

LOGO.GEOMETRIA

Um desafio à Geometria que ensinamos

LOGO.GEOMETRIA é um programa educacional, que corre em computadores com sistema operativo MS-DOS, destinado a alunos e professores do Ensino Secundário, e que se propõe facilitar actividades de exploração em Geometria Elementar. O seu autor é Eduardo Veloso do Núcleo do Projecto Minerva do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

A *disquete* que contém o programa é acompanhada por um manual de utilização, que além de conter informações de carácter técnico acerca do funcionamento dos diferentes módulos que constituem o programa, reúne um conjunto de propostas de actividades a trabalhar por professores e alunos.

O programa LOGO.GEOMETRIA não se apresenta como um substituto atraente do professor para o ensino da Geometria, nem é seu objectivo criar programadores em LOGO. Pelo contrário, pretende ser essencialmente uma ferramenta, muito actual e poderosa, a juntar às tradicionais régua e compasso, para professores e alunos utilizarem no estudo da Geometria.

Para os professores de Matemática, o programa LOGO.GEOMETRIA aparece associando dois aspectos que à partida representam um desafio: a Geometria Elementar e o computador.

Para os alunos, a utilização do computador fornecerá sem dúvida um complemento de trabalho motivante e que talvez favoreça o seu bom relacionamento com a Geometria. Esta matéria, no Ensino Secundário, tem vivido uma situação difícil nos últimos anos — ou é pura e simplesmente ignorada (sob os mais diversos pretextos) ou é tratada cerimoniosamente de forma formal e pouco viva. Esta situação vem impedindo os alunos de adquirirem conhecimentos fundamentais de Geometria Plana Elementar e de desenvolverem capacidades importantes ligadas a raciocínios e processos de carácter geométrico, como a visualização, a intuição geométrica, a construção de pequenas demonstrações. Os alunos denotam mesmo, com frequência, um grande desinteresse no tratamento de qualquer tema de Geometria.

Para trabalhar com este programa, como com qualquer coisa nova (seja um jogo, uma máquina, um manual) o que se exige para além do indispensável entusiasmo, é um certo tempo de trabalho para a familiarização com a sua terminologia e exploração das suas potencialidades. As instruções a usar têm muito de comum com a linguagem escrita corrente e com a simbologia matemática que usamos. Assim, por exemplo, para desenhar uma recta podemos dar a seguinte instrução:

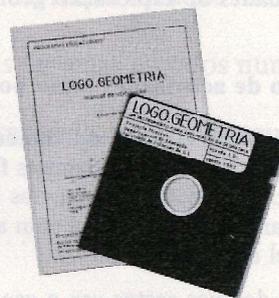
FAZ.RECTA ''a [[20 23] [-23 30]]

em que a é o nome da recta e [20 23], [-23 30] são as coordenadas de dois pontos que definem a recta.

Este programa tem definidas e prontas a serem utilizadas figuras geométricas elementares como pontos, rectas, semi-rectas, quadrados, triângulos, círculos, etc. desde que se indiquem as instruções adequadas. É também possível construir bissectrizes de ângulos, mediatrizes de segmentos, rectas paralelas a uma recta dada, etc., utilizando instruções do tipo:

PERPENDICULAR ''a [10 45]

em que [10 45] são as coordenadas do ponto por onde passa a perpendicular a a .



Mas que poderão professores e alunos fazer com o LOGO.GEOMETRIA nas suas aulas?

Este programa utilizado como ferramenta básica do estudo da Geometria Elementar lança certamente um desafio à capacidade criativa de alunos e professores.

A sua presença na aula, conjuntamente com alguns computadores, poderá ajudar a criar condições para que as estratégias do professor se centrem fundamentalmente no estudo e exploração de «objectos geométricos».

O professor, para além de fornecer informações básicas, poderá organizar situações de aprendizagem com carácter problemático capazes de conduzir os alunos na (re)descoberta de conhecimentos geométricos. O professor poderá assumir-se como o gerador de problemas, o animador de discussões, o sistematizador das «descobertas». Ser-lhe-á talvez mais fácil partilhar com os alunos a transmissão de novos conhecimentos.

Nas aulas, o trabalho dos alunos poderá ganhar também dimensões diferentes. Os alunos serão desafiados a abordar situações geométricas que, tradicionalmente lhes são apresentadas como factos indiscutíveis, e terão que

ser capazes de as estudar, formulando as suas conjecturas e criando as suas soluções. E o trabalho de construção da solução de um problema tipo geométrico não pela única e exclusivamente a capacidades de carácter mecânico, mas envolve também capacidades importantes para a estruturação de qualquer raciocínio geométrico (a visualização, a intuição geométrica).

