José Paulo Viana

O Tesouro dos Piratas

O problema nº 52 foi o seguinte:

Há muitos anos, o pirata Barba-Ruiva resolveu enterrar o seu tesouro. Escolheu uma ilha onde a única praia tinha duas grandes rochas junto à água, a 100 metros uma da outra, e uma enorme palmeira entre as rochas mas a 80 metros da linha de água. Mandou um dos piratas do seu bando para cada uma das rochas e deu-lhes as seguintes instruções: olhar em direcção à palmeira, rodar 90° e andar uma distância igual à distância a que a sua rocha estava da palmeira. Nenhum dos piratas se molhou. Os dois piratas ficaram parados e Barba-Ruiva enterrou o tesouro exactamente a meio de caminho entre eles.

Por acaso , encontrámos o documento onde isto estava descrito e resolvemos ir até à ilha à procura do tesouro. Lá encontrámos as rochas junto à água mas infelizmente a palmeira tinha desaparecido, provavelmente derrubada por um furacão.

Como a praia agora é um destino turístico conhecido, não podemos andar a escavar por todo o lado. A única hipótese é aproveitar uma noite antes de amanhecer e fazer apenas um buraco. Onde devemos escavar para termos boas hipóteses de descobrir o tesouro?

Este problema foi inicialmente proposto por Thomas Shilgalis na revista *Mathematics Teacher* de Fevereiro de 1998, e gostei muito dele. Chegaram várias respostas: Alberto Canelas (Queluz), Ana Luísa Correia (Lisboa), António Amaral (Lamego), Célia Lobo & Mário Roque (Guimarães), Ernesto Vitorino (Setúbal), Isabel Moreira (Vila do Conde), João António Sá (Parede), Paulo Correia (Portimão) e Vidal Minga (Carcavelos).

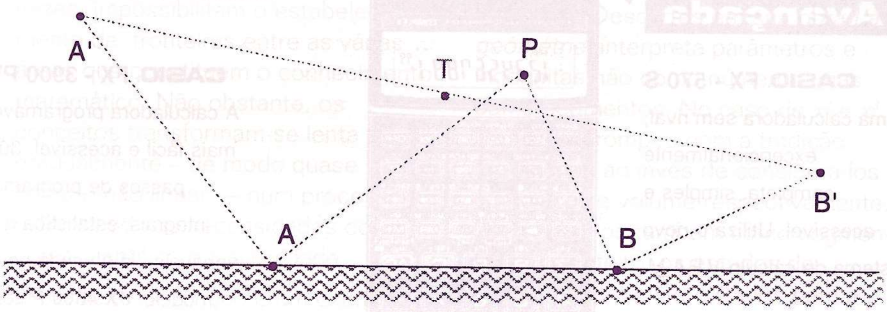
É difícil resistir à utilização do GSP começam por afirmar a Célia e o Mário. E realmente este é um problema óptimo para ser analisado num programa de geometria dinâmica.

Quando fazemos a construção geométrica da situação do problema no *Sketchpad* ou no *Cabri*, verificamos imediatamente aquilo de que a Ana Luísa desconfiou:

> Quando li este problema pareceu-me que a posição da palmeira (...) era irrelevante.

Quase todas as resoluções enviadas usaram um dos programas anteriores e a figura que se obtém é do tipo que se mostra, em que P é a posição arbitrária da palmeira, A e B são as posições das rochas (a 100 metros uma da outra), A' e B' são as posições em que os dois piratas ficaram e T, ponto médio de A'B', é o local onde o tesouro foi enterrado.

(continua na página 42)



problema proposto

Toilette Matinal

Todas as manhãs visto umas cuecas, umas calças, uma T-shirt, um par de meias e um par de sapatos.

Por uma questão de higiene, só calço os sapatos depois de ter as calças vestidas.

Quando calço um sapato, calço logo o outro, porque me faz impressão estar só com um sapato.

Claro que tenho muitas maneiras diferentes de me arranjar, tudo depende da ordem com que visto as coisas. Quantas são as maneiras diferentes de me vestir?

(Respostas até 15 de Dezembro)

ção das figuras às suas respectivas posições na sequência, bem com a formalização do termo geral — propiciando a elaboração verbal da interdependência das grandezas, no caso, as figuras e os números naturais.

E se partíssemos de um problema de *variação*, por exemplo, como aquele do quadrado ABCD de lado 8 cm? Na perspectiva de que compreender é apreender o significado, é percebê-lo em suas relações com outras representações, tal proposta também constitui um foco para o desenvolvimento da noção de função. É importante destacar que um ou outro problema pode ser um nó gerador da construção do fato matemático em questão.

Com isto, pretendemos chamar a atenção para a escolha das actividades matemáticas como eixo desencadeador da construção de um conteúdo pedagógico; é necessário uma escolha reflexiva/cuidadosa no sentido de contemplar as mais variadas representações, proporcionando ao aluno o desenvolvimento de percepções, generalizações e conexões.

