



## Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:  
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

### FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E GEOMÉTRICO

Marli Teresinha Quartieri<sup>1</sup>

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt<sup>2</sup>

Ieda Maria Giongo<sup>3</sup>

Sônia Elisa Marchi Gonzatti<sup>4</sup>

**Eixo:** 02 – Formação de professores que ensinam Matemática

**Modalidade:** Relato de Experiência

**Categoria:** Professores do Ensino Superior

#### Resumo

Este trabalho tem o objetivo de socializar ações que estão sendo realizadas com um grupo de professoras dos anos iniciais de duas escolas municipais, para fomentar o uso da metodologia de Investigação Matemática para o desenvolvimento do pensamento algébrico e geométrico, neste nível de escolaridade. A premissa básica é pesquisar “com” a escola e não “sobre” a escola. São efetivadas reuniões em que são planejadas, discutidas e problematizadas tarefas investigativas com foco em álgebra e geometria as quais são, posteriormente, exploradas nas turmas das professoras da Escola, pelas pesquisadoras da Instituição. Após o desenvolvimento, nos encontros na Instituição, são realizadas reflexões sobre a produtividade das tarefas exploradas. Todas essas ações são filmadas e/ou gravadas ou registradas em diário de campo, para posterior análise. Destaca-se que as professoras, inicialmente, tinham resistência em usar tarefas investigativas, mas após estarem junto com as pesquisadoras no momento da exploração com seus alunos, sentiram-se mais seguras. As reuniões, na Instituição, são contribuíram tanto no aspecto metodológico como no aspecto conceitual. As atividades na escola têm contribuído para as professoras perceberem a forma de explorar tarefas investigativas; e, para as pesquisadoras perceber, in loco, dificuldades e avanços em relação ao uso de tais tarefas.

**Palavras-chave:** Formação continuada; Investigação Matemática; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Ensino de Matemática.

#### Introdução

---

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Taquari – Univates, mtquartieri@univates.br

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Taquari – Univates, mreinfeld@univates.br

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Taquari – Univates, igiongo@univates.br

<sup>4</sup> Universidade do Vale do Taquari – Univates, soniag@univates.br



Em função das configurações sociais, políticas e econômicas da contemporaneidade, estudos (NÓVOA, 2009; COSTA, 2015) têm problematizado, inquietações, avanços e perspectivas em relação à formação continuada de docentes. Neste sentido, é relevante que esses profissionais, continuamente, (re) pensem e (re)planejem suas práticas pedagógicas. Nóvoa (2009, p. 27) comenta que “o trabalho do professor consiste na construção de práticas docentes que conduzam os alunos à aprendizagem” e de acordo com o próprio autor a formação continuada pode possibilitar momentos de reflexão, de conhecimentos teórico-metodológicos e de elaboração de práticas pedagógicas produtivas.

Diante deste contexto, desde 2017, está sendo desenvolvida a pesquisa “Ensino-aprendizagem-avaliação em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: atividades exploratório–investigativas e formação docente” que conta com apoio financeiro pelo edital MCTI/CNPq N° 01/2016 UNIVERSAL. O intuito é problematizar estratégias de alunos quando estes resolvem tarefas exploratório-investigativas de matemática, elaboradas em conjunto com um grupo de professoras dos Anos Iniciais, a fim de examinar aprendizagens teórico-metodológicas desencadeadas por esses docentes considerando a relação ensino-aprendizagem-avaliação. E, dentre os objetivos específicos “planejar, desenvolver e avaliar com os docentes, atividades exploratório investigativas, com ênfase na Geometria e Álgebra, para posterior exploração com os estudantes”.

