

**PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE GEOMETRIA:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A AÇÃO DOCENTE**

Maria Dulce Gonçalves de Matos - Arthur Gonçalves Machado Júnior

[mariadulce.matos@hotmail.com](mailto:mariadulce.matos@hotmail.com) - [agmj@ufpa.br](mailto:agmj@ufpa.br)

Universidade Federal Pará - Brasil – Universidade Federal Pará - Brasil

Núcleo temático: Ensino e aprendizagem da matemática em diferentes modalidades e níveis educacionais

Modalidade: CB

Nível educativo: Primário (6 a 11 anos)

Palavras chave: Investigação Matemática, Formação do Professor, Ensino de Geometria.

**Resumo**

*Este artigo tem sua origem em nossa pesquisa de dissertação, ainda em curso em um programa de mestrado profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática. A pesquisa tem como objetivo identificar e interpretar para compreender e descrever estratégias mobilizadas por um professor quando organiza e desenvolve com seus alunos, ensino de geometria, a partir da perspectiva de práticas investigativas. A questão norteadora se configura da seguinte maneira: Que estratégias são mobilizadas por um professor ao organizar e desenvolver com seus alunos, ensino de geometria, a partir da perspectiva de práticas investigativas? A pesquisa assume cunho qualitativo numa abordagem de pesquisa-ação. O conteúdo desenvolvido por meio da metodologia de investigação matemática trata-se da geometria que compõe o bloco espaço e forma para o quinto ano do Ensino Fundamental. As informações foram coletadas por meio de entrevistas, registros fotográficos e gravações de áudios. Neste artigo apresentamos um recorte com as análises do primeiro episódio das aulas desenvolvidas por um professor do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da zona rural. As análises preliminares indicam que o professor ao desenvolver as tarefas propostas, oriundas de sua formação em serviço, apresentou em suas ações características de práticas investigativas.*

**Introdução**

No Brasil o ensino de geometria tem sido foco de muitas pesquisas, Lorenzato (1995), Nacarato e Passos (2014), Pavanello (1989), algumas delas apontam para o descaso desse ensino, principalmente nas escolas públicas. Nesse contexto, foi escolhido colocar em foco, o estudo realizado por Sena e Dorneles (2013), que organizaram um mapeamento das teses brasileiras pertencentes ao banco de dados da Capes, no período de 1991-2011, cujas temáticas abordadas fazem referência à geometria, mais especificamente, procuraram, a luz

da Educação Matemática, identificar quais os rumos sobre o ensino da geometria se apresentam nas pesquisas, das últimas décadas, em nosso país. Dentre os resultados, as referidas autoras revelam que o estudo referente ao ensino de geometria não é uma das prioridades no Brasil, apontam *para um descaso que parte do processo histórico e se faz presente no cotidiano atual* (SENA e DORNELES, 2013, p.17). As autoras esclarecem ainda que um dos desafios a serem superados, persiste na falta de preparo dos professores para trabalhar com a Matemática de forma geral, em especial a geometria.

Na tentativa de apontar caminhos para o ensino da geometria, esta pesquisa tem por objetivo identificar e interpretar para compreender e descrever como um professor organiza e desenvolve com seus alunos, ensino de geometria, organizado a partir de práticas investigativas, tendo em vista, o ensino de matemática a partir de práticas investigativas na perspectiva de Ponte et al (2015), Ponte et al (1998), Ponte (2003 e 2005), Fiorentini (2012). Assim, este estudo procura identificar, descrever e analisar as estratégias mobilizadas pelo professor ao desenvolver com seus alunos, ensino de geometria, organizado a partir de práticas investigativas, sobretudo em relação à forma como organiza e desenvolve o ensino de geometria em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental de Nove Anos, desvelando/compreendendo o processo de mobilização e produção de conhecimentos profissionais relativos a essa prática.

Neste artigo é apresentado as análises do primeiro episódio de aula referente a primeira atividade da primeira tarefa que revelam a prática do professor ao iniciar o ensino de geometria por meio de práticas investigativas. Cabe ressaltar que na pesquisa, que deu origem ao artigo, ainda em andamento, constam outras tarefas com atividades desenvolvidas pelo professor, uma com duas atividades e outra com cinco atividades.

