

## Tarefas de Investigação: articulação entre a comunicação matemática e o recurso a materiais manipuláveis

### Sinopse

O trabalho que vamos apresentar teve como objetivo analisar a reação, a prestação e as dificuldades sentidas pelos alunos aquando da exploração das tarefas de investigação matemática em Geometria, em particular, quando estas utilizam como recursos: materiais manipuláveis, tais como livro de espelhos e materiais de desenho.

Foram relatadas as experiências tal como sucederam, descrevendo situações e factos para além de ter sido proporcionado conhecimento acerca do ensino e aprendizagem da Geometria e Medição.

Assim sendo, foram definidos os objetivos a atingir com este estudo:

- Explorar as diferentes possibilidades de construção de triângulos;
  - Utilizar a capacidade de comunicar matemática oralmente (expor as suas ideias, comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e colocar as suas dúvidas) e a redigir convenientemente (explicando o seu raciocínio e as suas conclusões);
  - Analisar a atividade curricular dos alunos, intrínseca a tarefas de investigação matemática e Geometria, recorrendo ao uso de materiais manipuláveis;
  - Detetar fragilidades nesta temática.
-

## 1º Encontro da Comunidade de Prática dos Professores de Matemática de Matosinhos

Vamos dar agora umas pinceladas nos momentos principais do decorrer da tarefa:

Após a análise de um poema de Maria Alberta Menéres, os alunos procuraram todas as palavras que tivessem a ver com Matemática. Esta atividade teve como objetivo construir uma “agenda de discussão” com o vocabulário selecionado e a identificação dos temas ou conceitos matemáticos já conhecidos e também daqueles desenvolvidos e explorados na aula.

Na 1.ª atividade, os alunos construíram triângulos, partilharam ideias com os colegas, mediram a amplitude de ângulos internos de um triângulo e registaram as conclusões no caderno diário.

O tipo de questionamentos das professoras foi o questionamento socrático que estimula a aprendizagem e encoraja os alunos para a aquisição de atitudes questionadoras e investigativas (Padesky).

Na 2.ª atividade foram trabalhadas as propriedades dos triângulos, numa 1.ª fase e seguidamente a tarefa: Triângulos ao Espelho. Partindo de um triângulo os alunos descobriram vários polígonos, descobrindo assim a relação entre o número de lados e a medida de amplitude do ângulo ao centro definido pelo livro de espelhos. (Relação de proporcionalidade inversa).

**Poderão as tarefas de investigação previstas, no programa de 2007, ser aplicadas em sala de aula de forma eficaz, com o programa de 2013?**

Ficou visível que as tarefas de investigação encerram imensas potencialidades para a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos, para a construção e desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática, como um todo articulado e coerente, tal como referido no programa de Matemática de 2013 e reforçado por vários investigadores e documentos orientadores (e.g., PMEB, 2013; Ponte, Oliveira, Varandas, Oliveira & Fonseca, 2005).

---

## 1º Encontro da Comunidade de Prática dos Professores de Matemática de Matosinhos

As experiências da sala de aula, aqui reunidas, mostram que é possível continuar a concretizar as inovações introduzidas pelo PMEB 2007, nomeadamente tarefas de investigação, com recurso a materiais manipuláveis na sala de aula de forma eficaz, com o programa de 2013. Após o término das atividades descritas e elaboração da análise, apresentada neste estudo, pode-se constatar que estas atividades contribuíram para um ensino de qualidade e o sucesso da aprendizagem dos alunos, em Matemática.

Após análise e reflexão do trabalho realizado em sala de aula, infere-se a notória necessidade de continuar a investir em tarefas de investigação, criando momentos em que os alunos tenham que realizar registos escritos, e discutir as suas ideias, desenvolvendo assim a sua comunicação oral. Assim sendo, e em jeito de conclusão, constata-se que é possível continuar a propor tarefas de natureza investigativa tão preconizadas no programa de 2007, em articulação com o programa de 2013, tendo como pressuposto de que todo o processo de aprendizagem se desenvolve com o aluno e não para o aluno (Ponte & Serrazina, 2000). Pode ainda afirmar-se que todo o investimento, a formação e as aprendizagens desenvolvidas, com o tão recente programa de 2007, poderão servir de trampolim para enfrentar este novo programa de 2013.