Bibliografia

Ávila, G.(1985). Evolução dos conceitos de função e de integral. Matemática Universitária. SBEM, no1, *Da Educação Matemática: Funções no centro das atenções*

Blanco, M.M.G.(1997). *Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: el concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje*. Sevilla: Grupo de Investigación en Educación Matemática.

Boyer, C. B. (1974), *História da Matemática*, S. Paulo: Editora E. Blucher Ltda.

Espinosa, F.H.(1995). Intuición Primera versus Pensamiento Analítico: Dificultades en el Paso de una Representación Gráfica a un Contexto Real y Viceversa. *Educación Matemática*, 7 (1), pp.63-73.

Eves, H. & Newson, C.V. (1957) *An introduction to the foundations and fundamental concepts of mathematics*. New York: Reinhart & Company, pp. 250-251.

Fernandes, J.A.(1998). Tecnologia gráfica no estudo de classes de funções. *Educação e Matemática*, nº 46, pp.33-36.

Ferreira, V.G.G.(1998). Conceito de Função Explorado de Forma Dinâmica. *Educação Matemática*, nº 6, ano 5,pp.3-8.

Godino, J. D. (1993). Paradigmas, problemas y metodologia en Didáctica de la Matemática. in *Quadrante*, vol.2, nº 1 (pp 9-22).

Higueras, L.R. & Fernández, J.L.R. & Batanero, C. & Godino, J.D.(1994). The role of graphic and algebraic representations in the recognition of functions by secondary school pupils. *Proceeding of PME XVIII*. Universidade de Lisboa, vol.IV, pp. 153-159.

Machado, N.J. (1996). *Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez.

Markovits,Z. & Eylon,B. & Bruckheimer M.(1995). *Dificuldades dos estudantes com o conceito de função*. In: COXFORD, A.F. & SHULTE, A.P. (orgs.) *As idéias da Álgebra* (trad. De Hygino H. Domingues). São Paulo: Atual, pp. 49-69.

Souviney, R.J. & Keyser, T. & Sarver, A.(1978). *Mathematters: developing computational skills with developmental activity sequences*. USA: Goodyear Publishing Company, Inc.

Tall, D.(1992). *The transition to advanced mathematical thinking: functins, limits, infinity, and proof*. In:GROUWS, D.A. (ed.) *Handbook of research on Mathematics teaching and learning*. USA: NCTM, pp. 495-511.

Wampler, J.F.(1960). The conception of function. *The mathematics teacher*, 3(7),pp.581-583.

Maria do Carmo Domite Mendonça
Faculdade de Educação - USP
Paulo César Oliveira
Faculdades Hoyler - U. Paulista

O problema deste número

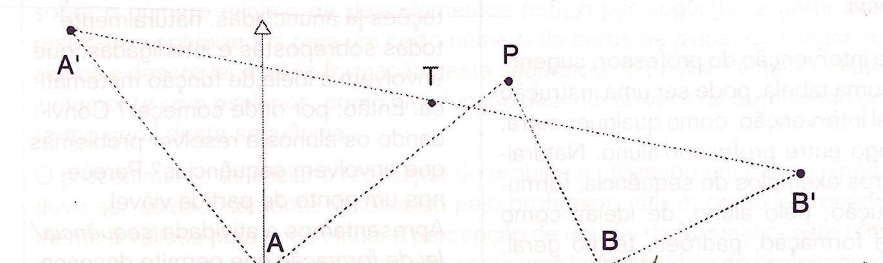
O Tesouro do Piratas *(Continuação da página 35)*

Torna-se agora necessário demonstrar que, para qualquer posição de P, o ponto T é invariante.

Há vários métodos possíveis que passam por arranjar um referencial e que podem incluir trigonometria, equações de rectas, ponto médio, etc. A que me parece mais fácil é a seguida tanto pela Isabel Moreira como pelo Paulo Correia.

Consideremos o referencial indicado ne com origem em A. As coordenadas dos pontos iniciais são:

A(0 , 0) B(100 , 0) P(p , q)



Os piratas olham segundo a direcção dos vectores:

AP (p , q) BP (p–100 , q)

Para não molharem os pés, os piratas deslocam-se segundo os vectores perpendiculares aos anteriores "virados" para terra:

AA' (–q , p) BB' (q , 100–p)

Depois, os piratas caminham até aos pontos:

A': (0 , 0) + (–q , p) = (–q , p)

B': (100 , 0) + (q , 100–p) = = (q+100 , 100–p)

As coordenadas de T, ponto médio de A'B', são:

$$\left(\frac{q+100-p}{2},\frac{p+100-p}{2}\right)=50$$

As coordenadas de T, como facilmente se demonstra, são ambas iguais a metade da distância entre as duas rochas. *Para encontrar o tesouro, basta partir de uma das rochas, andar 50 metros em direcção à outra e depois outros 50 na perpendicular, de costas para o mar para não molhar os pés* (Ana Luísa).

O Alberto Canelas, como é seu hábito, parte para interessantes generalizações:

1) se os piratas molhassem os pés,
2) se um molhasse e outro não,
3) se os piratas rodassem um outro ângulo q diferente de 90˚.

José Paulo Viana
Esc. Sec. Vergílio Ferreira