

## A minha experiência com o Cabri

Vidal Minga

Tomei conhecimento com esta excelente ferramenta para o estudo da geometria em 1993, num curso de especialização em Ensino da Matemática, na cadeira de Novas Tecnologias. O Cabri é um programa informático vocacionado para o estudo da geometria, pela sua capacidade de simulação de construções geométricas. O nome deriva das iniciais que definem a natureza do programa: "Un Cahier de BRouillon Interactif" para uma nova aprendizagem da geometria.

Ao longo do curso de especialização vimos muitos outros programas vocacionados para outras áreas do estudo da Matemática: o Derive, o Dinamix, o Quattro, o Logo e outros. Todos eles programas com elevado interesse na resolução de problemas nos campos da álgebra, da modelação, do cálculo e também da geometria.

O Cabri, no entanto, despertou logo desde o princípio o meu maior interesse pela facilidade do seu manuseamento e pelas potencialidades que as primeiras experiências, ainda que muito rudimentares nos faziam adivinhar.

A par das potencialidades, o Cabri também ia revelando algumas fraquezas, como por exemplo as medições numéricas que apresentavam alguns problemas na interpretação dos resultados por causa das inexactidões resultantes das aproximações, a menos de 1 unidade nos graus e a menos de 0.1 cm nos comprimentos. Mas o rigor geométrico é exemplar e supre de alguma forma as dificuldades de ordem numérica. Ainda assim, mesmo no campo geométrico, a ausência de alguns recursos essenciais no estudo da geometria tradicional

(como sobrepôr uma figura a outra, transpor ou duplicar um segmento de recta, traçar uma semi-recta) deixava-nos a ideia de um programa com limitações indesejáveis.

Contudo era perfeitamente compreensível esta situação. Era a primeira versão de um programa do género e por esta razão sujeito às contingências das primeiras experiências: as falhas e as imperfeições. Não era de estranhar que não fosse uma coisa completa. Mas seria sem dúvida um passo importante no caminho para a construção de uma tecnologia mais avançada e mais perfeita para a mesma finalidade.

Não passaram ainda 6 anos sobre a comercialização da primeira versão em 1989/90, e aí está o Cabri II a suprir muitas das limitações do primeiro Cabri e com uma gama alargada de novas possibilidades e novas potencialidades no estudo da geometria.

Tivemos notícia do aparecimento do novo Cabri no ProfMat 95, em Évora. À volta das bancas de comercialização, professores interessados na obtenção do novo programa solicitavam informações sobre a disponibilidade do produto no mercado. Os cursos e outras sessões que se fizeram sobre estas tecnologias estiveram muito concorridos e suscitaram vivo interesse nos participantes. Em relação ao ano anterior, a mobilização à volta das iniciativas relacionadas com o Cabri foi maior, o que mostra bem o interesse crescente dos professores na utilização destes recursos tecnológicos no âmbito pedagógico-didáctico.

Nos cursos, nas sessões práticas e em comunicações orais dedicadas ao Cabri e a outro *software* para o

Com o Cabri pode-se investigar, descobrir e redescobrir, confirmar resultados e conjecturas, simular situações, experimentar muitas e variadas hipóteses e sobretudo podem levantar-se imensas questões relacionadas com a sua aplicação prática.

estudo da geometria, os professores puderam experimentar pessoalmente as virtualidades das novas ferramentas didáticas, ouvir falar da experiência no seu uso, ver os resultados das experiências realizadas, discutir os prós e os contras da sua utilização, apontar semelhanças e diferenças entre as diferentes tecnologias orientadas para a mesma finalidade.

— *Será a mesma coisa o Cabri e o Logo?* — perguntava-se numa sessão prática.

— *Não* — respondia uma professora que já tinha utilizado um e outro programa.

— *Não, não é, porque o Cabri é de manipulação directa e o Logo é uma linguagem de programação, portanto de manipulação indirecta.*

— *Estiveste na sessão do Eduardo Veloso?* — perguntava-se noutro ponto.

