

As concepções sobre o ensino de matemática que pareceram estar subjacentes ao comportamento pedagógico de Lynn podem ser resumidas como se segue:

a) O ensino de matemática é o meio para transferir informação do professor ao estudante.

b) Os estudantes aprendem principalmente pela observação atenta dos procedimentos de demonstração do professor, por métodos de desempenho de tarefas matemáticas e pela prática daqueles procedimentos.

c) As habilidades dos estudantes em resolver problemas são determinadas na medida em que eles podem:

– identificar o tipo de problema, ou a operação apropriada para resolvê-lo, enfocando palavras-chaves;

– lembrar o método ou procedimento apropriado para resolvê-lo;

– aplicar corretamente o método ou procedimento e obter a resposta certa.

d) A principal meta do ensino de matemática é produzir estudantes que possam resolver as tarefas de matemática especificadas no currículo, usando procedimentos ou métodos padrões.

A preocupação com o aspecto diretivo do ensino pareceu influenciar muito a característica do comportamento pedagógico de Lynn. Esta preocupação pareceu ter precedência sobre quaisquer outras. Conseqüentemente, ela conduziu a aula por um caminho que permitiu uma interação tão pequena quanto possível. Suas explanações foram resumidas e objetivaram demonstrar os procedimentos que os estudantes tinham que usar nos exercícios diários. O tempo restante de aula foi concedido a trabalhos independentes durante os quais os estudantes, cada qual em seu lugar, praticaram os procedimentos ensinados. Em sua atitude estava implícita a crença de que pouco poderia ser realizado em termos de ensino e aprendizagem, dada a pouca disposição dos estudantes e a grande diversidade de seus conhecimentos anteriores.

A concepção de compreensão matemática que tinha Lynn, como ficou revelado em suas observações, aproxima-se da noção de 'enten-

dimento instrumental' de MELLIN-OLSEN (ver também SKEMP, 1978). Ela considerou a compreensão matemática como algo equivalente a uma habilidade em seguir e verbalizar um procedimento específico para obter a resposta ou a solução correta para uma dada tarefa. O conhecimento do conteúdo por parte dos estudantes foi evidenciado pelo fato de possuírem 'planos fixos' para realizar tarefas específicas, e a compreensão foi evidenciada pela habilidade por parte dos mesmos em executar aqueles planos.

Lynn acreditava na importância do encorajamento dos estudantes para fazer perguntas em aula e no fornecimento de retorno imediato para o trabalho dos alunos. O fornecimento de retorno imediato foi consistente com sua prática usual de corrigir os trabalhos dos estudantes até o final do período da aula ou até o início do próximo dia de aula. Contudo, sua visão da importância de encorajar a participação dos estudantes esteve em contraste marcante com o uso de um método de leitura que permitiu muito pouca interação.

Com relação às práticas pedagógicas específicas ao ensino de matemática, Lynn manifestou as crenças na importância de relacionar os tópicos matemáticos estudados a situações da vida real e em proporcionar prática suficiente para desenvolver as habilidades matemáticas dos estudantes. Entretanto, a primeira dessas crenças não se mostrou presente em sua prática. Ela explicou que uma vez havia feito um esforço para relacionar o conteúdo com uma situação de vida real, mas que havia fracassado devido às escassas habilidades de leitura dos estudantes.

O fracasso de Lynn em implementar a maioria das práticas que ela identificou como importantes ou desejáveis no ensino de matemática pode ser explicado: pelo pouco tempo que ela dedicou para preparar aulas devido a seus múltiplos compromissos e à sua quase completa desilusão com o ensino; pela sua baixa expectativa em relação aos estudantes; e pelo seu temor de que qualquer afastamento da rotina diária pudesse aumentar o comportamento potencialmente indisciplinado dos estudantes.

Lynn manifestou uma forte crença na importância do relacionamento positivo entre professor e aluno. Assinalou que as decisões dos

estudantes para fazer seus trabalhos e que suas atitudes gerais em relação à aprendizagem eram amplamente dependentes da harmonia entre o professor e os estudantes. As dificuldades dos estudantes em aprender matemática foram atribuídas por ela à falta de atenção e motivação por parte dos mesmos, considerando que, para a maioria dos estudantes, a ausência de tais características era devida à falta de maturidade e ao pouco embasamento matemático.

