

## Resolução de problemas com o geoplano\*

Maria Natércia Araújo

A resolução de problemas sempre foi e continua a ser uma actividade do ser humano. Actualmente, com o ritmo acelerado de mudança da sociedade, apela-se ainda mais à capacidade de resolução de problemas dos cidadãos.

A escola vai ao encontro dessa necessidade ao enquadrar a resolução de problemas como uma actividade central da área de Matemática, mantendo-a presente no desenvolvimento de todos os tópicos, como forma de desenvolver capacidades de raciocínio, curiosidade, descoberta, investigação, argumentação, esquema conceptual, autonomia e comunicação.

### A importância dos manipulativos

Para além de contribuir e fomentar o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas nas crianças, a escola deve criar o gosto pela aprendizagem da Matemática. Ao promover aprendizagens activas e diversificadas envolve-se as crianças activamente, vai-se ao encontro dos seus interesses e necessidades, levando-as à construção do seu próprio conhecimento. Diferentes teorias psicopedagógicas defendem que as crianças e os jovens, precisam de modelos concretos para compreender conceitos matemáticos. A interacção com o mundo físico ou experiência física é um dos factores que contribui para o desenvolvimento intelectual da criança. Dado que as aprendizagens activas passam também pela experiência que se tem, com e sobre os objectos, torna-se muito importante a utilização de materiais manipulativos, como suporte de aprendizagem nesta área. A aprendizagem baseia-se na

experiência e a construção de conceitos matemáticos é um processo que progride do concreto para o abstracto.

### O geoplano

O programa do 1º Ciclo do Ensino Básico tem subjacente a preocupação de envolver as crianças em actividades que contribuam para a construção e o desenvolvimento das suas noções geométricas. Assim, as actividades que envolvem de alguma maneira as capacidades espaciais da criança são susceptíveis de facilitar a aprendizagem da Geometria. A visualização espacial, para além de outras capacidades espaciais, é facilitadora dessa aprendizagem e engloba um conjunto de capacidades relacionadas com a forma como os alunos percebem o mundo que os rodeia, e com a sua capacidade de interpretar, modificar e antecipar transformações dos objectos.

O geoplano é um material estruturado que permite desenvolver essa aprendizagem através de experiências geométricas na sala de aula. Permite envolver os alunos activamente como construtores do conhecimento pois ao agirem sobre este material estabelecem relações e organizam mentalmente a sua actividade. Para além de permitir actividades lúdicas, transforma-se num meio de motivação e é uma base concreta para o desenvolvimento de conceitos e relações abstractas.

A sua utilização tem grandes vantagens pois é um material dinâmico, que permite visualizar figuras de diversos ângulos e posições, permite comparar, investigar, modificar e prever resultados de transformações, bem como desenvolver actividades de resolução de problemas.

O presente artigo refere uma experiência de trabalho realizada no ano lectivo de 1994/95, com um grupo de quatro alunos dos 2º e 3º anos do 1º Ciclo, que apresentavam problemas de aprendizagem. Pretendia-se estudar a possibilidade de, alunos com estas características resolverem problemas geométricos utilizando o geoplano.

\* Experiência realizada no âmbito de um projecto final de Curso de Estudos Superiores Especializados (CESE) em Educação Infantil e Básica Inicial, ramo de "Didáctica do Meio Físico e da Matemática Elementar", no CEFOPÉ - Universidade do Minho.

**Como foi na sala de aula**

As actividades foram desenvolvidas numa escola do 1º Ciclo de Rio Caldo, no concelho de Terras do Bouro. Os quatro alunos envolvidos, do sexo masculino, com idades compreendidas entre 9 e 10 anos, apresentavam problemas de aprendizagem a vários níveis: raciocínio lógico-dedutivo, empírico-indutivo, abstracção, cálculo mental, memorização e compreensão da linguagem simbólica.

Trabalharam em grupos de dois, a fim de privilegiar situações de interacção e diálogo, sendo envolvidos em situações activas, de descoberta.

