15 Anos T^3

José Paulo Viana

Almada, novembro de 1996. Éramos uma meia dúzia. No meio da azáfama do ProfMat, resolvemos à última hora fazer uma sessão especial, já depois de todos os trabalhos do encontro do dia, para apresentarmos aos professores interessados um projeto a que a APM tinha aderido pouco antes. Iríamos falar de uma tecnologia quase desconhecida que tinha aparecido pouco tempo antes. A sessão foi anunciada no boletim do Profmat para o dia seguinte às 19h.

Quando, uns 15 minutos antes da hora marcada, chegámos à sala que nos tinha sido destinada, ficámos um pouco aflitos. Em vez de uma sala de aulas normal para acolher os 10 ou 20 professores que, em vez de ir descansar um pouco ao hotel ou a casa, arriscavam ir ouvir-nos, tinham-nos destinado uma sala enorme com quase 100 lugares. Psicologicamente, desmoraliza sempre um pouco falar para uma sala quase vazia.

As pessoas começaram a chegar e, de repente, apercebemo-nos que a sala estava à cunha. E assim, no meio de um interesse generalizado e de muito entusiasmo, apresentámos o Projeto T^3 (Teachers Teaching with Technologie). Foi uma surpresa (e um prazer) ver ali reunidos tantos professores que não tinham cristalizado no tempo e nas rotinas e que continuavam prontos a experimentar, a testar e a integrar novas práticas de ensinar Matemática.

Mas tudo tinha começado uns tempos antes.

Há já uns anos que, com a APM a servir de elo de ligação, alguns professores andavam a usar calculadoras científicas, e muito raramente as gráficas, nas aulas com os seus alunos. Iam-se fazendo experiências e ia-se discutindo em torno delas.

Em 1995, dois professores da APM foram convidados para ir a Columbus, Ohio, frequentar um curso integrado no T^3, um projeto inovador, criado na universidade daquela cidade dos Estados Unidos por Bert Waits e Frank Demana e cujo lema era «O Poder da Visualização». Lá fui eu, meio deslumbrado com tudo o que me ia acontecendo. De entre várias opções, escolhi o curso de geometria onde se ia trabalhando com uma calculadora gráfica e um computador. As sessões do curso alternavam com reuniões mais alargadas onde se discutia como integrar estas tecnologias no ensino, que atividades propor aos alunos, como as explorar com eles, que metodologias seguir, o que ensinar e como fazê-lo.

Passaram-se quatro dias e, quando o curso acabou, a minha vida tinha mudado. Nunca mais seria o mesmo professor.

Com o regresso a Portugal, o espírito do grupo informal «das calculadoras» fortaleceu-se e o objetivo passou a ser trazer o T^3 para o nosso país ou então desenvolver por cá um projeto do mesmo tipo. A primeira hipótese não dependia de nós e para a segunda faltavam-nos os meios. Mesmo assim, nos Profmats de 1995 (Évora) e 1996 (Almada), foi possível preparar e apresentar dois cursos e várias sessões práticas ligados à tecnologia gráfica.

Em Julho de 1996, alguns de nós foram ao Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME) de Sevilha. Numa das sessões é comunicada a criação do T^3 Internacional e a sua introdução na Europa. Claro que, mal isto foi anunciado, apresentámos a candidatura do nosso grupo e já regressámos a Lisboa cheios de planos e entusiasmo. Criámos o Grupo de Trabalho T^3 na APM e iniciámos todas as diligências necessárias para que se tornasse possível arrancar com a formação de professores de forma regular, alargada e intensiva.

Nos primeiros dias de Maio de 1997 é assinado o primeiro contrato entre a APM e a Texas Instruments, o que nos permitiu ter acesso aos meios materiais necessários para iniciar as formações. A 17 de Maio começava em Lisboa o primeiro curso T^3, de 25 horas. As solicitações para novos cursos foram muitas, o número de inscritos em cada um deles excedeu largamente as nossas capacidades. Com isto, o grupo de trabalho foi crescendo naturalmente, chegando a ultrapassar os 30 formadores.