Lynn admitiu que raramente refletiu sobre sua ação pedagógica. Descreveu seu comportamento como sendo análogo ao de um gravador cuja a chave, quando pressionada, o faz tocar automaticamente. A analogia a que recorreu descreveu acuradamente seu comportamento pedagógico.

ANÁLISE COMPARATIVA

A discussão nesta seção se fará através de uma análise comparativa segundo a qual serão examinados aqueles aspectos das concepções e comportamentos das professoras nos quais elas diferiram mais marcadamente. Três perspectivas ou dimensões foram usadas para examinar as diferenças entre elas:

1. Diferenças nos elementos específicos das concepções de matemática e de ensino de matemática das professoras.
2. Diferenças na 'integração' das concepções das professoras.
3. Diferenças na reflexão das professoras sobre suas ações pedagógicas, sobre o conteúdo e suas crenças.

Cada uma destas perspectivas foi tratada separadamente, acompanhadas de uma discussão do modo como tais diferenças manifestaram-se no ensino.

DIFERENÇAS NOS ELEMENTOS DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

O estudo de caso mostrou evidentes diferenças nas crenças específicas, visões e preferências assumidas pelas professoras em relação à matemática e ao seu ensino. Embora a complexidade da relação entre concepções e prática não possa ser expressa de forma simplista em termos de causa e efeito, muitos dos contrastes verificados na prática instrucional das professoras podem ser explicados com base nas diferenças previamente constatadas em suas concepções de matemática. Jeanne, por exemplo, identificou a matemática, principalmente como um conteúdo coerente, consistindo de tópicos logicamente interrelacionados e, de acordo com isto, enfatizou o significado de conceitos e a lógica dos procedimentos matemáticos. Kay considerou a matemática principalmente como um conteúdo desafiador, cujos processos essenciais são a descoberta e a verificação. Embora Lynn expressasse pontos de vista relativamente contraditórios, a maioria de suas observações sugeriram uma forma de se conceber a matemática como um conhecimento de natureza essencialmente prescritivo e determinístico.

Jeanne e Lynn conceberam a matemática como um corpo estático de conhecimento. Na prática, ambas as professoras apresentaram o conteúdo como um produto acabado. Contudo, Jeanne usou uma abordagem mais conceptual que concebia a matemática como um conjunto de tópicos integrados e interrelacionados, enquanto Lynn usou uma abordagem mais computacional que retratava a matemática como uma coleção de regras e procedimentos mais ou menos arbitrários para descobrir respostas a questões específicas. Kay, em contraste, assumiu uma visão mais dinâmica da matemática, acreditando que o melhor caminho para os estudantes a aprenderem seria o do engajamento em processos criativos geradores. Ao ensinar, somente Kay referiu-se a processos heurísticos de matemática, discutindo-os independentemente do conteúdo a ser estudado.

Relacionadas às visões prevalentes de matemática das professoras estiveram suas crenças sobre o 'locus' apropriado de controle no processo de ensino. Por exemplo, a crença de Kay de que os estudantes

aprendem melhor, fazendo e raciocinando sobre matemática por si mesmos foi consistente com a sua visão dinâmica da matemática. Jeanne, em contraste, acreditava que era sua responsabilidade dirigir e controlar todas as atividades da classe. Ela experimentou apresentar as lições em uma seqüência ordenada e lógica, evitando digressões para discutir as dificuldades e idéias dos estudantes. Lynn acreditava que o seu papel no ensino seria o de demonstrar os procedimentos que os estudantes tinham para usar na realização das tarefas indicadas diariamente e conceder tempo para os estudantes trabalharem independentemente nelas.

Houve um contraste acentuado entre as professoras em relação às suas visões acerca daquilo que poderia evidenciar a compreensão matemática dos estudantes. Jeanne não considerou uma evidência de compreensão o fato dos estudantes demonstrarem habilidade em executar procedimentos e obter respostas corretas. Para ela, mostrou-se também necessário que eles conhecessem os motivos ou a lógica subjacentes aos procedimentos e que fossem capazes de reconhecer relações entre os tópicos estudados. Kay considerou a ocorrência de compreensão por parte dos estudantes sempre que estes manifestassem habilidade em integrar seu conhecimento de fatos, conceitos e procedimentos, de modo a encontrar soluções para uma variedade de tarefas matemáticas relacionadas. Para Lynn, a compreensão matemática equivalia à habilidade dos estudantes em seguir e verbalizar os procedimentos ensinados para obter respostas corretas. Em síntese, a visão de cada uma das professoras acerca daquilo que constituía evidência de compreensão do conhecimento matemático por parte dos estudantes refletiu suas respectivas concepções de matemática.

