

Actividades de Investigação: Uma Experiência no 10º Ano¹

José Manuel Varandas
Paula Nunes

Com a entrada em vigor dos novos programas de Matemática para os diferentes níveis de ensino ficou enfatizado, como objectivos de aprendizagem, não apenas os conhecimentos que os alunos adquirem, mas também as atitudes e capacidades que desenvolvem. Para desenvolver as capacidades e as atitudes dos alunos face à Matemática é necessário promover novas formas de trabalho na sala de aula (Ministério de Educação, 1991).

Assim, o ensino deve ser variado incluindo oportunidades para o trabalho individual e em pequeno grupo, a resolução de problemas, a realização de tarefas de investigação e exploração, os projectos, a elaboração de relatórios sobre os trabalhos, as apresentações orais, a discussão entre o professor e os alunos e entre alunos (NCTM, 1991).

As actividades de investigação e exploração caracterizam-se por partir de enunciados pouco precisos e estruturados e por exigir que sejam os próprios alunos a definir os objectivos, conduzir experiências, formular e testar conjecturas. A actividade investigativa proporciona assim, aos alunos, o contacto com uma parte essencial da Matemática, ao se defender que o *aprender* Matemática se transforme em *fazer* Matemática (NCTM, 1991).

A escolha das tarefas é um dos desafios que se coloca ao professor quando quer envolver os alunos em actividades deste tipo. Oliveira (1998) a propósito do carácter aberto das propostas de natureza investigativa aponta:

“A ideia de que as situações a propor devem ser abertas, no sentido de estimularem o aluno a colocar as suas questões, é um dos apelos mais fortes das actividades de natureza investigativa. Este grau de abertura pode mesmo traduzir-se em propostas que não estejam necessariamente na forma interrogativa” (p. 19).

Mas a escolha da tarefa não constitui o único desafio que é posto ao professor quando pretende implementar tarefas de investigação na sua aula. A planificação de

uma aula de investigação é também um desafio para o professor, pois é fundamental que o professor realize a sua investigação, desenvolvendo, assim, uma atitude investigativa. No entanto, não basta realizar a investigação proposta, para se considerar que o planeamento das aulas esteja concluído. É necessário: (a) preparar o modo como a tarefa vai ser apresentada aos alunos, na forma oral ou escrita, (b) escolher a metodologia de trabalho utilizada, de grupo ou individual, (c) decidir o modo como vão ser confrontados os processos usados, bem como a produção final que é esperada dos alunos.

O papel que o professor desempenha no decorrer da actividade dos alunos é substancialmente diferente do papel desempenhado durante uma aula tradicional. Nesta fase o papel do professor é essencialmente o de gerir os vários momentos da aula, dando os apoios necessários para que todos estejam envolvidos num “fluxo” de actividade (Oliveira, 1998).

Finalmente, o professor tem que promover um trabalho de síntese e reflexão, onde a aprendizagem individual ou de pequeno grupo é partilhada por todos.

O projecto *Matemática para todos: investigações na sala de aula* está a ser desenvolvido desde 1995 por um grupo de professores e investigadores. Dividido em três subgrupos, tem como principal objectivo a elaboração, experimentação e avaliação de propostas de trabalho de natureza exploratória e investigativa.

No âmbito da experimentação das tarefas elaboradas pelo subgrupo das funções foram propostas, a alunos de três turmas do 10º ano, duas tarefas, as quais foram escolhidas tendo em conta as suas ligações ao currículo do 10º ano. Pretendeu-se promover nos alunos o contacto com actividades de investigação e ao mesmo tempo trabalhar os conceitos Matemáticos nelas envolvidos.

A aplicação das referidas tarefas foi preparada cuidadosamente de modo a aproveitar ao máximo as suas potencialidades.

A primeira tarefa foi desenvolvida em três aulas (em vez das duas inicialmente previstas), estando a turma desdobrada na primeira dessas aulas (em dois turnos) e nas outras duas, presente na totalidade. Pretendeu-se aproveitar o facto (na primeira aula) do número de grupos ser menor o que permitiu um maior acompanhamento por parte da professora.

Numa primeira fase foi dado tempo aos alunos para lerem cuidadosamente a proposta e se familiarizarem com a situação; em seguida foi feita uma apresentação da tarefa propriamente dita, sendo os grupos esclarecido sobre o objectivo da ficha. No final da segunda hora os grupos teriam oportunidade de apresentar as conclusões da investigação oralmente e defender as suas posições. Os alunos tinham também que entregar um relatório escrito onde registariam o processo, as tentativas realizadas e dificuldades sentidas na realização do trabalho, bem como a proposta a apresentar.

Houve o cuidado de não referir nada na apresentação que fosse influenciar o desenvolvimento da tarefa.

Na segunda etapa, a do desenvolvimento, os alunos organizados em pequenos grupos (com cerca de quatro elementos cada) foram, sem grande entusiasmo, discutindo e tentando encontrar uma estratégia para resolver o problema.

No final da primeira aula o trabalho realizado pelos alunos (do primeiro turno desdobrado) era pouco visível, pois necessitaram de muito tempo para compreender a situação e suas implicações. Como se pretendia trabalhar a actividade em duas horas, o factor “pouco tempo” levou a professora a apoiar mais o segundo turno.

Os ritmos dos diversos grupos de trabalho dentro da sala de aula também foram muito diferentes, surgindo dificuldades a vários níveis que variavam de aluno para aluno.

