

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE DO PORTO

Infante D. Henrique

O COMPUTADOR NO PROCESSO DE ENSINO DA MATEMÁTICA

Um Estudo Com Professores Do 2º Ciclo Do Ensino Básico

Amândio F. Angélico Choupina

**Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Portucalense do Porto
orientação**

Professora Doutora Maria Augusta Ferreira Neves

2007

Uma das mais importantes tarefas em Educação Matemática, actualmente, é a revisão dos currículos e dos métodos de ensino de modo a tirar proveito das novas tecnologias de informação. O hardware poderoso e barato e o software que foram desenvolvidos só nesta década desafiam todas as convicções tradicionais acerca do que devemos ensinar, como devemos ensinar e do que os alunos podem aprender.

(Fey, 1991, citado por Ponte e Canavarro, 1997, p. 101)

Declaração do autor

Declaro que o trabalho foi levado a cabo de acordo com os regulamentos da Universidade Portucalense do Porto. O trabalho é original, excepto onde indicado por referência no texto (autor/Ano/página). Quaisquer visões expressas são as do autor do trabalho, e no todo ou em parte, não foi apresentado para avaliação noutras Universidades portuguesas ou estrangeiras.

(Amândio Fernando Angélico Choupina)

Aos meus filhos Paulo e Francisco...

À minha esposa Neide...

*Aos meus pais por todos os sacrifícios de uma vida,
sobretudo relativos à educação dos seus dez filhos...*

Aos meus irmãos...

AGRADECIMENTOS

O trabalho apresentado só foi possível graças à colaboração de muitas pessoas a quem devo os meus sinceros agradecimentos.

Antes de mais, quero manifestar os meus profundos agradecimentos à senhora Professora Doutora Maria Augusta Ferreira Neves, orientadora da presente dissertação, pela disponibilidade demonstrada em todos os momentos.

Gostaria também de expressar os meus sinceros agradecimentos aos senhores Presidentes dos Conselhos Executivos das Escolas Básicas (2ºCiclo), do distrito de Bragança e aos senhores Professores do grupo 230 (Matemática e Ciências da Natureza), pela colaboração concedida na recolha de dados.

Ao Agostinho e à Ana pelo apoio demonstrado e pela amizade que sempre nos uniu desde que nos conhecemos no ensino superior.

Ao colega e Director do Centro de Área Educativa do distrito de Bragança, pela prontidão que manifestou na disponibilização dos dados solicitados.

A todos os meus familiares, em especial aos meus filhos e esposa, pela infinita compreensão e inspiração, imprescindíveis à consecução desta etapa tão importante da minha vida.

A todas estas pessoas um obrigado sincero...

ÍNDICE

Pág.

INTRODUÇÃO-----	01
-----------------	----

CAPÍTULO I: PLANEAMENTO DO PROJECTO

1. Problemática

1. 1. O problema e o Contexto Específico-----	07
1. 2. Finalidades e Objectivos-----	09
1. 3. Hipóteses de Investigação (breve introdução) -----	10
1. 3. 1. Testes de Hipóteses-----	11

CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA

1. A Aprendizagem, o Ensino e o (In)sucesso na Matemática

1. 1. Um “novo rumo” na aprendizagem da matemática-----	13
1. 2. O ensino da matemática “no caminho” da renovação-----	22
1. 3. O (In)sucesso na disciplina de matemática em Portugal-----	30

2. O Computador na Educação Matemática

2. 1. Os computadores e os professores na escola-----	52
2. 1. 1. Os computadores no ensino (e na aprendizagem) da matemática-----	58
2. 2. A formação de professores de matemática-----	67
2. 2. 1. Os computadores na formação inicial-----	81
2. 3. Experiências de utilização do computador na sala de aula-----	86

CAPÍTULO III: METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

1. Investigações Qualitativas e Quantitativas

1. 1. As Investigações Qualitativas-----	92
1. 1. 1. A Entrevista-----	93
1. 1. 2. A Observação-----	94
1. 2. As Investigações Quantitativas-----	96
1. 2. 1. O Inquérito por questionário-----	96

	Pág.
2. <u>A Metodologia da Nossa Investigação</u>	
2. 1. Metodologia Quantitativa -----	98
2. 2. População e Amostra-----	99
2. 2. 1. Procedimentos Utilizados-----	100
CAPÍTULO IV: ESTUDO EMPÍRICO	
1. <u>Apresentação e Análise dos Resultados</u>	
1. 1. Análise descritiva-----	102
1. 2. Testes de Hipóteses-----	116
1. 3. Discussão dos resultados Face aos Objectivos de estudo -----	131
2. Considerações Finais-----	140
BIBLIOGRAFIA-----	145

ANEXOS:

Anexo 1 Inquérito por questionário.

