

Práticas investigativas no ensino de Matemática: a trajetória do grupo de pesquisa PINEM

Maria Clara Rezende Frota – PUC/MG

Eliane Sheid Gazire – PUC/MG

Gilmer Jacinto Peres – IFNMG

Introdução

O Grupo de Práticas Investigativas no Ensino de Matemática – PINEM - foi constituído dentro do Departamento de Matemática e Estatística da PUC-MG em 2003, congregando professores, egressos de programas de Mestrado ou de Doutorado em Educação egressos do Curso de Especialização em Educação Matemática e professores envolvidos com o curso de licenciatura. Inicialmente o grupo dedicou-se a estudos e debates sobre a Educação Matemática, considerada aqui 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'Ambrosio, 1993; Skovsmose, 2000).

Ao final de 2004 o PINEM iniciou sua trajetória enquanto grupo de pesquisa, assumindo a proposta de realização de pesquisas em sala de aula, usando atividades investigativas. A partir de 2005 o PINEM foi vinculado também ao Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da PUC-MG, passando a congregar estudantes do programa.

As pesquisas do PINEM são coletivamente desenhadas para serem desenvolvidas na sala de aula, tomando como referenciais, entre outros, os trabalhos de Silva e colaboradores (1999), de Ponte e colaboradores (1999) e de Ponte, Brocardo e Oliveira, (2003). As reuniões da equipe constituem-se em um espaço de reflexão para a ação, viabilizando uma espécie de enculturação do ver como, para fazer como, a que se refere Schön (2000).

Caracterização do grupo

O PINEM caracteriza-se como um grupo heterogêneo do ponto de vista da experiência docente e da atuação profissional, congregando professores da Educação Básica e do Ensino Superior, alguns participando regularmente, outros tendo tido uma participação pontual, ao longo desses anos. O elo comum entre os seus componentes é a intenção de desenvolver pesquisas envolvendo práticas investigativas no ensino-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 questões de pesquisa

Ao longo de sua trajetória o grupo PINEM tem vivenciado algumas experiências do uso de atividades investigativas sob um duplo enfoque. Numa primeira perspectiva, o grupo tem experimentado a adoção de abordagens investigativas como uma metodologia de ensino e aprendizagem. Numa segunda perspectiva o grupo tem desenvolvido pesquisas sobre a própria prática docente (Ponte, 2004).

Esse duplo enfoque permite explicitar as seguintes questões norteadoras das pesquisas do PINEM:

- Quais as possibilidades de uso das atividades investigativas no ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos específicos na sala de aula?
- Como se dá a incorporação das atividades investigativas na prática docente?

Questões metodológicas

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

Principais trabalhos

O Quadro 1 reúne alguns dos principais trabalhos conduzidos pelo PINEM.

Pesquisadores	Título do Trabalho	Evento/Local/Ano
Ana Rafaela Ferreira Maria Clara R. Frota	Atividades Investigativas em EJA	2º SIPEMAT - Recife, 2006
Ana Rafaela ferreira Gilmer Jacinto Peres Ieda do Carmo Vaz	Atividades Investigativas: estudo de circunferências em diferentes modalidades de ensino	IV EMEM – Diamantina, 2006
Cleusa Maria G. Moreira	Atividades investigativas no cálculo de área de regiões entre gráficos de funções	IV EMEM – Diamantina, 2006

Clistenes L. Cunha Maria Clara R. Frota	O melhor plano de telefonia móvel segundo alunos do ensino fundamental	X ENEM – Salvador - 2010
Cristiane Dias Rodrigues	Investigação em Geometria Analítica: a distância entre dois pontos	I SEMINÁRIO do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - PUC Minas - 2010
Gilmer Jacinto Peres Ana Rafaela Ferreira Gesiane de Faria Silva	Convergências e divergências sobre sequências através de atividades investigativas em diferentes modalidades de ensino	I SHIAM – Campinas, 2006
Eliane Scheid Gazire	Resolução de Problemas e Práticas Investigativas	IV EEMOP – Ouro Preto, 2009
João Bosco Laudares	Investigação da prática educativa da aula de matemática num curso de pedagogia	28ª ANPED – Caxambu, 2005
Luciana M.T. de Freitas	Propriedades Operatórias dos Logaritmos	IV EMEM – Diamantina, 2006
Mara Lúcia de Miranda Dimas Felipe de Miranda Maria Clara R. Frota	Medidas Estatísticas Descritivas: Reconhecimento de Padrões	IV EMEM – Diamantina, 2006
Maria Clara R. Frota	Experiência Matemática na Sala de Aula da Educação Superior	IX ENEM – Belo Horizonte, 2007
	Investigações na Sala de Aula de Cálculo	29ª ANPED – Caxambu, 2006
	Experiência Matemática e Formação de Professores	III SIPEM – Águas de Lindóia, 2006
	Práticas Investigativas e Experiência Matemática	III EEMOP – Ouro Preto, 2005
	Experiência Matemática e Investigação Matemática	V CIBEM – Porto, 2005
Maria Clara R. Frota Eliane Sheid Gazire	Incorporação da investigação matemática na sala de aula	VI CIBEM – México, 2009