Inicialmente, foram efetivados momentos de formação continuada, durante um ano, com todos os professores dos Anos Iniciais de uma rede municipal de ensino do interior do Rio Grande do Sul. Estes momentos, em forma de oficina, contavam com a participação, em média, de setenta docentes e ocorriam mensalmente, com duração de duas a três horas. O objetivo era explorar com os participantes tarefas investigativas para fomentar o pensamento algébrico e geométrico, bem como discutir a viabilidade de tais tarefas na prática pedagógica. Ao final deste período, percebeu-se pouca produtividade destes momentos, pois os professores, além de terem ficado com dúvidas em relação aos conteúdos, estavam inseguros em relação à exploração de atividades na perspectiva da Investigação Matemática.

Diante desses resultados, no ano seguinte, decidiu-se pela formação continuada com um grupo menor de professores e de forma mais sistemática, com reuniões quinzenais. Assim, foram escolhidas duas escolas para que os professores destas participassem de momentos de discussão na Instituição de Ensino Superior. De uma das escolas, quatro professoras aceitaram o desafio e, da outra, apenas uma docente. Salienta-se que estas duas escolas foram escolhidas



devido ao apoio da direção em viabilizar a participação das professoras nos encontros. Assim, este relato tem o objetivo de socializar as ações que foram/estão sendo realizadas com este grupo de professoras dos anos iniciais das duas escolas municipais, com o intuito de fomentar o uso da metodologia da Investigação Matemática para o desenvolvimento do pensamento algébrico e geométrico, neste nível de escolaridade.

### Referencial teórico

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018), é importante que nos Anos Iniciais o professor em sua prática pedagógica utilize situações para fomentar o pensamento algébrico e geométrico dos alunos. Em relação a álgebra, o documento enfatiza que sejam proporcionadas, já nos Anos Iniciais, atividades para “generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam” (BRASIL, 2018, p. 266). Corroborando, Groenwald (2014, p. 2) destaca a importância da álgebra neste nível de escolaridade, pois “quando o aluno aprende a calcular o valor desconhecido, em problemas de Matemática, mesmo sem atribuir a esse um valor ou símbolo que o represente, já está sendo introduzido o pensamento algébrico”. Luna e Souza (2013, p. 832) comentam a importância de oportunizar situações de aprendizagem utilizando conhecimentos algébricos desde os Anos Iniciais, “até então denominados de pré-álgebra, ampliando-os paulatinamente no decorrer da escolaridade, para uma compreensão algébrica mais estrutural”.

Em relação ao pensamento geométrico, a BNCC salienta que o campo da geometria tem por objetivo o “estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 267). De acordo com Bedim (2011, p. 54),

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: a criança é capaz de identificar uma figura apenas por sua forma, aparência física, aparência geral e, enfim, por sua imagem. A partir daí, têm início as representações mentais que lhe permitirão trazer à memória objetos e espaços ausentes.

Para fomentar o pensamento algébrico e geométrico, desde os Anos Iniciais, optou-se pelo uso da metodologia da Investigação Matemática. Para Lamonato e Passos (2011), a Investigação está associada à ideia de procurar, questionar, querer saber. Assim, são proporcionadas aos estudantes questões abertas para que, em pequenos grupos, sejam formuladas diferentes conjecturas e estratégias de resolução. De acordo com Ponte, Brocardo



e Oliveira (2009), esta metodologia contempla quatro momentos: o reconhecimento da situação e a sua exploração; o processo de formulação de conjecturas; a efetivação de testes e o aprimoramento das estratégias elaboradas; a socialização dos resultados encontrados.

De acordo com os autores, as tarefas investigativas devem ser realizadas em pequenos grupos e os resultados socializados com o grande grupo. Além disso, tais tarefas desenvolvem a escrita matemática devido a necessidade da descrição das conjecturas e estratégias utilizadas na resolução das tarefas, bem como dos argumentos que justificam a resolução. Os autores ainda salientam que o professor deve assumir uma postura de mediador, instigando e desafiando os alunos na realização das tarefas propostas e não dar respostas “prontas”.

