

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM ENSINO DE MATEMÁTICA: REFLEXÕES DE UM GRUPO DE PESQUISA

Maria Clara R. Frota – PUCMinas
Departamento de Matemática e Estatística/Mestrado em Ensino

Este trabalho resgata a trajetória do Grupo de Pesquisa em Práticas Investigativas em Ensino de Matemática (PINEM), da PUC Minas, desde a sua constituição, buscando destacar alguns pontos marcantes do seu desenvolvimento. Potencialidades e dificuldades da utilização de atividades investigativas na aula de matemática emergem no grupo, sob um duplo enfoque do desenvolvimento da prática docente e da pesquisa em ensino e aprendizagem da matemática e são aqui apresentadas, a partir de uma auto-avaliação do grupo.

Palavras-chave: práticas investigativas; desenvolvimento profissional; formação de professores; educação matemática; estratégias de ensino e aprendizagem.

Introdução

A identidade do educador matemático na sua dupla perspectiva, profissional e científica constitui-se histórica e coletivamente, pressupondo e, ao mesmo tempo, gerando um conhecimento especializado.

A geração desse conhecimento especializado tem sido alimentada por uma pesquisa orientada por questões advindas da prática, constituindo-se uma área importante da pesquisa em educação matemática.

Características da pesquisa sobre a própria prática, justificativas, critérios de qualidade são sistematizados por Ponte (2002). Segundo o mesmo autor, a complexidade da pesquisa sobre a própria prática tem apontado como vantajoso o trabalho em equipe (PONTE, 2004).

O presente trabalho é fruto da reflexão de uma equipe de pesquisa que tem por foco as investigações matemáticas na sala de aula. Relata o desenvolvimento do grupo PINEM desde a sua constituição, como grupo de estudos e sua evolução para grupo de pesquisa. Um mapeamento dos trabalhos é apresentado, como uma forma de caracterização do próprio grupo. Uma auto-avaliação de sua trajetória toma forma através dos depoimentos de seus componentes, apontando acordos e desafios do percurso. O grupo destaca uma dupla potencialidade das atividades investigativas, que contempla a dupla identidade do educador matemático, como professor e pesquisador.

A constituição do grupo

O Grupo de Práticas Investigativas em Ensino de Matemática foi constituído dentro do Departamento de Matemática e Estatística da PUC Minas em 2003, como um espaço oficializado para estudos em Educação Matemática.

A constituição do grupo representa um momento importante no Departamento de Matemática e Estatística, passando a congregar um conjunto de professores, alguns, egressos de programas de mestrado ou de doutorado em educação, outros, egressos do Curso de Especialização em Educação Matemática, outros ainda envolvidos com o curso de licenciatura, todos professores, preocupados em aprofundar seus estudos em Educação Matemática. Uma série de questões impedira a anterior institucionalização de grupos dessa natureza. Como coordenadora do Curso de Especialização, vislumbrava essa possibilidade como determinante, no sentido de promover a aproximação do ensino de graduação com a pós-graduação “lato sensu”, além de instaurar e sistematizar a pesquisa em ensino e aprendizagem da matemática no próprio departamento.

Em seu primeiro momento, em 2003, o grupo empenhou-se em uma série de debates, feita a partir de textos que clareavam questões relativas à Educação Matemática enquanto campo profissional e campo de pesquisa, buscando questionar os próprios objetivos do ensino de matemática, as concepções de matemática e matemática escolar, as principais linhas de pesquisa em Educação Matemática (KILPATRICK, 1996; D’AMBRÓSIO, 1993; SKOVSMOSE, 2001).

Os encontros, realizados quinzenalmente, constituíram-se momentos de enriquecimento teórico para os participantes. Lentamente o grupo solidificava as leituras na área da Educação Matemática, ao mesmo tempo, que trazia à tona questões relativas à prática docente.

Ser um grupo de estudos é de certa forma um privilégio, que desperta compromissos, principalmente quando o foco é a educação. Como “transbordar” o grupo de modo a multiplicar idéias e transformar a prática da sala de aula de matemática? Como desenvolver atividades de modo que tantas idéias e novas possibilidades de ensino e aprendizagem cheguem à sala de aula? Essas e outras questões afluíam no grupo,

orientando a escolha dos vários artigos a serem estudados, bem como a partilha de idéias e ansiedades trazidas do exercício docente.

