

de aula não se pode basear exclusivamente no quadro e giz mas tem de tirar partido de tecnologias como o viewscreen e os computadores. Ensinar não se pode reduzir ao binómio de expor a matéria e passar exercícios, sendo necessário propor tarefas diversificadas, incluindo problemas, projectos e investigações, e estimular diferentes formas de trabalho e de interacção entre os alunos. O professor não pode monopolizar o discurso na sala de aula mas

tem de ser capaz de a transformar numa verdadeira comunidade de aprendizagem. Em vez de trabalhar como profissionais isolados, os professores de Matemática terão de aprender a cooperar de modo efectivo na produção de materiais, no diagnóstico de problemas, na realização de projectos educativos.

A Matemática, como ciência, sempre teve uma relação muito especial com as novas tecnologias, desde as calculadoras, os computadores, aos

sistemas multimedia e à Internet. No entanto, os professores (como, de resto, os próprios matemáticos) têm demorado a perceber como tirar partido destas tecnologias como ferramentas de trabalho. O grande desafio que elas põem hoje em dia à disciplina de Matemática é saber se esta conseguirá dar um contributo significativo para a emergência de um novo papel da escola ou se continuará a ser a parte mais odiosa do percurso escolar da grande maioria dos alunos. ■

Entrevista com António Bernardes

“(...) a utilização dos computadores pelos alunos resultou bastante bem.”

A utilização das novas tecnologias no ensino da Matemática é uma recomendação expressa dos programas de Matemática em vigor desde 1991. Já antes disso tinham existido diversas experiências pioneiras, dinamizadas sobretudo pelo Projecto MINERVA. Mas das orientações curriculares e das propostas experimentais à prática real vai, por vezes, uma grande distância. Pareceu-nos importante saber como se podem utilizar, hoje em dia, estas tecnologias e que perspectivas se formulam relativamente ao seu papel no ensino da Matemática, tomando como referência um professor com uma larga experiência neste domínio.

Para isso, decidimos entrevistar António Bernardes, um professor de Matemática desde há muito interessado nas novas tecnologias. Pertenceu a uma equipa do Projecto MINERVA, dinamizou muitas sessões de formação e trabalhou na profissionalização em serviço. Além disso, tem estado envolvido em projectos de inovação pedagógica e desenvolvimento curricular.

A entrevista decorreu na Escola Secundária de Gil Vicente, onde ele é professor, na respectiva sala de Matemática.

EM: Porque é que te começaste a interessar pelas novas tecnologias?

AB: A primeira actividade em que participei sobre as novas tecnologias foi em 1983, quando era delegado. Convidei uma pessoa para vir à escola fazer uma acção com os Spectrums. O meu interesse, na altura estava na programação. Sempre achei alguma piada a programar e durante uns tempos trabalhei muito em BASIC.

EM: Hoje em dia já não te interessas

tanto pela programação?

AB: Já não tenho o mínimo interesse na programação, embora ainda tenha o Logo instalado no meu computador e de vez em quando faça um ou outro programa. Sempre gostei muito de programar em Logo.

EM: Sob o ponto de vista pessoal, o que te interessa hoje mais, nas novas tecnologias?

AB: Aqui na escola, neste momento, uso fundamentalmente calculadoras. O que faço é função do material que

existe e da sua disponibilidade. Por exemplo, há dois anos trabalhei muito com os alunos nos computadores. Presentemente, os computadores estão ocupados pelas áreas de informática e, portanto, neste momento uso fundamentalmente as calculadoras gráficas. Mas acho que as experiências que, tanto eu como alguns colegas, tivemos na utilização dos computadores nas aulas foram bastante bem sucedidas. Além disso uso muito as novas tecnologias no meu trabalho pessoal.

EM: O que é que te parece o mais importante do papel do projecto MINERVA?

AB: Em termos de formação teve um papel muito importante (estou a falar da experiência do Projecto MINERVA na Faculdade de Ciências onde eu estive 4 anos). Fizemos milhares de horas de formação. Não só do ponto de vista técnico mas também do ponto de vista da utilização educativa das novas tecnologias, que era fundamentalmente a nossa preocupação.

Outro aspecto muito importante foi o lançamento de projectos. Acho que houve algumas experiências interessantes, embora nem toda a formação tenha desencadeado os projectos que se podia esperar.

EM: E achas que esta experiência no projecto MINERVA teve alguma influência nas tuas ideias e nas tuas práticas?

AB: Eu estive seis anos sem dar aulas, dois anos na ESE de Lisboa e quatro anos na Faculdade de Ciências. Quando voltei para a escola, a minha prática lectiva nunca mais foi igual ao que era antes de sair. Nem todas as ideias que trazia consegui pôr em prática mas algumas pus e acho que resultaram bem. Por exemplo, a utilização dos computadores pelos alunos do ensino secundário (folha de cálculo, Graphic Calculus) acho que resultou bastante bem.