Neste contexto, o professor precisa ter conhecimentos sobre as particularidades em relação ao uso da Investigação Matemática em sala de aula. E, a formação continuada pode ser uma alternativa para que os professores tenham conhecimentos e experiências em relação a essa metodologia para utilizá-la na prática pedagógica. Costa (2015, p. 58) destaca a importância de estudos e espaços de reflexão na formação continuada pois,

Não proporcionar espaço e tempo ao diálogo e à reflexão sobre a própria prática é ignorar uma dimensão da formação, pois ao ouvir o outro o sujeito pensa sobre si, sobre suas ações, pode, ao conhecer distintas experiências, encontrar e/ou tornar-se inspiração ao compartilhar também, as suas.

Aliado a isso, é importante a participação ativa dos professores durante os processos de formação continuada, de forma a permitir que os participantes possam manifestar seus pensamentos e questionamentos, fazendo-os agir na sua própria formação. Destaca-se que aprendizagens são construídas quando os docentes discutem ideias em conjunto, bem como quando participam de reflexões colaborativas. Para Baptista (2010, p. 33), uma proposta de trabalho colaborativo “permite a aquisição de novas aprendizagens e a motivação para a resolução de problemas da prática com que os professores se confrontam todos os dias”. Ademais, de acordo com o autor, é importante que o ambiente proporcionado no decorrer da formação possibilite a participação espontânea do professor e que se crie um clima de confiança entre os participantes, para assim resultar em reflexões construtivas, pois são esses momentos que poderão gerar mudanças nas práticas individuais e coletivas de todo grupo. Quando ocorrem as conversas, debates e interações com outros colegas de trabalho, os professores estabelecem ideias, aprendem uns com os outros, muitas vezes esclarecem e compreendem os conceitos e as teorias e iniciam um processo de criticar suas concepções e, inclusive, as dos colegas.



### **Aspectos metodológicos e atividades desenvolvidas**

O trabalho aqui relatado é fruto de discussões e estudos que ocorrem em reuniões mensais com um grupo formado por quatro pesquisadores de uma Instituição de Ensino Superior, cinco professoras dos Anos Iniciais da escola básica, bolsistas de iniciação científica e do Programa de Pós-graduação em Ensino (denominado neste texto como *grupo da pesquisa*). O foco/tema destas reuniões é o uso de tarefas investigativas com alunos dos Anos Iniciais para fomentar o pensamento algébrico e geométrico.

Destaca-se que, inicialmente, as pesquisadoras apresentavam tarefas investigativas com foco em geometria e álgebra aos demais participantes para que estas fossem resolvidas, por meio dos quatro passos de Ponte, Brocardo, Oliveira (2009) e discutidas a viabilidade na prática pedagógica. Após essa fase, ocorreu, em conjunto com todo o grupo da pesquisa, a elaboração de outras tarefas investigativas. Este momento de elaboração de tarefas foi desafiador para os participantes, pois as questões deveriam ser abertas para que os alunos tivessem possibilidade de elaborar conjecturas ou estratégias diferentes de resolução.

Após a fase de elaboração das questões, estas eram exploradas nas turmas de alunos pelas pesquisadoras, com auxílio de bolsistas. Neste momento, na Escola, ocorria o acompanhamento efetivo e sistemático da professora da turma. E, no encontro seguinte na Instituição, ocorriam discussões e reflexões sobre as tarefas exploradas, bem como reelaboração das tarefas, se necessário. Destaca-se que os momentos de reunião na Instituição, assim como os de desenvolvimento das tarefas nas escolas, eram filmados e/ou gravados. As pesquisadoras ainda utilizavam diário de campo para anotar reações, dúvidas, angústias, avanços do grupo da pesquisa. Estes dados serviram para análise e discussão dos resultados emergentes e repensar novas estratégias de formação continuada.

### **Descrição e discussão dos dados**

No decorrer das reuniões foram exploradas e discutidas diversas tarefas investigativas, mas optou-se por apresentar apenas duas dessas tarefas (uma com foco em álgebra e outra em geometria) por motivo de limitação de espaço. As duas tarefas foram elaboradas no decorrer dos encontros do grupo de pesquisa na Instituição, exploradas pelas pesquisadoras nas turmas das professoras da Escola e na reunião posterior do grupo da pesquisa foram analisadas a eficiência e viabilidade na prática pedagógica.

