

UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA

**TELEMÁTICA NA EDUCAÇÃO:
UMA APLICAÇÃO AO ENSINO DE
ESTATÍSTICA DO 10º ANO**

VÍTOR DOS ANJOS ESTEVES NEVES

Tese apresentada à Universidade do Minho como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, na especialidade de Informática no Ensino.

BRAGA
Setembro de 1996

Sumário

Foi objectivo deste estudo investigar as potencialidades educativas da Telemática, com especial referência a requisitos tecnológicos para a sala de aula e, em particular, a possíveis formas de utilização de diferentes ferramentas informáticas no ensino/aprendizagem de Estatística do 10º ano de escolaridade.

São apresentados exemplos de ferramentas informáticas existentes no mercado, as quais, utilizadas na sala de aula, podem permitir o desenvolvimento de actividades em que alunos e professores podem, não só aceder a informação variada disponibilizada por diversas instituições, como também comunicar entre si.

Nos exemplos apresentados destacam-se além das possibilidades de aquisição e processamento de informação e de representação gráfica de informação, a utilização de correio electrónico. Mostra-se que, através da *Internet*, se pode aceder, quer a informação residente em computadores remotos, quer a aplicações necessárias para o processamento e representação locais dessa informação.

A possibilidade de utilização do correio electrónico na sala de aula evidencia-se, recorrendo a simulação de troca de mensagens entre professor e alunos: exemplos de envio de mensagens, contendo questionários, pelo professor aos alunos que, depois de recebidos, são respondidos e reenviados pelos alunos ao professor para efeitos de avaliação dos alunos.

Salientam-se ainda algumas vantagens e possibilidades da comunicação no esclarecimento de dúvidas e na correcção de respostas apresentadas. Foi também efectuada a transferência da aplicação *SchoolStat*, disponibilizada pela Universidade de Michigan no arquivo da Universidade de Loria, mostrando-se assim que, para além da transferência de dados, é possível a transferência de aplicações de domínio público residentes em computadores remotos, para posterior utilização local. A aplicação *SchoolStat* foi depois utilizada, conjuntamente com a aplicação *Netscape*, no processamento da informação consultada e na sua posterior representação gráfica.

Relata-se ainda a realização de uma experiência com alunos, a qual teve por objectivo demonstrar a exequibilidade, em sala de aula, das propostas apresentadas. Nesta experiência, recorreu-se a informação disponibilizada pelo jornal Público e pelo Instituto Nacional de Estatística, sendo apresentadas as noções de população, amostra, recenseamento e sondagem a partir da informação aí obtida.

Na experiência realizada os alunos não revelaram dificuldades na manipulação das ferramentas utilizadas e mostraram-se sempre empenhados e motivados, sendo de realçar a vontade por eles manifestada de efectuarem o melhor possível as actividades recomendadas.

Por outro lado, o pouco tempo gasto nas actividades desenvolvidas mostrou a exequibilidade, em sala de aula, de uma tal proposta.

Abstract

The aim of this study was to investigate the telematic educational potentialities with special reference to technology in the classroom. In particular, it was intended to show possible ways of using different informatic tools in a tenth grade statistics classroom.

It was intended to present examples of informatic tools that, might stimulate the activity both between students and teachers in the classroom and between schools and institutions.

In the examples presented, one can note the possibility, both of collecting, processing, and graphing data, and of using electronic mail. It is also shown that one can obtain a variety of information and of computer applications through Internet.

The use of electronic mail was demonstrated by simulations of messages with questionnaires from the teachers to the students. The students' answers could then be evaluated by the teacher.

Some advantages of e-mail communication became clear through the possibility of teachers' answers to students' questions. Also transferred was the application SchoolStat given by the Michigan University in the Loria University archive. This showed that it is possible to download public applications from remote computers for later local use. SchoolStat was later used along with Netscape in collecting, processing, and graphing data.

An experience of using computer networks and some of the examples previously described was conducted with three tenth grade students. Information provided by the Publico Portuguese news paper and by the Portuguese National Statistics Institute was used to introduce the statistical concepts of population, sample, census and poll.

The students showed both great interest, and motivation and no difficulties in the manipulation of these tools and in conducting the recommended activities. On the other hand, the little time it took the students to develop the activities indicates that similar activities may be conducted in a regular classroom during its regular time.

Agradecimentos

À minha orientadora, Doutora Conceição Almeida, agradeço toda a colaboração e disponibilidade prestada durante a elaboração deste trabalho, os seus ensinamentos e valiosos conselhos.

À Universidade do Minho agradeço a possibilidade da realização deste Mestrado.

Ao Departamento de Matemática da Universidade do Minho agradeço todo o apoio e facilidades concedidas na utilização de recursos informáticos.

À colega de mestrado Zita Esteves agradeço a sua colaboração e amizade ao longo de todo o curso.

Agradeço ainda a todos os colegas e amigos que de algum modo acompanharam este trabalho, me apoiaram e incentivaram.

Índice

Capítulo I - Introdução	1
1.1 A importância da Telemática na Educação	1
1.2 Definição do problema	3
1.3 Objectivos do estudo	6
1.4 Metodologia e apresentação do trabalho	7
Capítulo II - As potencialidades educativas da Telemática	9
2.1 Breve referência histórica	9
2.1.1 O aparecimento da <i>Internet</i>	13
2.1.2 O Projecto Minerva	14
2.2 Aspectos tecnológicos	15
2.2.1 Redes informáticas na escola	16
2.2.2 Conceito de Hipertexto	21
2.2.3 O <i>Word Wide Web</i>	23
2.2.4 Os Hipermedia	24
2.3 Aspectos pedagógicos	26
2.3.1 Micromundos de aprendizagem	32
2.3.2 Os nós de um hipermedia como micromundos de aprendizagem	34
2.3.3 A navegação nos hipermedia	36
2.4 Experiências educativas na área da Telemática	37
Capítulo III - Requisitos tecnológicos para a sala de aula	45
3.1 Infraestruturas computacionais	45
3.1.1 Rede de computadores na sala de aula	46
3.1.2 Ligação da rede da escola ao exterior	48
3.2 Aplicações informáticas	49
3.2.1 Aplicações de rede	49
3.2.2 Aplicações para processamento de informação	49
3.3 Análise comparativa das opções propostas	50

Capítulo IV - Propostas de utilização das tecnologias computacionais no ensino de Estatística	52
4.1 Introdução	52
4.2 Utilização da <i>Internet</i>	53
4.2.1 Aquisição de informação	54
4.2.2 Processamento de informação	66
4.2.3 Representação gráfica de informação	75
4.2.4 Apresentação de resultados	80
4.3 Possibilidades de utilização de outras redes e aplicações	84
4.4 Síntese	86
Capítulo V - Uma experiência de ensino/aprendizagem de Estatística usando a Telemática	87
5.1 Os alunos participantes	87
5.2 Envio de questionários	89
5.3 Primeiras reacções	91
5.4 Conteúdo das respostas	94
5.5 Análise das reacções dos alunos	100
Capítulo VI - Conclusões e perspectivas de desenvolvimentos futuros	103
Bibliografia	106
Anexos	116
Anexo 1 - Instituições ligadas à RCCN	117
Anexo 2 - Endereços que contribuíram para a realização deste estudo	119
Anexo 3 - A rede do Sistema Nacional de Investigação Geográfica	124
Anexo 4 - Ligação da rede do SNIG ao Instituto Nacional de Estatística	127
Anexo 5 - Informação disponibilizada pelo INE	130
Anexo 6 - Sondagens publicadas pelos órgãos de comunicação social portugueses no período de 12 de Janeiro de 1995 a 23 de Setembro de	

1995 e que fazem parte da edição electrónica do jornal Público	135
Anexo 7 - Guião das entrevistas	167

Lista de Figuras

Figura 3.1: Laboratório onde se encontra instalada uma rede baseada em computadores pessoais Apple-Macintosh; ou IBM e compatíveis; ou em <i>Workstations</i> (servidor) e terminais	47
Figura 4.1: Endereço da página de rosto da edição electrónica do jornal Público	54
Figura 4.2: Página de rosto do jornal Público contendo o apontador de acesso às páginas dos serviços informativos especiais	55
Figura 4.3: Página de rosto dos serviços informativos especiais, onde se destaca o apontador de acesso às páginas referentes às Eleições Legislativas de 1995	56
Figura 4.4: Página de rosto dos serviços relacionados com as Eleições Legislativas de 1995, a partir da qual se acede às sondagens relativas às referidas eleições	56
Figura 4.5: Listagem (parcial) dos títulos das sondagens publicadas pelos órgãos de comunicação social portugueses, no período de 12 de Janeiro a 23 de Setembro de 1995	57
Figura 4.6: Apontador para a página relativa à sondagem Expresso-Euroexpansão de 3 de Junho de 1995	58
Figura 4.7: Endereço da página de rosto do Instituto Nacional de Estatística	59
Figura 4.8: Apontadores para os diferentes serviços fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística	60
Figura 4.9: Apontadores para a página do INE relativa a dados estatísticos	61
Figura 4.10: Apontadores para páginas do INE relativa à Demografia	62
Figura 4.11: Informação censitária do INE relativa ao número da população e famílias, resultante do recenseamento de 1991	63
Figura 4.12: Estimativas do INE da população residente por grandes grupos	64
Figura 4.13: Indicadores demográficos do INE relativos à população	65
Figura 4.14: Outros dados demográficos do INE	66
Figura 4.15: Algumas Instituições Europeias onde existem cópias do arquivo de aplicações da Universidade de Michigan e os respectivos modos de acesso	68
Figura 4.16: Apontador para o ficheiro com os resumos das características das aplicações para Matemática e Estatística do arquivo da Universidade de Loria	69

Figura 4.17: Apontador para o ficheiro da aplicação <i>SchoolStat</i> do arquivo da Universidade de Loria e resumo das principais características desta aplicação	69
Figura 4.18: Transferência do arquivo da Universidade de Loria da informação relativa à aplicação <i>SchoolStat</i>	70
Figura 4.19: Abertura da aplicação usada na primeira fase de descompressão do ficheiro da aplicação <i>SchoolStat</i>	71
Figura 4.20: Última fase de descompressão da aplicação <i>SchoolStat</i> executada pela aplicação <i>Compact Pro</i>	71
Figura 4.21: Directório de residência da aplicação <i>SchoolStat</i> transferida do arquivo da Universidade de Loria	72
Figura 4.22: Transferência dos dados relativos à sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995 para processamento pela aplicação <i>SchoolStat</i>	73
Figura 4.23: Transferência dos dados relativos à sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995 na mesma folha da figura anterior para processamento pela aplicação <i>SchoolStat</i>	74
Figura 4.24: Transferência dos dados relativos à população portuguesa para processamento pela aplicação <i>SchoolStat</i>	75
Figura 4.25: Folha de cálculo da aplicação <i>SchoolStat</i> , onde se destacam a coluna de dados relativa à sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995 e o <i>Menu</i> de opções que apresenta (em <i>Extras</i>) diferentes tipos de representações gráficas	76
Figura 4.26: Gráfico circular correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995	77
Figura 4.27: Gráfico de barras correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995	77
Figura 4.28: Gráfico circular correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995	78
Figura 4.29: Gráfico de barras correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995	79
Figura 4.30: Gráfico circular correspondente à informação censitária resultante do recenseamento de 1991 disponibilizada pelo INE	80
Figura 4.31: Simulação do envio do professor aos alunos de um questionário por correio electrónico	81
Figura 4.32: Simulação da resposta de um aluno ao questionário enviada por	

correio electrónico ao professor	83
Figura 4.33: Simulação de comentários e correcções enviados por correio electrónico pelo professor a cada aluno	84
Figura 4.34: Simulação de um diálogo hipotético entre um aluno em dificuldade e o professor (visto no computador do aluno)	85
Figura 4.35: Simulação de um diálogo hipotético entre um aluno em dificuldade e o professor (visto no computador do professor)	86
Figura 5.1: Primeira mensagem enviada (Questionário 1) por correio electrónico aos alunos	90
Figura 5.2: Segunda mensagem enviada (Questionário 2) por correio electrónico aos alunos	91
Figura 5.3: Questionário 1 onde se destaca o apontador para a página de rosto do jornal Público	92
Figura 5.4: Observação da janela relativa à sondagem sobreposta à do questionário enviado aos alunos	93
Figura 5.5: Resposta dos alunos Alexandre e Nuno ao questionário 1 enviada ao professor por correio electrónico	96
Figura 5.6: Resposta do aluno Renato ao questionário 1 enviada ao professor por correio electrónico	97
Figura 5.7: Resposta dos alunos Alexandre e Nuno ao questionário 2 enviada ao professor por correio electrónico	99
Figura 5.8: Resposta do aluno Renato ao questionário 2 enviada ao professor por correio electrónico	100

Capítulo I

Introdução

1.1 A importância da Telemática na Educação

Os tempos actuais são de profunda transformação tecnológica provocada pela sua rápida evolução e pela difusão de novas tecnologias, em particular as associadas à Telemática, isto é, as associadas às Telecomunicações e à Informática.

Hoje, Telecomunicações e Informática caminham lado a lado. O computador pode ser visto como um posto de trabalho, com possibilidades de emissão e de recepção de informação e não como uma máquina isolada sem possibilidades de comunicação com outros utilizadores. "Um computador pessoal (PC) tem muito menor importância para o seu utilizador se operar isolado, isto é, se não puder ligar-se a um similar geograficamente distante através da rede pública de Telecomunicações." (Bastos, 1993, p. 19).

"As tecnologias da informação têm vindo a conquistar um papel relevante em várias vertentes da actividade do ensino." (Neves, Neves, Lagoa, 1991, p. 195). Para Mageau e Chion-Kenney (1994) a integração da tecnologia nos currículos das escolas deixou de ser um luxo para se tornar um pré-requisito para sobreviver num futuro que será conduzido e suportado pela tecnologia. Na verdade, os recursos computacionais actualmente existentes proporcionam uma grande capacidade de representação da informação, bem como a sua fácil utilização por professores e alunos. O computador revelou-se como sendo um aparelho, de tal forma poderoso e versátil, que permite tratar e obter as mais variadas espécies de informação.

A maior parte das nossas actividades diárias envolve a utilização e o tratamento de informação. Uma das principais ocupações do ser humano, seja na vida doméstica, seja no local de trabalho, seja na escola, consiste na recolha e na transmissão de informação. Cada vez mais, a disponibilidade de informação no momento exacto, se torna uma ajuda preciosa e mesmo imprescindível, em qualquer campo e domínio de actividade.

O computador pode processar informação e apresentar resultados rapidamente, sendo possível, por outro lado, através das Telecomunicações, transmitir essas informações a outros computadores, recorrendo a redes públicas ou privadas como, por exemplo, a rede telefónica e utilizando os mais variados meios de transmissão como o satélite ou a fibra óptica. É de prever que, num futuro muito próximo, a união das tecnologias associadas ao computador e às comunicações irá transformar não apenas este ou aquele sector, mas sim toda a forma de organização da própria sociedade. "Prevê-se para os novos serviços telemáticos um lugar relevante em relação aos serviços tradicionais." (Neves et al., 1991, p. 195).

A Telemática abarca na actualidade uma enorme quantidade de serviços, que vão desde o correio electrónico, teletexto, processamento de operações bancárias, bancos de dados públicos e vídeotexto. Permite ainda interligar os computadores para garantir a transmissão de dados entre eles, ou entre eles e os seus terminais, através de redes de dados, com a finalidade de estabelecer e manter a partilha da informação e a comunicação entre vários computadores. Estas possibilidades e, em particular, a possibilidade de comunicação parecem-me extremamente importantes para uso educativo. Na verdade, a possibilidade de comunicar vem, por um lado, tirar a escola do isolamento em que por vezes se encontra, podendo levá-la a vários pontos do planeta com interesse educacional e, por outro lado, devido à utilização de transferência de dados, proporcionar a realização de actividades, nomeadamente no domínio da Matemática, com dados actuais e concretos. Estes podem ser transferidos de qualquer parte do mundo, como por exemplo, museus, bibliotecas, escolas, órgãos de comunicação social, empresas, instituições financeiras ou de uma qualquer fonte de recolha de dados das muitas já disponíveis, possibilitando a construção de novos ambientes de aprendizagem, em que o aluno passa a agir, a controlar, a organizar por si próprio os percursos da sua aprendizagem, manipulando tecnologias que já lhe são familiares.

Para Santos, Lopes e Machado (1993), ao nível da sala de aula, a Telemática poderá ainda ser uma ferramenta útil na divulgação de resultados de experiências realizadas pelos próprios alunos, resultados estes que poderão, por sua vez, constituir material didáctico susceptível de ser utilizado na aula. Freitas (1992) refere que esta possibilidade é tanto mais importante quanto se sabe que os alunos, pelo facto de se terem envolvido directamente na sua obtenção, lhes conferem um valor de "realidade" que as tabelas dos livros não alcançam.

Por outro lado, segundo Santos et al. (1993), uma tecnologia que abre novas "portas" à escola e que permite não só perspectivar novos pontos de encontro, novas

formas de partilha e de cooperação e o acesso facilitado a novos conhecimentos e novas realidades, mas também que proporciona a oportunidade de intercâmbio de experiências e confronto de ideias é, à priori, uma ferramenta com potencialidades educativas capaz de fomentar a comunicação entre diferentes "actores" do processo de ensino/aprendizagem e trazer novos aportes ao acto pedagógico.