### **Investigar para ensinar e aprender matemática**

Para Ponte *et al* (2015), investigar é a busca por desvendar aquilo que desconhecemos e que desafia ou toca nossa racionalidade. Nesse sentido, a metodologia de investigação pode ser utilizada em vários contextos, tendo como objetivo principal a construção de conhecimentos a partir do enfrentamento e da solução de problemas que se apresentam no cotidiano. É uma prática que ao ser desenvolvida na educação, por meio de atividades investigativas,

potencializa o desenvolvimento criativo e cognitivo do aluno favorecendo, assim, o processo de ensino/aprendizagem.

Diante do exposto, compreende-se que a metodologia de investigação se configura como uma das formas capazes de atribuir sentido e significado as práticas utilizadas em sala de aula. Postura que encontra eco nos estudos de Fiorentini (2012, p.72), quando afirma que ao adotar em sala de aula *uma abordagem exploratório-investigativa implica romper com o paradigma do exercício. Consiste em desenvolver uma prática pedagógica heurística que instigue a formulação de perguntas ou problemas por parte dos alunos.*

Nessa perspectiva, Ponte *et al* (2015, p.10), afirmam que *as investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é o estilo de conjectura-teste-demonstração.*

Sendo assim, para a efetivação de práticas investigativas em sala de aula, se faz necessário uma ação pedagógica voltada para construção de um ambiente de aprendizagem no qual seja possível a mobilização para a ação do aluno na busca do conhecimento de forma crítica e autônoma para enfrentar e solucionar problemas que emergirem do cotidiano escolar. Nesta linha de pensamento, compreende-se que tanto a mudança de conceber o processo educativo como a atuação do professor são imprescindíveis para inserção e o sucesso das práticas investigativas nas escolas públicas da educação básica brasileira.

### **Caminhos da pesquisa**

Neste estudo, optou-se pela pesquisa qualitativa (MINAYO, 2015) numa abordagem de pesquisa-ação (ZEICHNER, 1992; 2002); (THIOLLENT, 2011) e (DIONNE, 2007). A pesquisa foi realizada em uma Escola Pública Municipal do Ensino Fundamental (EF) situada às margens da Rodovia Transamazônica BR 230, localizada na região Oeste do Pará. A referida escola está localizada na Zona Rural do município. O principal participante da pesquisa foi o professor. Foram atribuídos nomes fictícios tanto a este e aos alunos, participantes da investigação. O professor recebeu o nome de Marcelo e os alunos os foram: Valfredo, Wander Carlos, Norma, Ivo, Angélica, Douglas, Jairo, Wallace, Wesley, Tomas e Gustavo, para garantir, assim, o anonimato dos participantes.

O professor Marcelo tem formação em Licenciatura Plena em Letras. Iniciou a carreira docente assumindo turmas dos anos iniciais do EF, sendo que o tempo de carreira no magistério é de 2 (dois) anos. A pesquisa foi desenvolvida em três momentos: (a) levantamento bibliográfico, (b) exploração do campo de pesquisa, com o objetivo de conhecer possíveis participantes da pesquisa e, (c) intervenção, que se caracterizou por momentos de formação em colaboração com o professor e desenvolvimento das observações das tarefas, em sala de aula, conduzidas pelo professor.

Para a análise das informações, adotou-se Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011). A recolha dos dados se deu por meio de registro de vídeo, entrevistas além das anotações no diário de campo. A análise foi construída a partir da imersão no conjunto de textos que constituem o “corpus” da pesquisa através das leituras e releituras das transcrições das aulas, da entrevista e das anotações feitas no diário de campo da pesquisadora.