Em relação à álgebra, o foco foram tarefas com o intuito de explorar padrões/seqüências, o que está alinhado com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 266). O grupo da pesquisa também decidiu que seria interessante elaborar tarefas em que poderiam ser utilizados materiais concretos/manipuláveis pelos alunos para resolução das mesmas. Para Camacho (2012, p. 23), a utilização de “materiais concretos estimula o desenvolvimento do raciocínio-lógico matemático, pois, por meio da sua manipulação, exploração e investigação, o aluno aprende a se comunicar, raciocinar e resolver problemas de forma natural e clara”.

Uma tarefa elaborada e que foi aplicada no 3º e 5º anos consta na Figura 1. Destaca-se que no 1º ano a tarefa apenas solicitava as letras a e b que eram realizadas oralmente pelas pesquisadoras com os alunos; e no 2º ano não foi solicitada a última linha do quadro.

Seqüência de tampinhas da mesma cor.  
Observar a seqüência abaixo:




Figura 1.                      Figura 2.                      Figura 3.

Utilizar o material disponibilizado para representar essas figuras.

- Representar a terceira figura, observando um padrão de seqüência.
- Quantas tampinhas você utilizou nessa terceira figura? Como você pensou?
- Representar a quarta figura, observando um padrão de seqüência.
- Quantas tampinhas você utilizou nesta quarta figura? Como você pensou?
- Completar o quadro a seguir:

Figura	Número de tampinhas utilizadas
Figura 1	1
Figura 2	2
Figura 3	
Figura 4	
Figura 5	
Figura 6	
..	
Figura qualquer	

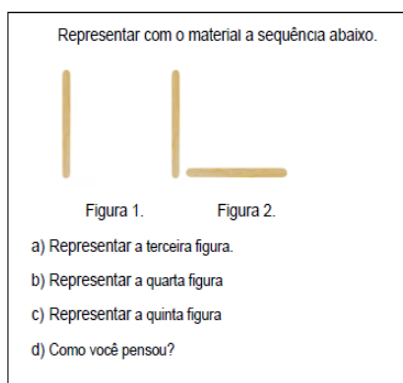
**Figura 1** – Tarefa das tampinhas.

Fonte: Dos Autores, 2018.

Destaca-se que, ao chegar em cada turma, as professoras titulares já tinham organizada a turma em grupos com 3 ou 4 alunos para a realização da tarefa. Então foi distribuído para cada grupo um “monte” de tampinhas e entregue a tarefa, por escrito. Os alunos, no início, seguiram apenas a seqüência 1 tampinha na Figura 1, 2 tampinhas na Figura 2, 3 tampinhas na Figura 3, 4 tampinhas na figura 4 e, assim sucessivamente. As pesquisadoras desafiaram os

grupos para encontrar outras respostas. Os alunos do 5º ano encontraram diferentes respostas, já os do 2º e 3º ano tiveram dificuldades em encontrar outras respostas.

Em relação a essa tarefa, ocorreu uma situação que o grupo da pesquisa não tinha imaginado, ou seja, os alunos do 1º ano ao invés de resolverem a tarefa, começaram a brincar com as tampinhas, de forma individual. Foi possível observar o quanto o brincar ainda é relevante para os alunos deste nível de escolaridade. A partir dessa observação, na reunião do grupo da pesquisa, a tarefa foi modificada, optou-se, por sugestão da professora titular da referida turma, usar palitos de picolé uma vez que este material os alunos estavam habituados a trabalhar. E assim foi reorganizada a tarefa, conforme Figura 2.