1.2 Definição do problema

Os novos programas de Matemática do Ensino Secundário, aprovados pelo Despacho nº 124 / ME / 91, de 31 de Julho, enquadrados no contexto geral da Reforma Curricular, visam contribuir para a consecução das finalidades e objectivos do grau de ensino referido, cujos princípios e orientações básicas foram definidos pela Lei de Bases do Sistema Educativo.

No ano lectivo de 1993/94 foi posto em prática em pleno, pela primeira vez, o novo programa de Matemática do 10º ano de escolaridade no qual surge a Estatística, com um peso relativo de 19,6%.

O tema agora introduzido é de extrema importância nos dias de hoje. Para Silva (1995) a sua introdução há muito que se justificava, tendo sido já defendida, segundo este autor, pelo matemático e pedagogo José Sebastião e Silva, responsável pela reforma da "Matemática Moderna" em Portugal nos anos 60/70, que preconizava a introdução de Estatística logo no 1º e no 2º ciclos.

Na verdade, a interpretação da informação estatística é indispensável para compreender a sociedade em que vivemos, nomeadamente, para entender e avaliar informações veiculadas pelos meios de comunicação social. Actualmente, o programa do Ensino Secundário recomenda o recurso a fontes como autarquias, clubes, hospitais, empresas, institutos, cooperativas, etc, para recolha de dados estatísticos que poderão proporcionar o desenvolvimento de actividades com base em dados reais recentes. Desta forma, o contacto com a Estatística contribuirá para a formação integral dos alunos, desenvolvendo a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real, o que não é mais do que uma das finalidades da disciplina.

Para além da introdução de novos temas, os programas de Matemática do Ensino Secundário fazem referência à reformulação das metodologias de ensino/aprendizagem relativamente aos padrões tradicionais, apelando para a intensa participação de cada aluno

na construção e avaliação das suas aprendizagens e para o incentivo da sua autonomia como sujeito intelectual e moral.

No caso concreto da Estatística, as sugestões metodológicas apontam para o uso de computadores, no caso de o professor a eles ter acesso na escola, podendo-se exemplificar as suas potencialidades no tratamento de dados e até promover a participação dos alunos em actividades estatísticas que interessem à escola.

De acordo com os actuais programas de Matemática,

"(...) o computador pelas suas potencialidades, nomeadamente, nos domínios da representação gráfica de funções e da simulação, permite actividades não só de exploração e pesquisa como de recuperação e desenvolvimento, pelo que constitui um valioso apoio a alunos e professores, sugerindo-se a sua utilização sempre que oportuno e possível." (Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário, 1991, p.34).

Estudos realizados, com o objectivo de avaliar o processo de experimentação e generalização dos novos programas, (Jorge, 1995; Matos, Ponte, Guimarães, Leal, 1993; Ponte, Matos, Guimarães, Leal, Canavarro, 1991) indicam que, apesar das suas recomendações e das experiências muito positivas realizadas no âmbito do Projecto Minerva, a maioria dos professores não faz ainda hoje qualquer utilização do computador. Segundo estes autores, o computador é visto como algo que poderá vir a ter maior relevância apenas num futuro ainda distante.

No entanto, também em *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (NCTM, 1994) se defende que o professor deve ajudar o aluno a aprender a utilizar o computador e outras tecnologias encaradas como instrumentos para a comunicação matemática. Afirmando-se que, tendo o professor, neste momento, à sua disposição uma variedade de instrumentos, poderá encorajar o aluno a seleccionar os meios que considere mais úteis para trabalhar ou discutir um dado problema matemático.

Nos últimos anos, as novas tecnologias da informação, nomeadamente, a utilização de recursos computacionais, assumiram um papel de primeiro plano no ensino, (Freitas, 1993; Canavarro, 1994; Ponte, 1995; Finzer 1995; Sanders, 1996; Barron e Hynes, 1996) sendo cada vez mais as possibilidades da sua utilização, devido à constante evolução de tudo o que está associado à Informática e às Telecomunicações, dando

origem a novos produtos e, conseqüentemente, a novos cenários de utilização e a novas possíveis estratégias de ensino.

Como já foi referido, nos dias de hoje, o computador, que vamos admitir como uma ferramenta de múltiplas aplicações, não pode ser visto e utilizado só como um instrumento de trabalho isolado, mas deve funcionar também como um elo de ligação com os outros e com o mundo. Na verdade, trata-se de uma ferramenta capaz de fornecer e aceder a informação variada, nomeadamente, a indispensável para o desenvolvimento de actividades lectivas. O computador pode fazer chegar à sala de aula informação indispensável para o crescimento intelectual dos alunos. (Finzer, 1995; Sanders, 1996; Barron et al., 1996).

No momento em que, em Portugal, para além das variadas opções proporcionadas por organizações e instituições estrangeiras, instituições financeiras, como por exemplo, a Associação da Bolsa de Valores de Lisboa, a Caixa Geral de Depósitos, Instituições Universitárias e outras, tais como, o Instituto Nacional de Estatística, o Centro Nacional de Investigação Geográfica, órgãos de comunicação social, desde canais de televisão a jornais diários, assim como bibliotecas, laboratórios, pequenas e grandes empresas, clubes desportivos e outras organizações, têm disponíveis páginas electrónicas, com acesso permitido a qualquer interessado, onde se poderá encontrar informação, que poderá contribuir para o enriquecimento de uma aula de Matemática ou de outra disciplina, não parece, no entanto, que seja esse o papel que o computador está a exercer nas nossas escolas.

Segundo Alves (1995), tal como em outras áreas, a utilização das tecnologias da informação no campo da Estatística vai introduzir alterações de vulto, quer em termos de facilidade de utilização, quer no que respeita à rapidez de acesso à informação. E, neste caso, dois tipos de tecnologia aparecem como principal factor da mudança: o CD-ROM e os sistemas "on-line".

"No primeiro exemplo, são já conhecidas as potencialidades do formato em relação à durabilidade, fiabilidade e capacidade de armazenamento da informação. As suas propriedades interactivas irão além disso permitir o tratamento instantâneo dos dados, o que para o utilizador final se traduz na possibilidade de elaborar, por exemplo, cálculos ou gráficos a partir da informação de origem. Tudo isto, através de uma simples operação de corte-e-cola dos dados para o seu disco. Quanto aos sistemas "one-line", a rapidez de acesso poderá ser o

grande argumento, já que os interessados poderão aceder directamente, e em poucos segundos, às inúmeras bases de dados existentes. Com a vantagem que as constantes actualizações introduzidas estarão sempre disponíveis." (Alves, 1995, p. 90).

Ainda segundo o mesmo autor, a utilização generalizada de suportes digitais como meio privilegiado para divulgar dados estatísticos está cada vez mais próxima.

Também Sanders (1996) refere que os computadores devem ser integrados nas salas de aula de Estatística, pois eles podem ser usados "não só para analisar dados, mas devido às suas capacidades de comunicação para recolher também os dados." (Sanders, 1996, p. 70). Além disso, para este autor os alunos têm uma atitude mais positiva para com a Estatística quando no seu estudo se recorre a estes meios.

Atendendo às possibilidades referidas, pretende-se, com este estudo, apresentar os requisitos necessários para a utilização das tecnologias da informação e da comunicação no ensino e exemplos da sua utilização, em aulas de Matemática, em que a Estatística é o tema em estudo, numa perspectiva de ligação em rede em que alunos e professor podem não só aceder a informações disponibilizadas por instituições como as já referidas mas ainda comunicar entre si.

1.3 Objectivos do estudo

O trabalho apresentado nesta tese, inserido numa área que está a passar por uma grande turbulência, procura dar um contributo para a clarificação da problemática da aprendizagem assistida por computador e para a utilização sistematizada da Telemática no ensino. Os objectivos deste trabalho podem pois ser enumerados deste modo:

- *Discutir e documentar o estado actual e as perspectivas futuras da utilização da Telemática no ensino.*
- *Construir cenários de ensino, tendo como base algumas ferramentas informáticas.*
- *Apresentar exemplos de utilização da Telemática no ensino de Estatística.*

- *Verificar a exequibilidade de uma proposta de ensino/aprendizagem que utiliza a Telemática.*

Com a intenção de alcançar estes objectivos, foram colocadas quatro questões gerais, que orientaram a condução deste estudo:

- *Qual a influência da ligação sala de aula / outras instituições no processo ensino-aprendizagem?*

- *Como poderá a Telemática ser utilizada no ensino/aprendizagem de Estatística?*

- *Como poderá a recolha de dados através de redes telemáticas ser utilizada no ensino/aprendizagem de Estatística?*

- *Como reagirão alunos do 10º ano numa situação de ensino/aprendizagem de Estatística em que seja utilizada a Telemática?*

1.4 Metodologia e apresentação do trabalho

Para responder às questões formuladas foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em estudo. Esta pesquisa foi complementada com uma outra não bibliográfica, recorrendo a aplicações telemáticas para aceder a diversas informações disponíveis nas mais variadas redes de comunicação, no sentido de se encontrar contributos para o desenvolvimento e enriquecimento de actividades lectivas, em especial de ensino/aprendizagem de Estatística. Ao mesmo tempo foram estabelecidos contactos através de correio electrónico com investigadores estrangeiros interessados no mesmo problema.

Na sequência destas pesquisas construíram-se propostas de utilização de tecnologias computacionais no ensino de Estatística e desenvolveu-se uma experiência de ensino/aprendizagem de noções deste tema. Nesta experiência participaram alunos que tinham acabado de terminar o 9º ano de escolaridade, tendo-se observado a sua reacção e o modo como a encararam.

Antes da experiência, foram realizadas entrevistas informais aos alunos, com vista a recolher dados pessoais e dados sobre as suas anteriores experiências de uso de computadores; no final, foram igualmente recolhidas as suas impressões e opiniões em relação à experiência que tinham acabado de efectuar.

Nesta dissertação, que constitui o relatório deste trabalho, são discutidas, no capítulo II, as potencialidades educativas da Telemática, sendo realçadas as vertentes pedagógicas e tecnológicas, fazendo-se referência a experiências educativas já realizadas nesta área e relatadas na literatura.

No capítulo III apresentam-se recursos necessários para a utilização da Telemática no ensino, propondo-se várias infraestruturas computacionais que poderão servir de referência para a escolha dos equipamentos a instalar na escola.

No capítulo IV apresentam-se exemplos de utilização de tecnologias computacionais no ensino de Estatística, destacando-se as possibilidades de aquisição de informação, processamento de informação, representação gráfica de informação e a utilização de correio electrónico.

No capítulo V apresenta-se a experiência realizada com os alunos acima referidos, num cenário de ensino como o apresentado no capítulo IV e descrevem-se as principais reacções observadas.

Finalmente, no capítulo VI são apresentadas as conclusões deste trabalho e algumas perspectivas de desenvolvimentos futuros.

Capítulo II

As potencialidades educativas da Telemática

Apresenta-se, neste capítulo, a discussão e o enquadramento dos temas abordados ao longo deste trabalho. Tendo por base estudos publicados recentemente por diversos autores, faz-se um levantamento dos mais variados factores que contribuíram para o desenvolvimento da Telemática no ensino, perspectivando a sua evolução não só na vertente tecnológica mas também, e sobretudo na vertente pedagógica.

2.1 Breve referência histórica

Segundo Lévy (1987), no ano de 1936, o matemático inglês Alan Turing, elaborou um modelo autómato que foi em seguida baptizado "máquina de Turing", tendo também chegado à definição rigorosa do conceito de algoritmo. Turing (1936) é apontado por Lévy (1987) como sendo aquele que estabeleceu os alicerces teóricos da Informática e inventou a máquina universal. "Turing participou aliás, activamente, na construção efectiva dos primeiros computadores em Inglaterra nos anos quarenta." (Lévy, 1987, p.109).

Para Lévy (1987) a Segunda Guerra Mundial catalisa, ao mesmo tempo, a produção dos primeiros computadores e a necessidade premente dum novo paradigma científico: a cibernética. "Os cibernéticos contribuíram largamente para a concepção dos primeiros computadores. Lançaram os fundamentos da inteligência artificial e introduziram os conceitos e o formalismo lógico-matemático nas neurociências." (Lévy, 1987, p. 115). Ainda segundo Lévy, num campo mais lato, a cibernética difundiu um complexo de ideias novas onde se integram as noções de sistemas, de informação, de comunicação e de cálculo.

"A partir da Segunda Guerra Mundial, as ideias da cibernética marcaram, profundamente, numerosas disciplinas científicas, da Biologia Molecular à Sociologia, passando pela Psicologia. O movimento cibernético desempenhou, portanto, um papel considerável

no estabelecimento do paradigma computacional que, hoje em dia, pretende tornar-se a linguagem dominante da ciência." (Lévy, 1987, p.115).

Ainda, segundo o mesmo autor, deve considerar-se Alan Turing como membro efectivo do movimento cibernético e o ano de 1943 como o do nascimento deste movimento, por ser este o ano de publicação dos dois primeiros artigos de fundo relacionados com o tema.

"Quando Turing concebia os planos do ACE (Automatic Computing Engine) no National Physical Laboratory, em Inglaterra, o fim pretendido era construir um "cérebro artificial" e situava-se perfeitamente na linha de pensamento cibernético dos primeiros construtores de computadores." (Lévy, 1987, p.117).

Lévy (1987) refere que toda a corrente de pensamento cibernético, aquando do seu aparecimento, é marcada com o selo da lógica matemática e que Turing é um seu representante.

"Turing é, evidentemente, também um eminente representante da lógica matemática, como prova o seu famoso artigo de 1936 sobre os números calculáveis, bem como outros trabalhos menos conhecidos, como o seu doutoramento sobre lógica ordinal que foi feito em Princeton em 1938 sob a direcção de Church." (Lévy, 1987, p.117).

Também Wiener (1948), (citado por Lévy 1987), sublinha a influência da lógica matemática na história da cibernética. Segundo este autor "o mesmo impulso intelectual que levou ao desenvolvimento da lógica matemática levou, ao mesmo tempo, à mecanização ideal ou real dos processos de pensamento." Wiener (citado por Lévy, 1987, p. 116).

Outros autores são apontados por Lévy (1987) como apoiantes da cibernética e ligados à construção dos primeiros computadores, destacando o do matemático americano John von Neumann.

Depois de concebidos, os computadores são experimentados no ensino. Para Muccheilli (1988), as raízes do ensino por computador estão, obviamente, no ensino programado dos anos 50-70.

No entanto, anteriormente, no ano de 1925, o psicólogo americano Pressey (1925), (citado por Muccheilli, 1988) havia posto operacional uma máquina de ensino através de um questionário (QCM) e correção automática das respostas. Mas é nos anos 50, que os psicólogos americanos, "behavioristas" (Skinner, Holland, Crowder...), que são os teóricos da aprendizagem, dão forma ao chamado "ensino programado", consistindo "numa série de pequenas unidades (ou "fremes") cuja sequencialidade guiava o aluno passo a passo, em função da resposta dada no final de cada tarefa." (Moreira, 1994, p. 15). Skinner era de opinião que a aprendizagem apenas podia ser definida em termos de objectivos comportamentais, e que resultava da interacção do indivíduo com o meio, sendo necessário encontrar um ambiente que permitisse otimizar essa interacção.

Skinner e Crowder trabalharam na aprendizagem animal e, posteriormente, no condicionamento verbal, formulando os princípios gerais da aprendizagem dirigida e sem erro, tendo-se esforçado por pô-la em prática através de máquinas ou livros especialmente concebidos e "programados" em função das respostas a questões colocadas.

"Além dos princípios pedagógicos específicos, tais como a diminuição da hipótese de erro e o aumento de respostas correctas, o ensino programado de antes explicitava já certos princípios que encontramos em algumas logísticas actuais do ensino por computador. São estes princípios que subentendem a interactividade, ou seja, o diálogo máquina-aluno.

Estes princípios são os seguintes: a divisão do conhecimento em etapas hierarquizadas, a aquisição de conhecimento a partir de uma reflexão pessoal sobre o assunto, a descoberta de respostas certas através de um questionário adaptado, um encaminhamento pedagógico específico nas informações e questões em função das respostas dadas em cada etapa...." (Mucchielli, 1988, p. 7).

Nos anos 60, assiste-se a um certo entusiasmo intelectual em relação ao ensino programado, pelo facto, de com ele, se reintroduzirem os métodos experimentais em pedagogia e se relançar uma reflexão sobre a pedagogia da descoberta. Segundo

Muccheilli (1988), os programas eram colocados nas "máquinas de ensino" ou em manuais. A máquina de ensino Autotutor MarK II (1965) utilizava programas registados em microfímes. Uma bateria de botões permitia ao aluno seleccionar entre uma e oito respostas formuladas. Em função da resposta, a máquina apresentava uma sequência de informações e questões específicas.

Uma outra máquina de ensino, que Muccheilli (1988) apelida de Mitsi (1965) permitia, segundo este autor, a apresentação de estímulos auditivos ou visuais. Esta máquina permitia ao aluno escrever a sua resposta num ecrã com um cursor. A máquina comparava esta resposta com as respostas possíveis. Depois, em função da resposta, ela introduzia a sequência seguinte. Esta máquina estava também preparada para registar os erros e as respostas correctas do aluno.