EM: Então o que é que não resultou?

AB: Aquilo que não resultou tem pouco a ver com as tecnologias. Refere-se sobretudo à metodologia de ensino. Eu tinha expectativas em determinado tipo de propostas que não são muito fáceis de levar à prática, como o trabalho de projecto. Por exemplo, o facto de fazer aulas muito centradas nos alunos, tanto a nível do terceiro ciclo como a nível do secundário, exige dos alunos uma responsabilização pelo seu trabalho que não se verificou. Isto é difícil de explicar. Os alunos estão habituados a que os professores façam tudo. A



minha maneira de actuar entrou um bocado em confronto com a maneira de actuar dos outros professores das mesmas turmas. Por vezes tomei medidas demasiado "radicais" em relação às práticas habituais dos alunos. Cheguei a uma certa altura que tive de mudar um pouco o sistema.

Mas nem tudo foi difícil. O primeiro ano foi o pior. O que é preciso é encontrar um ponto de equilíbrio.

EM: Muitas pessoas consideram que a maioria dos professores de Matemática têm uma má relação com as novas tecnologias. É uma opinião vulgarizada. Tu partilhas desta opinião?

AB: Olha, acho que distinguia a questão da utilização da calculadora da utilização do computador. Porque conheço pessoas que têm uma certa incompatibilidade com o computador, mesmo em termos de utilização pessoal. E também não as estou a ver, nem elas se estão a ver, a utilizar um computador, por exemplo, nas aulas, como ferramenta pedagógica.

No caso das calculadoras eu acho que é um bocado diferente. Conheço pessoas que nunca utilizaram um computador e que usam calculadora gráfica, neste momento. Penso que depende da tecnologia e da confiança que têm no seu domínio. Há pessoas

que utilizam mais a calculadora só porque facilita a representação, e não como um objecto de investigação.

Mas de qualquer forma esse receio das novas tecnologias, tem mais a ver com os computadores, do que com as calculadoras.

Há um outro aspecto que leva a essa má relação, é que a gestão de uma aula dessas é completamente diferente de uma "aula tradicional". E de facto, muita coisa pode acontecer, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista do desenrolar da actividade dos alunos. O receio é mais nesse sentido, do que pode acontecer numa aula em que tudo é imprevisível.

EM: Portanto, tu próprio ultimamente trabalhas bastante com calculadoras e até passaste a usar menos o computador.

AB: Tenho pena porque há programas que gostaria de utilizar e que a calculadora não substitui. Por exemplo, a nível da geometria o Sketchpad ou o Cabri. E, além disso, nós temos cerca de 80 calculadoras, mas só 18 é que são gráficas. O que às vezes torna difícil a gestão do material. Embora a nível do 10º ano muitos miúdos já tenham calculadora. Por exemplo, na minha turma tenho 30 alunos e 10 têm calculadora gráfica, o que é uma percentagem bastante

razoável. E têm calculadoras dos mais variados modelos, diferentes até das que utilizamos na escola.

EM: Como é que tu utilizas as calculadoras nas aulas?

AB: Fundamentalmente tenho utilizado as calculadoras nas funções e na estatística. Uso propostas escritas ou então pego em exercícios, mesmo dos livros, e sugiro a utilização da calculadora.

Os alunos trabalham normalmente em pares. A situação mais normal é uma calculadora para dois alunos. No 12º ano, como as turmas são mais pequenas, há uma calculadora por aluno e eles organizam-se por grupos mais alargados.

EM: Quer dizer, os alunos trabalham com base nas tarefas escritas que tu lhes propões e, depois, o que é que fazes para saber se o seu trabalho está bem ou está mal?

AB: Normalmente vou discutindo com cada grupo. Quando há necessidade faço uma paragem, para fazer o ponto da situação. Depende do tipo de actividade, fundamentalmente. Se se justificar, para além da discussão com os grupos, faz-se uma discussão generalizada sobre o assunto, uma espécie de síntese, muitas vezes na aula seguinte. Normalmente, eu peço para eles passarem, ou para o caderno ou para a ficha, as conclusões a que chegam.

EM: Não costumavas pedir relatórios escritos?

AB: Há 3 anos, eu e a Teresa Colaço fizemos um trabalho de mais ou menos um ano sobre estatística, que conduziu precisamente a um trabalho escrito no fim, pelo grupo. Nesse trabalho utilizámos fundamentalmente o computador e a folha de cálculo. Começámos em Novembro de um ano e acabámos em Junho do ano seguinte. Os alunos fizeram um relatório escrito e depois a apresentação pública dos resultados. O trabalho durou muito para além de se ter acabado a estatística e só quando fizeram o tratamento e a análise dos dados, é que eles perceberam alguns

conceitos. Coisas que julgávamos que eles já tinham entendido perfeitamente, só nessa altura é que percebemos que não tinha sido assim. A maior parte do trabalho, a partir de certa altura, foi feito fora da sala de aula e nós fomos sempre acompanhando.