**Figura 2** – Tarefa dos palitos.  
Fonte: Dos Autores, 2018.

Em relação ao pensamento geométrico uma tarefa elaborada e explorada nas reuniões do grupo da pesquisa e desenvolvida com os alunos de 2º, 3º e 5º anos foi a construção de uma caixa para armazenar areia. Ao chegar em cada turma, a turma estava organizada em grupos com 3 ou 4 alunos. Então, cada grupo de alunos recebeu uma folha de ofício A4, fita adesiva, areia e uma ficha com a seguinte tarefa: “Com a folha fornecida, construa uma caixa sem tampa de modo que caiba a maior quantidade de areia possível. Como o grupo pensou para que coubesse a maior quantidade?” Em caso de dúvidas, as pesquisadoras ajudavam com orientações, exercendo o papel de mediadoras. Após a confecção da caixa, cada grupo comentava sobre as estratégias utilizadas e as professoras/pesquisadoras verificavam a quantidade de areia de cada grupo usando um medidor.

Após a verificação da quantidade de areia das caixas foi entregue para cada grupo uma quantidade de cubinhos e solicitado a seguinte atividade: “Repita a operação colocando os cubinhos no lugar da areia. Quantos cubinhos foram utilizados e como o grupo pensou para que coubesse a maior quantidade?” Nesta, foi possível verificar que alunos do 2º e 3º anos





contavam todos os cubinhos que cabiam na caixa. Já os alunos do 5º ano contavam o número de quadradinhos em uma linha e em uma coluna no “fundo” da caixa e depois multiplicavam os valores. Depois contavam o número de “camadas” que cabiam na caixa e multiplicavam pelo valor anterior. Acredita-se que estas ideias iniciais podem fomentar o pensamento geométrico, em especial, do significado de volume que está relacionado com a ideia de caber.

Salienta-se que as professoras de ambas as turmas ficaram admiradas com os resultados, pois os alunos conseguiram confeccionar a caixa com facilidade e pouco auxílio das professoras/pesquisadoras. Os alunos ficaram interessados e envolvidos com a atividade, o que corrobora com as ideias de Ponte, Brocardo e Oliveira (2009). Em relação ao 5º ano, a surpresa das professoras ficou por conta da multiplicação das três dimensões da caixa pelos alunos para calcular a quantidade de cubinhos que cabiam na caixa confeccionada.

Após a exploração desta atividade, no encontro com o grupo da pesquisa surgiram algumas considerações: o interesse e envolvimento dos alunos, a confecção da caixa por todos os grupos com pouco auxílio das professoras/pesquisadoras, a multiplicação das três dimensões da caixa pelos alunos do 5º ano para calcular a quantidade de cubinhos que cabiam na caixa. Quanto às reformulações, foi sugerido pensar em outro material para realizar a tarefa, como por exemplo, açúcar, arroz, feijão, desde que estes deixem espaços pequenos entre as unidades de grãos, por exemplo.

As professoras destacaram o quanto estar junto com as pesquisadoras no momento do desenvolvimento das tarefas, foi relevante em relação às questões conceituais e metodológicas. Chimentão (2009, p. 3) destaca que “fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola”.

As professoras da Escola salientam positivamente a reflexão posterior a exploração das tarefas no grupo da pesquisa, pois esses momentos fomentam a avaliação da própria prática. Nadolny (2010, p. 29) comenta que a formação precisa possibilitar momentos em que os participantes “compreendam a sua prática e possam ampliá-la, transformá-la e ressignificá-la. Ou seja, professores capazes de refletir sobre sua prática, mas também construir conhecimento a partir do pensamento sobre a sua prática no sentido de realimentá-la”.

Por fim, cabe destacar que os momentos com o grupo da pesquisa (tanto na Instituição como na Escola) também possibilitaram formação continuada para as pesquisadoras. As reflexões e discussões oriundas desse grupo são produtivas para serem utilizadas em outros





espaços em que as pesquisadoras atuam, como curso de Graduação (Licenciaturas) e de Programa de Pós-graduação (Programa em Ensino e em Ensino de Ciências Exatas).