Ser um grupo de estudos representava uma situação de aparente comodidade: compromissos outros pareciam por vezes sobrepujar o compromisso de comparecimento às reuniões, ou de dedicação ao estudo de um texto e as questões da sala de aula e da ação docente apenas tangenciavam as discussões.

Considereei que o momento demandava uma ruptura, um desequilíbrio, na linguagem piagetiana, que gerasse uma posterior equilibração, num patamar superior (PIAGET, 1977). Coloquei para o grupo a proposta de realização de pesquisas em sala de aula, usando atividades investigativas. Tal proposta representou o elemento perturbador que passou a exigir do grupo uma mudança, tanto de natureza, quanto do foco de trabalho.

De grupo de estudos a grupo de pesquisa: o salto

O desafio colocado para o grupo de evoluir de um espaço de estudos para um espaço de trabalho e pesquisa gerou uma série de movimentos, traduzindo-se em ações a favor, ou reações temerosas, mas que aos poucos se configuraram em um acordo coletivo de encampar a idéia de pesquisar na prática e sobre a prática.

Os trabalhos de pesquisadores da Associação dos Professores de Matemática de Portugal representaram nesse momento o referencial teórico imprescindível para que o grupo conhecesse e descobrisse as possibilidades de desenvolver explorar e investigar na sala de aula (p.e. SILVA et al, 1999; PONTE et al., 1999; PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2003).

Esse período do grupo pode ser descrito com as palavras de Schön (2000, p. 39):

Quando alguém aprende uma prática, é iniciado nas tradições de uma comunidade de profissionais que exercem aquela prática e no mundo prático que eles habitam. Aprende suas convenções, seus limites, suas linguagens e seus sistemas apreciativos, seu repertório de modelos, seu conhecimento sistemático e seus padrões para o processo de conhecer-na ação.

Conhecer-na ação é assim entendido como conhecer sobre pesquisa, fazendo pesquisa. Coube-me desenhar e desenvolver uma primeira pesquisa, que representasse um ponto de partida e incentivo. Um trabalho sobre investigações numéricas foi desenvolvido junto a estudantes de um Curso de Pedagogia e replicado por dois colegas de grupo junto a

duas turmas: uma de professores do ensino fundamental, cursando um programa de capacitação e outra de alunos em formação para o exercício do magistério (FROTA, 2005a, b).

Outros textos se somaram ao debate, em particular o trabalho de Skovsmose (2000), que inspirou os professores Ronaldo e Maria José a desenvolverem uma atividade envolvendo investigações numéricas, objetivando em princípio observar a dinâmica de funcionamento dos grupos, analisar os conteúdos matemáticos emergentes durante a atividade, verificando as conjecturas levantadas pelos alunos e o nível de argumentação utilizado. O grupo constituiu-se, a partir desse momento, como um espaço de construção coletiva, possibilitando a elaboração e re-elaboração da atividade investigativa, que foi então aplicada junto a uma turma de alunos do Curso de Especialização, numa cadeira de Práticas Educativas em Matemática.

O primeiro momento do grupo PINEM enquanto grupo de pesquisa pode assim ser descrito como um período de envolvimento no desenho coletivo e colaborativo dos vários trabalhos individuais a serem conduzidos na linha de atividades investigativas na sala de aula¹.

Um novo ano acarretou no grupo algumas perdas, pela impossibilidade de frequência de alguns de seus componentes, tendo em conta alterações, por exemplo, do horário de aulas nas escolas onde trabalham, mas o grupo foi enriquecido com novos membros, que por sua vez negociaram em suas escolas uma folga de horário, coincidente com o horário da reunião.

O grupo passou, assim, a se reunir semanalmente, desde 2004, com o foco de sua atenção no trabalho de elaboração das propostas de atividades investigativas, constituindo-se o que poderíamos chamar de espaço de reflexão para a ação, uma espécie de enculturação do *ver como* para *fazer como*, a que se refere Schön (2000), teoricamente fundamentada em toda a literatura da pesquisa em atividades investigativas em sala de aula.

O desenho colaborativo e o desenvolvimento das pesquisas em sala de aula trouxeram ao grupo questões de cunho metodológico, envolvendo desde o protocolo de

¹ Um trabalho de investigação de gráficos foi desenhado e desenvolvido por Ronald, com alunos de Cálculo do Curso de Licenciatura em Matemática. Um trabalho de investigação em estudos de geometria foi desenhado e desenvolvido por Gilmer com alunos do Curso Normal Superior. Esses professores, juntamente com Luly e Sheila participaram de modo mais efetivo no início do grupo estando no momento, impossibilitados de frequentar o grupo por questões profissionais ou pessoais.

observação, objeto de discussões e reflexões do grupo, a partir das experiências de cada pesquisa em desenvolvimento, do instrumento de registro feito pelos alunos até o processo de interpretação dos resultados, que demandou do grupo cerca de um semestre de trabalho.