Ainda segundo Muccheilli (1988) foi, no ensino profissional e na formação industrial, que o ensino programado teve mais aplicações com maior ou menor sucesso. Um catálogo de 1969, (o catálogo CDEP) propunha 381 programas de ensino programado (176 de matemática, 87 de técnicas e tecnologias, 56 de línguas, 41 de direito, medicina, química, geografia e história e 21 de física). No entanto, de acordo com o mesmo autor, um grande número desses programas eram protótipos.

Depois desta fase de entusiasmo e enorme expectativa nos finais dos anos 60, o interesse pelo ensino programado começa a declinar: "os alunos consideram-no monótono e os professores têm dificuldades em implementá-lo com os currículos. No entanto, o esforço feito teve como consequência o renascer do interesse no ensino individualizado." (Moreira, 1994, p. 15).

Mucchielli (1988) é de opinião que o ensino programado não avançou devido, para além das reticências colocadas por parte dos professores, ao facto de não ter havido nenhuma reflexão pedagógica sobre a inserção do utensílio "ensino programado" no conjunto dos processos de ensino e de não ter havido nenhuma formação pedagógica para a utilização do ensino programado.

Nos anos 70, os computadores tornam-se um elemento comum por todo o lado, como consequência do seu enorme desenvolvimento, sendo a Educação um dos campos onde surge um grande interesse pelo seu uso, criando-se o "Ensino Assistido por Computador". Surgem os primeiros programas educativos, onde a principal preocupação se prende com o resultado final e não com os processos mentais pelos quais o aluno obtinha as respostas.

Nos últimos anos, o desenvolvimento dos computadores e de tudo que lhe está associado, acentua-se tornando-se claro o interesse pelo seu uso em Educação. "Os

micromundos de aprendizagem e os ambientes exploratórios, os utilitários (em particular, o processamento de texto), o novo *software* multimedia, etc., assim o sugerem." (Teodoro, 1992, p.27).

Aparecem as aplicações hipermedia estruturadas num sistema hipertexto, conceitos que mais adiante serão discutidos. Surgem novas formas de interligação de computadores e outros periféricos, de comunicação e partilha de informação. Criam-se redes informáticas, deixa-se de falar nas novas tecnologias da informação, para se passar a falar nas novas tecnologias da informação e da comunicação. Está criada a Telemática.

2.1.1 O aparecimento da *Internet*

Com o aparecimento das redes informáticas, tema que mais adiante será desenvolvido, surge a possibilidade da sua ligação, dando origem a redes de redes como a denominada *Internet*, abreviação de *Interconnected Networks* ou *Internetwork System*, hoje tão vulgarizada.

Segundo Silva e Remoaldo (1995), o Departamento da Defesa americano através da ARPA (*Advance Research Projects Agency*) criou, em 1969, uma rede experimental com apenas quatro computadores destinada à troca de informação, utilizando linhas telefónicas normais.

"A evolução desta rede permitiu o nascimento de outra maior, a ARPAnet, que permite a cientistas, investigadores e pessoal militar em diferentes locais, comunicar entre si utilizando correio electrónico ou conversas em tempo-real." (Silva et al., 1995, p. 17).

Ainda segundo os mesmos autores, outros locais começaram a ver as vantagens das comunicações electrónicas, começando a encontrar formas de ligar as suas redes privadas à ARPAnet. Isto levou à necessidade de ligar computadores que eram fundamentalmente diferentes entre si. Nos anos 70, a ARPA desenvolveu uma série de regras, chamadas protocolos, que ajudaram a que esta comunicação fosse estabelecida.

Durante os anos 80, continuou a crescer o número de redes que se ligam entre si. Em 1982, a ARPAnet juntou-se à MILnet (rede militar), à NFSnet (rede científica da National Science Foundation) e a redes baseadas em BBS (como a BITNET - *Because It's Time Network*) de modo a trocar informação. A *Internet* nasceu desta consolidação de redes.

"À medida que mais instituições de ensino, sobretudo universidades, e centros de investigação se juntavam à *Internet*, o papel da ARPA foi diminuído. No início dos anos 90, já a maior parte das universidades e institutos de pesquisa estavam ligados à *Internet*.

Entrou-se então no período de *boom* da *Internet*, que actualmente decorre, em que o crescimento é exponencial. Isto deve-se ao aparecimento de fornecedores comerciais de acessos à *Internet* que permitem às pequenas e médias empresas e aos particulares acederem de uma forma económica à *Internet*." (Silva et al., 1995, p.18).

Redes como a *Internet* não surgem por razões directamente pedagógicas, mas o seu aparecimento, vem permitir a construção de aplicações e de cenários de ensino com um outro interface com o utilizador, os quais, de acordo com Sanders (1996), Barron e Hynes (1996), Fintzer (1995), são mais atractivos e amigáveis, provocando uma nova satisfação por parte de alguns professores.

2.1.2 O Projecto Minerva

Em Portugal, a introdução das tecnologias da informação, nomeadamente, do computador nas escolas do Ensino Secundário e, conseqüentemente, na prática educativa, começou, no início dos anos 80, com o uso do *Spectrum*. Contudo, é no ano de 1985 que se inicia uma experiência de âmbito nacional para a disseminação dos computadores no ensino não superior: o Projecto Minerva. Este projecto tinha como objectivos, entre outros e para além do já citado, a introdução das tecnologias de informação na prática educativa e nos planos curriculares e a formação de professores e formadores capazes de executarem essa tarefa.

Segundo Figueiredo (1989), no ano lectivo de 1985/86, o ano de lançamento do Projecto Minerva, o número de escolas abrangidas era de 44, das quais 35 do Ensino Secundário. Em 1988/89, o número total de escolas abrangidas pelo Projecto Minerva subia a 237, sendo destas, 105 do Ensino Secundário, 63 do Preparatório, 50 do Primário, 13 do Ensino Especial e 6 do Ensino Pré-Primário. Foram abrangidos 80 concelhos e 18 distritos.

Para Azevedo (1993), em 1989, o projecto entrou na sua fase operacional, ou seja, na sua integração plena no sistema educativo, estendendo-se a todo o país. Mas, de

acordo com Junqueira (1990), são muitas as dificuldades encontradas pelos professores no desenvolvimento de projectos de utilização dos computadores em Educação Matemática.

O Projecto Minerva, extinto em 1994, mobilizou um largo número de professores e de alunos e marcou um momento decisivo de questionamento das práticas pedagógicas e da própria escola. O MINERVA fomentou a constituição de equipas de professores e investigadores, proporcionou a realização de numerosos projectos e uma rica acumulação de experiência. Muito em especial, evidenciou que os professores e os alunos são capazes de realizações verdadeiramente criativas e de grande alcance matemático - desde que lhes sejam proporcionados o estímulo e os apoios necessários. (Ponte, 1995).

2.2 Aspectos tecnológicos

Embora, também não tendo sido concebidos para ensinar, o desenvolvimento dos computadores fez despertar, na década de 70, o interesse pelo seu uso em Educação, sendo este hoje inevitável. Os computadores passaram a ser considerados como ferramentas valiosas para o ensino-aprendizagem, como ferramentas cognitivas e de ampliação cognitiva, que facilitam a aprendizagem;

"...ao mesmo tempo que permitem ao aluno construir o seu próprio conhecimento, fornecendo-lhe conceitos e referências que facilitem a elaboração de um modelo óptimo, exigem-lhe que interaja com a matéria apresentada de modo a gerar novos conhecimentos que, de outro modo, seriam difíceis de alcançar." (Jonassen,1992, p.4).

É um lugar-comum afirmar-se que estamos numa sociedade de informação. No entanto, a escola que prepara o futuro ainda não retirou no presente as consequências deste facto. Apesar dos dinamismos que atravessam o mundo em vários sentidos, até ao momento "a instituição escolar (...) continua imperturbável, funcionando fechada sobre si própria." (Ponte, 1990, p. 55). A proliferação de escolas profissionais dirigidas a todos os níveis etários e profissionais, financiadas e apoiadas por entidades distintas da tutela

da Educação, constitui um reconhecimento, de facto, da insuficiência da escola tradicional.

Num planeta atravessado por feixes hertzianos e protocolos de comunicações, os computadores têm o importante papel de disponibilizar a informação. "Cada vez faz menos sentido a memorização de informações, antes se privilegia a capacidade de se proceder à recuperação a partir de repositórios onde ela existe." (Freitas, 1992, p.32).

Deixa cada vez mais de haver lugar para a especialização e cada vez mais se faz sentir a necessidade da abertura a variados saberes e cada vez mais se tem de estar preparado para adaptações novas. "As escolas terão de caminhar no sentido da diversificação, da descentralização, da desmassificação, (...) da criatividade." (Ponte, 1990, p. 56). As escolas terão de se transformar em "potentes ambientes de ensino/aprendizagem." (De Corte, 1992, p. 90).

Para Pierre Lévy (1987), no início do próximo século as crianças vão aprender a ler e a escrever em máquinas de tratamento de texto. Saberão servir-se dos computadores como utensílios produtores de sons e de imagens. Irão gerir os seus recursos audiovisuais por computador, pilotarão *robots*, interrogarão familiarmente os bancos de dados. "Terão um diálogo totalmente fluente com os sistemas periciais. A simulação será, para elas, uma forma banal de acesso à realidade. Estarão perfeitamente adaptadas ao controlo interactivo de micromundos e de modelos complexos." (Lévy, 1987, p.33).

Para isso, muito poderão contribuir as possibilidades agora existentes relativamente à criação de redes informáticas na escola e a ligação desta a redes públicas, assim como o aproveitamento das ferramentas hipertexto e hipermedia agora mais desenvolvidas e disponíveis.

2.2.1 Redes informáticas na escola

Uma rede é um sistema de comunicação de dados que interliga um determinado número de dispositivos, nomeadamente, computadores e outros periféricos, de modo a que estes possam ser usados em conjunto ou independentemente. "As redes são formadas quando os computadores são ligados entre si, normalmente através de um cabo, de modo a poderem comunicar e a trocar informação." (Silva et al., 1995, p.14).

Para comunicarem entre si, os computadores não precisam de estar perto uns dos outros. Os computadores que compõem uma rede poderão estar dentro da mesma sala, dentro do mesmo edifício ou estender-se por uma cidade, por um país ou mesmo por um ou vários continentes. De acordo com Silva et al. (1995), podemos considerar que:

LAN - (*Local Area Network*) é uma rede que se estende por um ou vários edifícios, que podem por exemplo ser uma fábrica, uma universidade ou uma escola secundária;

MAN - (*Metropolitan Area Network*) é uma rede que se estende por uma cidade;

WAN - (*Wide Area Network*) é uma rede que se estende por uma ampla área, tal como um país, um continente ou vários continentes.

Uma WAN pode ligar vários computadores, várias LAN ou várias WAN. Para isso utiliza os mais diversos dispositivos de Telecomunicações, desde as vulgares linhas telefónicas até às transmissões por satélite via ondas electromagnéticas.

Para Silva et al. (1995) de um modo geral, a única diferença entre uma LAN e uma WAN é a área geográfica coberta pela rede.

Por sua vez as várias redes podem ser ligadas entre si através de aparelhos chamados *routers*, cuja função é fornecer uma ligação (*link*) entre duas ou mais redes. "Utilizam-se *routers* para ligar LANs (e criar uma WAN que tem o nome de *backbone*) ou para ligar WANs (e criar WANs maiores)." (Silva et al., 1995, p.14).

A já referida *Internet* é uma rede constituída por milhares de outras redes locais, regionais e nacionais (LANs, MANs e WANs, entre outras), todas interligadas entre si criando uma rede virtual que comunica a velocidades elevadas. Para Silva et al. (1995), esta rede não foi construída por ninguém, tendo sim evoluído ao longo dos anos de uma forma anárquica, estando os computadores na *Internet* ligados em LANs e WANs utilizando um grande número de *routers*.

Pode considerar-se a *Internet* como uma rede de redes em que dezenas de milhares de computadores falam uns com os outros através de uma linguagem (protocolo de comunicações) comum.

"As diversas redes que compõem a *Internet* são operadas por múltiplas e diferentes organizações, desde universidades, organismos governamentais, instituições de pesquisa, instituições militares, empresas, etc." (Silva et al., 1995, p.13).

A *Internet* fornece uma livre partilha de informação, permite trocar ideias e conhecimentos, falar com outros utilizadores, podendo-se mesmo em alguns casos colocar questões a peritos mundiais.

Um utilizador pode simplesmente passear pela *Internet*, lendo comunicações públicas, consultando bases de dados, acedendo a revistas científicas electrónicas ou a

software e copiando para o seu computador a informação de que necessita. Pode também contribuir com informação, tornando disponível o seu conhecimento e disponibilizando tempo para ajudar outros que possam ter questões ou problemas.

As redes de comunicação estão a ser utilizadas em áreas tão diversas como os negócios, a educação e a pesquisa. Nos nossos dias, já ninguém concebe uma média/grande empresa sem uma boa rede local, tanto mais sofisticada quanto maiores forem as exigências tecnológicas do sector a que essa entidade pertença, começando também agora as empresas portuguesas (bancos, órgãos de comunicação social, pequenos negócios) a descobrirem e a aderirem a redes abertas globais, como estratégia de "marketing" e como recurso estratégico organizacional. Trata-se de mais uma porta de comunicação que as empresas põem ao dispor dos seus clientes permitindo passar a sua mensagem através de um novo meio.

"As empresas portuguesas descobriram a *internet*: a rede com maior número de utilizadores em todo o mundo. Não são meras assinantes. Têm páginas electrónicas onde publicitam produtos e serviços. E fazem do correio electrónico ("e-mail") uma espécie de provedor do cliente, recebendo reclamações, sugestões e qualquer outro tipo de mensagens dos utilizadores." (Suplemento Economia do Jornal Público, 95/8/28, p.4).

A avaliar pelo espaço que ocupam nas publicações do meio informático, as redes estão no *top* das preocupações comerciais e industriais.

Segundo Silva et al. (1995), as vantagens que as redes trazem aos respectivos utilizadores são as seguintes:

- Comunicação - os utilizadores ligados a uma rede podem comunicar entre si de uma forma electrónica. Esta comunicação tem o nome de correio electrónico (*Email-Electronic Mail*), permitindo uma comunicação instantânea ao longo de grandes distâncias.

- Partilha de dados - a centralização de dados numa rede permite a sua partilha e o seu acesso central, significando que só é necessário realizar uma alteração dos dados apenas num local da rede.

- Partilha de recursos - a partilha de periféricos foi a razão inicial para o desenvolvimento das redes. Estes periféricos podem ser impressoras, discos duros, linha de transmissão, etc..

Para Santos et al. (1993), ao nível de escolas, a criação de redes telemáticas, também traria várias vantagens, nomeadamente:

- contribuiria para um diferente relacionamento entre as instituições envolvidas e para superar o afastamento das escolas entre si;

- as potencialidades de articulação entre professores contribuiriam para uma renovada motivação e uma significativa melhoria dos materiais pedagógicos, concretização de conteúdos e um repensar de estratégias.

O aparecimento de computadores pessoais mais poderosos e mais acessíveis, economicamente, criou condições à popularização das redes locais (LANs), a tal ponto que estas deixaram de ser um exclusivo de grandes empresas e passaram a ser eficientemente implementadas em pequenos escritórios, começando a ser também uma realidade a sua introdução nas escolas.

Para Barron et al. (1996), as redes tornaram-se muito populares nas escolas, pois ligam vários computadores e permitem a comunicação dentro e fora da sala de aula, além disso, existem vantagens de carácter económico, pois possibilitam a expansão de periféricos, tais como impressoras e leitores de CD-ROM, de modo a serem partilhados por vários utilizadores. Também em termos de aquisição de *software*, é menos dispendioso comprar uma cópia de rede e instalá-la num servidor de modo a que todos os computadores a ela possam aceder, do que comprar cópias individuais.

Com a instalação de redes informáticas o contacto entre escolas e outras instituições fica facilitado. Numa rede, os utilizadores partilham periféricos, trocam informações, consultam bases de dados, transferem ficheiros, o que vai facilitar a realização de algumas actividades, nomeadamente, as que se pretende realizar com dados concretos e actualizados: "os estudantes poderão ter dados reais da comunidade ou usar dados fictícios para investigar um problema e formular a sua solução." (Barron et al., 1996, p. 128).

Ainda segundo Barron et al. (1996), as redes de comunicação oferecem aos estudantes e professores de Matemática maravilhosas oportunidades de comunicarem

com outros estudantes e com especialistas fora das suas salas de aula. As redes de comunicação proporcionam uma comunicação contínua e oportunidades de pesquisa para a Educação Matemática.

Para Lévy (1987) interrogar as bases de dados para obter referências bibliográficas ou, directamente, os ensinamentos pretendidos deverá em breve fazer parte do mecanismo normal da aquisição de conhecimentos. Segundo este autor:

"os programas de ensino requerendo uma grande potência de cálculo só serão acessíveis por meio de redes telemáticas. As comunicações por fibras ópticas permitirão a consulta de bancos de imagens de alta definição. Percorrer as arborescências das linguagens documentais, explorar as ramificações das redes, mais outras tantas competências em breve indissociáveis das aprendizagens complexas."
(p. 30).