Do mesmo modo, os pontos de vista sustentados pelas professoras acerca do planejamento e da preparação de aulas mostraram-se relacionados às suas concepções de matemática. Devido ao fato de, em sua visão, aprender matemática significar essencialmente aprender uma coleção de procedimentos, Lynn viu um pequeno benefício em planejar suas aulas. Jeanne e Kay, por outro lado, consideraram a cuidadosa e completa preparação de suas aulas como uma primeira etapa essencial no sentido de assegurar a qualidade do ensino. Entre-

tanto, o propósito de um planejamento para Jeanne era diferente do de Kay. Jeanne procurou delinear um caminho com base em uma seqüência lógica de explicação da matéria, e usou este plano como um 'roteiro mental' durante o ato de ensinar. Kay, em contraste, procurou organizar as atividades de aula para fortalecer seu conhecimento do tópico em questão, a fim de estar preparada para orientar as perguntas e as dificuldades potenciais dos estudantes. Ao preparar sua aula, Kay recorreu a uma variedade de fontes, incluindo um caderno no qual ela registrava observações sobre o ensino. Ela admitiu as limitações do livro texto em proporcionar-lhe informações matemáticas adequadas. Jeanne, por outro lado, geralmente seguiu o livro-texto rigorosamente e não usou outros materiais de referência. O planejamento de Lynn limitou-se a identificar um objetivo de uma lista publicada de objetivos, e selecionar práticas que combinassem com ele.

As visões e as práticas das professoras relativas ao planejamento das aulas pareceram, em parte, contribuir para a flexibilidade que elas demonstraram ao ensinar. Jeanne mostrou uma tendência acentuada para aderir a seu plano e uma resistência para afastar-se dele, enquanto que o planejamento de Kay objetivou proporcionar-lhe uma flexibilidade maior no ensino. Lynn assumiu a visão de que ter planos de aula impediria, por alguma razão, sua flexibilidade, e ela apresentou isto como uma razão para não colocar mais empenho em seu planejamento. Em seu caso, contudo, a flexibilidade pareceu assumir o significado de liberdade para tomar decisões excessivamente abertas sobre: os tópicos que ela discutiria, o modo como ela os discutiria e a seleção de tarefas para uma classe.

Das três professoras, somente Kay mostrou sinais de percepção acurada das necessidades e dificuldades dos estudantes durante as aulas. Somente ela mostrou uma tendência para capitalizar observações inesperadas dos estudantes, incorporando-as às idéias principais das aulas ou, mudando a discussão, para esclarecer as dificuldades dos estudantes. Em acentuado contraste com Kay, Jeanne comportou-se como se estivesse sendo compelida a ser fiel ao seu plano pré-concebido, de modo a assegurar a inteireza e a clareza de sua apresentação.

Uma diferença final diz respeito às visões das professoras sobre os objetivos cognitivos globais e sobre os objetivos do ensino de matemática. Jeanne julgou os resultados práticos como mais importantes do que os resultados disciplinares ou culturais, ao passo que Kay e Lynn viram os resultados disciplinares do estudo de matemática como mais importantes que os outros dois. A visão de Kay foi consistente com seu método de ensino. Além disso, isto pareceu desempenhar um papel significativo com relação às suas decisões pedagógicas. Este não foi o caso de Jeanne ou Lynn.