Os trabalhos do grupo

O PINEM congrega hoje um grupo de professores da PUC e alunos do Curso de Especialização em Educação Matemática. Alguns acompanham o grupo desde o início, outros, a partir de 2004 e alguns ingressaram recentemente, em 2005. Agregar-se ao grupo compreende ter acesso ao que o grupo já fez e estudou e investir no processo de elaboração e condução de uma atividade investigativa em sala de aula, registrando e sistematizando os resultados.

Quadro 1 – Projetos de pesquisa segundo o nível escolar de aplicação da atividade investigativa, fase atual, professor e nível de atuação profissional

Atividade investigativa /tema	Nível escolar de desenvolvimento da atividade	Fase atual	Professor	Atuação profissional
Números/ Dízimas periódicas	Ensino médio	Desenho da pesquisa / atividade	Ana Rafaela	Ensino médio Aluna / PREPES
Cálculo de áreas	Licenciatura em Matemática	Aplicação	Cleuza	Ensino superior
Geometria	Ensino fundamental 1 ^a , 5 ^a , 6 ^a séries	Análise de dados/elaboração de relatórios	Eliane	Ensino superior e pós-graduação
Geometria perímetros/ áreas	Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Análise de dados/ Elaboração de relatórios	Gesiany	Ensino fundamental e EJA Aluna / PREPES
Geometria/ simetrias	Ensino fundamental	Desenho da pesquisa / atividade	Ieda	Ensino fundamental
Aritmética Geometria Álgebra	Curso de Pedagogia	Concluída	João	Ensino superior e pós-graduação
Estatística	Administração	Desenho da pesquisa / atividade	Mara	Ensino superior
Números racionais	Curso de Pedagogia	Concluída	Maria Clara	Ensino superior e pós-graduação
Números inteiros	Curso de Especialização	Elaboração de relatório	Maria José	Ensino superior (fundamental/médio)
Funções	Ensino médio	Desenho da pesquisa / atividade	Miriam	Ensino fundamental Aluna / PREPES
Números inteiros	Curso de Especialização	Elaboração de relatório	Ronaldo	Ensino superior e especialização
Números inteiros relativos	Ensino fundamental 6 ^a série	Análise de dados	Vanessa	Ensino fundamental e superior

Trata-se de um grupo heterogêneo do ponto de vista de experiência docente e de atuação profissional: 02 professoras recém formadas, cursando a Especialização (PREPES); 01 aluna do PREPES, já com alguma experiência como docente; 04 professoras com grande experiência no ensino fundamental e médio, atuando 03 delas esporadicamente também no ensino superior; 05 professores da PUC, com vários anos de experiência docente, 03 deles, atuando na Especialização e no Programa de Mestrado em Ensino. Essa característica justifica os diferentes níveis de escolaridade em que os trabalhos de pesquisa vem sendo desenvolvidos, bem como a variedade de temáticas. Predominam os trabalhos realizados com investigações numéricas e geométricas, conforme se pode verificar através do Quadro 1². O grupo convive ainda com uma multiplicidade de fases de desenvolvimento das pesquisas, decorrente do fato de que, no presente ano, 05 novos membros passaram a integrar a equipe.

Bastante variada é ainda a motivação pessoal para participar do grupo. O objetivo de elaboração do trabalho de monografia de conclusão de Curso, motiva, por exemplo, as professoras que cursam a Especialização, mas uma intenção comum perpassa o grupo, de desenvolver pesquisas envolvendo práticas investigativas no ensino e aprendizagem da matemática, que eventualmente possam ser conduzidas em sua própria sala de aula. Atividades investigativas são assim consideradas pelo grupo como instrumento de pesquisa e também instrumento metodológico, demandando um aprendizado contínuo.