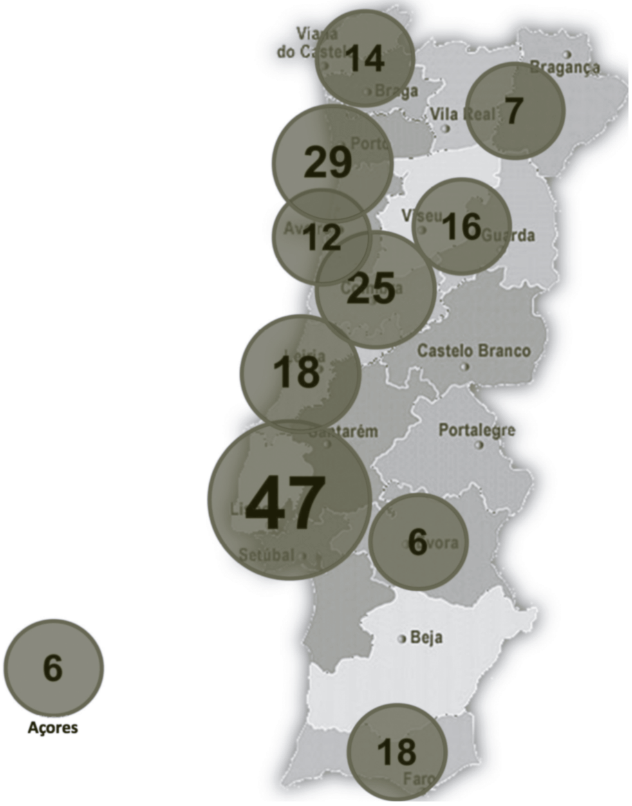


Figura 1.—Distribuição geográfica dos cursos e sessões de apresentação T³

E assim se passaram 15 anos.

As mudanças foram enormes, quer na tecnologia (não há comparação possível entre as performances das velhinhas TI-81 e TI-82 e as da atual TI-Nspire), quer na sua utilização na sala de aula (cada vez mais a máquina é um instrumento de investigação dos alunos e não apenas uma «ilustração animada» de conteúdos matemáticos).

Nesta década e meia muito trabalho foi feito.

- 114 cursos creditados de 25 horas
- 22 cursos de 12 horas
- 98 sessões de apresentação de 3 horas
- 26 sessões práticas de 3 horas
- 6118 participantes nos cursos e sessões
- 6 «Dias T³», com um total de 764 participantes
- Publicação de 5 brochuras e de mais de uma dezena de artigos na revista Educação e Matemática
- 14 Seminários T³
- Participação em 24 encontros internacionais
- Centenas de reuniões informais dos elementos do Grupo de Trabalho T³ para discutir estratégias e preparar materiais para cursos e sessões.

Se esperamos que tudo isto tenha contribuído para o enriquecimento da maioria dos participantes nas nossas sessões, de uma coisa estamos certos: aquilo que ganhámos com este trabalho coletivo é enorme e, graças a isso, somos hoje muito melhores professores que há 15 anos.

Nos últimos anos, a coordenadora do grupo foi a Branca Silveira mas, desde maio de 2012, temos o Manuel Lagido a assumir essas funções.

Slalom

Do muito material produzido pelo grupo, há certas atividades que são da predileção de alguns de nós.

Após se terem dado as funções quadráticas, uns 15 ou 20 minutos antes do final de uma aula faz-se a seguinte proposta aos alunos.

Numa página de gráficos, define a janela $x \in [-2, 10]$ e $y \in [-1, 7]$.
Marca os pontos de coordenadas $(2, 4)$, $(3, 4)$, $(7, 4)$ e $(8, 4)$.
Com uma função quadrática faz um slalom passando nas duas «portas» sem lhes tocar.

O slalom é uma prova de esqui em que o concorrente tem de passar série de portas ou pórticos definidos por duas hastes. Os esquis têm de passar entre essas hastes sem lhes tocar.