Ainda segundo o mesmo autor, a partir dos começos de século XXI as crianças terão acesso a um conhecimento dividido em pequenos módulos funcionais. Mas, o conhecimento em si mesmo, disponível nos bancos de dados e bibliotecas, será menos importante do que a capacidade de gerir redes de comunicação e encontrar, rapidamente, a informação.

Poderemos prever que, no futuro, qualquer escola, independentemente do grau de ensino por ela ministrado, para além de ter instalada a sua própria rede local, vai estar também presente numa rede aberta global, seguindo uma filosofia de combate ao isolamento em que a interdisciplinaridade e a ligação com outros "mundos" prevalece. Isto já acontece com as instituições de ensino superior que ainda possuem uma ligação à Rede de Cálculo Científico Nacional (RCCN) - rede que interliga as universidades e as instituições de investigação portuguesas.

A introdução e utilização de redes de comunicação nas escolas, certamente que vem apresentar à pedagogia novos possíveis cenários que reclamam uma intervenção pluridisciplinar e a participação de diversos actores, dando um enorme contributo para a construção e a partilha do saber.

2.2.2 Conceito de hipertexto

Vanevar Bush (1945) é unanimemente reconhecido como o responsável pelo despoletar da ideia de hipertexto. Ao pretender resolver as dificuldades resultantes da explosão quantitativa da informação científica, este autor, imaginou um sistema que denominou por Memex (*memory extender*) que seria uma espécie de biblioteca onde o cientista armazenaria livros, registos ou informações diversas. Este dispositivo, automatizado de modo a poder facilitar rapidamente o acesso, é descrito por Bush (1945), (citado por Miranda, 1994), como um imenso ficheiro no qual poderiam ser guardados textos, imagens e sons.

Contudo a invenção do termo *hypertext* é, também unanimemente, atribuída a Theodore Nelson, no início dos anos sessenta, para exprimir a ideia de escrita/leitura não linear, num sistema informático. A ideia de hipertexto ficou então associada a sistemas em que os utilizadores podiam ter acesso a uma grande quantidade de informação, usando diversos caminhos flexíveis e intuitivos.

O conceito de hipertexto foi definido como "uma combinação de linguagem de texto natural com a capacidade do computador para uma ramificação interactiva, ou exibição dinâmica... de um texto não linear... o qual não pode ser imprimido numa página convencional." (Theodore Nelson citado por Conklin, 1987, p.17).

Hipertexto é muitas vezes referido como texto não linear. Para Conklin (1987) o conceito de hipertexto é bastante simples: janelas no ecrã são associadas com objectos numa base de dados, e as ligações são providenciadas entre estes objectos, ambos graficamente (como sinais etiquetados) e na base de dados (como indicadores).

Outras definições de vários autores são dadas resumidamente por Harvey (1992):

"Wooley descreve o hipertexto como oferecendo ao utilizador um meio de criação e depois de navegação numa rede de "textos", juntando uns com os outros por uma série de "ligações". (...) Conklin argumenta que a essência do hipertexto é a de um mecanismo que suporta ligações. Marchionini & Shneiderman vêem hipertexto juntamente como outro sistema electrónico de informação. A posição chave atribuída ao sistema hipertexto é que providencia mecanismos para armazenamento compactado e recuperação rápida de grandes quantidades de dados textuais, numéricos e visuais." (p.12).

Dias (1991) refere que:

"Hipertexto é assim, ao nível mais simples, uma tecnologia de construção de base de dados que permite ligar unidades de informação através de redes associativas e, ao nível mais complexo, um ambiente para trabalho colaborativo, mediatização da comunicação e aprendizagem que utiliza os recursos multimedia do computador." (p. 73).

Para Coste (1993) o hipertexto é mais que texto. O hipertexto não se percorre de modo sequencial. Ele é constituído por objectos que se encadeiam com outros objectos, informações que lembram outras informações, ao gosto do utilizador, segundo os seus próprios processos associativos, segundo as suas próprias representações, segundo direcções imprevisíveis. O texto autoriza o leitor a leituras transversais, o hipertexto propõe, induz essas leituras transversais. O leitor é conduzido pelas direcções menos incompatíveis com a estrutura das suas representações, por deslocações sucessivas, por progressões e regressões, por reestruturações contínuas.

A informação no hipertexto encontra-se em nós, em redes e ligações. Os nós são associados a estruturas informativas que podem ligar-se umas às outras de modo hierárquico, referencial, através de palavras-chave, índices. O conjunto de nós e ligações organiza-se em rede.

O utilizador pode consultar esta rede de informação, navegando de modo sequencial, ou nó a nó, ou por saltos nessa rede, ou visualizando toda a rede. "Na solução hipertexto (...), a comunicação apresenta-se ligada ao conceito inovador de "navegação", operada pelo utilizador, e que descreve o nível de interacção entre as diferentes unidades de informação que constituem o sistema." (Dias, 1991, p. 73). O hipertexto é um sistema que permite criar ligações/pontes entre vários módulos de informação, criando uma rede conceptual de ligações, de forma a que dentro de um mesmo assunto se possa passar para outro ou aceder a níveis diferentes de abordagem.

A informação no hipertexto pode ser processada em registos diversos: texto, figuras, gráficos, animação, som, vídeo, o que faz do hipertexto uma estrutura multimoda, particularmente rica na apresentação da informação. Por esse motivo, o hipertexto fornece ao utilizador um modo multifacetado para ele construir as suas próprias representações acerca de um determinado assunto. (Lengel e Collins, 1990).

Trata-se de algo extremamente inovador e com grandes implicações no ensino, uma vez que a informação não é organizada sequencialmente (como acontece num livro, por exemplo), mas contida numa rede de ligações que pode ser activada segundo a escolha do utilizador. Estamos perante "um sistema de escrita/leitura não linear, segundo um princípio que corresponde à maneira natural do pensamento humano, que funciona, não de modo sequencial mas por conexão, isto é, por associação de ideias." (Gomes, Oliveira e Pereira, 1990, p. 28).

2.2.3 O *Word Wide Web*

O *World Wide Web*, abreviando, *WWW* ou *Web*, é um sistema distribuído de extracção de informação com uma interface (o modo como o programa interage com o utilizador) do tipo hipertexto, que permite a navegação em redes mundiais do tipo *Internet*.

"Na prática, é um sistema que permite aceder a informação existente em diversos computadores localizados em qualquer parte do mundo, e que permite seguir as ligações estabelecidas entre os documentos existentes nesses computadores." (Silva et al., 1995, p.59).

É a utilização do hipertexto que dá funcionalidade ao *WWW*. Como já foi referido, os documentos que utilizam hipertexto permitem que porções dos mesmos actuem como ligações para outros documentos ou fontes de informação.

O hipertexto é implementado através de ligações electrónicas embutidas no documento, que levam a um documento diferente, mas relacionado com o documento original. O hipertexto e, por arrasto, o *WWW*, permitem assim que o utilizador se movimente entre documentos ao sabor da sua vontade. Não existe uma imposição de visualização de determinado documento, e o utilizador é livre de seguir o seu próprio caminho.

"Na *Internet*, que não é uma rede centralizada, o *WWW* permite vaguear sem um destino fixo, acedendo aos diversos recursos disponíveis". (Silva et al., 1995, p.59).

2.2.4 Os hipermedia

Galbreath (1992), ao esclarecer as diversas palavras que surgiram no mundo dos computadores associado às tecnologias educativas, depois de alertar para o facto de que a palavra pode assumir significações diferentes conforme os ambientes em que é utilizada, afirma que multimedia hoje significa "a integração de dois ou mais meios de comunicação que podem ser controlados ou manipulados pelo utilizador através de um computador." (p.15).

Em relação aos meios "tradicionais" de fornecimento de informação (rádio, livro, televisão...), o computador apresenta a vantagem de manusear grandes quantidades de informação e de organizá-la de forma não sequencial. Os sistemas de hipertexto podem ter várias extensões de media de suporte como imagem, vídeo, voz digitalizada, audio, sendo por isso designados por sistemas hipermedia.

O conceito tradicional de hipertexto tem implícita a ideia de que é um sistema que trabalha com qualquer formato de texto. Mas, hoje em dia, todos os sistemas hipertexto incluem a possibilidade de trabalhar com variados outros media. Media típicos nos nós hipermedia são, segundo Rhéaume (1993), para além de texto, imagens, animações, sequências de vídeo a partir de discos ópticos, CD-ROM, sequências audio, que a partir duma única plataforma podem ser acedidos e manipulados pelo utilizador. Por isso, de acordo com Nielsen (1990), muitas pessoas preferem usar o termo hipermedia em vez de hipertexto.

Balpe (1990) (citado por Miranda, 1994) considera que hipermedia é um hipertexto gerador de textos suportados por diversos media, ou seja, é um conjunto de informações pertencente a vários tipos de media (texto, som e imagem) podendo ser lido através de múltiplos percursos de leitura.

O hipertexto é assim considerado apenas uma técnica para suportar variados interfaces multimedia uma vez que ele se baseia numa interligação de nós que podem conter diferentes media.

O desenvolvimento dos sistemas multimedia e a sua aplicação na Educação tem-se acentuado nos últimos tempos. Diz-se que esta é a era da multimedia. Na sua essência, quando usada com referência aos computadores, pode considerar-se que multimedia é a integração de vários meios de comunicação, especificamente texto, vídeo, som, gráficos e animação.

"Apesar de alguns destes meios terem sido usados com os computadores já há algum tempo, integrá-los é relativamente recente. Isto tornou-se possível devido aos novos sistemas operativos, à capacidade de digitalizar todos os tipos de entrada e aos programas de autoria, que combinam todos estes meios. Os custos, recentemente diminuídos dos produtos de *hardware* e de *software*, disponibilizaram a multimedia para grande número de pessoas." (Campbell, 1994, p.11).

A intervenção do computador assegura a interactividade, ou seja, a possibilidade de o utilizador actuar sobre a natureza da informação e a sequência da sua apresentação, sendo esta a diferença fundamental em relação ao cinema e à televisão.

Os produtos multimedia integram mensagens de som e imagem em documentos comuns, com a vantagem de num simples disco compacto armazenarem o que, pelos meios clássicos, seria necessário armazenar em milhares de folhas de papel e algumas cassetes vídeo, proporcionando assim uma maior rapidez e uma menor despesa.

"Um disco compacto de tamanho normal equivale a 400 disquetes ou 300 mil folhas de papel A4 e pode conter a história da conquista do espaço, um curso completo de astronáutica e uma colecção de imagens dos planetas, satélites e asteróides. Ou um prontuário completíssimo de medicina doméstica, indo dos sintomas às especificações dos medicamentos, às contra-indicações e até aos cuidados de saúde. Ou uma enciclopédia completa - actualmente, rara é já a que, a começar pela Enciclopédia Britânica, não dispõe de uma edição em CD-ROM, e as vendas destas excedem já largamente as clássicas, devido não só ao preço mais baixo mas também à economia do espaço, à facilidade da busca e do relacionamento da informação e ainda do uso de clips de vídeo e de imagens animadas". (Fonseca, 1995, p.47).

Ainda segundo Fonseca (1995), o interesse mais óbvio da multimedia situa-se no aspecto educacional:

"a busca de informação nas obras de referência como dicionários, enciclopédias e manuais é muito mais fácil e o uso do hipertexto (a possibilidade de obter de imediato esclarecimentos sobre um termo

desconhecido, activando-o por intermédio do rato) facilita a consulta e a compreensão da leitura a um nível que nunca poderia ser atingido num livro impresso - é, por exemplo, o que acontece nas colectâneas de legislação CD-ROM, agora em largo desenvolvimento, incluindo no nosso país. A publicação de livros técnicos acompanhados de discos começa a ser de norma e o número de revistas em CD-ROM ou revistas normais com edições CD-ROM está a crescer". (Fonseca, 1995, p.47).

O desenvolvimento dos processos integrativos dos diversos programas, a amigabilidade na sua manipulação, a uniformização icónica e topológica da apresentação do diverso *software* em curso, neste momento, nas empresas do ramo, trarão, por sua vez, a aceleração que faltava à definitiva apropriação educativa das poderosas tecnologias hipermedia de modo a transformar a escola num espaço educativo em que a ênfase deixará de ser posto no ensino para ser colocado na aprendizagem. O centro não será o professor mas o aluno, o prazer rimará com esforço, desenvolvimento pessoal com iniciativa de aprendizagem, progresso intelectual com construção activa do conhecimento, em que Educação rimará com diversão. A escola será o espaço lúdico da partilha e do debate dos percursos individuais.

2.3 Aspectos pedagógicos

A preocupação de construir ambientes educacionais impulsionadores de ensino e aprendizagem tem motivado as mais variadas estratégias de ensino, muitas das quais têm tido como material de apoio o computador, que já consideramos como uma ferramenta de múltiplas aplicações, das quais destacamos, agora, a de suporte dos ambientes hipermedia.

Os hipermedia com a sua capacidade de gerar cruzamentos múltiplos de informação, com a capacidade de oferecer a informação em sistemas variados de representação cognitiva, tornam o aluno o sujeito construtor do seu conhecimento. Permitindo ao aluno poder manipular, interrogar e experimentar de vários modos essa informação, apelam à criatividade e à actividade. Como afirma Rhéaume (1993) o aluno torna-se metaforicamente um trabalhador manual em que os materiais de informação são dispostos no ecrã segundo o aspecto organizacional ou sintético de tarefas.

A tecnologia educacional tradicional incluía já alguma diversidade na apresentação da informação: livros, diapositivos, transparências, filmes, vídeos, demonstrações, dramatizações, apresentando-se cada um isoladamente dos outros. Mas, o principal meio utilizado era, sem dúvida, o próprio professor. Era a ele que cabia desempenhar o papel de "media" na tarefa de facilitar a apropriação por parte dos alunos de conceitos e ideias que, interagindo com os seus dados, a sua história, a sua existência, lhes permitissem construir a sua própria interpretação do mundo. A introdução dos hipermedia no ambiente educativo vem transformar profundamente a situação. Este facto vem exigir da investigação uma atenção especial pois, a entrada do computador na sala de aula não representa apenas uma mudança de ferramentas. À semelhança do que se passa noutros domínios em que o computador alterou profundamente os processos de produção de bens materiais, os processos de difusão das ideias e o modo de viver das sociedades, os hipermedia na escola não podem deixar de provocar profundas transformações. Há mesmo quem preveja "uma verdadeira revolução, que se revelará mais radical ainda que a Revolução Agrícola e a Revolução Industrial." (Perelman, 1993, p. 54).

"Não se trata simplesmente de substituir o quadro preto ou o livro pelo ecrã do computador, a introdução das tecnologias da informação na educação pode estar associada à mudança do modo como se aprende, à mudança das formas de interacção entre quem aprende e quem ensina, à mudança do modo como se reflecte sobre a natureza do conhecimento." (Teodoro, 1992, p. 10).

Em *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (NCTM, 1991) defende-se que um computador deve estar disponível em todas as aulas para finalidades de demonstração e que todo o aluno deve ter acesso a um computador para trabalho individual e em grupo. Afirma-se ainda: "(...) os alunos devem aprender a utilizar o computador como uma ferramenta para processamento da informação e para efectuar cálculos quando investigam e resolvem problemas." (p. 9).

De acordo com Campbell (1994),

"Os computadores fornecem, muitas vezes, o ambiente de aprendizagem ideal. A sua paciência infinita, auxílio positivo e capacidade para se adaptarem ao ritmo de aprendizagem de cada

utilizador podem maximizar a aprendizagem em relação a muitas pessoas."(Campbell, 1994, p.115).

Os recursos computacionais actualmente existentes, podem ser usados com uma variedade de propósitos educacionais. Canavarro (1994) refere que o computador possui características muito próprias e especiais que fazem dele uma ferramenta poderosíssima para concretizar as actuais orientações gerais do ensino da Matemática. Destaca, por um lado, as possibilidades que oferece para a realização pelos alunos de determinadas actividades matemáticas (por exemplo, actividades investigativas ou exploratórias, actividades de modelação, aplicações realísticas da Matemática à realidade ou a outras ciências, resolução de determinados problemas, trabalho de projecto), e por outro lado, o ambiente de trabalho que suscita, incentivando o trabalho colaborativo entre alunos, aumentando as oportunidades de discussão e comunicação, contribuindo para o desenvolvimento do espírito crítico.

Por seu lado, Ponte (1995) afirma que as novas tecnologias colocam desafios irrecusáveis à actividade educativa, dada a sua possibilidade de proporcionar poder ao pensamento matemático e estender o alcance e a profundidade das aplicações desta ciência.

"Trata-se de poderosas ferramentas intelectuais, que permitem automatizar os processos de rotina e concentrar a nossa atenção no pensamento criativo. Mas estas tecnologias não ensinam por si só. Ao professor cabe um papel decisivo na organização das situações de aprendizagem." (Ponte, 1995, p.2).