Cada grupo trabalhou alternadamente com geoplanos 3 por 3, 5 por 5, 10 por 10 e 20 por 20, durante 30 a 40 minutos, de pé ou sentados, conforme desejavam. Foram-lhes propostas 31 actividades ao longo de 11 aulas. Numa primeira fase, os alunos tiveram actividades de iniciação ao geoplano para se familiarizarem com o material.

As actividades foram propostas oralmente pela professora, recorrendo ao geoplano quando necessário. Durante o desenrolar das actividades a intervenção da professora centrou-se em observar e registar o trabalho dos alunos, encorajar a experimentação, incentivar o confronto de experiências e opiniões, questionar os alunos a fim de explicitarem raciocínios, sensibilizando-os à demonstração e argumentação.

Os registos de observação foram feitos tendo em conta os seguintes aspectos:

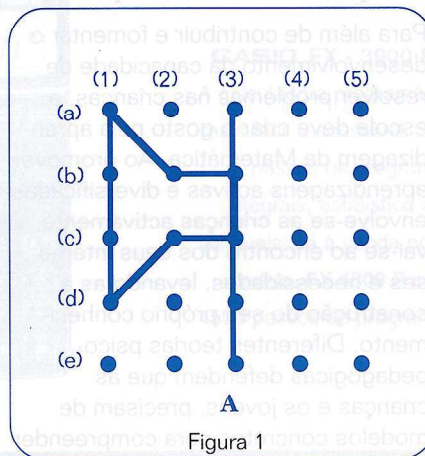
- motivação;
- orientação da execução da actividade (da esquerda para a direita, de cima para baixo, etc.);
- linguagem utilizada durante a execução da actividade;
- interacção entre os alunos;
- movimentação do geoplano;
- actuação sobre o geoplano (os alunos actuam em simultâneo ou isoladamente; algum segura no geoplano);
- quantidade de tentativas na resolução da actividade;

- tipo de correcção que executam (desfazem totalmente as figuras ou corrigem, aproveitando algo do que está feito);
- critérios utilizados ao longo da execução da actividade (por exemplo: contagem de pregos, contagem de vértices, cores dos elásticos utilizados, tipos de formas, posição e ordem pela qual são construídas);
- apreciações finais e intermédias dos alunos;
- interacção entre os alunos e a professora;
- tentativa de procurar novas soluções;
- temporização.

Apresentam-se em seguida algumas actividades que constituíram problemas para os alunos.

**Actividade 1/ Grupo 1**

Imagina que colocas sobre o elástico amarelo (A) um espelho na vertical. Constrói a figura que verias reflectida.



**Descrição**

O aluno que tinha o elástico iniciou a construção da figura na coluna de pregos imediatamente à direita da coluna do eixo de simetria. Prendeu o elástico nos pregos (b,4) e (c,4), esticou-o para (b,5) e (c,5), dizendo logo que não tinha mais espaço nem pregos para continuar. A professora sugeriu que colocassem mesmo um espelho sobre o elástico amarelo. Os alunos retiraram o elástico que

utilizaram na primeira tentativa de construção e aceitaram a sugestão.

Colocaram o espelho e observaram. Seguidamente iniciaram a construção da figura a partir do eixo de simetria, da esquerda para a direita, revelando hesitações na prisão do elástico nos pregos (b,4) e (c,4). Um aluno sugeriu prender o elástico dum lado do prego, o outro era de opinião contrária. Ao fim de quatro tentativas conseguiram prender o elástico nesses pregos, esticando-o depois de (b,4) para (a,5) e de (c,4) para (d,5), concluindo a figura e afirmando que estava pronta.

Demoraram seis minutos a resolver a actividade proposta.

**Actividade 5/ Grupo 1**

Num geoplano de 3 por 3, constrói todos os triângulos possíveis, com um dos vértices no prego do centro.