Jeanne e Kay compartilharam uma preocupação com o desenvolvimento do interesse dos estudantes em matemática e com o desenvolvimento de atitudes positivas por parte dos mesmos em relação a essa disciplina. Entretanto, Jeanne encarou tais atitudes como algo além de seu controle, resultando, mais provavelmente, da apreciação das qualidades da matemática por parte dos estudantes do que de abordagens pedagógicas planejadas com o propósito de fazer com que eles sentissem prazer em estudar as lições. Kay, por outro lado, procurou tornar suas aulas animadas e envolver os estudantes em atividades que melhorariam sua disposição em relação à aprendizagem da matemática. Embora Lynn também estivesse preocupada com o lado afetivo do ensino, sua preocupação centrou-se em seu relacionamento pessoal com os estudantes e em suas atitudes em relação à aprendizagem em geral, e não especificamente em suas atitudes em relação à matemática.

A discussão nesta seção centrou-se nas diferenças mais evidentes entre as professoras, nas visões e crenças específicas que elas assumiram e no modo como tais diferenças pareceram estar relacionadas a diferenças em seu comportamento característico. Na seção seguinte, a discussão toma uma perspectiva mais ampla ao focalizar as diferenças em duas qualidades gerais características das concepções e comportamento das professoras.

INTEGRAÇÃO

Um critério para inferir a integração das crenças e visões de alguém, num dado domínio - a extensão na qual estas formam um sistema conceptual coerente, em oposição a cada crença existente de forma isolada das outras - é a extensão na qual elas se interrelacionam e interagem para modificar umas às outras. Deste modo, se alguém possuir crenças incongruentes ou contraditórias, então, é legítimo inferir que aquelas crenças existem isoladamente em relação às outras; inversamente, se alguém aparentemente modifica suas crenças, em pensamento ou em ato, para solucionar ou evitar inconsistências, então, é legítimo inferir que esse alguém está mantendo essas crenças relacionadas às demais e que, portanto, integrou-as em um sistema mais ou menos coerente. A palavra 'integração' está sendo usada aqui como uma propriedade dos sistemas conceptuais, oposta àquilo que ROKEACH (1960) definiu como 'isolamento'. De acordo com ROKEACH, o isolamento se manifesta como uma falha ou até mesmo relutância para ver crenças que estão intrinsecamente relacionadas ou interrelacionadas. O isolamento se manifesta na coexistência de crenças logicamente contraditórias dentro do sistema de crenças.

Pelo critério acima, Lynn não apresentou um sistema conceptual integrado em relação à Matemática. Sua concepção da matemática como um conhecimento estabelecido e não sujeito a controvérsias, de natureza essencialmente prescritiva, permitindo pouca oportunidade para a criatividade, pareceu estar em nítido contraste com suas observações sobre os efeitos mentais disciplinadores propiciados pelo seu estudo. Embora seja concebível pensar a matemática como tendo efeitos disciplinadores sobre a mente, independentemente do fato de ser ela aprendida prescritivamente ou de outro modo, ficou claro, a partir dos comentários de Lynn, que ela se referiu tanto às atividades matemáticas que envolvem criatividade e inventividade, quanto às atividades envolvendo o raciocínio lógico e formal. (ROKEACH, p. 199).

Embora a visão criativa e não criativa de Lynn fosse a única incongruência aparente em suas crenças sobre a Matemática, era a

principal delas. As duas crenças, existindo isoladamente, permitiram-lhe moldar seu ensino a pressões administrativas e disciplinares, sem que percebesse qualquer conflito entre pensamento e ação. Tivesse ela tentado relacionar as duas, quer pensando sobre suas crenças, quer refletindo sobre suas ações, ela teria tido que modificar ou sua crença na matemática 'criativa' ou sua prática pedagógica, de modo a reconhecer o aspecto construtivo do fazer matemática.

O peso das inconsistências no caso de Lynn repousa na relação entre suas visões professadas acerca do ensino de Matemática e sua prática. O fato é que muitas das suas visões, neste aspecto, foram discrepantes com sua prática pedagógica e sugerem a ausência de um sistema conceptual integrado que operasse para modificar suas ações. Tivesse ela um sistema conceptual integrado, poder-se-ia esperar alguma evidência de que ela experimentasse um conflito entre, vamos dizer, sua tentativa para individualizar o ensino e o fato de ela consistentemente propor, a todos os estudantes, trabalhos escritos idênticos.