A utilização efectiva dos computadores provoca diversas alterações relativamente ao cenário que o ensino da Matemática viveu nos últimos anos, nomeadamente, a nível dos conhecimentos matemáticos a incluir no currículo, das actividades a propor aos alunos, das metodologias a usar, dos papéis do professor e dos alunos no processo de ensino/aprendizagem e do próprio ambiente de trabalho na sala de aula. Está em causa a forma como alunos e professores se relacionam com a Matemática.

Segundo Lévy (1987), o espírito dos alunos será formado na explicitação, na formalização, no manuseamento dos algoritmos e das regras de inferência. Os procedimentos intelectuais, as vias de pensamento serão, para eles, como uma matéria-prima aperfeiçoável apta a ser transformada permanentemente. De facto, afirma:

"Pode-se imaginar que, dentro de alguns anos, as técnicas pedagógicas serão baseadas na formalização, feita pelo aluno, das regras elementares dos seus raciocínios em determinado campo. Isto equivalerá a fazê-lo construir a base de regras dum sistema pericial capaz de reproduzir as suas actuações." (Lévy, 1987, p. 32).

Por outro lado,

"Todas as evoluções que se desenham no domínio da educação são coerentes com as modificações das actividades cognitivas observadas noutros domínios. Efectivamente, a utilização dos computadores no ensino prepara para a nova cultura informatizada." (Lévy, 1987, p. 33).

A utilização pedagógica do computador depende de diferentes variáveis que compõem a situação pedagógica na qual este é utilizado, nomeadamente, o programa pedagógico utilizado, as suas potencialidades, as suas *performances*, a sua adaptação às finalidades da aprendizagem. Não será por estar perante uma máquina que o aluno aprende, pois, " não há aprendizagem sem vontade de aprender e sem esforço." (Teodoro, 1992, p. 20). A aprendizagem com computadores deverá exigir dos alunos "uma atitude permanente de actor, de construtor, de explorador, numa perspectiva em que o mais importante é o que o aluno faz com o computador e não o que o computador faz com o aluno." (Teodoro, 1992, p. 20).

Para Ponte (1995), no que respeita ao ensino de Matemática, as novas tecnologias computacionais vêm trazer:

- uma relativização da importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, que podem ser realizadas agora muito mais rápida e eficientemente;
- um reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas;
- uma atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada, que se situam para além do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações matemáticas;

- um crescendo de interesse pela realização de projectos e actividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência matemática;
- uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em actividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a esta disciplina e uma visão muito mais completa da sua verdadeira natureza.

Ainda segundo o mesmo autor,

"... as experiências realizadas com o computador mostraram que este pode levar ao estabelecimento duma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interacção e colaboração. Estas experiências ajudaram igualmente a definir uma nova visão do professor, como uma pessoa que, longe de se poder considerar formada no fim da sua formação académica, tem de continuar em formação permanente ao longo de toda a sua vida profissional.

Depois de um período inicial marcado pelo receio que o computador viesse a substituir o professor, tornou-se claro que as novas tecnologias vêm sobretudo reforçar o seu papel na preparação, condução e avaliação do processo de ensino-aprendizagem." (Ponte, 1995).

Seymour Papert (1984), um dos inventores da linguagem *Logo*, propõe que não nos devemos contentar em utilizar os computadores para transmitir os conteúdos programáticos mas sim aproveitar, ao máximo, as novas possibilidades pedagógicas oferecidas pela Informática. O diálogo e o jogo com computadores podem permitir aos alunos experimentar modelos de procedimentos sistemáticos. Modelos que, segundo Lévy (1987), é necessário transmitir ao computador para se obter dele o que se deseja. "No seu esforço para se apropriar do que a rodeia, a criança não é apenas habituada a manusear objectos ou conceitos, mas também procedimentos." (Lévy, 1987, p.31).

Por seu lado, Forman (1988) é de opinião que os computadores devem encorajar o aluno a:

- construir conhecimento formal a partir do conhecimento intuitivo;
- utilizar representações computacionais para produzir representações digitais e analógicas do conhecimento intuitivo;
- reflectir sobre as concepções intuitivas quando surgem conflitos conceptuais.

Para que tudo isto se realize, ferramentas informáticas capazes de proporcionar ambientes de aprendizagem atractivos e facilitadores para os alunos são determinantes. Para Freitas (1992),

"a educação, especialmente neste dealbar do século XXI, apresenta desafios que as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) podem ajudar a resolver: ao disponibilizarem ferramentas que ajudam a deslocar o centro do processo ensino-aprendizagem para o aluno...

Possibilitam ainda a professores e alunos a utilização de recursos poderosos bem como a produção de materiais de qualidade muito superior aos convencionais." (p. 28).

De acordo com Barron et al. (1996), outro aspecto importante é a comunicação na medida em que proporciona a interacção entre alunos. Segundo estes autores existem vários tipos de tecnologia de computador designados para aumentar a comunicação em Matemática. Sem esquecer as aplicações gerais de *software* (processamento de texto, que permite comunicar por escrito as ideias matemáticas; folha de cálculo, que pode ajudar a libertar os estudantes do tédio repetitivo do cálculo matemático; base de dados, que permite o manuseamento e a comparação de dados; e programas de gráficos, para criar ilustrações que vão enriquecer as soluções dos problemas), destacam as Redes de Área Local, as Telecomunicações, e a *Internet*, fazendo também referência aos materiais multimedia. "Com estas ferramentas os estudantes podem comunicar com e acerca da Matemática (...) elas podem ajudar os estudantes a dedicar-se às actividades de aprendizagem." (Barron et al., 1996, p. 127).

Ainda de acordo com Barron et al. (1996), com o uso da multimedia, os estudantes podem usar múltiplos modos de comunicação para entender ideias matemáticas e para comunicar a sua compreensão uns com os outros e com o professor.

As ferramentas agora disponíveis, em particular, as associadas à Telemática, certamente que vão contribuir para a elaboração de cenários de ensino em que o aluno tem um papel activo na construção da sua própria aprendizagem. Para que isso aconteça, o paradigma dominante não pode ser a apresentação de conteúdos, devendo ser deslocado para uma proposta com ênfase nos processos de aprendizagem, para um ambiente em que é encorajado a construir modelos mentais cada vez mais sofisticados e

elaborados, criando-se micromundos de aprendizagem, isto é, "ambientes que compreendem manipulações de objectos formais, mas não fazem qualquer inferência sobre o utilizador" Schwartz (citado por Teodoro, 1992, p.18). Ou seja, um espaço onde os alunos podem controlar a sua própria evolução, para passarem à fase de aplicação dos conhecimentos, dominando o seu meta-conhecimento, podendo adquirir confiança em si mesmos.

2.3.1 Micromundos de aprendizagem

Seymour Papert (1984) foi um dos primeiros defensores dos ambientes de aprendizagem orientados para a descoberta, baseados em computadores. Na perspectiva de Papert (1984), os computadores deveriam ser usados na Educação como ferramentas que o pensamento usa para pensar e não tanto como simples fornecedores de informação.

Segundo Papert,

"... não somente num contexto de computadores, mas provavelmente em todas as aprendizagens importantes, um mecanismo essencial e central é confinar-se a uma pequena parte da realidade que seja suficientemente simples de compreender. É olhando para pequenos bocados da realidade de cada vez, que se aprende a compreender as maiores complexidades de todo o mundo, o macromundo." (Papert, 1984, p.3).

No seu livro "Logo: Computadores e Educação" Papert introduz o conceito de micromundo. Os micromundos são programas abertos, ambientes de aprendizagem intelectualmente ricos e intrinsecamente motivadores. Tal como o mundo real, estes dão corpo a princípios, em vez de os apresentarem didacticamente, dão corpo às ideias em vez de as definirem explicitamente. Assim, desafiam os aprendizes a construírem ideias através da resolução de problemas práticos cuja exploração pode encorajá-los a tornarem-se "construtores activos das suas próprias estruturas intelectuais." (Papert, 1985, p. 35).

Segundo Thompson e Wang (1988), para além de proporcionar um ambiente de aprendizagem orientado para a descoberta, um micromundo deve dar oportunidade aos alunos de utilizarem "as ideias poderosas" do micromundo para produzir um produto.

Algo que seja significativo para o aluno é uma parte importante no processo de aprendizagem.

Para diSessa (1988) micromundos são realidades construídas que têm suficientes pontos comuns com as ideias dos alunos. Esta particularidade facilita a sua utilização inicial. No entanto, a sua estrutura profunda conduz o aluno muito para além das percepções e concepções iniciais.

Este autor considera que uma das fragilidades dos micromundos (propondo modelos ou simulações, que facilitem o pensar sobre as "coisas") prende-se pela ausência de pontos de vista experimentais baseados no mundo real. A consequência imediata deste facto é que os alunos se sintam desmotivados para construir e experimentar coisas operacionalizando conceitos. Em vez disso, o autor propõe que os alunos tratem os micromundos como coisas formais, utilizando-os como instrumentos para serem percorridos rapidamente quando absolutamente forçados a isso.

Segundo o mesmo autor, este inconveniente pode ser ultrapassado fundindo os pontos de vista formais e experimentais, em vez de os tentar justapor, construindo sistemas manipuláveis que, não esquecendo o carácter geral e preciso dos primeiros, proporcionem aos alunos um sentido de familiaridade e de domínio facilitado pelos segundos.

Outros autores, como Spiro (1991), alertam para o problema da supersimplificação generalizada a todas as aprendizagens, independentemente, do seu grau de complexidade. E se é verdade que esta pode facilitar a aquisição conceptual de ideias simples, em aprendizagens introdutórias efectuadas em domínios bem estruturados, parece ser, pelo contrário, um dos factores que explica o insucesso quando se inicia uma diferenciação da aprendizagem em termos de profundidade, alcance no tratamento e na natureza das aplicações.

Assim, atendendo ao princípio da importância de várias abordagens diferentes exigidas, quer na resolução de problemas (que para constituírem um desafio deverão ser portadores de um certo grau de complexidade), quer para a aprendizagem conceptual a um nível elevado, permitindo que os alunos revisitem os conceitos aprendidos numa grande variedade de contextos e numa diversidade de perspectivas, surge um micromundo tornado hipermedia, um ambiente caracterizado por Rhéaume (1993) da seguinte forma:

"Este micromundo de informação compreende todas as características desejáveis. É antes de tudo um lugar de encontro, de elaboração e de

acumulação de informação; é também aqui que ela é manipulada, rearranjada e tratada; finalmente, é ainda um lugar de distribuição, de comunicação e de representação da informação." (p. 81).

Não se propõe um labirinto de ideias, mas ideias trabalhadas de uma forma multidimensional, que não reduza a uma simplicidade descabida o que é naturalmente complexo. Neste contexto os alunos trabalham os objectos do conhecimento, utilizando todos os media disponíveis que não são mais do que veículos ou ferramentas que lhes permitem aprender através da acção.

2.3.2 Os nós de um hipermedia como micromundos de aprendizagem

Um hipermedia poderá ser formado por uma série de nós de informação, ou unidades de informação, podendo conter cada um deles apontadores para outras unidades de informação, chamados ligações. Dias (1991) define nós das redes hipertexto como "sendo o espaço da representação do conceito (...) Na rede hipertexto as unidades básicas de informação são equivalentes aos nós." (Dias, 1991, p.73).

Os nós são considerados por Jonassen e Grabinger (1989) "provavelmente a característica mais subtil do hipermedia, consistindo em pedaços ou fragmentos de texto, gráfico, video ou outra informação." (p. 5).

Rhéaume (1993) considera que os nós podem ser vistos como verdadeiros micromundos de aprendizagem ao referir-se a uma construção de hipermedia que inclui os micromundos como nós importantes deste sistema.

Nesta perspectiva, os micromundos de Papert, lógicos e intuitivos, vão encontrar uma vida nova com os hipermedia onde "se aprende a movimentar-se num ambiente conhecido, a resolver problemas de uma forma astuciosa, a servir-se da intuição e a reflectir sobre os seus actos." (Rhéaume, 1993). Seriam assim pequenos espaços seguros, "bolsas de aprendizagem" que proporcionariam a cada aluno oportunidades de experimentação, de aprofundamento, de manter o que Papert, chamou de "intellectual love affairs" com o conhecimento.

Os nós de um hipermedia são ligados entre si através de analogias e associações, de uma forma não linear, formando redes estruturais. É esta possibilidade de processamento de informação não linear que tem merecido o interesse dos investigadores pelos hipermedia.

Para Fuller (1993), a tarefa dos hipermedia é fornecer uma realidade credível e um desafio aos processos mentais dos alunos de forma a levá-los a um nível apropriado de conflito cognitivo.

A tecnologia hipermedia proporciona um poderoso ambiente de trabalho através do qual é possível facilitar a aprendizagem tanto a nível de conteúdo, como de métodos de ensino, desenvolvimento de tarefas como, inclusivamente, a nível da organização grupal para o desempenho de determinados projectos.

Por outro lado, tecnologia hipermedia proporciona uma combinação de elementos de *hardware* e *software* que suportam juntos um ambiente multisensor de informação, onde o "ecrã multimedia não só mediatiza os diferentes canais de suporte de informação didáctica, como mantém aberto com o aluno o diálogo orientado para a aprendizagem activa." (Dias, 1991, p. 57).

Collins, citado por De Corte (1992), pensa que as novas tecnologias possibilitam a concepção de poderosos ambientes de aprendizagem que dantes não eram possíveis ou não eram compensadores. Por exemplo, a nível dos conteúdos, o aluno poderá, com o computador, adquirir as categorias de aprendizagem dos especialistas a saber: conhecimentos específicos, métodos heurísticos, estratégias de metacognição e estratégias de aprendizagem.

Estes potentes ambientes informáticos favorecerão não só a mudança conceptual como o desenvolvimento global do aluno. Os hipermedia vêm proporcionar possibilidades de alterações profundas, quer na utilização de instrumentos tradicionais, quer na manipulação de ferramentas novas. Vêm proporcionar aos alunos interfaces que permitem construir uma simulação, seleccionar ou inventar uma representação da realidade, descobrir que não é correcta, deitá-la fora e reconstruir ou inventar remendos que permitam ultrapassar as imperfeições. Segundo diSessa (1988), os hipermedia vão ocupar os alunos em actividades de pesquisa e planeamento em vários contextos de uma forma mais parecida com as práticas profissionais do que com os exercícios escolares.

Partindo das representações dos alunos pretende-se que, através de analogias e associações, eles vão navegando por um hiperespaço de informação adquirindo novos conhecimentos que os devem levar a uma mudança conceptual. O conhecimento pode então ser construído passo a passo de acordo com as necessidades de cada um.

É nesta perspectiva que assenta o crescente interesse pelo desenho da interface, considerada por Norman (1987) a pedra angular dos sistemas hipermedia. O estudo da interface, da interactividade, das metáforas, dos ícones, tudo isto adaptado à tarefa do

utilizador, parece constituir na opinião de Rhéaume (1993) um jogo interessante para construir e voltar a jogar.

2.3.3 A navegação nos hipermedia

Entende-se por navegação, num hipermedia, a passagem entre nós de informação através das redes estruturais que o constituem.

Segundo Tricot (1993), o problema da navegação num hipermedia é dos mais complexos e deve ser encarado em pé de igualdade com os problemas do interface e do conteúdo. Este autor considera essencialmente duas estratégias de navegação por parte do utilizador:

- uma de exploração em que o utilizador não sabe exactamente o que pretende da aplicação e a vai percorrendo, podendo eventualmente encontrar um ponto de interesse e passar a;
- uma estratégia de aprofundamento e pesquisa em que o utilizador percorre a aplicação utilizando processos de relações e analogias.

Se o que queremos é estimular nos alunos o hábito de reflectir e pensar, escolhendo os caminhos que lhes pareçam adequados, encontrando respostas e ajuizando a sua validade, descobrindo a vizinhança entre a ciência e as suas próprias construções, através de um fazer que se salde num saber, então é importante que navegar não seja sinónimo de vaguear, de permanecer à deriva.

Neste contexto, navegar aproxima-se muito mais de pesquisar, na busca de um novo sentido para a palavra "aprender".

Pretende-se, sobretudo, num trabalho de análise, que o aluno, de mãos dadas com a associação e a intuição, possa explorar, "ligar e desligar as informações e as representações", acompanhado de perto pelo professor encarregado de promover as discussões, de clarificar dúvidas, de propôr alternativas, exercendo uma vigilância atenta através dos caminhos que cada um livremente escolheu.

Bradsher (1988) refere que muitos professores estão desejosos de se libertarem do fardo de ser o capitão a favor do papel de navegador. Segundo o mesmo autor, um bom navegador pode mudar de rumo para se aproveitar de ventos favoráveis. Se se proporcionar um momento de ensino (*teachable moment*) que esteja fora do assunto do dia, um bom produto multimedia deve permitir ao professor conduzir os alunos para as fontes necessárias à satisfação da sua curiosidade intelectual.

A utilização de computadores exige uma interacção do ser humano com a máquina "a frequência elevada e a eventual complexidade dessa interacção justifica uma abordagem ergonómica que procure a melhor relação possível: o interface." (Freitas, 1992, p. 33).

O interface deve ser concebido de forma significativa. "A estrutura do interface deve ser a pedra angular do hipermedia que é uma representação externa dos quadros semânticos do utilizador." (Rhéaume, 1993, p. 83).