**Descrição**

Os alunos foram construindo, alternadamente, os vários triângulos ajudando-se mutuamente, sem utilizar qualquer critério. Construíram todos os triângulos rectângulos e isósceles, à excepção dos obtusângulos. Afirmaram que já não conseguiam construir mais nenhum e passaram à contagem. Fizeram quatro tentativas de contagem, mas perderam-se sempre com a sobreposição e o cruzamento dos elásticos. A professora sugeriu-lhes a repetição da actividade usando uma cor de elástico para cada tamanho. Os alunos aceitaram a sugestão. Construíram primeiro doze triângulos rectângulos, com elásticos vermelhos, e só depois quatro triângulos isósceles, com elásticos amarelos, conseguindo assim ultrapassar a dificuldade da contagem. Continuaram sem descobrir os triângulos obtusângulos.

Demoraram 13 minutos com a actividade.

**Actividade 28/ Grupo 1**

28.1 Divide a figura em quatro triângulos e um quadrado (ver figura 2).

28.2 Tenta arranjar outras soluções.

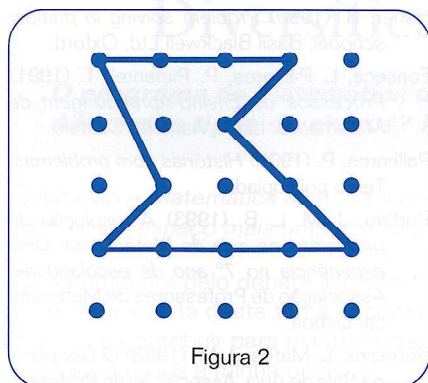


Figura 2

### Descrição

28.1 Os alunos construíram cinco triângulos e quatro quadrados, à primeira tentativa, ajudando-se mutuamente (figura 3A). À segunda tentativa começaram pôr construir os triângulos de acordo com o número pedido, vendo logo de seguida que ainda podiam construir três quadrados (figura 3B).

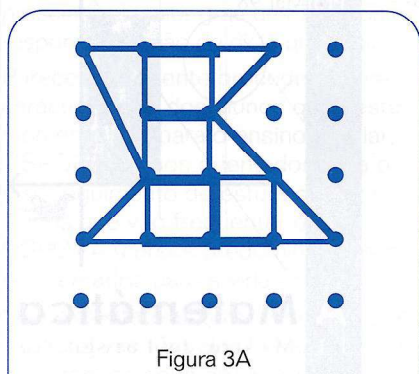


Figura 3A

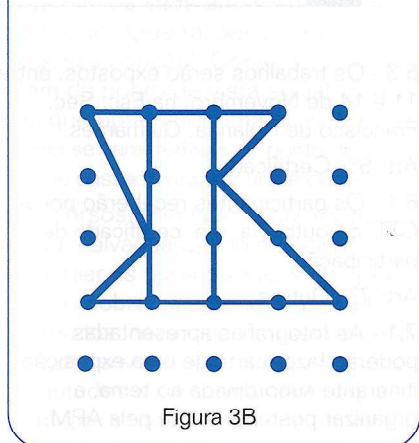


Figura 3B

À terceira tentativa um dos alunos sugeriu a construção do quadrado em primeiro lugar. Depois construíram os triângulos de acordo com o número pedido, verificando logo de seguida

que ainda sobrava espaço dentro da figura inicial. Iniciaram a quarta tentativa novamente pela construção dos triângulos e só depois o quadrado, verificando uma vez mais que ainda havia espaço dentro da figura apresentada. Após esta tentativa desistiram, referindo que gostavam de saber como se fazia, pedindo à professora para exemplificar.

28.2 Os alunos não arranjaram solução para a situação proposta.

Estas e outras actividades constituíram problemas para os alunos dado que, movidos pela curiosidade, partiram à descoberta das soluções, agiram sobre o material, partilharam ideias, descobriram formas de procedimento, reflectiram sobre o que fizeram, reviram conceitos e relacionaram-nos, o que é de extrema importância nestes alunos com dificuldades de aprendizagem.