Não é possível inferir em que proporção as crenças de Jeanne acerca da Matemática estiveram integradas dentro de um sistema coerente. Elas foram certamente consistentes, como foi observado no resumo de seu estudo de caso. Entretanto, não houve evidência de que ela tenha justaposto crenças, de modo a relacioná-las ou modificá-las umas em relação às outras. O fato de terem sido essas crenças consistentes e de alcance limitado, e de o comportamento de Jeanne, na ação pedagógica, ter sido amplamente consistente com suas crenças acerca da Matemática, sugere que ela teve poucas ocasiões para sentir conflitos entre crenças e, portanto, poucas ocasiões para relacioná-las.

Kay pareceu ter um sistema mais integrado de crenças acerca da Matemática e do ensino de Matemática do que Lynn ou Jeanne. Kay, com freqüência, qualificou suas crenças à luz de sua experiência de ensino e de outros pontos de vista que ela expressava, indicando as relações entre elas e reconhecendo as limitações para sua generalização. De fato, em várias ocasiões, ela forneceu explicações espontâneas para o que, aparentemente, pareciam ser inconsistências entre suas visões professadas e sua prática de ensino. Que o sistema conceptual de Key, como foi sugerido em seus comentários, seja mais integrado do

que o de Lynn ou do que o de Jeanne, pode ser resultado de sua maior capacidade de reflexão sobre suas ações, suas crenças, e sobre o conteúdo da matéria.

REFLEXÃO

Os estudos de caso mostraram que, além das diferenças na integração das concepções de matemática das professoras, elas diferiram no grau de conscientização das relações entre suas crenças e sua prática, no efeito de suas ações sobre os estudantes e nas dificuldades e sutilezas do conteúdo. Estas diferenças pareceram estar relacionadas diretamente com as diferenças entre os níveis de reflexão das professoras - em sua tendência para pensar sobre suas ações em relação às suas crenças, aos seus estudantes e ao conteúdo da matéria. Lynn, por exemplo, descreveu seu comportamento pedagógico como semelhante a um gravador, admitindo sua falta de reflexão sobre suas ações e seus efeitos. Os comentários de Jeanne foram tipicamente baseados em impressões gerais sobre a facilidade ou dificuldade que ela experimentou ao seguir seu plano de aula ou ao obter respostas corretas dos estudantes. Kay, por outro lado, mostrou uma acentuada tendência para refletir sobre suas ações e seus efeitos sobre os estudantes. Através da reflexão ela adquiriu nova percepção das possíveis origens das dificuldade e das concepções errôneas de seus alunos, tornando-se então ciente das sutilezas inerentes ao conteúdo.

Dado que nem Jeanne nem Lynn pareceram ter formado suas crenças através da reflexão, é legítimo perguntar de onde essas crenças poderiam ter vindo. Em ambos os casos, muitas de suas crenças pareceram ser manifestações de visões assumidas inconscientemente, ou expressões de compromisso verbal para abstrair idéias que podem ser pensadas como parte de uma ideologia geral de ensino. Um exemplo foi a indicação de ambas as professoras da crença na importância de encorajar a participação do estudante. Como resultado da falha das professoras em refletir sobre a relação entre suas ações e crenças, e em face de outras necessidades e pressões, esta crença pareceu ter peque-

no, ou nenhum, efeito sobre seu ensino. O mesmo pode ser dito sobre a crença das professoras no desejo de usar uma variedade de abordagens na apresentação do conteúdo matemático.

As observações de Kay, em contraste, revelaram crenças mais personalizadas sobre o ensino de matemática. Ela pareceu tê-las formado e modificado ao refletir sobre suas ações e seus efeitos. Kay não somente foi mais detalhada em seus comentários do que as outras professoras, mas, ao discutir suas crenças e visões, justificou-as à luz de sua experiência de ensino. Ocasionalmente, ela relacionou uma visão expressa em um contexto com outras visões expressas em outros contextos ou em sua prática docente - algo que não foi observado nas outras professoras. Sua reflexão na ação pareceu explicar a integração de suas concepções, e esta integração, por sua vez, pareceu contribuir para a consistência entre suas visões professadas e sua prática pedagógica.

CONCLUSÕES

Este estudo foi um primeiro passo em uma linha de pesquisa cujo objetivo final é identificar fatores-chave que, pela sua influência sobre a prática pedagógica dos professores, podem desempenhar um papel importante no seu ensino efetivo. Focalizando as concepções de matemática e ensino de matemática assumidas pelas três professoras e sua prática pedagógica, o estudo examinou o conteúdo das concepções das professoras e sua relação com sua prática pedagógica.