— *Não, não estive, mas tive pena... outra sessão paralela.*

— *Foi espectacular, o Sketchpad, ... o Cabri II, calcula áreas, sombreia superfícies, tem coordenadas, espectacular!* — concluía o conferencista com evidente entusiasmo.

O Cabri II, é uma nova tecnologia aperfeiçoada do Cabri-Géomètre e por isso mesmo um novo desafio para os seus utilizadores e novo factor de motivação para o estudo da geometria entre professores e os alunos. Tudo o que se dizia em favor do Cabri-Géomètre vai ter que se dizer agora do Cabri II mas, naturalmente, em superlativo.

O Cabri é uma ferramenta motivadora para o estudo da geometria, tanto no aspecto do ensino como no da aprendizagem. Pode motivar os alunos e motivar igualmente o professor.

E demonstrar? Será que também se pode demonstrar com o Cabri? Alguns mais entusiastas dizem que sim. Mas esta questão ainda não encontrou uma resposta definitiva. É polémica e levanta muitas discussões. Tem que se distinguir entre uma demonstração *tecnológica*, a demons-

tração que se obtém com o auxílio de uma tecnologia, e a demonstração matemática. São de natureza diferente e respondem a sensibilidades diferentes.

A propósito de demonstrações um célebre matemático dizia para os seus interlocutores: *Dêem-me um resultado verdadeiro e eu o demonstrarei.* O Cabri desempenha de certo modo o papel dos interlocutores deste matemático. É excelente a fornecer resultados verdadeiros e em grande número. Mas a sensibilidade de um matemático não dispensa a demonstração matemática e não a sacrifica à demonstração tecnológica.

No entanto, casos há em que a verificação dos resultados conjecturados é exaustiva, esgotando-se todas as hipóteses possíveis, mesmo que estas sejam em número infinito, graças ao poder do Cabri. E nestes casos sim, podemos admitir que estamos perante uma verdadeira demonstração matemática. Esclarecei melhor esta minha ideia, num segundo artigo a propósito de demonstrações que podem ser utilizadas para justificar por exemplo a colinearidade de três pontos, ou ainda acerca de uma figura dinâmica construída com o Cabri, para a demonstração do teorema de Pitágoras.

Estas e muitas outras questões surgem naturalmente à volta da reflexão e da discussão sobre a utilização do Cabri no ensino e na aprendizagem da geometria. Com o Cabri pode-se investigar, descobrir e redescobrir, confirmar resultados e conjecturas, simular situações, experimentar muitas e variadas hipóteses e sobretudo podem levantar-se imensas questões relacionadas com a sua aplicação prática. Com um mínimo de conhecimento do programa e de algum interesse e gosto pela geometria na escola e na aula, e com alguma vontade de inovação, o Cabri pode transformar-se num instrumento didáctico desafiador da nossa curiosidade e da nossa capacidade de engenho na aplicação das suas potencialidades.

O desafio traduz-se naturalmente em querer dar resposta a questões que, de uma maneira geral, sempre se levantam com o aparecimento de uma nova ferramenta acerca de vantagens e melhorias que a sua utilização irá induzir na prática corrente.

No caso do Cabri, como ferramenta inovadora que é, não se foge à regra:

- O Cabri poderá contribuir de forma sensível para uma nova aprendizagem da geometria?
- Que influência terá o seu uso na linguagem ou na metodologia do ensino?
- A aprendizagem tornar-se-á mais fácil?
- Os alunos ficarão mais interessados?
- O seu uso pode influenciar a relação do professor com os alunos e destes com a geometria? etc, etc.

Qualquer destas questões ou outras podem constituir efectivamente um desafio a abrir um trabalho que conduza a uma resposta. Pode ser um trabalho de pesquisa, de formação, de projecto...!

O que é que se poderá estudar com o Cabri na geometria do 7º ano de escolaridade?

