

## ***Materiais para a aula de Matemática***



A actividade desta secção (página ao lado) foi proposta aos alunos de uma turma de 11º ano neste ano lectivo. Os alunos trabalharam aos pares, dois por computador. Conheciam já a designação de hipérbole como curva correspondente ao gráfico de determinado tipo de funções, mas desconheciam outras formas de a obter. Quando viram surgir a curva no ecrã, começaram por lhe chamar parábola:

—Oh setora, então porque é que não é uma parábola?

Adiei a resposta, procurei que resolvessem as tarefas propostas até ao fim, que discutissem entre eles, escrevessem as suas conjecturas. A surpresa foi geral quando viram aparecer a elipse.

Na terceira aula discutimos as suas descobertas. Só nessa altura falei da diferença entre a hipérbole e a parábola, e das características comuns a todas as cónicas. Procurei documentar-me sobre um assunto de que pouco sabia, e falei-lhes então dos primeiros estudos das cónicas feitos pelos gregos, de Apolónios, e de que só muitos séculos mais tarde surgiu o conceito de função e se percebeu que alguns gráficos tinham a forma de cónicas ou de partes de cónicas. Falei-lhes de algumas aplicações das cónicas a problemas de engenharia, de óptica, etc.. O interesse foi geral. Os alunos acompanhavam curiosos, faziam perguntas, queriam saber mais. Cuidadosamente tomaram apontamentos nos cadernos. Os eixos de simetria, os vértices, os focos, a ligação entre tudo isto, as diferenças entre tudo isto, a origem do nome, os cortes no cone, improvisaram-se cones em folhas de papel. E surgem sempre aquelas perguntas de que não estou à espera e que no momento não sei responder:

— Porque é que os gregos se interessaram tanto pelas cónicas?

—Como é que conseguiram fazer esses estudos com instrumentos rudimentares, sem computadores?

—Como é que conseguiram descobrir que os cortes do cone davam as cónicas e as suas características?

— ...??

Apesar do desconforto de não saber muito bem responder a tudo, tinha a satisfação de perceber que tinha despertado a curiosidade em alguns e de ouvir comentar por vezes:

—Que giro...!

Parecia correr tudo bem, mas o toque estridente da malfadada campainha não nos deixou esquecer que a aula tinha que acabar. Talvez por isso os alunos se tenham recordado que afinal estavam na escola, e surgiram as perguntas às quais não dei resposta, desta vez não porque não soubesse ou porque queria que fossem os alunos a descobrir, mas unicamente porque me invadiu um sentimento de impotência e uma enorme irritação:

—Isto sai para o teste? É preciso saber os focos e os vértices? Temos que saber os nomes?

É esta a escola que temos. A escola que amestra os jovens para responder a testes escritos, às vezes basta pôr umas cruzinhas, a escola onde eles aprendem que só tem valor o que pode ser perguntado nos testes. E são os alunos como os desta turma, dos melhores alunos da escola, os que interiorizam geralmente melhor este ensinamento: o que interessa é o que pode ser perguntado no teste, só isto têm que saber, tudo o resto não tem grande valor. Pode suscitar uns momentos de curiosidade, mas nada mais, porque o seu futuro não depende disso.

E qual é o meu papel no meio de tudo isto?

Ana Vieira  
Esc. Sec. de Linda-a-Velha

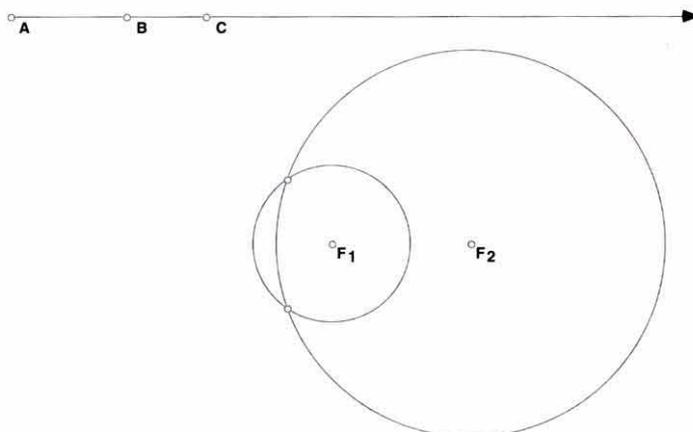
---

Escola.....

Ano/Turma..... Data..... Aluno(a).....

---

## Uma curva chamada hipérbole



1. Constrói um segmento de recta [AB].
2. Selecciona a opção *semi-recta* no menu das ferramentas. Coloca o cursor no ponto B e desenha uma semi-recta na continuação de [AB].
3. Esconde o ponto da semi-recta que ficou assinalado quando a desenhaste. Para isso selecciona o ponto e escolhe *Hide Point* no menu *Display*.
4. Selecciona a semi-recta anterior e escolhe a opção *Point on object* no menu *Construct*, para desenharmos um ponto sobre essa semi-recta (ponto C).
5. Selecciona os pontos B e C e constrói o segmento de recta [BC], escolhendo a opção *Segment* no menu *Construct*. Para isso deve estar previamente seleccionada a opção *segmento* no menu das ferramentas.
6. Faz o mesmo para [AC].
7. Desenha dois pontos F1 e F2.
8. Selecciona [BC] e o ponto F1, e escolhe *Circle by Centre and Radius* no menu *Construct*.
9. Repete o procedimento anterior para construir uma circunferência de centro F2 e raio [AC].
10. Selecciona as circunferências e escolhe *Point at Intersection* no menu *Construct*, para marcar os pontos de intersecção das duas circunferências.
11. Com os pontos anteriores seleccionados, escolhe *Trace Point* no menu *Display*.
12. Arrasta o ponto C ao longo da semi-recta a que pertence, e observa o que acontece.

13• Para facilitar a investigação, selecciona o ponto C e a semi-recta a que este pertence. No menu *Edit*, escolhe *Action Button*, e em seguida *Animation*. Desta forma, fica visível um “botão” que basta *clicar* duas vezes sempre que se quer activar o deslocamento do ponto C ao longo da semi-recta.

### Questões

Q1• A curva traçada é um ramo de uma hipérbole. Como se deve proceder para traçar o outro ramo?

Q2• Os dois pontos traçados, F1 e F2 designam-se por focos da hipérbole. Experimenta colocar os focos em diferentes posições, e alterar também o comprimento de [AB] para ver que consequências isso tem na forma da hipérbole. Regista as tuas descobertas.

Q3• Selecciona [AB] e recorrendo ao menu *Measure*, mede o seu comprimento.

Selecciona um ponto da hipérbole e um dos focos e mede a distância entre eles. Mede também a distância entre o mesmo ponto e o outro foco.

Selecciona as duas distâncias anteriores e escolhe *Calculate* no menu *Measure* para calcular a diferença entre elas. Elas surgirão quando clicares em *values*.

Anima o teu *sketch*, observa o que acontece aos vários resultados e procura tirar conclusões acerca das propriedades dos pontos de uma hipérbole.

### Investiga mais:

- 1• Arrasta o ponto B de forma que fique colocado à direita do ponto C, mas mantendo-se os três pontos alinhados.
- 2• Selecciona os pontos A e B e constrói o segmento de recta [AB].
- 3• Cria um botão de animação, para deslocar o ponto C ao longo da [AB].
- 4• À medida que o ponto C se desloca, surgirá novamente um curva. Se isso não acontecer, arrasta os pontos F1 e F2 para outra posição.

Compara a curva assim obtida com a curva anterior.

Quais as diferenças e semelhanças que encontras?