Patrícia Dutra Magalhães	Atividade Investigativa no Ensino de Equações do 2o. Grau	IX ENEM – Belo Horizonte, 2007
	Intuição e Generalização no Ensino de Equações do 2o. grau	II SEEM – Betim, 2006
	Formação Continuada de Professoras de Matemática: planejamento e desenvolvimento coletivo de uma oficina utilizando a planilha eletrônica de dados para aprender estatística	IX ENEM – Belo Horizonte, 2007
Patrícia Dutra Magalhães Ieda do Carmo Vaz	O Estudo de polígonos através da geometria dos mosaicos	IX ENEM – Belo Horizonte, 2007
Ronaldo Pimentel Maria José de Paula	A dinâmica dos processos de aprendizagem em uma atividade de investigação	IX ENEM – Belo Horizonte, 2007

Quadro 1: Pesquisas do PINEM apresentadas em congressos

O foco nos métodos de inquirição, que incluem as descobertas guiadas, a resolução de problemas e as abordagens investigativas (Ernest,1996), tem influenciado, ainda, a condução de algumas pesquisas de mestrado.

Autor	Título da Dissertação	Instituição / Ano
Patrícia Dutra Magalhães	Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: O método estudo e planejamento de lições nos contextos de escola e de ensino	PUC-Minas / 2008
Gilmer Jacinto Peres	Um objeto de apoio à aprendizagem autorregulada em problemas de máximo e mínimo	PUC-Minas / 2009

Quadro 2: Pesquisas de Mestrado

A pesquisa de mestrado, de Gisele Teixeira Dias Costa Pinto, já em fase final, apresenta uma proposta de abordagem do tema Limite de Função Real no Ensino Médio, enfatizando o uso de tarefas investigativas que incentivam o escrever para aprender.

Sobre alguns resultados de pesquisa

Os resultados das pesquisas conduzidas registram alunos fazendo Matemática, através do desenvolvimento de atividades que incentivam a exploração de conjecturas matemáticas e sua validação. Esse tipo de atividades “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).

Os resultados das pesquisas desenvolvidas no PINEM evidenciam:

- a importância do grupo como espaço coletivo de discussão e pesquisa na elaboração das atividades a serem aplicadas;
- o envolvimento positivo dos alunos em atividades que favorecem o desenvolvimento de uma postura de investigação matemática;
- a necessidade de uma atenção especial aos aspectos teórico-metodológicos na abordagem dos conteúdos matemáticos relativos às atividades;
- o empenho em fazer convergir as expectativas do professor e do aluno ao lidarem com as tarefas investigativas;
- um maior investimento no sentido de que as atividades investigativas passem a integrar a rotina da sala de aula de matemática.

A incorporação da atividade de investigação matemática na prática docente pode ocorrer a partir de duas perspectivas: com o objetivo de *instruir a prática*, ou com o objetivo de *transformar a prática*. Professores com anos de experiência, já acostumados a refletir sobre a sua prática, ao conhecerem a pesquisa em resolução de problemas e atividades investigativas, passam a dispor de elementos teóricos para fundamentar a condução do trabalho em sala de aula. Para um segundo grupo de professores um conhecimento sistematizado acerca das investigações em matemática é incorporado para *modificar a prática*. Esses professores destacam aspectos relevantes, ao descreverem a mudança da prática, como, por exemplo, o fato de aprender a conter a ansiedade, não direcionar tanto o raciocínio dos alunos, a “*esperar os estudantes descobrirem, pensarem*” (Frota; Gazire, 2009).

Perspectivas de atuação do grupo

O PINEM dedica-se atualmente a investigar as resistências de professores e alunos na compreensão e implementação das práticas investigativas na sala de aula e a atuar no sentido de implementar a prática investigativa na formação de professores, visando à incorporação de tal prática nas disciplinas que integram o currículo dos cursos de licenciatura.

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, 2005).

Para que a sala de aula da Educação Básica passe a ser orientada a partir de uma situação problematizadora, incorporando a investigação matemática como metodologia, conforme destacam Frota e Gazire (2009), um novo desenho de aula precisa ser implantado nos cursos de Licenciatura em Matemática. Esse novo desenho objetiva a formação do professor que vivencia práticas investigativas exemplares, para desenhar e desenvolver atividades de investigação matemática, formando-se também como um professor pesquisador de sua própria prática.

Referências

D'AMBROSIO, 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, P.; LEAL, L.C.; PONTE, J.P.(Orgs.). **Investigar para Aprender matemática**, Lisboa: APM e Projeto MPT,1996. p.25-48.

FROTA, M.C.R. Experiência matemática e Investigação matemática. In: **V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática**, 2005, Porto. Actas – V Cibem. Porto, 2005. p. 1-10.

FROTA, M.C. R.; GAZIRE E. S. Incorporação da investigação matemática na sala de aula. In: **IV Congresso Ibero-americano de Educação Matemática**, Puerto Montt. Resúmenes, 2009, p.1305-1310.

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.

PONTE, J. P., et al. Investigando as aulas de investigações matemáticas. In: P. ABRANTES; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. (Eds.), **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: Projecto MPT e APM, p. 133-151, 1999.

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.

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.