### **Considerações Finais**

Em relação a análise dos dados decorrentes das ações efetivadas com o grupo de professoras dos Anos Iniciais, parece não ser mais admissível pensar em investigações na escola ocupando-se apenas em mostrar fragilidades e potencialidade de outros modos de ensinar e aprender na contemporaneidade. É necessário efetivar investigações em que a Universidade e a Escola Básica sejam parceiras e pesquisar “com a escola” e não “na escola” e nem “sobre a escola” (CHALUH, 2008).

No decorrer dos encontros todos foram co-partícipes da pesquisa formando um grupo colaborativo, em que ocorreram compartilhamentos de experiências, momentos de estudos e discussões, de tirar dúvidas, tanto em relação à metodologia quanto ao conteúdo. As professoras comentaram que o estar junto dos pesquisadores, no momento do desenvolvimento das atividades é muito bom, pois “aprendem” como fazer com os alunos. Foi observado que os docentes começaram a ter segurança, tanto na metodologia da Investigação Matemática, como em relação aos conteúdos de álgebra e geometria envolvidos nas tarefas. Portanto, o grupo da pesquisa está apostando na formação continuada em pequenos grupos, com maior interatividade, colaboração e cumplicidade.

As professoras envolvidas, no início, tinham resistência em usar tarefas investigativas, mas, após estarem junto as pesquisadoras no uso das tarefas com seus alunos, sentiram-se seguras em explorar este tipo de tarefas. Pode-se inferir que as reuniões, na Instituição, foram produtivas tanto no aspecto metodológico (como planejar e usar tarefas investigativas), como no aspecto conceitual (compreensão de conceitos geométricos e algébricos). Já as atividades na escola, têm contribuído para as professoras perceberem a forma de explorar tarefas com os alunos; e, para as professoras da instituição, estar, *in loco*, trabalhando com os alunos e perceber dificuldades e avanços em relação ao uso de tais tarefas.

Por fim, cabe inferir que este estudo explicitou a relevância de apostar em modelos de formação continuada que valorizam a efetiva participação dos docentes envolvidos, em detrimento de apenas ser consumidor de ideias e pesquisas geradas nas instituições. Acredita-se que docentes, em conjunto com pesquisadores, podem estudar referenciais teóricos, elaborar práticas pedagógicas e examinar seus resultados.



## Referências

- BAPTISTA, Mônica. L. M. **Desenvolvimento profissional**. 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1854/6/Cap.%203.pdf>>. Acesso em: mar 2021.
- BEDIM, A. A. P. **O ensino de conceitos geométricos no 2º ano do Ensino Fundamental usando a Webquest “Viajando nas Obras de Arte”**. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular** - Brasília: MEC, 2018.
- CAMACHO, M. S. F. P. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade da Madeira, Portugal, 2012.
- CHALUH, L. N. **Formação e alteridade: pesquisa na e com a escola**. 318 fl. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- CHIMETÃO, L. K. **O significado da formação continuada docente**. Congresso Norte paranaense de Educação Física Escolar. 2009. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunic>. Acesso em mar/2021.
- COSTA, L. **Vivências autoformativas no ensino de matemática: vida e formação em escolas ribeirinhas**. Tese. Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA Belém PA, 2015.
- GROENWALD, C. L. O. Pensamento aritmético e pensamento algébrico no ensino fundamental. In: **IV EIEMAT – Encontro Nacional Pibid Matemática**, 2014
- LAMONATO, M. PASSOS, C. L. B. **Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática**. Zetetiké, FE/Unicamp – v. 19, n. 36 – jul/dez 2011.
- LUNA, A. V. DE; SOUZA, C. C. C. F.. Discussões sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, 15 (1): 817-835, 2013.
- NÓVOA, A.. **Professores: imagens do futuro presente**. Portugal, Lisboa: Educa, 2009.
- PONTE, P. J; BROCARD, J; OLIVEIRA, H. **Investigação matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.