Com esta questão que eu punha a mim mesmo vai mais ou menos para dois anos estava lançado o desafio para um trabalho de projecto como parte integrante e como conclusão do currículo de um curso de especialização em Ensino de Matemática que frequentei na Faculdade de Ciências de Lisboa, nos anos de 1993 e 1994.

O projecto foi realizado na Escola EB 2+3 Dr. Joaquim de Barros de Paço de Arcos com alguns alunos do 7º ano e nele fui largamente coadjuvado pela Faculdade de Ciências através da orientação da Drª Ana Paula Canavarro.

Após um longo período de preparação no seu planeamento e depois de ter reunido um punhado mínimo de condições à sua realização, iniciámos o nosso trabalho em meados de Novembro de 94 com um pequeno

número de alunos e alunas, apenas 7, pertencentes às duas únicas turmas que havia na Escola. As actividades prolongaram-se até Fevereiro de 95 com duas horas semanais em horário extra-escolar. Os meses de Março e Abril foram ainda ocupados na compilação, apresentação e avaliação do trabalho realizado.

Durante 17 sessões de 1 hora ao longo deste tempo estivemos trabalhando em conjunto, observando, reflectindo, experimentando e resolvendo problemas sobre ângulos, triângulos e quadriláteros, processos de construção geométrica, elementos principais destas figuras e respectivas propriedades.

Com frequência, durante a realização das tarefas planificadas, a utilização do Cabri dava origem a questões novas, solicitava novas conjecturas e, em consequência, novas experiências para as confirmar ou não.

Tínhamos estabelecido objectivos de natureza diferente para o projecto: objectivos de natureza específica relativos aos conteúdos abordados, em ordem a avaliar a aquisição de conhecimentos bem como a sua compreensão e aplicação a novas situações e outros de ordem mais

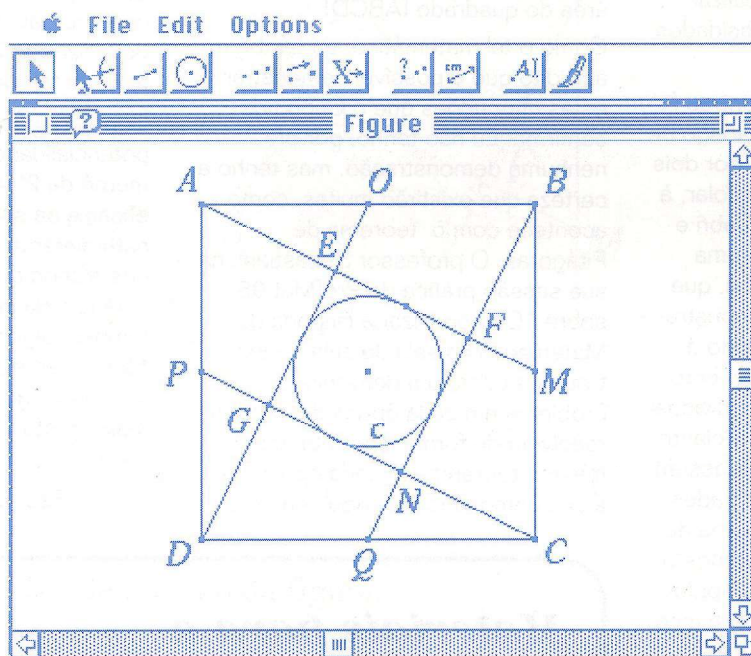
geral que tinham a ver com as atitudes e o desenvolvimento de capacidades e de valores.

Quanto aos primeiros verificámos pela avaliação e pela discussão que se faziam em conjunto no final de cada tarefa, que estes objectivos eram normalmente atingidos por todos os alunos. Quanto aos outros objectivos não pude fazer uma avaliação da influência deste processo de trabalho no comportamento futuro dos alunos que fizeram a experiência de estudar a geometria com a ajuda do Cabri, pois não pude continuar a acompanhá-los

visto que pertenciam a turmas de outro professor. Estas circunstâncias são sem dúvida um factor desfavorável a um êxito mais acrescido neste aspecto dos objectivos gerais.

