

Passeio Cronometrado: uma simulação gráfica

Margarida Cristina Silva e Luís Lopo, Escola Secundária Camões

O programa «Passeio cronometrado» — que apresenta duas versões — simula graficamente o movimento de um automóvel, a partir da indicação, pelo utilizador, da velocidade média pretendida para cada hora de viagem.

Descrição do programa

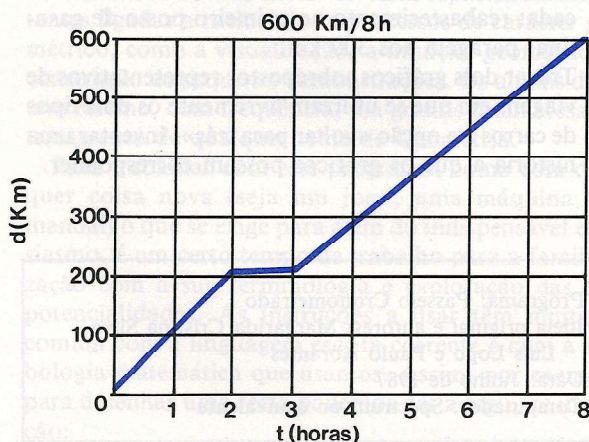
Na primeira versão, as condições a satisfazer são as seguintes:

- Distância a percorrer: 600 km.
- Tempo de viagem: 8 horas.
- Consumo do automóvel: 8 l aos 100 km para velocidades inferiores a 120 km/h e 10 l aos 100 km para velocidades iguais ou superiores a 120 km/h.
- Capacidade máxima do depósito de gasolina: 40 litros.
- Velocidade máxima do automóvel: 160 km/h.
- Pode realizar-se o reabastecimento do depósito de gasolina, uma só vez, numa das duas bombas existentes no percurso.
- Caso se pretenda, podem visualizar-se, ao mesmo tempo e no máximo, dois gráficos.

No ecrã, surge inicialmente um sistema de eixos que representa a distância ao ponto de partida (km) em função do tempo (h), e uma tabela onde são registados, hora a hora, os valores respeitantes à gasolina disponível, à distância percorrida e ao tempo gasto.

Pretende-se que o aluno introduza, em cada hora, o valor que pretende para a velocidade média de modo a percorrer os 600 km nas 8 horas.

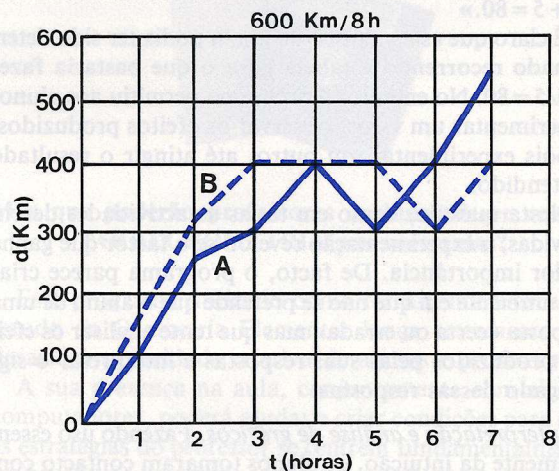
O gráfico seguinte representa a situação em que o automóvel percorre os 600 km em 8 h tendo efectuado o reabastecimento na primeira bomba de gasolina.



A segunda versão do programa difere da primeira na medida em que:

- permite que se escolha previamente a distância a percorrer e o tempo a gastar;
- possibilita a escolha entre um carro «normal» (utilitário) e um carro «de desporto» — este último não tem limitação de velocidade mas consome 10 l aos 100 km para velocidades inferiores a 120 km/h e 15 l aos 100 km para velocidades iguais ou superiores a 120 km/h;
- permite a opção «voltar para trás», ou seja, inverter o sentido da marcha, no decorrer de uma determinada viagem.

O gráfico seguinte representa duas situações: o carro A (normal) percorre 400 km em 7 h, reabastecendo o depósito na segunda bomba de gasolina e voltando para trás 100 km na 5.^a hora; o carro B (de desporto) percorre 550 km em 7 h, optando também pelo segundo posto de gasolina e voltando para trás 100 km na 4.^a hora.



Actividades realizadas com alunos

Este programa foi utilizado por alunos dos 7.^o e 9.^o anos de escolaridade que realizaram diversas actividades vividas com grande entusiasmo e envolvimento em todos os momentos. Os alunos trabalharam sempre em pequenos grupos, dentro dos quais cada um participava activamente através das suas sugestões e opiniões.