Anexo 2 Carta dirigida aos Srs. Presidentes dos Conselhos Executivos.

Anexo 3 Carta dirigida ao Sr. Director do CAE de Bragança.

Anexo 4 Resposta do Sr. Director do CAE de Bragança.

Anexo 5 Tabela do qui-quadrado.

Anexo 6 Tabela do t-Student.

Anexo 7 Tabela de valores utilizados no segundo Teste de Hipóteses.

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Notas de Matemática nos Exames de 12º Ano (entre 2001 e 2007) -----	055
Tabela 2 – Distribuição de Professores e questionários por Escola-----	100
Tabela 3 – Tarefas e respectiva descrição-----	101
Tabela 4 – Distribuição por Cursos-----	102
Tabela 5 – Distribuição por graus de habilitações literárias-----	103
Tabela 6 – Número de Professores de Matemática por Escola-----	104
Tabela 7 – Distribuição Por Idades-----	104
Tabela 8 – Possuir Computador próprio-----	105
Tabela 9 – Distribuição dos Professores por situação Profissional-----	105
Tabela 10 – Computadores disponíveis para as práticas de Matemática-----	106
Tabela 11 – Distribuição dos Professores por níveis de Antiguidade-----	106
Tabela 12 – Internet em casa-----	107
Tabela 13 – Gosto pelo trabalho com Computadores-----	107
Tabela 14 – Tempo de orientação de estágios de Matemática-----	108
Tabela 15 – Frequência do PC nas práticas dos Estagiários-----	108
Tabela 16 – Algumas razões da não realização de formação sobre o PC-----	109
Tabela 17 – Acções de formação realizadas em áreas ligadas ao PC-----	109
Tabela 18 – Número de horas de utilização do Computador-----	110
Tabela 19 – Horas de navegação na Internet-----	110
Tabela 20 – Utilização dos computadores nas práticas de Matemática-----	111
Tabela 21 – Justificação da não utilização do PC nas Práticas-----	111
Tabela 22 – Tempo de utilização do computador nas aulas-----	111

	Pág.
Tabela 23 – Aspectos relacionados com o PC e considerados importantes-----	112
Tabela 24 – Conteúdos trabalhados com o apoio do PC-----	113
Tabela 25 – Os Software utilizado nos Conteúdos de Matemática-----	113
Tabela 26 – Contributo dos computadores/software na diminuição do Insucesso----	114
Tabela 27 – Importância da Formação inicial ao nível das NT na Matemática-----	114
Tabela 28 – Sugestões indicadas pelos Professores-----	115
Tabela 29 – Formação versus Utilização do PC nas Práticas I-----	117
Tabela 30 – Formação versus Utilização do PC nas Práticas II-----	119
Tabela 31 – Teste de Kolmogorov-Smirnov-----	121
Tabela 32 – Frequências observadas nas categorias de Y-----	122
Tabela 33 – Possuir PC versus Utilização do PC nas Práticas-----	123
Tabela 34 – Possuir Internet versus Utilização do PC nas Práticas I-----	125
Tabela 35 – Possuir Internet versus Utilização do PC nas Práticas II-----	126
Tabela 36 – Utilização do PC nas Práticas versus Diminuição do Insucesso-----	127
Tabela 37 – Formação versus Utilização do PC nas Práticas-----	129
Tabela 38 – Formação versus Utilização do PC nas Práticas-----	130

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Desempenho Médio Em Literacia Científica-----	32
Gráfico 2 – Desempenho Médio Em Literacia Matemática-----	33
Gráfico 3 – Diferenças Entre O Desempenho Médio No Pisa 2003 e no Pisa 2000 Em Literacia Matemática – subescala Espaço e Forma-----	34
Gráfico 4 – Diferenças Entre O Desempenho Médio No Pisa 2003 e no Pisa 2000 Em Literacia Matemática – subescala Mudança e Relações-----	35

LISTA DE ABREVIATURAS / SIGLAS

- APM** Associação de Professores de Matemática
- et al.** Usa-se nas referências bibliográficas, quando há vários autores e se cita apenas o primeiro
- Idem** Do autor já citado: o trecho é do autor a que se refere a última nota
- p.** Página
- pp.** Páginas
- NTCM** National Council of Teachers of Mathematics
- SPSS** Statistical Package for the Social Sciences
- UNESCO** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- DGEBS** Direcção Geral Dos Ensinos Básico E Secundário
- S/d** Sem data
- MM** Matemática Moderna
- OCDM** Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
- ANEFA** Agência Nacional de Educação e Formação de Adultos
- PISA** Programme for International Student Assessment
- GAVE** Gabinete de Avaliação Educacional
- TIMSS** Third International Mathematics and Science Study
- EU** União Europeia
- FCTUC** Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
- OIAM** Olimpíadas Ibero-americanas de Matemática
- SPM** Sociedade Portuguesa de Matemática
- CIEFCUL** Centro de Investigação em Educação Da Faculdade Ciências Da Universidade De Lisboa.