O que eu sei é que foi dada aos alunos a oportunidade de desenvolver capacidades e aptidões como comunicar, trabalhar em grupo, tomar iniciativa, fundamentar as opiniões próprias ou criticar as alheias, investigar, observar, organizar e raciocinar; formular hipóteses, imaginar soluções e caminhos para a resolução dos problemas.

Do mesmo modo puderam desenvolver atitudes e valores tais como



a auto-confiança, o espírito crítico, o hábito de trabalho e de persistência, o relacionamento com os colegas.

A realização de uma experiência deste tipo, onde se pretende conhecer melhor e testar no campo os efeitos da utilização de uma nova ferramenta tecnológica no processo da aprendizagem e nos alunos influencia também, como é óbvio, a prática lectiva e o professor. O uso de tecnologias novas impõe a necessidade do seu conhecimento para uma utilização adequada, obriga a modificar os hábitos da prática docente tradicional,

na linguagem, nas metodologias no relacionamento com os alunos e, alerta o professor, como já o afirmou no trabalho respeitante a este projecto, a manter-se "numa atitude de constante adaptação aos sinais dos novos tempos, na reflexão e na busca de uma necessária actualização, para os novos e inevitáveis desafios do ensino actual".

As duas últimas sessões de trabalho com os alunos foram destinadas à realização de uma ficha de trabalho para aferir da validade e do êxito do nosso trabalho no aspecto cognitivo. A figura que serviu de base à formulação das questões foi construída com

o auxílio do Cabri e foi ainda a utilização do Cabri que me permitiu descobrir aspectos interessantes nas relações existentes entre as suas secções e entre estas e a figura.

Por exemplo, a partir de algumas medições angulares e de comprimento que o Cabri prontamente disponibiliza, concluiu-se facilmente que o quadrilátero central é um quadrado e que a sua área é igual à do triângulo [BCN]. Estes e outros dados resultantes de outras relações interessantes observadas na figura pareciam fornecer questões

suficientes para uma ficha de avaliação final. Construí então uma ficha para o último trabalho com os alunos (ver material para a sala de aula)

Esta ficha parecia-me bastante abrangente em relação à matéria que tinha sido abordada nas actividades desenvolvidas ao longo do projecto.

Para a resolver era preciso utilizar técnicas de construção de quadriláteros, conhecer propriedades, conceitos, e fórmulas, nomeadamente, as relacionadas com as áreas do triângulo e do quadrado. Era preciso calcular e comparar resultados, estabelecer

relações, observar formas das partes integrantes da figura e aplicar as noções de tangência, equivalência e semelhança e mostrar um domínio razoável das técnicas do Cabri.

Ocupámos duas horas da nossa programação para a realização desta ficha.

Os resultados conseguidos pelos alunos neste seu trabalho foram de um modo geral satisfatórios, tendo em conta as condições em que o trabalho de aprendizagem fora realizado: extra-horário escolar, ausência de ligação às actividades da aula, alunos de outro professor, sobrecarga de tarefas por uma dupla razão e não identificação do trabalho a realizar como resposta às suas necessidades imediatas ou a curto prazo.

No entanto, apesar destes contras foi possível manter os alunos ao longo de mais de 3 meses distribuídos por dois períodos diferentes do ano escolar, à volta dos computadores, do Cabri e da Geometria. A novidade de uma ferramenta de trabalho, o Cabri, que permitia estudar a geometria construindo, investigando e descobrindo e ainda por cima de fácil manuseio associada ao trabalho quase individual no computador, constituíram aliciente suficiente para que todos realizassem o trabalho de avaliação final e pudessem assim receber o seu diploma de participação no curso a que demos o nome de "A geometria e o computador" e que forneceu o título para uma brochura com 118 páginas onde registámos o trabalho realizado em todas as suas componentes: conceptualização, planificação, execução e avaliação/análise crítica.