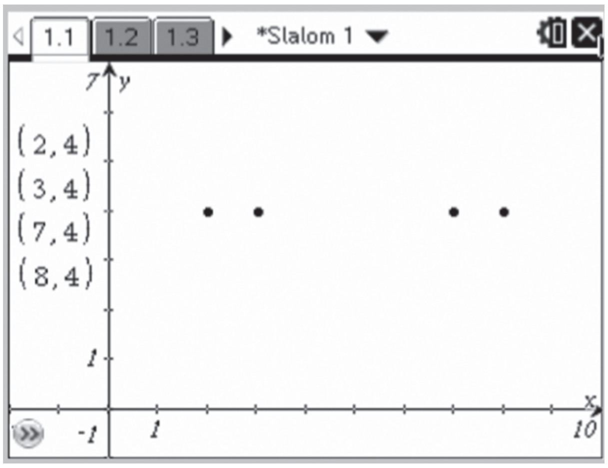
O que se segue foi pensado para uma máquina TI-Nspire mas pode ser adaptado a uma calculadora gráfica qualquer.

Os pontos (que definem as hastes) podem ser rapidamente marcados. Por exemplo, para o ponto (2,4) fazemos: menu 1:Ações, 8:Coordenadas e Equações (2 enter 4 enter (ver figuras 2 e 3).

A função quadrática a encontrar vai definir a trajetória do slalom e portanto não pode tocar nos pontos. Convém salientar que a palavra «tocar» tem, neste contexto, um sentido visual, ou seja, no ecrã tem de haver um espaço visível entre o ponto e a curva.

Há uma infinidade de soluções e os alunos não terão grande dificuldade em encontrar uma delas. Nessa altura, anuncia-se que afinal há uma restrição a impor. A zona acima da linha $y = 6$ destina-se aos espetadores e portanto as trajetórias não podem invadir essa zona. É preciso encontrar nova solução.

Para definir o espaço destinado à assistência, fazemos tab para aceder ao editor de funções. Quando aparecer f2(x)=, apagamos o sinal de = com del e escrevemos ≥ 6. Depois, é procurar uma parábola de concavidade virada para baixo que sirva (figura 4).



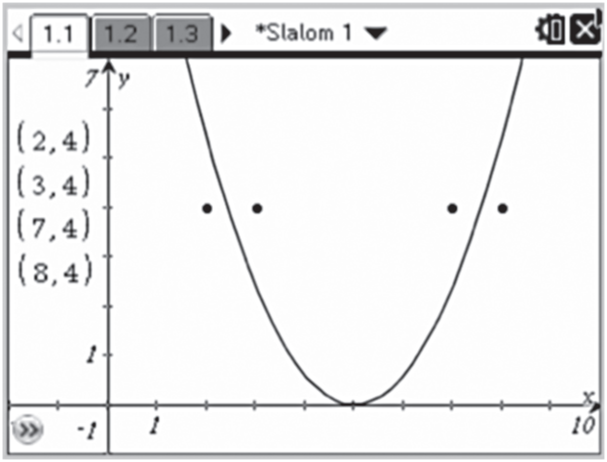


Figura 2 e 3

Nesta altura, podemos discutir com a turma as várias maneiras de definir uma função quadrática que ajudam a encontrar a parábola que passa nas portas:

— pelas coordenadas do vértice: $f(x) = a(x-h)^2 + k$
— através dos zeros: $f(x) = a(x-z_1)(x-z_2)$
— a passar em dois pontos de abcissas z_1 e z_2 e com a mesma ordenada k: $f(x) = a(x-z_1)(x-z_2) + k$

Nesse dia, o trabalho de casa é fazer na máquina o slalom de uma quadrática que passe nas portas definidas pelos pontos (2,5), (3,5), (7,1) e (7,2) (figura 5).

No início da aula seguinte, os alunos ligam a máquina, põem-na em cima da carteira e o professor percorre rapidamente todas as mesas verificando se está certo. Esta operação demora menos de dois minutos.

A partir daqui, com certa regularidade (de cada vez que se estudar uma nova família de funções ou sempre que o professor achar conveniente), o trabalho de casa é a criação de um slalom com um determinado tipo de função.