De acordo com as constatações de SHIRK (1993) e BAWDEN, BURKE, e DUFFY (1979), o estudo concluiu que as concepções das professoras não estavam relacionadas, de uma maneira simples, com suas decisões e comportamento pedagógico. Ao contrário, a relação é complexa. Muitos fatores parecem interagir com as concepções de Matemática dos professores e com o seu ensino, afetando suas decisões e comportamento, incluindo crenças sobre o ensino, que não são específicas do ensino da Matemática.

Embora a complexidade do relacionamento entre as concepções de matemática dos professores e o ensino de matemática alerte contra afirmações conclusivas, as constatações sustentaram a suposição original que conduziu a esta investigação. Isto é, crenças, visões, e preferências dos professores sobre a matemática e seu ensino, desconsiderando-se o fato de serem elas conscientes ou não, desempenham, ainda que sutilmente, um significativo papel na formação dos padrões característicos do comportamento docente dos professores. Em particular, a consistência observada entre as concepções de matemática professadas pelas professoras e o modo pelo qual elas tipicamente apresentaram o conteúdo, sugere fortemente que as visões, crenças e preferências dos professores sobre a matemática influem sobre sua prática docente.

Os professores possuem concepções sobre o ensino que são gerais e não específicas do ensino de matemática. Eles também têm concepções sobre seus estudantes e sobre a constituição social e emocional de sua classe. Estas concepções parecem desempenhar um papel significativo sobre as decisões e comportamentos docentes. Para alguns professores, estas concepções estão, provavelmente, antecedendo a outras visões e crenças específicas sobre o ensino de matemática.

RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Para se obter uma melhor compreensão do papel que as concepções de matemática e de ensino de matemática dos professores desempenham em seu comportamento pedagógico há, ainda, muito a ser aprendido sobre suas concepções e sobre como estas se relacionam com a prática pedagógica. O presente estudo foi limitado em seu potencial de encontrar respostas para um número de questões importantes. Em cada estudo de caso, as observações foram conduzidas em uma única classe, embora em poucas ocasiões outras classes tenham sido visitadas. Conseqüentemente, não foi possível examinar em profundidade se diferenças na composição da classe ou do conteúdo mantiveram qualquer relação com as diferentes concepções assumidas pelas professoras

e com seus padrões pedagógicos característicos. Estudos são necessários para examinar a estabilidade das concepções de matemática e de ensino de matemática dos professores, especificamente se as concepções dos professores são ou não prováveis de mudar por mudanças no nível escolar, pela aptidão acadêmica dos estudantes e pelo conteúdo matemático ensinado. Tais estudos podem identificar padrões estáveis de visões, crenças e preferências assumidas pelos professores, bem como aquelas crenças que são mais susceptíveis a fatores contextuais. Na busca de entender melhor como as concepções dos professores medeiam e interagem com fatores contextuais, há necessidade de examinar o desenvolvimento continuado de padrões estáveis de crenças ao longo do tempo e sob diferentes condições.

Outra questão importante a ser investigada é se as diferentes concepções dos professores têm ou não efeito sobre as concepções de matemática de seus alunos. Os professores comunicam seus pontos de vista sobre a matemática para os estudantes? Esses pontos de vista são comunicados explicita ou implicitamente? Se os professores podem, efetivamente, comunicar seus pontos de vista para seus alunos, as diferentes concepções dos professores têm algum efeito no desempenho e atitudes dos estudantes?

Outras questões a investigar são sugeridas pelas seguintes observações, as quais estão baseadas nas descobertas do presente estudo: alguns professores, aparentemente têm concepções mais compreensíveis da matemática e do ensino de matemática do que outros; alguns professores, aparentemente têm concepções mais integradas que outros, e alguns professores parecem aderir a suas crenças e visões com maior consistência que outros. Um fator chave que apareceu para justificar a consistência entre concepções e sua prática pedagógica foi a reflexão dos professores. Estudos futuros são necessários para examinar as relações entre a reflexão do professor e a consistência em suas crenças e visões, assim como entre estas e a prática pedagógica.