Rhéaume (1993), citando Normam (1987), refere ainda que "o interface torna sensível a imagem do hipermedia que reproduz o modelo conceptual, de um lado, e que deve convir ao modelo mental do utilizador, de outro lado".

A concepção dos interfaces tem que obedecer a um conjunto de requisitos de forma a tornar as aplicações agradáveis e de fácil manuseamento. As pesquisas sobre as interacções homem-máquina mostram que "diversos aspectos de interface podem levar o suporte ao utilizador em situações de aprendizagem" (Dufresne, 1991, p. 121), em primeiro lugar de um modo estático depois de um modo dinâmico. "A complexidade do interface pode influenciar a compreensão." (Dufresne, 1991, p. 122).

O interface pode actuar como um filtro, facilitando ou dificultando a troca activa, dinâmica entre a informação e o modelo mental que o utilizador tem dessa informação.

No cruzamento entre a interface e a navegação, encontram-se os ícones, que alguns autores consideram o material mais interessante a necessitar de *standardização*. Não sendo para outros uma questão crucial, considerando que o importante é que cada utilizador construa ícones que sejam para ele "pertinentes e portadores de sentido." (Rhéaume, 1993). De acordo com este autor, o mais fácil é passar ao utilizador essa responsabilidade, facultando-lhe a possibilidade de uma lista de possíveis ícones, em que lhes atribui um significado simbólico de acordo com a tarefa a que cada um deles está destinado.

2.4 Experiências educativas na área da Telemática

São poucos os estudos realizadas em Portugal relacionados com experiências educativas na área da Telemática. No entanto, nos últimos anos, e ao nível dos pólos do então projecto Minerva, foram realizadas algumas experiências. Experiências que segundo Santos et al. (1993) se restringiram, normalmente, ao âmbito de cada um desses pólos.

Segundo estes autores algumas dessas experiências foram as seguintes:

- BBS Minerva, em Lisboa, ligada à Universidade Nova, com apreciável actividade no âmbito deste projecto e muitas Escolas Secundárias participantes;
- Pedagogus-BBS, do Instituto de Educação da Universidade do Minho, com centenas de utilizadores "informais", maioritariamente estudantes e professores;
- Correio Electrónico, no Pólo da Universidade do Minho do Projecto Minerva, funcionando de suporte de base e/ou apoio a diversos projectos educativos;
- O projecto Peneda-Gerês criando as condições para a implementação de uma rede telemática, servindo de veículo de comunicação entre escolas e aproximação da região aos centros decisórios, ultrapassando o tradicional isolamento.

Freitas (1992) também se refere a outras experiências realizadas no âmbito do Projecto Minerva:

- Rede Tejo 90: Telemática Educação e Jovens;
- Espaços: um jornal inter-escolas;
- Matemática Via Telemática: Concurso de Problemas;

Estas e outras experiências de então, (como a realizada por Boa-Ventura (1992), que aproveitou o cenário particular de comunicação permitido pela Telemática para promover um debate de ideias acerca de Educação Sexual, numa dimensão inter-escolar) tinham como suporte os serviços proporcionados pelo correio electrónico.

Hoje, graças à implementação de redes de fácil acesso, é possível realizar experiências que, para além do uso do correio electrónico, proporcionam de uma forma mais simples, por exemplo:

- o acesso "on-line" a fontes de informação (bases de dados, centros de investigação);
- o intercâmbio entre alunos de diferentes escolas, localidades e países;
- a consulta em linha de referências bibliográficas e outra informação;
- aulas conjuntas entre turmas de diferentes escolas;
- o debate de ideias sobre temas diversificados;
- a troca de ficheiros com materiais didácticos.

É nesta perspectiva que se têm desenvolvido no estrangeiro algumas experiências, sendo no momento uma área com a qual investigadores de todo o mundo se ocupam. A nível europeu, o programa de investigação e desenvolvimento DELTA (*Development of European Learning through Technological Advance*), financiado pela CEE, em 1988, permitiu nos finais dos anos 80 e princípios dos anos 90, que se realizassem vários projectos internacionais, alguns dos quais, como o OLE (*Organizational Learning in Enterprises*) tiveram participantes instituições de ensino portuguesas (Neves et al., 1991). No âmbito deste projecto, foram ministrados cursos, em simultâneo em Portugal e na Dinamarca, utilizando aplicações multimédia.

Presentemente, outros programas da iniciativa da União Europeia estão em curso tendo em vista consolidar e alargar a cooperação europeia no domínio da Educação, de modo a se conseguir um verdadeiro espaço educativo europeu.

Os programas de acção da Comunidade Europeia para a cooperação transnacional no domínio da Educação, SOCRATES e LEONARDO, são um exemplo desta intenção da União Europeia. Estes programas foram adoptados no início de 1995, cobrindo o período até finais de 1999 e são aplicáveis aos 15 Estados-membros da União Europeia bem como à Islândia, Liechtenstein e Noruega no âmbito do acordo sobre o espaço Económico Europeu.

Documentos publicados pela Comissão Europeia (1995) referem que SOCRATES faz parte de uma estratégia mais vasta que visa promover o conceito de aprendizagem ao longo de toda a vida como única resposta viável para as necessidades crescentes de educação e formação. No limiar do século XXI, o programa fornece um quadro de cooperação europeia não apenas para os sistemas de ensino primário, secundário e superior, mas também em domínios como a aprendizagem de línguas, a formação de professores, a educação de adultos e a educação aberta e à distância. O programa permite interacções estreitas com outras iniciativas a nível europeu, nomeadamente, o programa LEONARDO DA VINCI para a formação profissional, JUVENTUDE PARA A EUROPA III, programas em favor da igualdade de oportunidades e várias componentes no âmbito do quarto programa-quadro de investigação e desenvolvimento.

De acordo com a Comissão Europeia (1995), SOCRATES será implementado num período em que as "auto-estradas da informação" da era electrónica e digital se irão tornar cada vez mais realidade, exercendo uma influência ainda maior sobre o modo de vida das pessoas. Sejam quais forem as configurações da tecnologia e dos serviços que irão emergir nos próximos anos, as suas implicações ao nível da educação e da formação

poderão ter um enorme alcance, como foi reconhecido por numerosas personalidades do mundo industrial e da política, reunidos aquando da Conferência do Grupo dos Sete sobre a Sociedade da Informação, realizada em Bruxelas em Fevereiro de 1995. A consciência desta questão reflecte-se largamente na série de actividades previstas no âmbito de SOCRATES.

O programa SOCRATES permite à Comunidade realizar acções de cooperação no domínio do ensino escolar e contém um conjunto global de acções destinadas a fomentar a cooperação entre escolas, para ajudar a melhorar o profissionalismo dos professores e contribuir para a criação de um ensino global e de alta qualidade para todos os jovens. Ainda, de acordo com a Comissão Europeia (1995), será incentivada uma utilização inovadora das novas tecnologias da informação (que são por esta apeladas de novas tecnologias da informação e da educação), com vista a criar uma "realidade virtual" de outros países europeus, facilitar os contactos para além das fronteiras nacionais e internacionalizar a experiência da sala de aulas para os alunos das escolas europeias. Os projectos transnacionais, os contactos entre classes e os intercâmbios de professores irão contribuir para assegurar um ambiente de aprendizagem dinâmico, criativo e inovador nas escolas, em todos os países participantes.

Como já foi referido foram já desenvolvidas algumas experiências, principalmente nos Estados Unidos, onde estas possibilidades se destacam, sendo conhecidos alguns resultados e comentários dos seus autores. Sanders (1996) desenvolveu um trabalho em que usou a *Internet* no ensino de Estatística. No seu projecto, chamado "Ask a Teen", um grupo de estudantes dos Estados Unidos compartilhou dados da cultura juvenil com um grupo de estudantes estrangeiros. Os seus alunos desenvolveram um questionário que foi respondido por outros colegas da escola e por jovens da Islândia, alunos do professor Ragnarson, que também aderiu ao projecto, tendo o questionário sido enviado por *e-mail*. Alguns conteúdos estatísticos foram ensinados aproveitando a forma como os alunos analisavam os resultados e testavam as diferenças significativas entre os dois grupos. "Eu usei os nossos novos dados para ensinar vários tópicos de Estatística. O tamanho da amostra e os métodos de amostragem foram discutidos de imediato." (Sanders, 1996, p.70).

Nesta experiência, depois da análise completa por parte dos alunos, ambos os grupos se conheceram *on-line* numa conferência intercultural e interactiva para explicar e discutir os resultados. Segundo Sanders (1996), as diferenças e semelhanças dos dados despoletaram na mente dos alunos uma série de questões, como por exemplo, sobre a cultura da Islândia. Sanders (1996) é de opinião que este encontro interactivo aumentou

ainda o interesse pelo estudo de Estatística e como resultado, os seus alunos tiveram uma atitude mais positiva em relação à Estatística.

Também Freitas (1992) refere que, em todos os projectos realizados no âmbito da Telemática, se verifica um grande potencial de motivação e que os alunos são sensíveis ao facto de estarem a escrever para audiências reais, desconhecidas, pelo que o rigor com que o fazem é naturalmente acrescido.

Sanders (1996) levanta um problema que pode ocorrer durante um encontro interactivo. Se muitas pessoas escrevem ao mesmo tempo, o ecrã de cada um tem muito texto para seguir. Para este autor, esta dificuldade resolve-se tendo um moderador por sessão. Cada pessoa pede autorização ao moderador para escrever antes de entrar na discussão.

Num outro estudo Finzer (1995) aponta algumas vantagens da Telemática no ensino:

"... imagine que está a trabalhar num problema e que a tentativa de outra pessoa resolver o mesmo problema está visível perante si, mudando em tempo real. Podem estar os dois na mesma sala, ou em continentes diferentes. Quando chega a uma fase que não consegue avançar olha para o trabalho da outra pessoa e tira ideias. Do mesmo modo a outra pessoa segue o seu progresso. A sua colaboração torna-se explícita quando se questionam um ao outro sobre como as coisas foram feitas ou quando com uma olhadela se pode obter uma sugestão sobre uma direcção possível para a solução". (Finzer, 1995, p.475).

Este autor desenvolveu um trabalho num laboratório de computação constituído por 30 computadores Macintosh LC, com ecrãs de 12 polegadas usando o sistema 7, ligados em rede e um computador de demonstração ligado a um grande monitor a cores que era facilmente visível em qualquer ponto da sala.

Os alunos para estudarem as transformações geométricas-simetria, rotação e translação, agruparam-se, dois a dois, por computador, estando cada par unido a um outro par, o que permitia aos alunos visionarem o trabalho de uns e de outros. Nesta experiência, foram propostos aos alunos problemas de pavimentação do plano com formas baseadas em rectângulos. Cada monitor mostrava duas janelas, uma com o crescimento da própria construção dos alunos e a segunda com o progresso do trabalho

dos estudantes do outro computador. "Os alunos pareciam pasmados e deliciados ao verem o esboço aparecer na sua máquina individual."(Finzer, 1995, p.476).

Enquanto os estudantes trabalhavam no problema, viam as mudanças no esboço do outro par. Estas mudanças serviam como chave para ultrapassar obstáculos, como inspiração para boas modificações, para atingirem a solução, ou como estimulação, para revestirem o seu próprio esboço de uma maneira interessante. Apesar dos estudantes poderem ver o que os outros faziam, não podiam ver directamente como é que eles o faziam. "Frequentemente os alunos pediam ao seu par colaborador algumas explicações." (Finzer, 1995, p.476).

Quando um par de estudantes conseguia uma conclusão, parava a participação com o par colaborador e fazia uma demonstração para o grande monitor da sala de aula.

Finzer (1995) refere que a ligação das máquinas requereu um pouco de esforço, tendo sido ensaiado previamente, mas passado pouco tempo os próprios alunos ligavam-se a outras máquinas sem nenhuma dificuldade.

Por outro lado, Finzer (1995) levanta a questão da importância da audiência. A possibilidade de mais alguém estar interessado naquilo que estamos a fazer pode aumentar o nosso desejo de fazermos melhor. Não ter uma audiência e tendo o professor ocasional espreitando sobre o nosso ombro, pode levar ao desinteresse pelo trabalho. No entanto, a possibilidade oposta também existe, uma audiência sempre presente pode limitar a espontaneidade e fazer com que os alunos tenham receio de errar. Se bem que Finzer (1995) refere que a relação de audiência descrita é uma relação mútua, que tem por isso o potencial de criar uma atmosfera de colaboração aprovativa. "Alguém nos vê, mas como nós também os vemos...." (Finzer, 1995, p.477).

Finzer (1995) levanta ainda as seguintes questões:

- Que formas de colaboração com os estudantes podem ser realizadas quando os alunos estiverem acostumados com a partilha do trabalho electrónico?
- A que níveis os alunos utilizam as "ligações" como meio de comunicar ideias matemáticas?
- Em que circunstâncias é que a colaboração por redes pode ser inapropriada?
- Podem os alunos fazer mais do que servirem de audiência para os outros? Podem trabalhar nas partes de um problema comum e depois ligá-lo electronicamente quando completadas?
- Que modificações no *software* poderão facilitar os aspectos desejados da colaboração do trabalho por rede?

Outros autores como Barron et al. (1996) referem-se ao uso da tecnologia para aumentar a comunicação em Matemática, apresentam problemas que, em sua opinião, serão resolvidos mais facilmente se vários grupos cooperarem entre si. Pois, o mesmo problema pode envolver observações de destreza, raciocínios dedutivos, habilidade de leitura de mapas, conversão de vários tipos de dados, podendo cada grupo usar a ferramenta adequada para encontrar os diversos dados que reunidos conduzem à sua solução.

"Ms Kruger sorriu para si própria quando viu e ouviu as discussões a terem lugar nos grupos. Um grupo estava a usar o leitor de *bar-code* para rever informação pertinente do *videodisc* para ajudá-los a estimar a distância ao longo do rio, outro grupo estava a discutir a forma do tanque de combustível estimando procedimentos, um terceiro grupo estava a criar uma escala de representação do mapa com um programa de gráficos, e um quarto grupo estava a debater a importância da corrente do rio no problema". (Barron et al., 1996, p. 126).

Para estes autores a tecnologia é uma oportunidade para os estudantes, perante um problema, formularem as suas próprias questões de modo a clarificá-lo, comunicarem os seus entendimentos a cada grupo e chegarem a um consenso sobre a maneira de o resolver e de planear a apresentação da sua solução a toda a turma. Barron et al. referem ainda que, não só a comunicação de ideias matemáticas enriquece os estudantes como aprendizes, mas também a função do professor se torna facilitada e encoraja o discurso entre os membros de cada grupo. Barron et al. (1996) apresentam ainda algumas actividades de ensino que podem ser integradas numa sala de aula de Matemática com uma simples ligação de *e-mail* através de uma rede educacional ou mesmo da *Internet* como:

- Mistérios matemáticos em que os estudantes criam problemas lógicos, puzzles, e outros mistérios matemáticos para outra turma analisar e responder.
- Análise de dados, os estudantes conduzem pesquisas, recolhem dados de todo o mundo através da *Internet* e comparam-nos, construindo gráficos.
- Planeamento de férias, os estudantes trabalham em grupos pequenos para escolherem o sítio que gostariam de visitar e contactam com outros alunos que vivem

nesse local. Planeiam a visita incluindo as melhores estradas, custos da viagem, lugares para ver, despesas diárias, etc.

Barron et al. (1996) são também de opinião que, se uma escola tem acesso à *Internet*, os estudantes podem interagir com outros, e com especialistas, em todo o mundo envolvendo-se em actividades diversas. Podem também ter acesso a computadores remotos para conduzirem pesquisas, transferir ficheiros e obter informação em milhares de sítios com acesso gratuito e anónimo. Apresentam alguns que consideram importantes para os matemáticos como:

- a NCTM (<http://www.nctm.org>) para fornecer acesso fácil de informação acerca das convenções, publicações e outras actividades da NCTM.

- a NASA (<http://spacelink.msfc.nasa.gov> ou <telnet://spacelink.msfc.nasa.gov>) que contém uma base de dados com documentos históricos, informações científicas, acontecimentos correntes, gráficos de baixa capacidade e oportunidades de comunicação interactiva para outros materiais didácticos.

- Institutos ligados à Meteorologia (Telnet para [madlab.sprl.umich.edu](telnet://madlab.sprl.umich.edu)) que oferecem informações sobre o tempo corrente e a longo prazo. A informação disponível neste e noutros sítios similares proporciona excelentes dados para análise, investigação e previsões baseadas em factos passados.

Capítulo III

Requisitos tecnológicos para a sala de aula

Neste capítulo faz-se referência a diferentes ferramentas informáticas existentes no mercado que podem ser utilizadas numa sala de aula de modo a permitir a realização de actividades como as que vão ser apresentadas no capítulo IV. Pretende-se fomentar uma sala de aula que possibilite o desenvolvimento de actividades do tipo das efectuadas por Sanders (1996), Barron et al. (1996) e Finzer (1995), descritas no capítulo anterior. Isto é, uma sala de aula onde é possível não só a comunicação entre alunos e professor, mas também ter acesso a informação disponibilizada por instituições exteriores à escola localizadas noutras cidades e mesmo noutros países, através de redes públicas de telecomunicações como a *Internet*.