As vantagens são muitas:

— Gasta-se muito pouco tempo de aula,
— Para um mesmo tipo de função, é possível ir pedindo vários slaloms bastante diferentes desde que os pontos sejam colocados em posições devidamente escolhidas (ver os exemplos 3 e 4 que se seguem),
— Este tipo de atividade pode ir sendo proposta ao longo de todo o ano letivo e em vários anos letivos diferentes,
— Para encontrar uma solução, o aluno tem de perceber a influência de cada um dos parâmetros da função e portanto reforçar o que aprendeu,
— A maioria das pessoas gosta deste tipo de desafios (lembro-me de, num ano, de cada vez que propunha um slalom no final da aula, haver duas alunas que transformavam isto numa competição e não saíam da sala sem ver quem tinha ganho).

Podemos propor slaloms para funções polinomiais, racionais, irracionais, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e outras mais de que nos lembremos. Apresentamos aqui alguns exemplos (figuras 6–12).

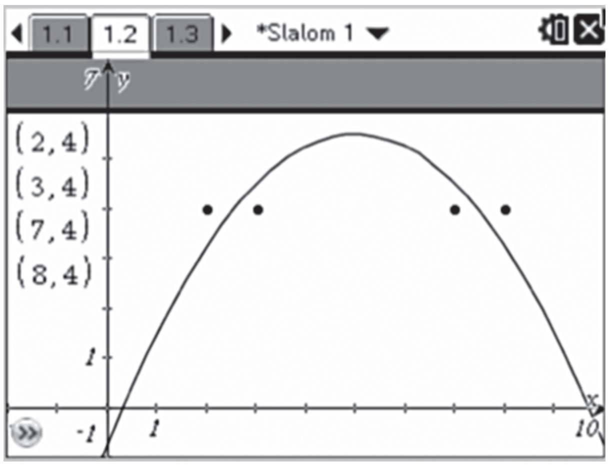


Figura 4

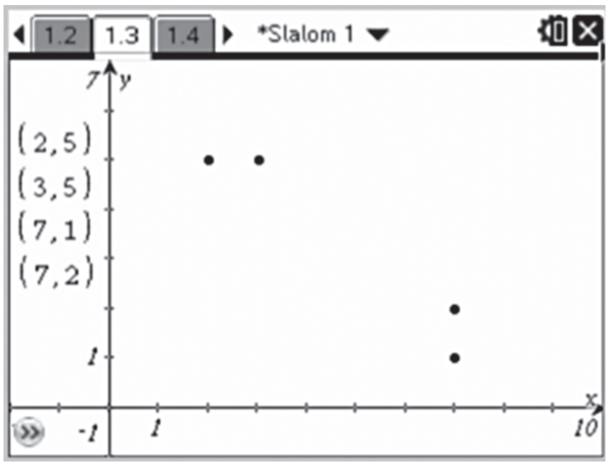
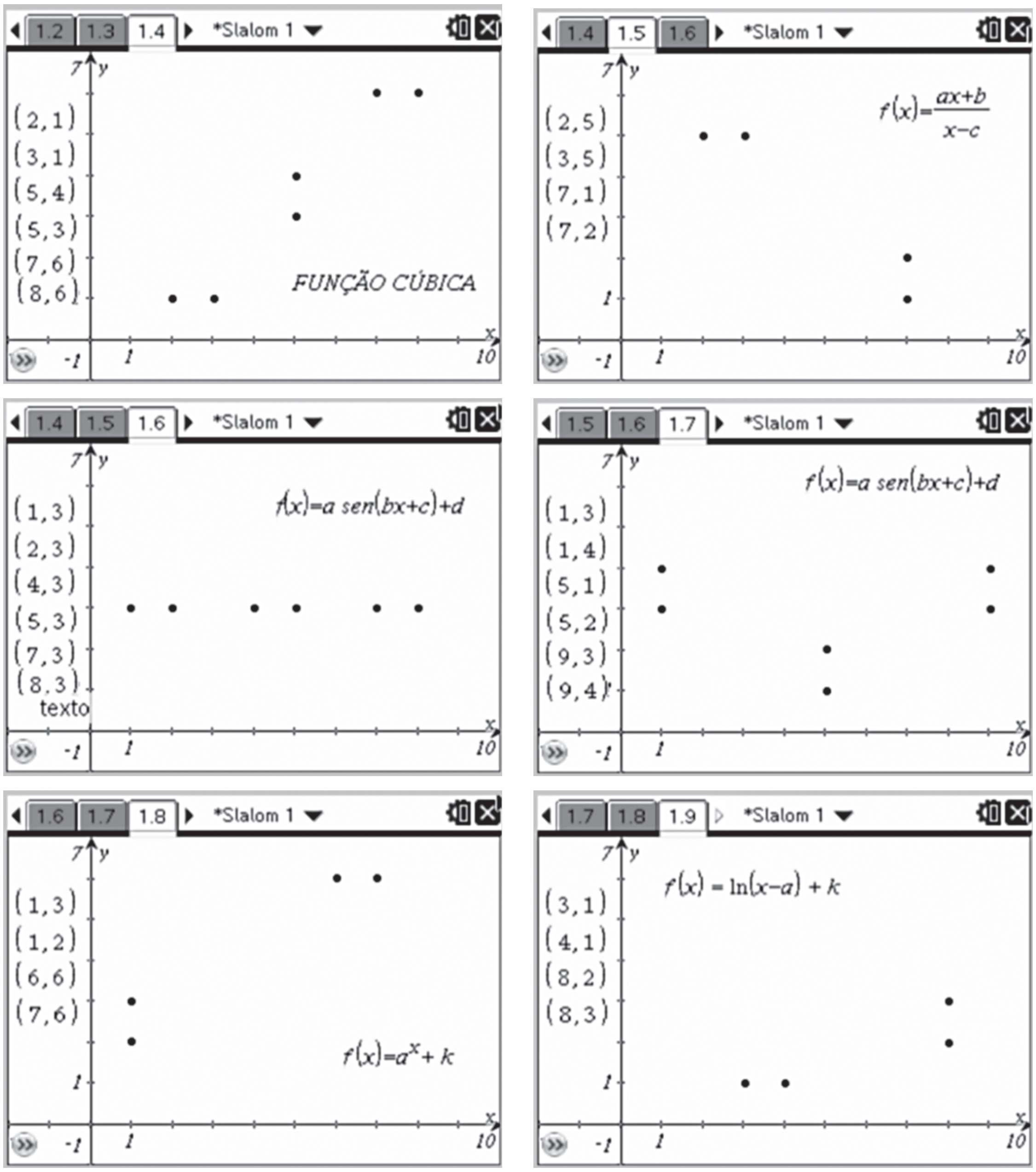


Figura 5



Figuras 6–12

Padrões

Outro tipo de atividade que pode ser feita uma vez na sala de aula e depois várias vezes como trabalho de casa ao longo do ano letivo, de acordo com as funções que se forem estudando, é a criação de padrões.

Cria uma página de gráficos e não alteres a janela.
Escolhe funções convenientes de modo a obteres um padrão como o da figura.
Oculta os eixos em menu 1:Ações, 3:Ocultar/Mostrar.

Seguem-se alguns exemplos (figuras 14–19) em que se foram usando sucessivamente funções afins, racionais, quadráticas, trigonométricas, exponenciais e, o último, é para o leitor descobrir.