Já depois de realizada a ficha, a figura que lhe serviu de base continuou a prender a minha atenção pelas muitas relações interessantes da figura com as suas partes e destas entre si. E de novo a questão das demonstrações voltou a ser objecto da minha reflexão.

O Cabri mostra, experimenta, confirma, modifica e volta a confirmar e é um valioso auxiliar na descoberta e na investigação de resultados e de

propriedades, mas para a sensibilização de matemática se sentir confortável continua a ser necessária a demonstração. Com a ajuda do Cabri que nos mostra resultados ficamos como que na posição do matemático que pedia um resultado verdadeiro. Depois, ele o demonstrava.

Na figura, depois de inúmeras verificações que o Cabri nos confirma invariavelmente, não teremos nenhuma dúvida sobre resultados como os seguintes:

- $\overline{AE} = \frac{2}{5} AM$
- O quadrilátero central [EFNG] é um quadrado
- A área do triângulo [AEO] é  $\frac{1}{20}$  da área do quadrado [ABCD]

Como o tal matemático, eu também acredito que é possível demonstrar estas afirmações que o Cabri nos confirma. Eu não tenho, por ora, nenhuma demonstração, mas tenho a certeza que existirão muitas, como acontece com o teorema de Pitágoras. O professor Sebastiani, na sua sessão prática do ProfMat 95 sobre "Como utilizar a História da Matemática na sala de aula", mostrou-nos como um determinado problema em cada época diferente foi resolvido de forma diferente, como o mesmo teorema em cada época teve a sua demonstração. Aqui, eu diria

que também podemos ter demonstrações diferentes para os diferentes níveis de escolaridade. Diferentes em nível de exigência, conforme se trate de um aluno do secundário ou 3º ciclo. E dentro do 3º ciclo a exigência não será a mesma para um aluno do 7º ano ou do 9º ano. E, quem sabe se numa próxima revista, não poderemos ver uma demonstração interessante, de alguma daquelas proposições, a partir da curiosidade de um leitor colaborante?!

Para o 7º ano de escolaridade penso que a demonstração de qualquer uma das afirmações acima, utilizando o Cabri, será uma ótima demonstração. E provavelmente será um bom começo para levar os alunos a gostar de utilizar o Cabri e consequentemente a gostar de estudar a geometria.

Contudo, não obstante as suas potencialidades cada vez maiores, mercê da 2ª versão, o Cabri II, a eficácia da sua utilização dependerá naturalmente da perícia do professor e dos alunos que o utilizam. Além da perícia e da inteligência é preciso também alguma discricção no seu uso. Mas o que é absolutamente indispensável para gostar do Cabri é, antes de mais, gostar da geometria.

Vidal Minga

Esc. EB 2+3 de Paço de Arcos

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



A ficha proposta na página seguinte foi elaborada por Vidal Minga, e é aquela que este autor refere no artigo que escreve neste número da revista. A ficha, que vive toda da exploração de uma figura bastante interessante, foi usada por este professor como actividade de avaliação da experiência que realizou com alunos de 7º ano de escolaridade, usando o Cabri-Géomètre para a abordagem da geometria do plano. Para mais informações acerca da origem da ficha e respectiva utilização pode ler-se o artigo de Vidal Minga, intitulado "A minha experiência com o Cabri".

A ficha fica como sugestão de material para a sala de aula, pois pode ser usada com alunos de 7º ano (ou mesmo de 8º ou 9º). Para a realização da ficha é importante que os alunos possam ter acesso ao computador, para usarem o programa Cabri-Géomètre ou o Cabri II. Caso seja utilizado o Cabri II, a realização do ponto 3 da ficha fica muito simplificada, pois o programa faz o cálculo das áreas definidas automaticamente.