- IIE Instituto de Inovação Educacional**
- ME Ministério da Educação**
- MCTES Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior**
- ECTS Sistema europeu de transferência de créditos**
- CNEB Currículo Nacional do Ensino Básico**
- FCUL Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**
- NTI Novas Tecnologias de Informação**
- TIC Tecnologias de informação e comunicação**
- NT Novas Tecnologias**
- UNIVAC UNIVersal Automatic Computer**
- EUA Estados Unidos da América**
- ICMI Institute Call Management Institute**
- NRC National Research Council**
- NCATE National Council for Accreditation of Teacher Education**
- INAFOP Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores**
- Html HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)**
- CAE Centro de Área Educativa**
- EB Ensino Básico/Escola Básica**
- PEPT Programa De Educação Para Todos**
- MCES Ministério da Ciência e do Ensino Superior**
- MINERVA Meios Informáticos No Ensino, Racionalização, Valorização E Actualização**
- TIMSS Third International Mathematics and Science Study**
- PC Personal Computer (Computador Pessoal)**

RESUMO

Actualmente as Novas Tecnologias assumem um papel de destaque na Sociedade, e remetê-las para um plano secundário na área educativa, seria um erro imperdoável face à sua inquestionável importância nos diversos domínios. Elas romperam de forma acelerada com os contextos de vida a que estávamos habituados, que rapidamente levantaram muitas reacções de rejeição. No entanto, nem todos partilharam da referida oposição e presentemente não existem dúvidas que as referidas máquinas/computadores ganharam a confiança e o interesse dos cidadãos, sobretudo das camadas mais jovens e estudantis.

Também a constatação de elevados índices de insucesso na disciplina de Matemática, é uma realidade que em nada nos deixa satisfeitos, quer como pais, quer como professores de matemática. E, como professores de matemática, é nossa convicção que as NT poderão contribuir para a criação de “novos ambientes” de trabalho, trazendo um novo ânimo ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Assim, torna-se inevitável repensar as práticas de ensino, onde as relações do trio “*alunos-matemática-computadores*” sejam assumidas por todos nós, como aspectos fundamentais para o sucesso tão esperado e desejado dos nossos alunos.

O nosso trabalho surge nesta linha de pensamento, procurando construir conhecimento que ajude a informar se os professores de matemática utilizam os computadores nas suas práticas e todo um conjunto de aspectos que lhe são adjacentes.

A população alvo do nosso estudo, foram os professores de matemática do 2º Ciclo, a exercer funções no distrito de Bragança. Em termos metodológicos, recorreremos às abordagens quantitativas, processo que nos permitiu efectuar uma análise estatística.

O nosso trabalho concluiu, que os professores reconhecem a importância dos computadores no ensino da matemática, atitude que objectivamente ainda não *colhe muitos frutos* nas práticas de ensino, (mas sim nos seus afazeres de carácter mais pessoal).

SUMMARY

Nowadays, the New Technologies have a prominence role in the society, and remit them to a secondary plan in the educational area, would be an unforgivable error due to his unquestionable importance in several dominions. They break in a very active form, with the life contexts that we were used, and those changes brought many people to raise many reactions of rejection. However, not everyone is against the referred opposition, and at present, there aren't any doubts that the New Technologies earned the trust and interest of the citizens, particularly of the younger classes and the students.

The seeing of the reality related to the very high indexes of failure in the mathematics subject, is also a reality that doesn't please us, whether as parents or mathematics teachers. And, as teachers, is our true conviction that the New Technologies can contribute for the creation of new work environments, bringing a new breath to the mathematics teaching/learning process. So it becomes inevitable to rethink the teaching habits, where the relations of the trio "students-mathematics-computers" can be assumed by all of us, as basic aspects to the so expected success of our students.

Our work emerges in the sequence of the referred perspective, trying to build some knowledge that helps to clear the utility that the New Technologies can evidence in the teaching of the mathematics.

Our work is mostly directed to the teachers of the second preparatory course (2º Ciclo), practicing his work in the district of Bragança. In the methodological terms, we appealed to the quantitative discussions, which allowed us to make a statistic analysis.

Our work brought to an end, that mathematics teachers recognise the importance of the New Technologies, but that recognition isn't yet having a real role in the teaching of mathematics (it only as that role in more personal tasks).