional, possibilitando assim o desenvolvimento profissional dos formadores de professores para implantarem as mudanças necessárias impostas pelo mundo pós-moderno.

### **Bibliografia**

- BOGDAN, R.; e BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Trad. Maria J. Álvares, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. *Diretrizes curriculares nacionais para formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: Ministério da Educação, 2001.
- DAY, C. *Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto Editora, Porto. 1999.
- ESCUADERO, J. M. L. *Los Desafios de las Reformas Escolares*. Sevilha: Arquetipo, 1992.
- HARGREAVES, A. *Changing Teachers, Changing Times: Teachers' Work and culture in Postmodern Age*. New York: Teachers College Press. 1994.
- LOPES, C.A.E. *Conhecimento Profissional e grupo colaborativo: uma pesquisa com educador matemáticas na infância*. II seminário Internacional de pesquisa em Educação Matemática. SBEM. São Paulo. 2003



PONTE J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In: J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, & H. A. Sá (Eds), Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE. Pp 59-72. Porto: SPCE. 1998.