As investigações conduzidas adotam metodologias qualitativas, apoiando-se na observação participante e utilizando como instrumentos principais de coleta de dados um protocolo detalhado do desenvolvimento da atividade, elaborado logo após as aulas, bem como os registros escritos elaborados pelos alunos. A elaboração desse protocolo constituiu por si só um processo de aprendizagem. Mais uma vez adotou-se o, *ver como para fazer como*. O grupo teve acesso ao protocolo da pesquisa desenvolvida por mim e participou ativamente da discussão do protocolo desenvolvido pelos professores Ronaldo e Maria José. Em particular, tem-se incentivado o desenvolvimento de pesquisas que possam contar com a colaboração de um colega de grupo, ou de escola, possibilitando uma interlocução

² A professora Suzete tem desenvolvido algumas atividades na linha investigativa, trabalhando com alunos do ensino superior, passando a integrar o grupo a partir de maio de 2005.

reflexiva da atividade em suas várias etapas, bem como no momento de análise dos resultados.

Problemas estruturais têm impedido a adoção de recursos de gravação em vídeo da condução dos trabalhos (apenas a gravação em fitas tem sido adotada), considerando-se, sobretudo, o contexto escolar em que tais pesquisas se desenvolvem (mesmo na PUC recursos desta natureza são limitados).

O grupo na visão de seus componentes

O grupo PINEM é ainda novo, enquanto grupo de pesquisa e só a partir do próximo semestre estará ligado a um Programa de Mestrado, no caso o Mestrado em Ensino de Matemática da PUC Minas, podendo assimilar também estudantes do programa.

Entretanto, no seu caminhar num primeiro momento como espaço de estudos e depois também de pesquisas, o grupo teve a oportunidade de proceder recentemente a uma auto-avaliação, buscando verificar os avanços e dificuldades do percurso feito, acordos estabelecidos e desafios em aberto.

Acordos

Os pontos aqui apresentados são extratos dos depoimentos de seus componentes e evidenciam um consenso ao apontar as aprendizagens ao longo do processo e o papel do grupo para o desenvolvimento profissional pessoal.

Ao fazer um retrospecto dos trabalhos, o professor Ronaldo, presente desde o início, salienta a importância do desenvolvimento ocorrido:

Essa mudança desse grupo de estudos pra um grupo de pesquisa ela foi muito importante... ela foi uma virada na vida da gente porque de repente se colocaram novas perspectivas pra gente. Você fazer pesquisa... você estar estudando pra fazer pesquisa é uma coisa, você estar estudando pra fazer discussões é outra coisa. Eu acho que o processo de aprendizagem é muito mais rico.

Ronaldo destaca ainda o desenvolvimento de argumentação teórica, o avanço do grupo no próprio processo de estudar e discutir textos, opinião compartilhada por outros colegas, em especial Vanessa:

... foi a partir do momento que eu estou nesse grupo que eu aprendi a ler com mais atenção. Eu não tinha costume de ler textos. Hoje eu sei que eu tenho que ler e passar o que achei. Aprendi a ler mais, com mais atenção, com mais vontade. No princípio tinha dia que eu tinha vontade de desistir porque achava que eu não ia

conseguir chegar no ponto em que vocês estavam... Vocês estavam bem avançados. Mas depois eu animei. A tendência nossa aqui é só aprender.

O trabalho em grupo é na opinião de Maria José um problema para os professores de matemática e a experiência de grupo o grande ganho:

... a construção coletiva de práticas investigativas. Foi quando nós começamos a falar no grupo de pesquisa. Isso de traz a prática, todo mundo dá sugestão, volta, refaz... isso é um processo muito rico, é um privilégio. Se todas as pessoas tivessem esta oportunidade dessa troca seria muito bom.

A pesquisa em questão é sobre a prática na sala de aula de matemática e conforme destaca o grupo todo, interfere na prática pedagógica de cada um. Gesiany salienta que sua concepção como professora mudou... percebe-se às vezes, durante a aula, indagando, como um investigador... *por que será que o aluno está fazendo assim...* e os processos da própria aula e da avaliação se alteram... *a gente fica querendo investigar a aprendizagem, avaliar a aprendizagem de maneira diferente.*

Vanessa comenta ainda sobre a atividade investigativa:

Sobre a prática investigativa... Eu tinha um bloqueio. Eu achava que dentro da sala de aula a gente não ia conseguir fazer isso. A gente não ia conseguir avançar. Porque na minha escola eu tenho que chegar ao fim do livro no fim do ano.

O constrangimento imposto aos professores pelas escolas no que diz respeito ao cumprimento integral de um programa é, por vezes, um motivo para impedir a adoção de práticas investigativas, mas como acrescenta Vanessa:

... eu observei lendo e discutindo com vocês que se a gente colocar essas práticas investigativas aos pouquinhos... uma no 1º semestre, outra no segundo... sua matéria anda direitinho e a gente consegue fazer um bom trabalho.