EM: Portanto a sala de Matemática tem aqui um conjunto de recursos...

AB: Sim. Mas somos um bocado mais ambiciosos. E todos os anos temos conseguido mais material. O Conselho Directivo normalmente apoia os pedidos que fazemos todos os anos, quer a nível de calculadoras, quer a nível de material de geometria. Neste momento temos um grande problema que é já não ter sítio onde pôr o material.

Aqui nesta sala, funcionam duas coisas. Uma, são as aulas e, outra, é o clube da Matemática que, em anos anteriores, teve bastante adesão por parte dos miúdos, principalmente os do 7º, 8º e 9º anos.

Este ano acho que funcionou bastante mal. Em outros anos, por exemplo havia jogos, fizemos um jornal de Matemática com os alunos, fizemos uma exposição. Actividades, que tinham a ver com as pessoas que estavam à frente disto.

EM: Uma questão ainda sobre a importância relativa das calculadoras e dos computadores. Se a escola

dispusesse de computadores mais actualizados, alguns dos quais nesta sala, tu achas que as calculadoras gráficas continuariam a ter uma grande importância?

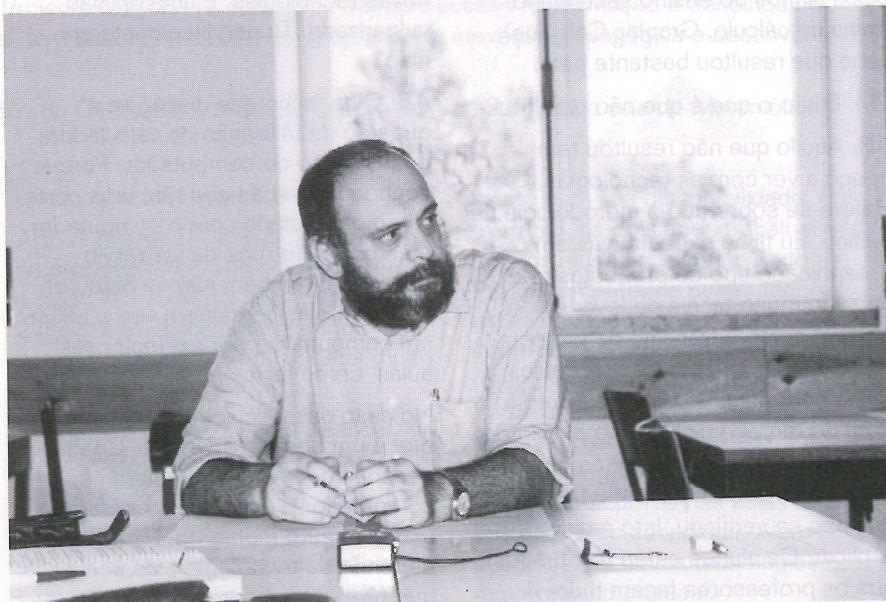
AB: Neste momento, continuo a achar que as calculadoras gráficas continuam a ter um papel importante, até porque para isso há uma razão muito simples: muitos dos miúdos já as têm. Cada vez mais um miúdo em vez de comprar uma calculadora científica compra uma gráfica.

Além disso, os professores sentem-se mais à vontade na utilização da calculadora do que do computador. Embora eu ache que, se calhar, isso daqui a uns tempos vai evoluir, a partir do momento em que começa a haver *software* mais barato, ou *software* que uma pessoa vai buscar à Internet. Mas, por enquanto, eu não estou a ver... quer dizer, se nós tivéssemos uma sala com computadores eu acho que a maior parte das pessoas continuaria a utilizar fundamentalmente a calculadora.

Há outro factor em questão, que é a referência que neste momento os programas fazem à calculadora.

EM: E o que é que te parece que diz o novo programa do secundário relativamente às novas tecnologias?

AB: Acho que valoriza muito mais as



novas tecnologias do que o anterior. Em vários tópicos vem sugerida a utilização das calculadoras. Mas, na minha opinião, o programa só por si, não dá indicações suficientes para as pessoas saberem o que é que hão-de fazer.

É preciso, por exemplo, que saiam coisas que ilustrem mais o que se pretende com a utilização das calculadoras. Se calhar, as brochuras de apoio aos professores podem contribuir alguma coisa para isso. As pessoas precisam de algum desenvolvimento a nível de orientações metodológicas. Por exemplo, os livros que eu já vi valorizam muito pouco as calculadoras e o computador.

EM: As novas tecnologias podem ser um factor de mudança fundamental na actualidade do ensino da Matemática? Há quem diga que sim, há quem diga que não, o que é que tu achas?