3.1 Infraestruturas computacionais

Para a realização das actividades que vão ser apresentadas no capítulo IV, a sala de aula deve estar equipada com um conjunto de computadores e periféricos ligados em rede, possibilitando a cada aluno, ou a cada pequeno grupo de alunos, a partilha dos recursos comuns, a utilização simultânea das ferramentas instaladas e o acesso a equipamentos remotos. Estes equipamentos tanto poderão estar localizados na sala de aula como noutras salas da escola, noutras escolas ou noutras instituições.

Para uma boa gestão da rede e para a realização de actividades que envolvam, por exemplo, o uso do correio electrónico, sugere-se que a cada aluno, ou a cada pequeno grupo de alunos, seja atribuída uma conta onde, além da identificação como utilizador(es) (indispensável para utilização do correio electrónico, por exemplo), deverá ser fixada uma quota de acesso a alguns recursos partilhados (por exemplo, a capacidade de memória disponível), devendo igualmente ser restringido o acesso aos recursos não partilhados (por exemplo, incapacidade de alterar as configurações da rede e os privilégios de cada utilizador).

Segundo Barron et al. (1996), as formas mais comuns de redes usadas em Educação são as redes de área local (LAN) em que um grupo de computadores está ligado fisicamente por meio de um cabo e conectores. Estes autores salientam a possibilidade e as vantagens das LANs das várias escolas poderem estar ligadas directamente ao longo de uma enorme rede como a *Internet*. Para Barron et al. (1996) as componentes básicas necessárias para uma rede de comunicação são: um computador, um *modem*, uma linha de telefone e *software*.

3.1.1 Rede de computadores na sala de aula

De acordo com as actuais tendências do mercado, merecem ser equacionadas três grandes opções de carácter tecnológico para escolha do equipamento integrante da rede de comunicações a implementar na sala de aula:

- Rede baseada em computadores pessoais Apple-Macintosh;
- Rede baseada em computadores pessoais IBM e compatíveis;
- Rede baseada em Workstations UNIX e terminais X.

Estas opções não são, no entanto exclusivas, sendo igualmente possíveis combinações entre elas. A figura 3.1 representa genericamente qualquer uma das configurações atrás referidas.

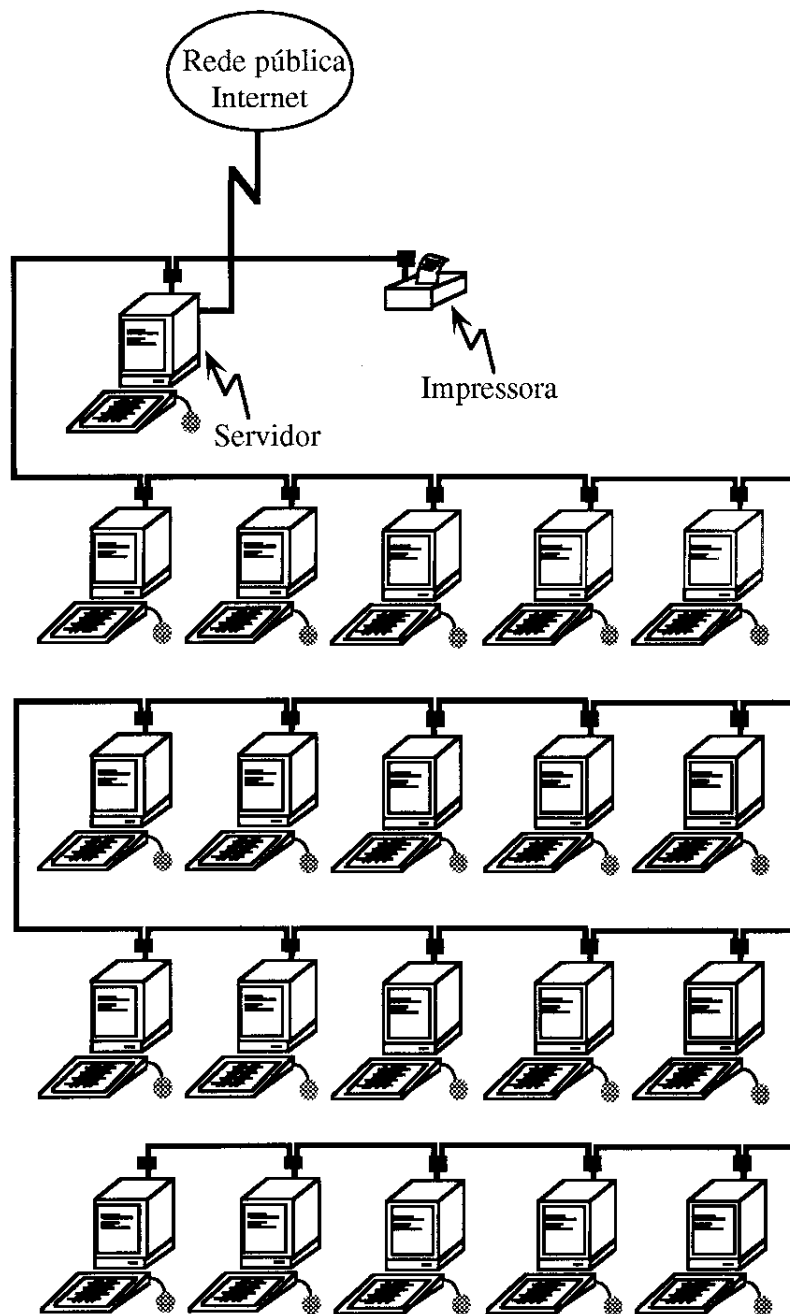


Figura 3.1: Laboratório onde se encontra instalada uma rede baseada em computadores pessoais Apple-Macintosh; ou IBM e compatíveis; ou em Workstations (servidor) e terminais X.

3.1.2 Ligação da rede da escola ao exterior

As diferentes redes de ensino em cada escola devem ser ligadas entre si de uma forma hierárquica, dando lugar a uma rede da escola que, por sua vez, deve estar permanentemente ligada ao mundo exterior através duma rede pública de dados.

Em Portugal, além de redes de dados exploradas comercialmente por empresas de serviços telemáticos, como por exemplo a rede - Telepac, existe uma outra, não comercial e explorada por um consórcio de Universidades e Institutos de Investigação, a Rede da Comunidade Científica Nacional (RCCN). Esta rede é gerida e desenvolvida pela Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), que tem como principal objectivo a promoção de infra-estruturas no domínio da computação científica. Para Silva et al. (1995) "a FCCN tem o mérito de ter sido uma das grandes responsáveis pela introdução da *Internet* em Portugal. Desde então, gere os acessos à *Internet* para quase a totalidade das universidades portuguesas."

A FCCN tem estabelecidos vários protocolos com distribuidores de *software* e pretende, segundo o que se pode ler no seu servidor², continuar a estabelecer novos protocolos, com o objectivo de conseguir, para as instituições actualmente abrangidas pela Fundação, as melhores condições de aquisição de *software*. Desta forma, a FCCN contribui para que, no seio daquelas instituições, exista *software* abrangendo um largo espectro de categorias (Bibliotecas matemáticas, Manipuladores algébricos, SGBD's, Visualização gráfica, Produtividade pessoal, CAD, Processamento de imagem, *software* para Engenharia, *software* Educacional, Ferramentas para desenvolvimento de *software*, Sistemas operativos, Anti-vírus, etc.) em situação de legalidade que se pretende para todas, mas muito particularmente, para as instituições que se dedicam ao Ensino e Investigação. No Anexo 1 apresentam-se as instituições que se encontram presentemente ligadas a esta rede.

Seria desejável que a RCCN viesse a permitir a ligação das redes de cada Escola Secundária a outras redes nacionais e internacionais (*Internet*), resultando custos de exploração (tráfego) significativamente mais reduzidos.

Além da ligação a uma rede pública de dados, as redes de cada escola podem também ligar-se a outras redes de comunicação como a Rede Digital com Integração de Serviços - RDIS³, que possibilita além do serviço telefónico, o acesso a outros

² Endereço <http://www.fccn.pt/>

³ A RDIS resulta da evolução natural da rede telefónica que as modernas tecnologias de transmissão e comunicação digital, associadas a novas técnicas de processamento e controlo da transferência de informação, vieram viabilizar.

equipamentos digitais, permitindo por exemplo, a realização em videoconferência de sessões didáticas com a participação interactiva de professores e alunos de várias escolas geograficamente dispersas.

3.2 Aplicações informáticas

As ferramentas lógicas residentes ou acessíveis por cada computador da rede terão de ser adequadas às diferentes possibilidades de aplicação. Destacam-se as aplicações necessárias à gestão da transferência de informações entre computadores (aplicações de rede) e as destinadas ao processamento e apresentação dessas informações.

3.2.1 Aplicações de rede

Estas aplicações, embora tenham versões correspondentes ao tipo de computador utilizado, as suas funções são comuns a todos os computadores. Para aceder a informações residentes em qualquer computador da rede da sala de aula, da rede da escola ou de qualquer outra rede nacional ou estrangeira, poderá ser utilizada, por exemplo, uma das seguintes aplicações:

- Netscape (Internet: www, ftp, gopher, news, mail, telnet);
- Mosaic (Internet: www, ftp, gopher, news, mail, telnet).

3.2.2 Aplicações para processamento de informação

As ferramentas lógicas destinadas ao processamento e apresentação de informação poderão ser específicas de cada tipo de computador, existindo, por vezes, versões de algumas aplicações para diferentes tipos de computadores. Assim, para cada umas das opções tecnológicas apresentadas anteriormente, poderão ser utilizadas as mais variadas aplicações lógicas.

As seguintes aplicações poderão constituir, para cada opção proposta, em 3.1.1 um conjunto de ferramentas lógicas adequado ao processamento e apresentação da informação gerada numa sala de aula.

Computadores Apple-Macintosh

- Word (Processamento de Texto);
- Excel (Folha de Cálculo);
- Canvas (Desenho);

Computadores pessoais IBM e compatíveis

- Windows for Work Groups⁴ ;
- Word (Processamento de Texto);
- Excel (Folha de Cálculo);
- Mathematica (Cálculo, Gráfico);
- MathLab (Cálculo, Gráfico);

Workstations UNIX e terminais X

- Latex (Processamento de Texto);
- Mathematica (Cálculo, Gráfico);
- MathLab (Cálculo, Gráfico);
- Xpaint (Desenho);
- Xfig(Desenho);

3.3 Análise comparativa das opções propostas

Não existe argumentação suficiente que recomende, inequivocamente, a escolha de uma das opções anteriormente apresentadas em detrimento das outras. Pode, no entanto, identificar-se uma grande vantagem competitiva em cada uma das opções:

- A rede de computadores Macintosh tem tradicional e genericamente interfaces de utilização mais amigáveis;

⁴ Não é necessário com o novo sistema operativo Windows95.

- A rede de computadores IBM e compatíveis utiliza equipamentos e ferramentas lógicas massivamente usadas quer em Portugal, quer em muitos outros países;

- A rede de Workstations e terminais X é mais fácil de gerir e manter operacional, uma vez que, por os terminais não executarem processamento local, a gestão e manutenção das configurações da rede é mais centralizada do que nas opções anteriores, o que reduz a possibilidade de alterações indevidas, causadas por acções inadequadas dos utilizadores.

Podem também identificar-se em cada uma das opções desvantagens relativas:

- A rede de computadores Macintosh é frequentemente mais lenta;
- A rede de computadores IBM e compatíveis têm interfaces de utilização menos amigáveis, quando for necessário "dialogar" no sistema operativo MSDOS;
- A rede de Workstations multiutilizador, assim como o sistema operativo UNIX que lhe está associado, estão ainda pouco divulgados em Portugal, apresentando igualmente interfaces de utilização menos amigáveis, além do custo total dos equipamentos poder ser ligeiramente superior ao das opções anteriores.

A escolha das infraestruturas computacionais constituintes da rede de ensino poderá recair numa das configurações anteriormente referidas ou em combinações de mais que uma configuração. Mais do que razões de carácter técnico ou económico, a opção dum configuração dum rede de computadores para ensino terá de ser fundamentada, em cada escola, tendo em conta os equipamentos já existentes, os hábitos e preferências subjectivas dos utilizadores (professores e alunos), sendo igualmente admissíveis directivas superiores que conduzam a opções comuns a várias escolas, uma vez que a uniformização de procedimentos, quando não excessiva, é sempre louvável.

Capítulo IV

Propostas de utilização das tecnologias computacionais no ensino de Estatística

Na sequência do trabalho desenvolvido apresentam-se, neste capítulo, propostas de aplicação das tecnologias computacionais no ensino de Matemática, sendo de destacar:

- a aquisição e processamento de dados;
- a representação gráfica de resultados;
- a utilização de correio electrónico.

4.1 Introdução

Noções básicas de Estatística constituem um dos actuais temas do programa de Matemática do 10º ano de escolaridade. Deste tema fazem parte, na sua introdução, entre outras, as noções de população e de amostra, recenseamento e sondagem, e, na parte que diz respeito à organização e interpretação de dados, a representação gráfica de uma distribuição.

De acordo com o actual programa de Matemática para o Ensino Secundário (DGEBS, 1991), são objectivos desta unidade, entre outros:

- *indicar situações da vida quotidiana ou das Ciências onde a Estatística presta relevantes serviços;*
- *construir e interpretar gráficos de barras, gráficos poligonais, gráficos circulares e histogramas.*

O recurso às tecnologias computacionais para a consecução destes objectivos e consequente compreensão das noções em causa justifica-se, nomeadamente:

- *pela facilidade com que os alunos podem receber na sala de aula dados reais e recentes;*
- *pela facilidade com que os mesmos podem ser manipulados e apresentados;*
- *pela quantidade de situações onde a Estatística está presente que podem ser encontradas.*

Numa sala de aula, com o equipamento e aplicações residentes descritas no capítulo III, os alunos têm acesso, através da rede *Internet*, à informação residente em computadores remotos e a aplicações necessárias para o processamento e representação local dessa informação.

As novas tecnologias computacionais proporcionam ainda a possibilidade de os alunos colocarem questões ou responderem a questões colocadas, por exemplo, pelo professor.

Atendendo a estas possibilidades são apresentadas algumas propostas, para demonstrar as potencialidades das novas tecnologias computacionais no ensino de Estatística, que pensamos poderiam ser implementadas, numa sala de aula, recorrendo a uma rede como a apresentada na figura 3.1.

4.2 Utilização da *Internet*

Na navegação pela *Internet*, através da *World Wide Web (WWW)*, foi utilizada a aplicação *Netscape Versão 2.0*, para aceder a diversas fontes de informação, nomeadamente, bases de dados e ficheiros de aplicações (anexo 2). Consultadas estas fontes de informação, foram seleccionados dados disponibilizados pelo jornal Público e pelo Instituto Nacional de Estatística, e uma aplicação disponibilizada pela Universidade de Michigan no arquivo da Universidade de Loria. Com estas ferramentas, é possível efectuar um vasto leque de operações, tendo em vista a demonstração das suas potencialidades, nomeadamente, nos aspectos relacionados com a:

- *aquisição de informação;*
- *processamento de informação;*
- *representação gráfica de informação;*
- *apresentação de resultados.*

4.2.1 Aquisição de informação

A apresentação das noções de população, amostra, sondagem e recenseamento, recorrendo à aquisição de informação disponibilizada por instituições exteriores à escola, poderia ser efectuada do seguinte modo:

- **População, amostra e sondagem**

Para a abordagem dos conteúdos programáticos referidos poderia recorrer-se aos serviços e à informação disponibilizada pelo jornal Público. Para aceder a essa informação, o professor apresentaria aos alunos o endereço da edição electrónica do jornal Público - <http://www.publico.pt/> (figura 4.1), onde se encontram disponíveis, entre outros assuntos, os resultados eleitorais das eleições legislativas, realizadas em Portugal a 1 de Outubro de 1995, e de todas as sondagens publicadas por este jornal e por outros órgãos de comunicação social portugueses no período de 12 de Janeiro de 1995 a 23 de Setembro de 1995 (anexo 6).

Os alunos acederiam à edição electrónica deste jornal primindo com o rato correspondente à função "Open" da janela da aplicação *Netscape* apresentada na figura 4.1, depois de terem escrito o respectivo endereço. De seguida, seriam convidados pelo professor, a consultarem nos serviços informativos especiais (figura 4.2), a informação correspondente às eleições legislativas de 1995 (figura 4.3) e aí a informação correspondente às sondagens (figura 4.4).

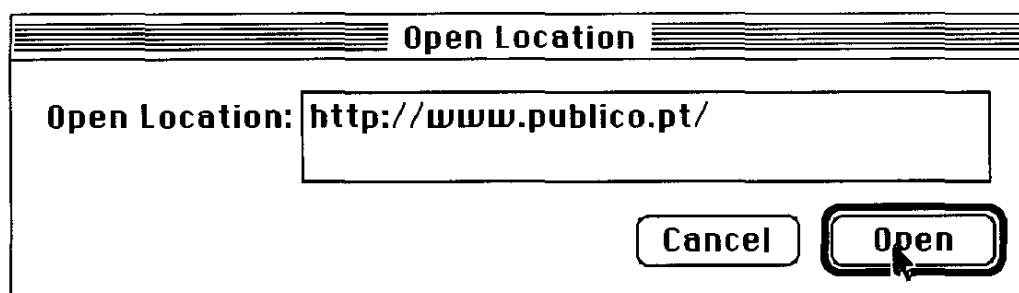


Figura 4.1: Endereço da página de rosto da edição electrónica do jornal Público.