Questões relativas a atividades investigativas e gestão curricular são apontadas por Ponte et al. (2003). A nosso ver um equacionamento adequado feito pelo professor é fundamental, dependendo do mesmo o sucesso do trabalho proposto. Nessa linha cabe ressaltar um certo viés que pode ocorrer: a criação de um momento especial para a realização de uma atividade investigativa, quase como se uma nova disciplina dentro da matemática, quando é a postura investigativa em matemática que necessita e pode ser desenvolvida, independentemente da tarefa.

Lidar com atividades investigativas tem um papel preponderante na própria prática do professor, destacada por Ana ... *A gente muda a nossa prática, mas a gente está sendo um multiplicador... porque a gente comenta com o outro que dá aula e ele começa a se*

interessar... e também por Cleuza ...A gente não consegue mais ser o mesmo e isso mexe com as pessoas que estão próximas da gente.[...] A gente age, a gente reflete e avança e torna a agir e crescer a partir das próprias práticas, das ações.

Desafios

Ao fazer uma auto-avaliação o grupo de pesquisa parece considerar relevante o seu crescimento no sentido de tornar-se *um grupo reflexivo, cooperativo e colaborativo*. *O tempo todo ninguém está preocupado só com a sua pesquisa* (Gesiany).

Mas, o trabalho com atividades investigativas tem exigido do grupo rever posições, reconhecer diferenças e talvez esse seja o primeiro grande desafio do grupo: gerenciar múltiplos olhares e interesses de pesquisa, buscar o elo comum, somar.

Assim, o foco da atenção, ao desenvolver a atividade investigativa pode estar nos processos matemáticos, nas conjecturas levantadas pelos alunos, na matemática que eles fazem. Enquanto para Maria José, por exemplo, a indagação principal é acerca da *reação do aluno diante dessa coisa de fazer matemática... Você vai gerenciar o ambiente da sala de aula pro aluno fazer matemática, pro aluno construir saberes*.

Perceber que essa diferença de concepção pode enriquecer o grupo é um processo, que faz parte do tornar-se grupo de pesquisa, conforme destaca Eliane... *a gente não consegue ser pesquisador se a gente não quiser fazer troca*.

Embora o grupo congregue professores que estão começando a fazer pesquisas e outros que desenvolvem pesquisa há mais tempo, todos aprendem porque existe sempre a novidade de aprender sobre a própria pesquisa com práticas investigativas. *Ter mais tempo de vivência, isso não significa dizer que as experiências da gente garantam que a gente vá olhar as coisas de maneira diferente. É essa troca que faz o olhar* (Eliane).

Interpreto que o segundo maior desafio do grupo aponta para uma das lacunas na formação docente do professor de matemática, também destacada por Ponte (2004), relacionada à comunicação escrita e à elaboração dos relatórios de pesquisa. A etapa de elaboração escrita do protocolo de observação demandou e demanda de muitos dos componentes um esforço adicional para superação dessa dificuldade de se expressar de forma escrita. Tal fato tem atrasado a elaboração dos relatórios de algumas das pesquisas. Aprender a ser pesquisador, uma das vantagens apontadas pelo grupo, começa também por

vencer barreiras de recepção e produção do texto escrito. O desenvolvimento dessas competências tem sido uma das metas.

Não tem sido fácil também lidar com os diferentes estágios de cada um dos integrantes do grupo. Há, por exemplo, aqueles recém-chegados, como Ieda e Miriam, que se colocam numa posição mais cautelosa de observadores, iniciantes na comunidade, que começam a aprender a linguagem da comunidade, lendo e estudando, ouvindo, indagando, na tentativa de esboçar sua pesquisa. Ou ainda de Suzete, que em relação ao grupo apresenta expectativas de alguém recém-ingresso, mas com a responsabilidade de implantar Práticas Investigativas e no Curso de Licenciatura de Betim, colocar em andamento um projeto pedagógico redimensionado numa linha que visa a eliminar a dicotomia que pode ainda perpassar a formação matemática e a formação para a docência.