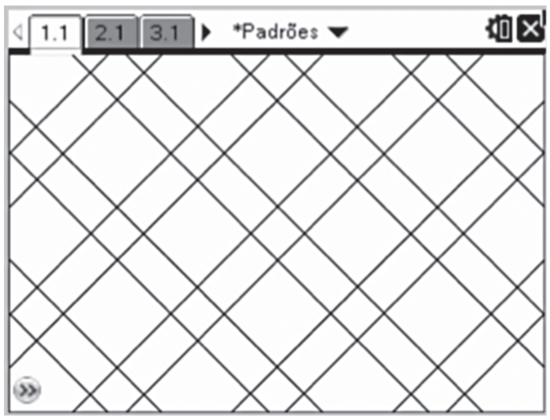
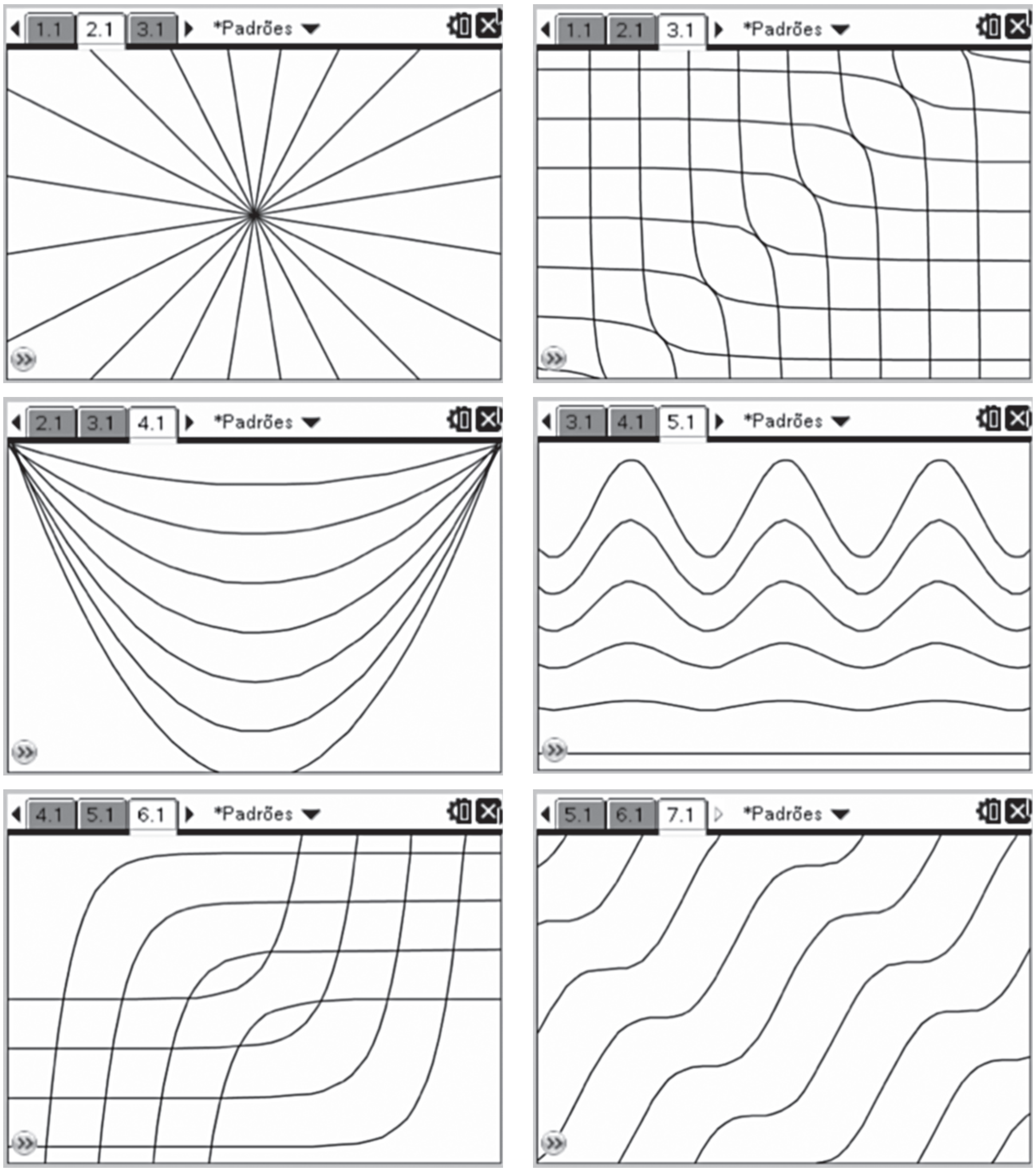


Figura 13



Figuras 14–19

José Paulo Viana
Escola Secundária de Vergílio Ferreira