Quanto mais é aprendido sobre as concepções da matemática e do ensino de matemática do professor, mais se torna importante entender como estas concepções são formadas e modificadas. Somente então, as descobertas estarão disponíveis para aqueles envolvidos na preparação

profissional de professores, tentando melhorar a qualidade da educação matemática em sala de aula.

No sentido de investigar as questões de pesquisa listadas acima, estudos profundos de natureza antropológica, clínica, ou de estudo de caso são necessários. Estudos experimentais tradicionais ou correlacionais de larga escala não são apropriados para tratar os tipos de questões colocadas acima. São necessários estudos empregando intensa gravação audiovisual e documentação do comportamento pedagógico dos professores, seguidos por análises sistemáticas que sejam contrastadas com dados recolhidos em situações de entrevistas informais, a fim de se poder ter acesso aos pensamentos e processos mentais que acompanham as ações dos professores.

NOTA

Este artigo é baseado na dissertação de doutorado da autora que foi orientada pelo professor Thomas J. Conney da Universidade da Georgia e foi parcialmente subsidiada por uma bolsa de estudo da Universidade Estadual de San Diego. Eu desejo expressar minha apreciação pelos professores que participaram do estudo e seus administradores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAWDEN. R., BURKE, S. and DUFFY. G. Teacher Conceptions of Reading and Their Influence on Instruction. *Research Series* n.º. 47, Institute for Research on Teaching. East Lansing, Michigan, 1979.
- BEGLE. E. G. Teacher Knowledge and Student Achievement in Algebra. *SMSG Reports*. n.º. 9, School Mathematics Study Group. Palo Alto, California, 1972.
- BEGLE, E. G. *Critical Variables in Research in Mathematics Education*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, Virginia, 1978.

- CLARK, C. and PETERSON, P. *Teacher stimulated recall of interactive decisions*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco: 1976.
- CONFREY, J. 1978, *Conception of mathematics survey*. Unpublished manuscript, Mount Holy Oak Collge, South Hadley, Massachusetts.
- EISENBERG, T. A. Begle revisited: Teacher knowledge and student achievement in algebra. *Journal for Research in Mathematics Education* 8, p. 216-222, 1977.
- FENSTERMACHER, G. D. A philosophical consideration of recent research on teacher effectiveness. *Review of Research in Education* 6, 157-185, 1978.
- FENSTERMACHER, G. D. *The value of research on teaching for teaching skill and teaching manner*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, 1980.
- JACKSON, P. W. *Life in Classrrooms*. New York, Holt Rinehart & Winston, 1968.
- MACKAY, D. A. and MARLAND, P. *Thought processes of teachers*. Paper presented at the Anual Meeting of the American Educational Research Association. Toronto, 1978.
- MORINE-DERSHIMER, G. and VALLENCE, E. A Study of Teacher and Pupil Perceptions of Classroom Interaction. *Technical Report n^o. 75*, p. 11-6, Beginning Teacher Evaluation Study, Far West Laboratory, San Francisco, 1975.
- NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION. Teaching as Clinical Information Processing. *Report of Panel 6*, National Conference on Studies in Teaching. Washington, 1975.
- ROKEACH. M. *The Open and Closed Mind*, Basic Books, New York, 1960.
- SCHATZMAN. A. and STRAUSS, A. *Field Research: Strategies for a Natural Sociology*, Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey: 1974.
- SHAVELSON. R. J. and STERN, P. 'Research on teachers' pedagogical thoughts, judgments, decisions, and behavior. *Review of Educational Research* 51, p. 455-498, 1981.

- SHIRK, G. B. *An examination of conceptual frameworks of beginning mathematics teachers*. Unpublished doctoral dissertation. University of Illinois. Urbana-Champaign, 1972.
- SHULMAN, L. S. and ELSTEIN, A. S. Studies of problem solving, judgment, and decision making. In: F. N. Kerlinger Ed., *Review of Research in Education*, Vol. 3, F. E. Peacock, Itasca, Illinois, 1975.
- SKEMP, R. R. Relational understanding and instrumental understanding. *Arithmetic Teacher* 26, p. 9-15, 1978.
- STAKE, R. E. The case study method in social inquiry. *Educational Research* 7, p. 5-8, 1978.
- THOMPSON, A. G. *'Teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching: Three case studies*. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.