Considero como o terceiro grande desafio do grupo, a mudança de concepção de matemática e de ensino/aprendizagem exigida do professor que vai desenvolver em sala uma atividade investigativa. Adotar atividades investigativas na sala de matemática, conforme destaca João *é complexo porque nós tivemos uma educação, um curso de graduação muito de aula expositiva*. Temos arraigada uma prática mais tradicional e talvez a mudança seja mais difícil para nós, do que para os novos professores. *Uma prática investigativa ela traz isso. O pensar sobre o aluno e com o aluno em sala de aula* (João).

Conclusão

Ao longo de sua trajetória o grupo PINEM tem vivenciado algumas das possibilidades do uso de atividades investigativas sob um duplo enfoque.

Primeiramente sob o ângulo de pesquisa sobre a própria prática docente.

Conforme destacado por Ponte (2004, p. 24):

Tanto para os docentes do ensino fundamental e médio como do ensino superior, o desenvolvimento de práticas de pesquisa sobre a sua prática profissional depende do estabelecimento de comunidades profissionais que valorizem, discutam e se apropriem dos resultados destes trabalhos.

O grupo funciona como uma comunidade de referência, onde cada trabalho é discutido e criticado. Torna-se agora necessário ampliar o debate com outras comunidades, principalmente com relação às questões epistemológicas e metodológicas desse tipo de pesquisa.

O grupo tem experimentado a adoção de abordagens investigativas ainda numa segunda perspectiva, como uma metodologia de ensino e aprendizagem. Os resultados das pesquisas conduzidas registram alunos fazendo matemática. A atividade de explorar na aula de matemática “encoraja o conhecimento ativo e a criação de conhecimento pelos alunos, e legitima esse conhecimento como matemática, pelo menos no contexto escolar” (ERNEST, 1996, p.37).

A partir dessa constatação algumas questões se colocam para o professor, chamado a assumir a dupla identidade profissional e científica do educador matemático. Como vencer a própria inércia gerada por uma formação tradicional nos modos de conceber o ensino? É possível abrir mão de um poder transmitido de geração em geração, do exercício de professar uma matemática pronta e acabada? De fazer pelo aluno, ao invés de deixá-lo fazer?

A introdução de uma pedagogia de inquirição passa por romper com uma série de “concepções de” e “valores atribuídos a”: matemática, ensinar e aprender matemática, papel do professor e da escola (FROTA, 2005b).

A adoção de uma pedagogia que confere poder ao aluno pressupõe que o professor assuma poder, mas enquanto agente de transformação. Ainda que a pesquisa sobre o efeito fundante e estruturante das atividades de investigação na educação matemática emancipadora esteja em curso, penso ser possível antecipar serem tais atividades uma poderosa força na reeducação matemática de nossos estudantes e professores, capaz de conformar concepções de uma educação matemática para a cidadania.

REFERÊNCIAS

- D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática; uma visão do estado da arte. *Pró-Posições*. Campinas: UNICAMP, v.4, n.1, p. 7-17, 1993.
- ERNEST, P. Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In: ABRANTES, LEAL, PONTE (orgs.). *Investigar para Aprender matemática*, Lisboa: APM e Projeto MPT, 1996. p.25-48.
- FROTA, M.C.R. Práticas investigativas e Experiência matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE OURO PRETO, III, Janeiro 2005 a. ((CD-ROM, p. 376-386).
- FROTA, M.C.R. Experiência matemática e Investigação matemática. Trabalho a ser apresentado no *V CIBEM*, Porto, julho 2005 b.
- KILPATRICK, J. Fincando Estacas: Uma Tentativa de Demarcar a Educação Matemática como Campo Profissional e Científico, *Zetetiké*, Campinas: UNICAMP, v. 4, n.5, p. 99-120, 1996

- PIAGET, J. *O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote, 1977, 228p.
- PONTE, J. P. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. *Educar em Revista*, 2004. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>. Acesso em maio de 2005.
- PONTE, J. P., BROCARD, J., OLIVEIRA, H., *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, 151p.
- PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, p. 5-28, 2002.
- PONTE, J. P., et al. Investigando as aulas de investigações matemáticas. In: In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (Eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: Projecto MPT e APM, p. 133-151, 1999.
- SCHÖN, D. A. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed. 2000, 256p.
- SILVA, A., VELOSO, E., PORFÍRIO, J., ABRANTES, P. O currículo de matemática e as Actividades de Investigação. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (Eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: Projecto MPT e APM, p. 69-85, 1999.
- SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação, *Zetetiké*, Campinas: UNICAMP, n.14, p. 66-91, 2000.
- SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papyrus, 2001, 160p.