Outras actividades não constituíram problema para os alunos, tal foi o caso da que se segue:

### Actividade 10/ Grupo 2

Constrói um quadrado a partir do segmento apresentado no geoplano (figura 4).

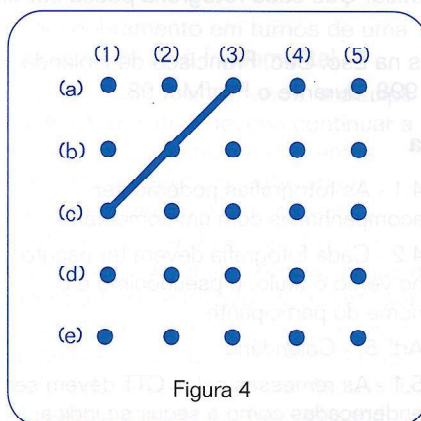


Figura 4

### Descrição

Os alunos utilizaram três elásticos, servindo-se de cada um deles para fazer segmentos de recta que constituiriam os lados do quadrado. Começaram por prender um elástico na extremidade (c,1) do segmento apresentado e esticaram-no para (e,3), depois com outro elástico, outro

aluno, prendeu-o à extremidade (a,3), e esticou-o para (c,5). Por fim, fizeram o lado oposto ao apresentado, unindo (e,3) a (c,5) com outro elástico. No final, um aluno comentou que o quadrado ficou «virado», mas podia-se virar o geoplano como um guiador e o quadrado ficava direito. Demoraram 2 minutos com a actividade.

Apesar de algumas actividades não terem constituído problema uma vez que os alunos demonstraram conhecer as formas de procedimento, não se pode considerar "tempo perdido" pois serviram para a revisão de conceitos, para a comunicação matemática e para a consciência do sentimento de competência, tão importante em alunos com dificuldades de aprendizagem.

### Considerações finais

Da reflexão sobre esta experiência, ao longo das trinta e uma actividades desenvolvidas, parece poder concluir-se que os alunos:

- tiveram tendência para desfazer as figuras em vez de as transformar;
- fixaram-se apenas num atributo, dos vários que eram propostos conjuntamente numa só actividade;
- recorreram muitas vezes à tentativa e erro;
- demonstraram sempre grande persistência na procura de soluções;
- pararam para observar e pensar, reflectindo sobre o que faziam;
- mostraram-se mais familiarizados com certas figuras geométricas, como o quadrado e o rectângulo, em determinadas posições;
- tiveram dificuldade em descobrir os triângulos obtusângulos;
- revelaram dificuldade em reconhecer o paralelismo de segmentos de recta que:
  - estivessem muito distanciados,
  - tivessem comprimentos diferentes,
  - não se encontrassem com os extremos frente a frente.

Concluimos ainda que o geoplano:

- permitiu uma actividade lúdica, logo motivadora;

- possibilitou a abordagem da Matemática pela resolução de problemas;
- desenvolveu a destreza manual e percepção visual;
- revelou a não utilização de vocabulário referente à lateralidade;
- revelou algum desenvolvimento ao nível da linguagem matemática;
- promoveu a interacção dos alunos durante as actividades de grupo.

Relativamente às actividades, podemos dizer que:

- permitiram o pensamento imaginativo, a descoberta de relações e a análise;
- por vezes não resultaram como problemas, pois os alunos evidenci-

aram ter conhecimento da resolução, e como tal, a descoberta pelo raciocínio não se verificou.

### Bibliografia

- Abrantes, P. et al (1994) Pode Haver um Currículo de Matemática Centrado na Resolução de Problemas? In Fernandes D., Borralho., Amaro G. (Eds) *Resolução de Problemas: processos cognitivos, concepção de professores e desenvolvimento curricular*. IIE, Lisboa, pp. 239-269.
- Charles, R. Lester, F. (1984) *Teaching Problem Solving*. Arnold E., London, pp. 3-19.
- Dickson, L. Brown, M. Gibson, O. (1991) *El Aprendizaje de las Matemáticas*. Ministerio de Educación y Ciencia, Editorial Labor S. A., Madrid.
- DGEBBS (1990) *Programa do 1º Ciclo*. Ensino Básico, 1º Ciclo. ME: Lisboa.