Foram várias as tarefas desenvolvidas pelos alunos aquando da realização desta actividade. De facto, os alunos começaram por ler e analisar uma situação da vida real, traduziram essa situação em linguagem matemática, experimentaram diferentes valores, recorreram à calculadora, escolheram a janela adequada e argumentaram com base nos cálculos por eles efectuados e na situação real apresentada.

Os diferentes grupos de trabalho foram fazendo os seus registos o que facilitou a análise da situação e a posterior tomada de posição do grupo.

No primeiro turno foi dada mais liberdade aos alunos que, apesar de não terem avançado quase nada, tiveram bastante tempo para pensar. A professora interveio apenas quando solicitada, não respondendo directamente às perguntas e remetendo-os para uma leitura mais atenta da proposta ou formulando, por vezes, novas questões, como forma de serem os alunos a responder às suas próprias perguntas.

Foi algo preocupante chegar ao final da primeira hora quase sem trabalho visível produzido, uma vez que este era supostamente para ser realizado em duas horas. Por isso, no segundo turno a professora dirigiu mais os alunos, dando sugestões para avançarem, perdendo-se assim um pouco o espírito da actividade - a investigação. Como consequência, o rendimento deste turno foi superior ao primeiro, apesar das expectativas da professora serem inferiores uma vez que este grupo apresentava mais dificuldades na disciplina.

Ao longo da resolução da actividade a professora teve sempre a preocupação de chamar a atenção para os registos escritos. Contudo, os alunos sentiam essa necessidade dado que tinham que apresentar um trabalho escrito.

Foram várias as dificuldades na implementação desta actividade, mas a gestão do tempo foi sem dúvida aquela que mais condicionou o seu desenvolvimento. O tempo que os alunos precisaram para se apropriarem da tarefa, os diferentes tempos que os vários grupos de trabalho necessitaram para chegarem a uma estratégia de resolução

conveniente, a pouca autonomia e autoconfiança dos alunos fez com que solicitassem bastante a professora para que esta validasse as suas conjecturas. Estas foram sem dúvida as maiores dificuldades com que a professora teve de lidar.

Chegado o momento da discussão os grupos tiveram oportunidade de apresentar as suas propostas oralmente e de defender as suas posições.

O material utilizado na apresentação dos trabalhos foi diverso: o *viewscreen*, a calculadora gráfica, retroprojectar, acetatos feitos pelos alunos e acetatos feitos pela professora.

A dificuldade emergente na discussão prende-se com a validação feita pela professora, aquando do desenvolvimento da tarefa, nos pequenos grupos. Por esta razão a discussão entre os grupos foi pouco conseguida, talvez por acharem a opinião dos colegas pouco significativa já que as suas conclusões estavam validadas.

A professora fez depois uma síntese final apresentando um acetato com os cenários diversos possíveis naquela situação.

A segunda tarefa proposta implicou um trabalho prévio, realizado em casa pelos alunos, para preparar e rentabilizar a única aula em que ia ser realizada.

Os alunos começaram por apresentar o trabalho efectuado em casa e passaram depois à investigação proposta, cujo enunciado já conheciam.

A metodologia de trabalho utilizada foi semelhante à da primeira actividade. Contudo, os alunos, talvez, por já não ser a primeira actividade deste tipo que resolviam, ultrapassaram sem grandes dificuldades alguns problemas de organização no trabalho de grupo, sabendo também, de certo modo, o que se “esperava” deles.

As dificuldades que a realização de actividades de investigação levam, especialmente se os alunos não estiverem habituados a resolver actividades deste tipo, são muitas. No entanto, estas actividades constituem sem dúvida uma boa oportunidade para fazer um ensino mais centrado no aluno pois é a ele que cabe a organização e desenvolvimento da tarefa.

Estas actividades por outro lado, permitem cumprir vários objectivos programáticos, quer a nível de valores/actitudes, quer a nível de capacidades/aptidões e de conhecimentos. De facto, para além da exploração de conteúdos os alunos tiveram oportunidade de exprimir e fundamentar as suas opiniões, de procurar informação que necessitavam, de desenvolver hábitos de trabalho de grupo (com todas as suas implicações), de reforçar a sua persistência e de avaliar situações e tomar decisões. Desenvolveram a sua capacidade de comunicar raciocínios e ideias matemáticas e não matemáticas, oralmente e por escrito, e apresentaram textos de forma organizada.

A experimentação destas actividades constitui assim, em nossa opinião, momentos enriquecedores para os alunos na perspectiva de que ao conseguirem trabalhar em actividades investigativas vão ganhando maior autoconfiança e autonomia

– o que com o tempo, levará, pensamos, os alunos a fazerem um maior investimento no estudo da disciplina e a adquirirem maior capacidade matemática essencial ao cidadão actual.

Referências

- Abrantes, P., Leal, L., & Ponte, J. P. (Orgs.) (1996). *Investigar para aprender matemática: Textos seleccionados*. Lisboa: Projecto MPT e APM.
- Ministério da Educação (1991). *Organização curricular e programas – 3º ciclo do ensino básico* (Volume I). Lisboa: Imprensa Nacional.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- Oliveira, H. (1998). *Actividades de investigação na aula de matemática: Aspectos da prática do professor* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

Notas

- ¹ Este artigo foi publicado nas Actas do ProfMat98, Guimarães: APM, 1998 (p. 175-178)