### **Nosso olhar sobre a investigação**

A primeira intervenção em sala de aula, de início seria o desenvolvimento da **primeira atividade da tarefa (1)**, denominada meu lugar Meu lugar, onde moro, onde estudo, e teve como objetivo: Identificar conceitos de lateralidade (direita e esquerda), porém antes de propor esta tarefa que aborda o conteúdo de lateralidade (direita e esquerda) que pertence ao bloco Espaço e Forma (Cf. BRASIL, 1997), o professor Marcelo deu início à aula apresentando aos alunos a professora pesquisadora (PP) que se encontrava em sala de aula com uma filmadora, cujo propósito era coletar informações para o desenvolvimento de sua investigação. Feita a apresentação, o professor Marcelo, solicitou aos alunos que se apresentassem oralmente e, em seguida, propôs a construção de um material em que seus nomes fossem registrados, para que a PP os identificasse com mais facilidade.

Aproveitando o contexto e o conteúdo a ser discutido com os alunos em sala de aula, o professor Marcelo, realizou uma dinâmica com dobradura. O objetivo como anunciado anteriormente era a construção de uma ficha de apresentação. Para isso, solicitou aos alunos que ficassem atentos as etapas apresentadas por ele para a construção do modelo. Durante a dinâmica alguns alunos questionaram sobre como fazer as dobraduras, em função disso, o

professor Marcelo, deu um *feedback*, demonstrando novamente o processo pedindo aos alunos que conseguiram desenvolver o processo ajudassem os colegas que estavam com dificuldades na construção de suas fichas.

Os diálogos entre o professor e os alunos apresentam o **primeiro episódio** em foco:

***endereço e meio de transporte***, que constam como anexo 1

Entendemos que a ação do professor Marcelo antes de dar início à **primeira atividade da tarefa (1)** referente ao conteúdo de lateralidade, se configurou como criação de um ambiente favorável para o desenvolvimento de práticas investigativas, ao considerarmos que o contexto diferenciado em que os alunos foram colocados, no qual estava presente uma pessoa desconhecida com uma filmadora, não os deixou desconfortáveis, o que nos fez inferir que a estratégia utilizada possibilitou conexão e interação harmônica entre os alunos, o professor e a pesquisadora. A **Figura (1)**, de um desses momentos de interação entre professor, alunos e pesquisadora, retrata essa condição em sala de aula:

Nesses termos, foi possível detectarmos que durante a ação do professor Marcelo, houve indícios de prática investigativa defendida Ponte (2003), quando argumenta que durante o momento de preparação para a inserção de uma tarefa de investigação, a criação de um ambiente de aprendizagem estimulante, em que os alunos se sintam à vontade para pensar e para questionar em conjunto com os colegas e com o professor é, condição fundamental para o sucesso do trabalho.

Ao finalizar a etapa introdutória, o professor Marcelo, propôs a **primeira atividade da tarefa (1)**. Nessa atividade, como mencionado acima, denominada: **Meu lugar, onde moro, onde estudo**, cujo objetivo era trabalhar os conceitos de lateralidade<sup>34</sup>, os alunos foram solicitados a desenharem e apresentarem em sala de aula o percurso feito por eles para se deslocarem de suas casas até a escola.

Para a realização dessa atividade o professor Marcelo não estipulou tempo, porém formou grupos, levando em consideração o contexto de localização das residências dos alunos e o percurso destes a escola. Assim, foram organizados cinco grupos, sendo: um trio; três duplas e um aluno que realizou sozinho a atividade por ser o único que residia próximo à escola.

Durante a realização da primeira atividade, o professor Marcelo acompanhou atentamente a produção dos trabalhos, orientou os alunos quando solicitado e, gerenciou conflitos que se apresentaram nos momentos em que os alunos, em grupo, construíam a solução para atividade, em especial, quando discutiam sobre quem desenharia e qual casa seria desenhada por primeiro.

Da reflexão feita sobre a postura/prática do professor Marcelo, proporcionando interação entre os alunos a partir da produção de uma atividade em grupo, bem como, estimulando participação mais efetiva ao deixar claro aos alunos que ao final da atividade, estes deveriam socializar em sala de aula, concluiu-se que a atitude do professor está alinhada as ideias de Ponte et al (2015), quando asseveram que nos momentos iniciais de uma tarefa investigativa o professor deve esclarecer o que se espera dos alunos, principalmente em termos de produção final.