Fisher, R. (1990) *Problem solving in primary schools*. Basil Blackwell Ltd, Oxford.

Fonseca, L. Palhares, P. Pimentel, T. (1991) *Processos de Ensino-Aprendizagem de Matemática*. LEM. Viana do Castelo.

Pallhares, P. (1995) *Histórias com problemas*. Texto policopiado.

Porfírio, J. M. L. B. (1993) *A resolução de problemas na aula de Matemática: Uma experiência no 7º ano de escolaridade*. Associação de Professores de Matemática. Lisboa.

Serrazina, L. Matos, J. M. (1988) *O Geoplano na Sala de Aula*. Associação de Professores de Matemática. Lisboa.

Vilarrasa, A. Colombo, F. (1988) *Mediodía, ejercicios de exploracion y representacion del espacio*. Graó Editorial, Barcelona.

Maria Natércia Araújo  
Escola das Teixugueiras, Vizela

## A matemática

### Mostra de Fotografia - ProfMat 98

Depois da espectacular adesão no ProfMat 97, vai realizar-se a II Mostra de Fotografia subordinada ao tema *A matemática*. Esperemos que continue a surpreender esta forma de ver a matemática.

Uma fotografia pode ser vista sob diferentes perspectivas: vê-se uma casa mas também se vêem quadriláteros; é uma menina ao espelho ou é uma simetria; é a imagem de uma rua, mas também pode ser um caso de paralelismo. É o olhar que revela a mensagem da fotografia.

A Associação de Professores de Matemática (APM) propõe-lhe que apresente as suas fotografias em que se sinta a matemática. Que cada fotografia possa ser uma visão matemática.

Os trabalhos apresentados serão expostos na Esc. Sec. Francisco de Holanda, em Guimarães, de 11 a 14 de Novembro de 1998, durante o ProfMat 98.

#### Regulamento da Mostra de Fotografia

Artº 1º - Tema

1.1 - Os trabalhos a apresentar, a preto e branco ou a cores, subordinar-se-ão ao tema *A matemática*.

Artº 2º - Trabalhos

2.1 - Os participantes apresentarão os seus trabalhos em fotografia com o formato de 15x20, sem margens, nem molduras.

2.2 - A organização reserva-se o direito de ficar com os trabalhos de modo a poder utilizá-los em outras actividades da APM.

Artº 3º - Participantes

3.1 - Poderão participar amadores ou profissionais com as suas fotografias.

3.2 - Cada participante poderá entregar qualquer número de trabalhos.

Artº 4º - Pseudónimos/Textos

4.1 - As fotografias poderão ser acompanhadas com um comentário.

4.2 - Cada fotografia deverá ter escrito no verso o título, o pseudónimo e o nome do participante.

Artº 5º - Calendário

5.1 - As remessas pelos CTT devem ser endereçadas como a seguir se indica:

II Mostra de Fotografia ProfMat 98

A/C de Paulo Saraiva

R. Cova do portão, 18, CV Esq.

Vale Gemil - Santa Clara

3040 Coimbra

5.2 - A data limite de entrega dos trabalhos é 30 de Outubro, verificada no carimbo dos CTT/caso as fotografias sejam enviadas por este meio.

5.3 - Os trabalhos serão expostos, entre 11 e 14 de Novembro, na Esc. Sec. Francisco de Holanda, Guimarães.

Artº 6º - Certificado

6.1 - Os participantes receberão por via CTT, ou outra via, um certificado de participação.

Artº 7º - Outros

7.1 - As fotografias apresentadas poderão fazer parte de uma exposição itinerante subordinada ao tema, a organizar posteriormente pela APM.

7.2 - Compete à organização resolver todos os casos omissos no presente regulamento.

7.3 - Os pedidos de esclarecimento ou este regulamento poderão ser solicitados para a morada acima.