O comando MARCAR certamente terá aqui um papel essencial, permitindo ao aluno a abordagem da situação proposta por tentativas. Permitir-lhe-á ensaiar os primeiros passos mesmo que não domine totalmente a situação.

Este programa não tem capacidade para construir demonstrações. Contudo, numa segunda fase de trabalho, os alunos poderão ser mais facilmente sensibilizados para a generalização das soluções encontradas, para a sua demonstração.

O LOGO.GEOMETRIA, poderá talvez apoiar a modificação das usuais aulas de Geometria — com definições e enunciados de propriedades e teoremas, e a resolução de exercícios tipo — aulas fundamentalmente centradas no professor, e que sobrevalorizam aspectos mecânicos do raciocínio. Poderá apoiar a realização de aulas de Geometria mais estimulantes da actividade dos alunos e que apelem mais à sua criatividade e participação. Talvez o computador e o LOGO.GEOMETRIA possam ser um meio capaz de captar e mobilizar a atenção dos alunos para actividades de exploração geométrica.

Que tipo de actividades serão possíveis?

No manual sugerem-se várias actividades e encontram-se neste momento já editadas algumas folhas que contêm mais propostas. Aqui, referiremos como exemplo duas delas e avançaremos desde já com alguns aspectos de uma possível exploração:

- (2). Partindo de duas rectas «r» e «s», por exemplo, verificar se os pontos da bissectriz, do ângulo das duas rectas, construída pelo procedimento BISSECTRIZ distam igualmente das duas rectas.
- (9). Construa um triângulo e as respectivas mediatrizes. Qual a posição relativa das rectas?

(2) desafia os alunos a testarem o funcionamento do programa. Mais do que saber enunciar as propriedades

da bissectriz eles terão que saber fazer uso delas. Neste caso eles terão que saber

- como se mede a distância de um ponto a uma recta,
- que para fazerem a verificação terão que escolher qualquer ponto da bissectriz,

e terão que saber decidir

- qual o ponto com que querem fazer a verificação,
- qual a(s) perpendicular(es) que necessita(m),
- quais as medidas a comparar.

O aluno terá que ser capaz de planejar as etapas da sua verificação. O professor poderá mesmo por vezes ir mais além e questionar:

- a possibilidade ou não de se fazer a verificação para todos os pontos;
- como demonstrar a propriedade.

No final, seria talvez oportuno construir com os alunos a demonstração desta propriedade.

(9) conduzirá rapidamente à verificação de que as mediatrizes dos lados de um triângulo se intersectam num mesmo ponto. Da caracterização do ponto encontrado poderá surgir a circunferência circunscrita. Será possível inscrever no triângulo uma circunferência? Qual é o seu centro? E o seu raio? Estas questões e muitas outras poderão talvez ser o ponto de partida para a procura de propriedades relacionadas com as «linhas notáveis dos triângulos» como bissectrizes dos ângulos internos, alturas e medianas.

Ao longo do curriculum do secundário, é no 9.º ano que maior atenção se dá ao estudo da Geometria Elementar. É normalmente para professores e alunos, uma época difícil!... PORQUE NÃO TENTAR O LOGO.GEOMETRIA?

Sabemos que neste momento algumas experiências já estão em curso. Sabemos também que está a haver uma boa aceitação por parte dos alunos. Contudo gostaríamos de conhecer de perto mais experiências e pormenores da sua realização...

Ana Vieira Lopes

D.O. Escola Sup. Educação de Lisboa

Nota: Para a elaboração deste texto contou-se com a experiência e as opiniões da colega M.ª Carmo Belchior — Esc. Sec. Josefa Óbidos.

Materiais para a aula de Matemática

Quando, a respeito de uma situação problemática, se conhece o estádio final, há vantagem em seguir uma estratégia que, partindo precisamente dessa posição, vá acedendo, sucessivamente, aos estádios anteriores. Foi o caso do célebre problema da Maria e das maçãs, saído no número dois de «Educação e Matemática».

Não é este tipo de problemas muito vulgarizado entre os alunos do ensino básico e, por isso mesmo, esta estratégia não lhes ocorre, quando com eles confrontados.

Muitos ensaiam alguns números cegamente, mas a maior parte pura e simplesmente desiste, à partida.

A ficha de trabalho, que incluímos neste número, pode constituir um primeiro contacto com este tipo de situações. A primeira parte sugere, imediatamente, esse tipo de estratégia e prepara a resolução do problema que constitui a segunda parte. Finalmente, pede-se a «invenção» de um problema semelhante. Esta terceira tarefa, desmitificando o problema assim posto ao nível do aluno, aprofunda a compreensão da sua estrutura matemática.