Um aspecto dominante em todas as sessões foi o processo de experimentação, imediatamente adoptado pelos

alunos para resolverem os problemas propostos. Os alunos, sobretudo os mais novos, começavam quase sempre por ver «o que acontecia se...», seguindo frequentemente uma estratégia de tentativa e erro. Este ambiente foi claramente proporcionado pelo carácter de simulação do programa.

Apresentam-se, a seguir, exemplos de episódios significativos ocorridos durante algumas das sessões de trabalho.

Experimentação de valores. Foi proposto aos alunos o seguinte problema: percorrer 600 km em 8 h mantendo uma velocidade constante até ao posto de reabastecimento escolhido e depois até ao final do percurso.

Um grupo do 7.º ano utilizou a seguinte estratégia:

- a) introduzir a velocidade de 100 km/h duas vezes seguidas, parando depois para encher o depósito;
- b) após o reabastecimento, introduzir sempre 75 km/h.

Os alunos verificaram que não tinham conseguido percorrer 600 km mas apenas 575 km. Decidiram então:

- c) repetir o passo anterior mas tomando agora o valor de 80 km/h.

Este valor resolveu o problema. Um aluno justificou o procedimento utilizado da seguinte maneira: «Quando meti 75 faltavam 25 km para atingir os 600; como tínhamos 5 horas, distribuí os 25 km pelas 5 horas, ou seja $75 + 5 = 80$.»

É claro que este valor de 80 km/h podia ter sido determinado recorrendo à tabela para o que bastaria fazer $400/5 = 80$. No entanto, o programa permitiu aos alunos experimentar um valor, observar os efeitos produzidos, depois experimentar um outro, até atingir o resultado pretendido.

Nesta questão, como em todas as actividades desenvolvidas, a experimentação revelou-se o factor que ganha maior importância. De facto, o programa parece criar um ambiente em que não se pretende que o aluno dê uma resposta «certa ou errada» mas que tente analisar os efeitos produzidos pelas suas respostas e interpretar o significado dessas respostas.

Interpretação e análise de gráficos. Fazendo uso essencialmente da intuição, os alunos tomaram contacto com as noções de espaço percorrido, tempo e velocidade, em relação umas com as outras, quando surgiu a ideia de incluir no mesmo referencial dois gráficos distintos, cada um dizendo respeito a um carro, e se levantaram questões do tipo:

- O que é que linhas paralelas indicam sobre a velocidade dos dois carros?
- Qual o significado físico do ponto de intersecção das rectas?
- Qual dos dois carros andou mais depressa num determinado intervalo de tempo?

- Qual a relação entre a velocidade e a «inclinação» das rectas?

De notar que a discussão deste tipo de questões foi feita exclusivamente com base na interpretação dos gráficos.

Sugestões de actividades

Como foi referido atrás, o programa «Passeio» tem, em diversos aspectos, o carácter de uma simulação gráfica, não apresentando exercícios pré-estabelecidos para fazer nem quaisquer comentários ou juízos de valor sobre as respostas dadas pelos alunos. Neste sentido, não há limites para a imaginação dos alunos e professores que o utilizarem quanto às situações a explorar, obviamente desde que se situem dentro das possibilidades técnicas que o programa permite. Em todas as sessões de trabalho realizadas, surgiram sempre ideias de situações ou problemas para tentar resolver ou investigar que não tinham sido previstas pelos autores do programa.

No entanto, a experiência já adquirida na exploração didáctica do programa permite que se apresentem algumas sugestões de problemas que podem proporcionar interessantes momentos de aprendizagem:

Versão 1:

1. Percorrer 600 km em 8 h; 600 km em 7 h; 500 km em 8 h.
2. Percorrer 600 km no menor tempo possível.
3. Percorrer 600 km em 8 h com velocidades constantes antes e depois do reabastecimento na estação escolhida. Essas duas velocidades poderão ser iguais? E se o objectivo fosse percorrer 6009 km em 7 h?

Versão 2:

1. Descobrir a distância máxima que um carro de desporto pode percorrer em 5 h?
2. Percorrer 600 km em 8 h, com cada um dos carros, obedecendo às seguintes condições pela ordem indicada: reabastecimento no primeiro posto de gasolina; paragem aos 300 km.
3. Traçar dois gráficos sobrepostos representativos de viagens em que se utilizam livremente os dois tipos de carros e a opção «voltar para trás». Inventar uma história a que os gráficos possam corresponder.

Programa: Passeio Cronometrado
Ideia original e autores: Margarida Cristina Silva,
Luís Lopo e Paulo Abrantes
Data: Junho de 1987
Computador: Spectrum ou equivalente