Outra prática/postura alinhada ao ensino por tarefas investigativas foi evidenciada quando o professor Marcelo, propôs uma atividade sem esclarecer para os alunos o conteúdo a ser trabalhado. Ao agir nesses termos, professor Marcelo, assumiu como estratégia de ensino a proposta de questões abertas, que segundo Pontes et al (2015), pode possibilitar um envolvimento maior dos alunos. Para o autor, essa organização do ensino com *esse tipo de questão, que não está completamente formulada, pode ser interpretada e concretizada de diversas maneiras pelos alunos, cabendo ao professor estimular essa criatividade nas suas explorações* na busca de solução para tarefa proposta (p.48).

Ainda em relação à organização da sala de aula, como anunciado anteriormente, o professor Marcelo apesar de não se preocupar com o tempo gasto pelos alunos para a realização da atividade – deixando os mesmos à vontade para negociar a forma como iriam realizar os desenhos, escolher as cores, ou seja, enfrentar a tarefa – teve cuidado com os trabalhos que estavam sendo realizados pelos alunos em sala de aula. No que tange essa postura/prática do professor, Ponte et al (2015), nos ensina ser fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para questionar, pensar, explorar suas ideias e expressá-las, tanto ao professor como aos seus colegas.

Outro contexto que merece destaque diz respeito ao processo de interação do professor Marcelo com os alunos, questionando e esclarecendo dúvidas, apontando possíveis caminhos

e não o caminho para o desenvolvimento da atividade. Postura que encontra eco nos estudos de Ponte et al (2015), quando alertam que, observação dos alunos enquanto trabalham é um processo de avaliação fundamental para dar informações ao professor. A sua atenção tanto pode incidir num outro aluno que precisa de uma atenção individual como na atividade de um ou mais grupos. Essa observação é muitas vezes conduzida de modo seletivo, observando cada grupo ou cada aluno por sua vez. Ao observar, o professor não tem de se limitar a uma atitude passiva, pelo contrário, pode fazer perguntas aos alunos de modo a perceber melhor o que eles estão fazendo e a forma como estão pensando (p. 125).

Outro ponto de destaque foi à habilidade demonstrada pelo professor Marcelo em solucionar conflitos que emergiram durante os trabalhos em grupo. Em várias situações, por meio do diálogo conseguiu estabelecer um clima produtivo. Ou seja, durante situações de tensão agiu como mediador conduzindo os alunos a refletirem sobre seus atos e encontrarem conjuntamente soluções pacíficas para resolvê-los. O excerto em **anexo 2**, apresenta a intervenção do professor em relação a essa situação:

A sensibilidade do professor Marcelo em solucionar conflitos entre os alunos, nos remete a Segurado et al (1998, p.09), quando afirmam que *perante conflitos, fruto das diferentes posições dos alunos (por exemplo, em situações de discussão em grande grupo), o papel do professor é de gerir essas discussões e fomentar uma resolução desses conflitos pelos próprios alunos.*

### **Considerações**

No estudo realizado percebemos a presença de práticas investigativas mobilizadas por Marcelo ao iniciar o ensino de Geometria para alunos do quinto ano do ensino fundamental. A postura/prática adotada pelo professor durante suas aulas, oriundas da formação em serviço, foram evidenciadas em função das estratégias de organização utilizadas, conforme nos alertam Ponte et al (2015), como características identificadoras das práticas investigativas no ensino de matemática.

Nesses termos, Marcelo, conseguiu envolver os alunos de maneira que todos participassem das atividades propostas, também conseguiu acompanhar atentamente os trabalhos realizados pelos grupos, realizando intervenções na tentativa de sanar dúvidas coletivas e individuais que surgiram durante o desenvolvimento das atividades. Além dessas práticas/posturas,

Marcelo, desafiou os alunos por meio de questionamentos para que refletissem sobre suas ações e passassem a conjecturar, testar e demonstrar as suas ideias.

Nesse contexto, merece destaque, principalmente a sensibilidade de Marcelo em relação ao respeito do tempo de maturação dos alunos para efetivação a atividade, bem como, a forma como gerenciou os conflitos que emergiram ao longo de todo o processo de investigação.