AB: Acho que não são o factor mais significativo. Depende da utilização que se fizer delas. Se eu venho aqui para a aula utilizar o Viewscreen durante 1 hora, não houve grande evolução...

A mudança passa por outras coisas. Passa mais decididamente pela metodologia de trabalho com os alunos, pelas propostas em si, quer eles tenham calculadora, quer tenham computador ou não tenham nada.

Durante três anos eu, a Teresa e o Manuel, trabalhamos em conjunto, e uma das coisas fundamentais foi o trabalho de grupo bem como a discussão e a preparação das coisas que tínhamos que fazer com os alunos. Discutíamos a metodologia, as propostas que iríamos utilizar, como iríamos dividir a aula, o que íamos discutir, o que é que eles faziam sozinhos e o que é que nós fazíamos, etc. Para nós, é mais importante o trabalho em grupo dos professores, do que vir referenciado no programa que se devem utilizar as calculadoras, ou o que quer que seja.

Por exemplo, aquilo que queremos fazer no círculo de estudos sobre a utilização da calculadora é um pouco nesse sentido: ver se arranjam um

conjunto de pessoas para trabalhar em grupo, preparar aulas e discutir coisas que se referem à calculadora no programa do 10º ano, por exemplo. Não quer dizer que se tratem só questões referentes à calculadora, mas fundamentalmente deverá ser dada atenção à calculadora.

EM: Como é que tu vês a Internet? Como explicas o número tão grande de inscrições de pessoas no curso de Internet no ProfMat?

AB: A Internet está na moda. Por outro lado acho incrível as pessoas quererem ir a um curso para aprender a navegar na Internet. Qualquer pessoa aprende sozinha... a não ser que tenha a tal má relação com a tecnologia. Mas eu não sei qual é o interesse das pessoas e as suas motivações, se é ver a oportunidade educativa que aquilo pode ter, ou se é um interesse puramente pessoal.

Por exemplo, nós fizemos aqui formação a 40 professores da escola em vários tipos de programas: processador de texto, base de dados, folha de cálculo,... Muitas pessoas compraram um computador nessa altura e começaram a usá-lo, para fazerem as suas fichas de trabalho, testes, etc. Mas, apenas cerca de 10% dos professores conseguem utilizá-lo com os alunos. Portanto, eu não sei até que ponto é que esta febre da Internet, que parece muito alta, é realmente uma febre que vá ter implicações nas práticas dos professores.

EM: Mas qual a importância que a Internet poderá ter, na tua opinião, para o ensino da Matemática?

AB: Eu consigo imaginar algumas coisas para as quais ela seja bastante importante pois é uma fonte praticamente inesgotável de recursos. Daqui a uns tempos é escusado os professores receberem todos os anos 20 livros de texto. Vão à Internet buscar as coisas que lhes interessam para trabalhar, e os alunos a mesma coisa. Acho um absurdo o dinheiro que se gasta em papel hoje em dia. É incrível o que as editoras gastam a oferecerem livros a cada professor. Há

professores que recebem 20 livros num ano e se calhar usam dois ou três e o resto vai para o lixo.

Do ponto de vista de recursos acho que a Internet é importante. E se calhar não vai demorar muitos anos até ser um recurso normal do professor em termos de preparação das suas aulas e em termos de recurso do próprio aluno. Mas também vejo, por exemplo, do ponto de vista prático, o seu interesse como ponto de discussão. Estou farto de ouvir pessoas, por exemplo nos ProfMats, dizerem "estou lá na escola, não chega lá nada, não discuto com ninguém, não falo com ninguém". Uma das funções da Internet é precisamente essa, aproximar as pessoas em termos de discussão sobre a prática lectiva, sobre as coisas que fazem. Os professores podem pôr na Internet o que fazem, para dizer como fizeram e como resultou... Também estou a ver um bocado o papel do ensino à distância, não é?

Eu não sei muito bem, qual é que vai ser o futuro do ensino recorrente. Pelo menos no estado em que está não funciona, quanto mais não seja porque não está adaptado, neste momento, ao tipo de alunos que aparecem neste tipo de ensino. A Internet pode ser uma saída. No entanto, muito do ensino da Matemática vai continuar a fazer-se à margem da Internet.

EM: Mas com esse ensino à distância tem que se ter um certo cuidado, porque nem tudo o que está na Internet merece inteira confiança...

AB: Sim, há que ser selectivo. Por enquanto, eu acho que a maior parte das pessoas, eu próprio incluído, ainda vemos a Internet como uma fonte de recursos. Uma pessoa vai buscar coisas que lhe interessa ler, materiais que lhe interessa utilizar, ... Possivelmente, daqui a uns tempos em vez de ter a calculadora gráfica vamos buscar um programa à Internet e fazemos o gráfico. Eu nunca experimentei, mas deve ser possível. ■