Assim, apesar do enorme formalismo e pela tendência para a mecanização e para o ensino transmitido que é criticado por vários autores (e.g. Brunheira, 2013; Veloso, Brunheira, & Rodrigues, 2013), é possível continuar a aplicar estratégias que contrariem a aquisição de conhecimentos de uma forma acabada e que se incentive à participação ativa por parte dos alunos. Assim, de uma forma compreendida os alunos chegavam às conclusões que estavam previstas nas metas curriculares.

---

Propor aos alunos experiências de aprendizagem, utilizando vários recursos, parece ser um modo de motivar os alunos para a disciplina de Matemática. Tal como no estudo apresentado por Vale (1999), verifica-se que, em situações de aprendizagem com materiais manipuláveis, os vários sentidos do aluno são atraídos, através do contacto e da movimentação, envolvendo-o fisicamente. Esta interação é favorável à aprendizagem. Aprender torna-se, assim, num processo ativo de construção do conhecimento. Confirma-se, com este estudo, que a utilização de material manipulável foi uma mais-valia, na forma positiva como podem decorrer as aulas, uma vez que a sua utilização foi do agrado dos alunos, tendo-os apoiado na realização das atividades e motivado para o trabalho na disciplina. Através da utilização de materiais manipuláveis: material de desenho e medida, triângulos e livros de espelhos, os alunos puderam manipular triângulos e perceber as relações entre lados e ângulos bem como, com o livro de espelhos, perceber a relação de proporcionalidade inversa entre o número de lados e a amplitude do ângulo ao centro determinado. Assim, tal como o NCTM (2007) havia escrito, os materiais manipuláveis revelaram ser um bom recurso como ponto de partida para as investigações. Para além deste facto e conforme Serrazina (1990) tinha referido, serviu como fonte de motivação, permitiu a abordagem pelo concreto de conceitos e relações abstratas, facilitou as generalizações e facilitou o respeito pelo ritmo de trabalho de cada um. Deste modo, vale a pena continuar a fazer tarefas de investigação, com recurso a material manipulável, deve-se continuar a propor aos alunos este caminho, na certeza de que se forem envolvidos na sua própria aprendizagem e construtores ativos do seu conhecimento, se podem atingir as metas curriculares e, assim contribuir para o sucesso da Matemática. Em conclusão, deve-se continuar a proporcionar estas atividades aos alunos, não só no domínio da Geometria mas também noutros domínios.

---

### Que tipo de dificuldades se pode detetar na abordagem desta temática?

Em primeiro lugar o modo como fazem as construções em Geometria. As primeiras dificuldades apareceram quando utilizaram o material de desenho. Tal como no estudo apresentado por Mitchelmore (1983) os alunos apresentaram dificuldade na utilização do transferidor. Apesar de identificarem os triângulos e conhecerem as suas propriedades, a sua construção não foi uma atividade fácil para alguns alunos.

Tiveram dificuldade no manuseio do transferidor ou não fizeram a leitura correta do mesmo.

É importante também que esta atividade em Geometria os leve a adotar uma atitude séria na forma como analisam as situações que lhes são colocadas, não respondendo ao primeiro impulso, ou não se preocupando com as indicações que lhes são apresentadas. Este estudo mostra também que os alunos têm dificuldades em explicar as suas descobertas. Alguns alunos mostraram dificuldades em justificar as suas resoluções, usando de forma adequada o vocabulário específico da disciplina.

Em jeito de conclusão, não podemos deixar de referir que este trabalho permitiu partilha de conhecimentos e de métodos de ensino, foi uma mais-valia no nosso desenvolvimento profissional e tornou visível o empenho e motivação dos alunos nas tarefas de investigação.

Ana Lopes  
Carla Cruz