Diante do exposto compreendemos que as ações do professor Marcelo foram de acordo com as práticas investigativas, expressas por Ponte et al (2015), pois o mesmo criou um ambiente de aprendizagem que possibilitou os alunos participarem ativamente no processo de suas aprendizagens.

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* (Matemática). Brasília: A Secretaria, 1997.

DIONNE, Hugues. *A pesquisa-ação para o desenvolvimento local*. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

FIORENTINI, D. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Costa Rica, v. 7, n. 10, p. 63-78, 2012. Disponível em: <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/10560/9997>>. Acesso em: 08 de outubro nov. 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 34 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria de Carmo: *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. rev. - Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

PONTE, João Pedro. *Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/12423915.pdf?repositoryId=489>. Acesso em 02/2015.

PONTE, João Pedro. *Gestão curricular em Matemática*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2005. Disponível em: [p3m.ie.ul.pt/files/files/download/fileid/120](http://p3m.ie.ul.pt/files/files/download/fileid/120). Acesso em 02/2015.

PONTE, João Pedro da; BROCADO, Joana; OLIVEIRA, Hélio. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Autentica Editora, Belo Horizonte, 2015.

SENA, Rebeca Moreira; DORNELES, Beatriz Vargas. Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991- 2011). REVEMAT. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 08, n. 1, p. 138-155, 2013. Disponível em : <file:///C:/Users/Maria%20Dulce/Desktop/textos%20para%20inserir%20na%20dissertação/mapeamento%20geometria.pdf>. Acesso em 02/2017

SEGURADO, Irene; PONTE, João Pedro. *Concepções sobre a matemática e trabalho investigativo*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 1998. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3040/1/98-Segurado-Ponte%20\(Quadrante\)](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3040/1/98-Segurado-Ponte%20(Quadrante)). Acesso em 02/2015.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa – ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ZEICHNER, Kenneth M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. Porto: Porto Editora, 1992.

ZEICHNER, Kenneth M. A pesquisa-ação e a formação docente voltada para a justiça social: um estudo de caso dos Estados Unidos. In: PEREIRA, Júlio Emílio Diniz; ZEICHNER, Kenneth M. *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

#### Anexo 1 - endereço e meio de transporte

Professor – Agora que a professora já sabe o nome de vocês, ela está querendo saber onde vocês moram e também como vocês veem para escola.  
Aluno Ivo – Isso é facinho!  
Aluno Wander – É!  
Professor- Facinho?  
Aluno Ivo – É  
Professor – Então vamos começar pelo Wander, ele vai dizer onde mora.  
Aluno Wander – Eu moro numa casa branca, tem um pé de manga na frente e uma placa do Banco da Amazônia e quando eu venho para escola, venho no carro dos alunos.  
Aluno Ivo – Eu moro no 224  
Aluna Angélica – Eu moro no 224, venho no carro dos alunos.  
Aluna Norma – Eu moro no 219, venho no carro dos alunos.  
Aluno Douglas – Eu moro no 224, perto da minha casa tem um pé de jambo.  
Aluno Valfredo – Eu moro no 219, e venho para escola no carro dos alunos.  
Aluno Jairo – Eu moro 222 na beira da faixa e venho no carro dos alunos.  
Aluno Wallace - Eu moro no 219, na primeira entrada do travessão e eu venho no carro dos alunos.  
Aluno Wesley- Eu moro no 219, venho no carro dos alunos.  
Aluno Tomas – Eu moro no 224, e venho no carro dos alunos.  
Professor – A professora quer saber qual o aluno que mora mais próximo a escola?  
Aluno Douglas – Eu!  
Professor – E o que mora mais longe da escola? Aluno Ivo – O que mora mais longe é o Tomas.



Figura 1 – momentos de interação entre alunos, professor e pesquisadora.

Anexo 2 - intervenção do professor em momentos de conflito.

Professor Marcelo – Vocês não precisam brigarem para escolher quem vai desenhar primeiro! Poderiam observar quem mora mais distante da escola e aí essa pessoa começaria o desenho, depois o que mora em seguida faz o desenho da sua casa e depois o outro! O que acham da ideia?

Alunos [ Tomas, Angélica e Ivo] – Assim fica bom!