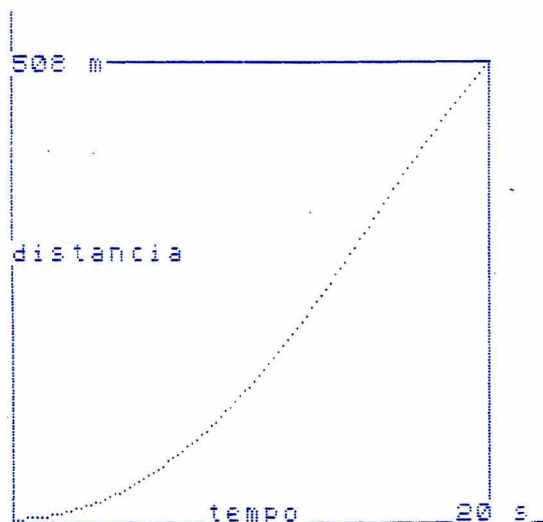


Estimatep — uma oportunidade para trabalhar com valores aproximados

Paulo Abrantes, Fac. de Ciências da Univ. de Lisboa

O programa Estimatep começa por apresentar uma situação que consiste em simular um teste de aceleração de um automóvel. O gráfico seguinte surge no início, representando a variação do espaço percorrido pelo automóvel no intervalo de tempo de 0 a 20 segundos.



É então indicada uma distância em metros, gerada aleatoriamente, e propõe-se ao aluno que descubra ao fim de quanto tempo tinha o automóvel atingido essa distância. A resposta deve ser dada com erro inferior a uma determinada unidade decimal (0.001 na 1.^a versão do programa e 0.01 ou 0.001 nos níveis 1 e 2, respectivamente, da 2.^a versão).

Em qualquer altura, pode rever-se o enunciado do problema (distância gerada e aproximação pretendida) ou o gráfico. No entanto, o elemento essencial de consulta é uma tabela (de valores do tempo e distâncias correspondentes) que será fornecida sempre que seja pedida. O aluno deverá escolher os valores mínimo e máximo do tempo e essa escolha é importante pois, para além desses dois valores extremos, a tabela apenas conterá mais sete valores intermédios (quatro no nível 1 da 2.^a versão do programa).

A actividade do aluno consiste, no essencial, em:

(a) começar por estimar valores extremos do tempo entre os quais deve situar-se a solução;

(b) analisar a tabela respectiva, em particular verificando entre que valores do tempo se situa efectivamente a solução;

(c) indicar novos valores extremos para nova tabela — e voltar a (b); e assim, reduzir sucessivamente a amplitude do intervalo até poder apresentar uma resposta com erro inferior à unidade decimal pretendida.

Quando, finalmente, o aluno apresenta uma resposta correcta, é-lhe atribuída uma pontuação que consiste basicamente na contagem do número de consultas que precisou de efectuar, apenas agravada por penalizações nos casos de decisões extemporâneas.

Características do programa e sugestões didácticas

O programa Estimatep apresenta simultaneamente características de:

- simulação — o movimento do automóvel;
- jogo — tentar a mais baixa pontuação;
- resolução de problemas — desenvolver estratégias que permitam «economizar» consultas;
- prática — estimação e trabalho sistemático com valores aproximados.

Esta variedade de características permite utilizá-lo em situações e com objectivos diversos. No entanto, o programa estará principalmente indicado a propósito do estudo de questões relativas a valores aproximados por defeito e por excesso e majorantes de erros, recomendando-se actualmente para o 8.^o ano de escolaridade.

O balanço das numerosas experiências de utilização deste programa em turmas do 8.^o ano parece ser bastante positivo. Esta apreciação diz respeito tanto à compreensão e exploração de conceitos como ao ambiente de aprendizagem.

Do primeiro destes pontos de vista, três aspectos merecem um especial realce:

1. A estimação inicial: quase invariavelmente, os alunos começam por raciocinar na base de um modelo proporcional como se a velocidade do automóvel fosse

constante; progressivamente, vão-se apercebendo das diferenças entre distintos tipos de movimentos e mesmo entre as respectivas representações gráficas.

2. O trabalho sistemático com intervalos e com números escritos na forma de dízima: evitando cálculos fastidiosos e inúteis, este aspecto do programa pode ajudar os alunos a aperceberem-se do carácter denso do conjunto dos números racionais, o que constitui uma dificuldade de aprendizagem bastante comum ao nível do 8.º ano.
3. A resposta final: o interesse em responder correctamente mas com um mínimo de informação dá origem a que se discuta e consolide o significado de majorante de um erro.

Do ponto de vista do ambiente que a utilização do programa pode ajudar a criar, a experiência sugere que o trabalho dos alunos em pequenos grupos pode ser uma boa solução desde que se dê a cada grupo oportunidade para «jogar» várias vezes (pelo menos, três ou quatro vezes) e ir melhorando o seu «score». Aulas do 8.º ano, organizadas deste modo em diversas escolas, revelaram-se fortemente motivadoras para os alunos (desenvolvendo-se nalguns casos um salutar espírito de competição entre os vários grupos) e em que foi possível aliar-se um bom ambiente de trabalho e um aproveitamento integral do tempo disponível. Uma alternativa para o caso de se dispor apenas de um computador poderá ser aquela que uma professora utilizou este ano: organizar tarefas diferentes pelas quais os vários grupos iam rodando ao longo de uma sequência de aulas (em cada momento, apenas um grupo trabalhava com o computador); pro-

mover, na última aula desta sequência, um concurso entre os vários grupos, ganhando aquele que obtivesse a menor pontuação em três experiências sucessivas com o programa Estimatemp.

A experiência tem mostrado ainda que, na utilização deste programa (como quase sempre...), parece ser essencial haver momentos em que os alunos trabalhem com bastante liberdade e autonomia. Começar por «explicar» como se devem evitar erros ou tentativas inúteis pode ser uma óptima maneira de estragar quase todas as potencialidades educativas do programa. Isto não significa que não deva haver períodos de sistematização ou de discussão geral. Também este ano, uma outra professora, depois de ter organizado uma aula em que os alunos trabalharam livremente com o programa, decidiu no começo da aula seguinte escrever no quadro algumas situações como se tivessem sido geradas pelo próprio programa, após o que discutiu com toda a turma estratégias adequadas para enfrentar essas situações: nos primeiros minutos, verificou imediatamente que os alunos tinham aprendido muito mais do que poderia supor-se.

Programa: Estimatemp

Ideia original e autor: Paulo Abrantes

Data: 1.ª versão — 1984; 2.ª versão — 1986

Computador: Spectrum 48K

O programa pode ser copiado em disquete ou em cassette no Dep. Educação da FCL (Av. 24 de Julho) ou nas Escolas Secundárias integradas no núcleo de Lisboa do Projecto Minerva.

Educação e Matemática

Revista da Associação de Professores de Matemática

Director

Leonor Moreira

Redacção

Conceição Mesquita, Henrique M. Guimarães, José Manuel Duarte e Paulo Abrantes

Conselho Editorial

Carlos Próspero, Cristina Loureiro, Eduardo Veloso, João Filipe Matos, João Ponte, Leonor Filipe, Maria João Costa.

Colaboraram neste número:

Alice Inácio, Ana Teles, Ana Vieira, Aniss Ali, Arsénio Coelho, Cristina Loureiro, Eduardo Veloso, Fátima Antunes, Fernando Nunes, Helena Paradinha, Henrique Guimarães, João Palma, José António Duarte, Leonor Moreira, Maria João Costa, Odete Bernardes, Pascual Llorente, Paulo Abrantes e Teresa Vergani.