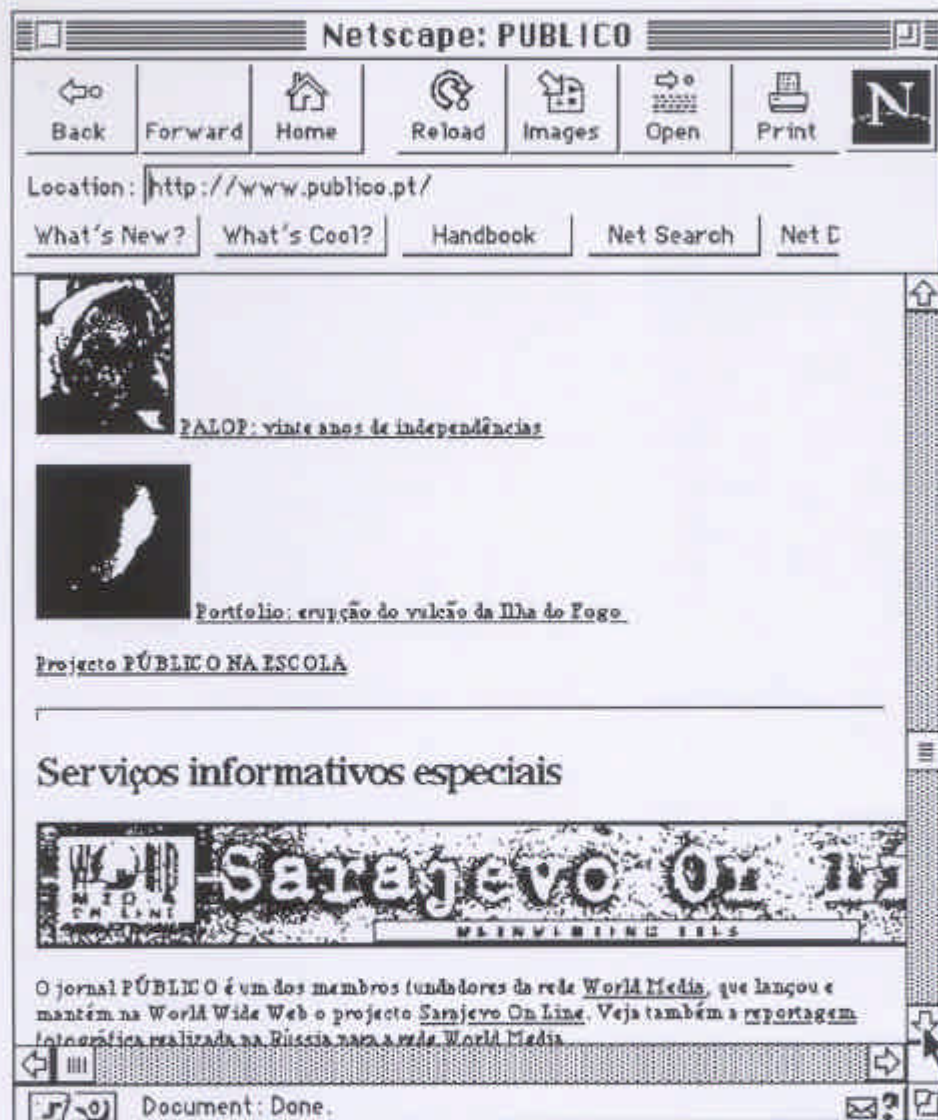


Figura 4.2: Página de rosto do jornal Público contendo o apontador de acesso às páginas dos serviços informativos especiais.



Figura 4.3: Página de rosto dos serviços informativos especiais, onde se destaca o apontador de acesso às páginas referentes às Eleições Legislativas de 1995.

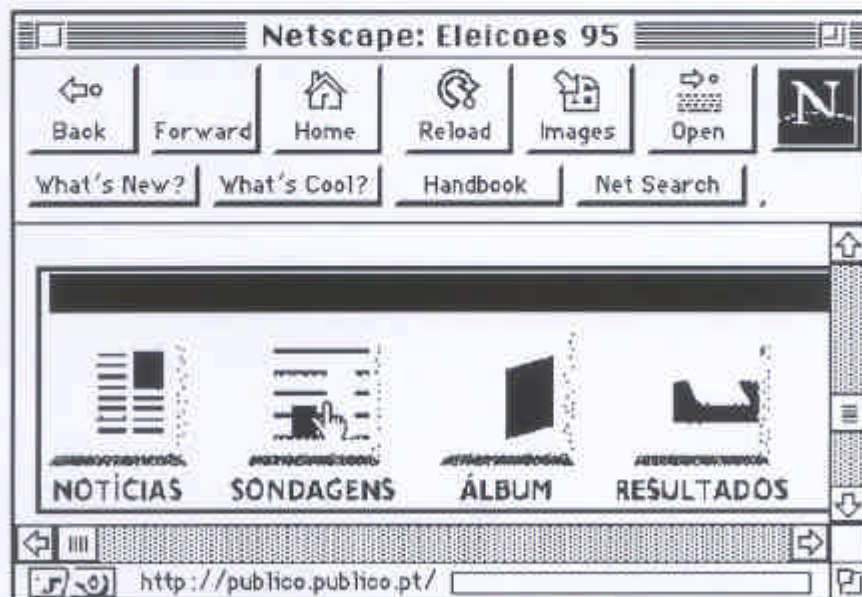


Figura 4.4: Página de rosto dos serviços relacionados com as Eleições Legislativas de 1995, a partir da qual se acede às sondagens relativas às referidas eleições.

Os alunos passariam a ter ao seu dispor todas as sondagens realizadas no período já referido pelos órgãos de comunicação social portugueses (figura 4.5), para terem acesso aos seus resultados, bastaria clicar com o rato sobre a data de realização de cada uma (figura 4.6).

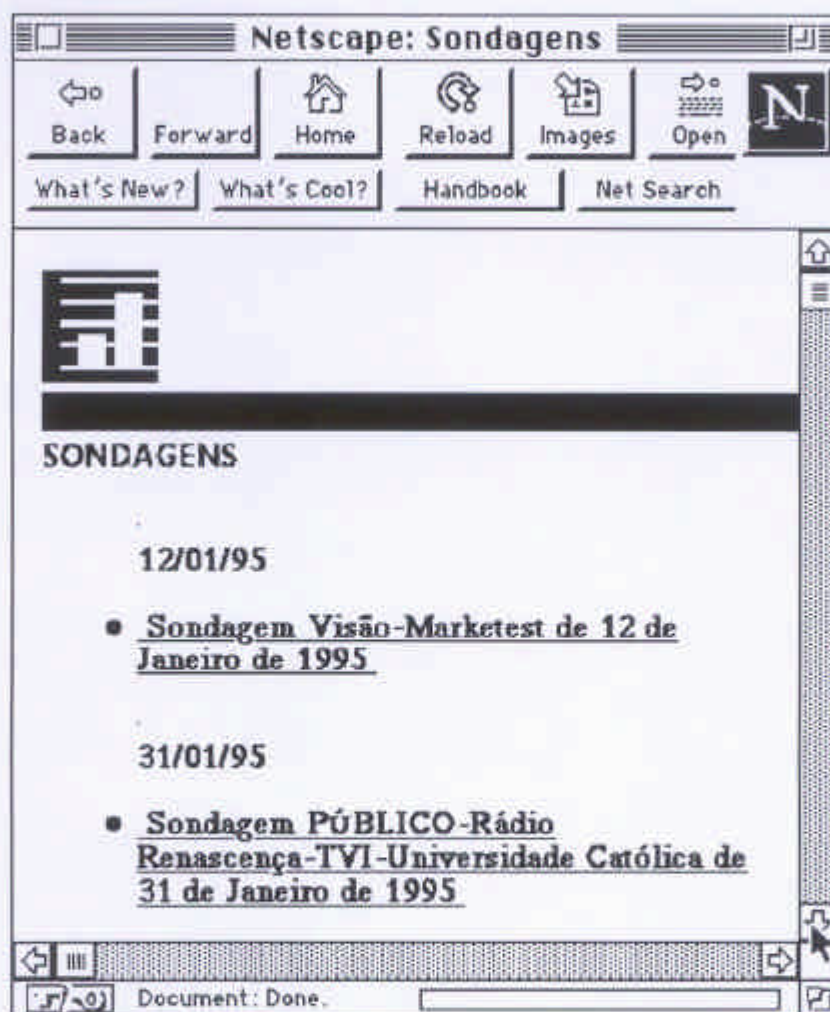


Figura 4.5: Listagem (parcial) dos títulos das sondagens publicadas pelos órgãos de comunicação social portugueses, no período de 12 de Janeiro a 23 de Setembro de 1995.

O professor convidaria os alunos a seleccionarem os títulos disponíveis (figura 4.6) e a lerem a ficha técnica de cada sondagem, a compararem os respectivos resultados com os obtidos nas urnas a 1 de Outubro de 1995.

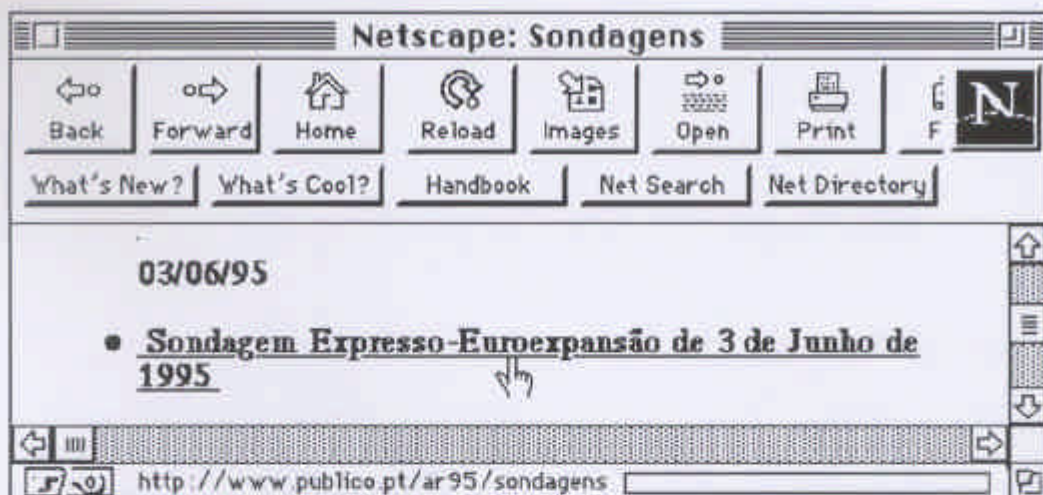


Figura 4.6: Apontador para a página relativa à Sondagem Expresso- Euroexpansão de 3 de Junho de 1995.

Os alunos obteriam para cada caso uma informação do tipo da que se apresenta no anexo 6.

Depois de analisarem os dados e a respectiva ficha técnica de algumas sondagens, os alunos possuiriam informação suficiente para, por exemplo, responderem às seguintes questões:

- *O que entende por população e por amostra?*
- *O que é uma sondagem?*
- *Como se faz uma sondagem?*
- *Que métodos foram usados na realização destas sondagens?*
- *As amostras consideradas para a realização destas sondagens são representativas dos eleitores portugueses?*

- **Recenseamento**

Para a abordagem do conteúdo programático recenseamento, poderia recorrer-se à informação disponibilizada pelos serviços do Instituto Nacional de Estatística.

O professor apresentaria aos alunos o endereço do Instituto Nacional de Estatística: <http://www.ine.pt/ine>, (figura 4.7) e convidá-los-ia a aceder aos serviços disponibilizados por esse Instituto⁵.

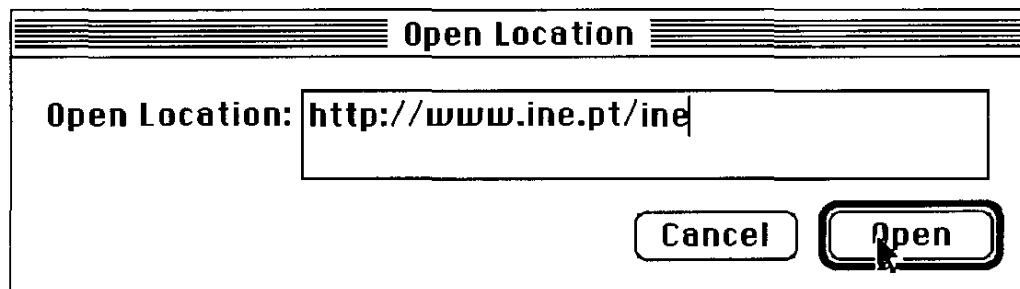


Figura 4.7: Endereço da página de rosto do Instituto Nacional de Estatística.

A figura 4.8 mostra a página do INE onde se apresentam os principais apontadores para os serviços de dados disponíveis.

⁵ Também é possível aceder ao Instituto Nacional de Estatística, através da rede Centro Nacional de Investigação Geográfica (anexo 4), dado que o INE é uma das instituições que fazem parte daquele centro (anexo 3). Só a partir de 1996, passou a ser possível aceder ao INE através do endereço apresentado.

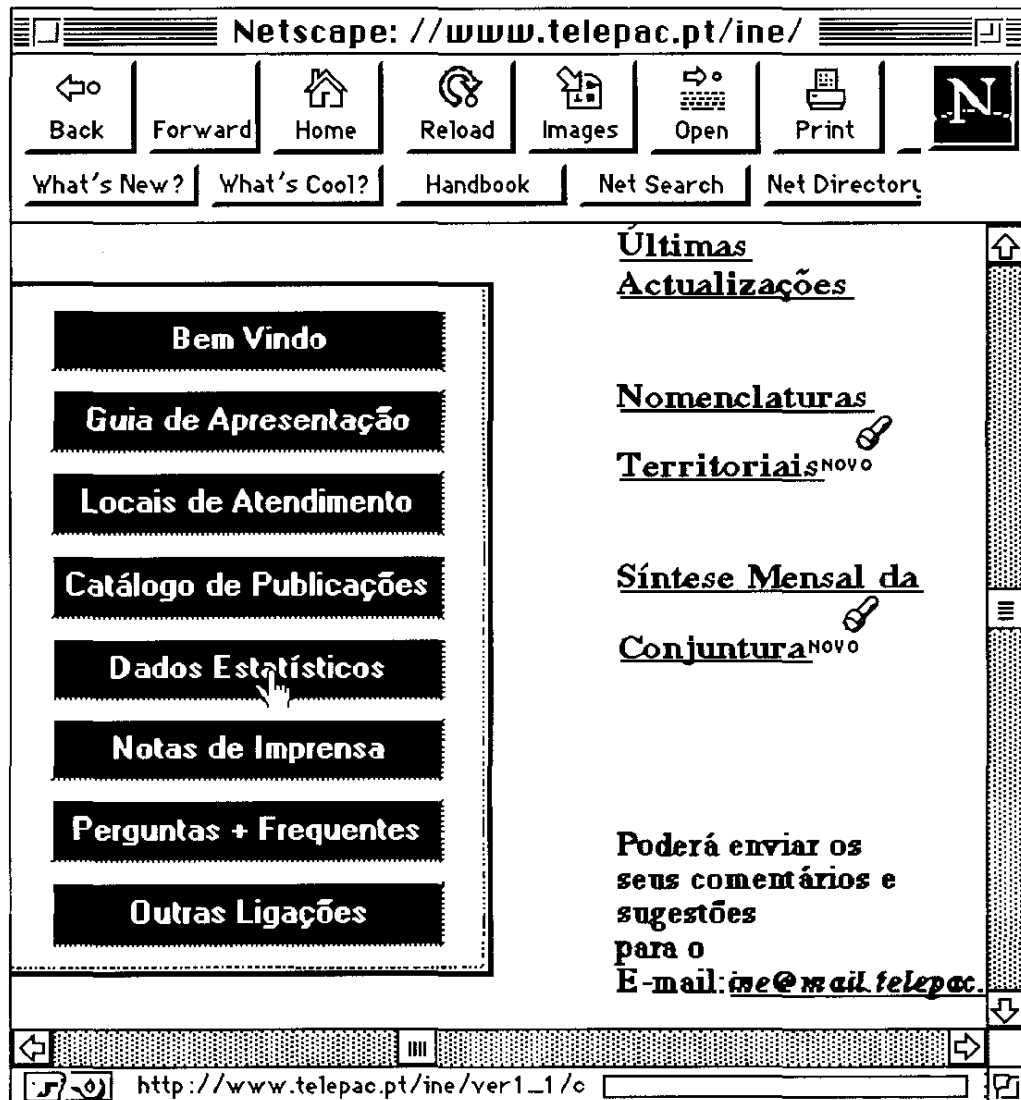


Figura 4.8: Apontadores para os diferentes serviços fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística.

Seleccionando-se o apontador "Dados Estatísticos" (figura 4.8), obter-se-ia um conjunto de apontadores organizados de acordo com os diferentes sectores de actualidade, como se mostra na figura 4.9. Nesta página o professor recomendaria a escolha do apontador para a página do sector Demografia.

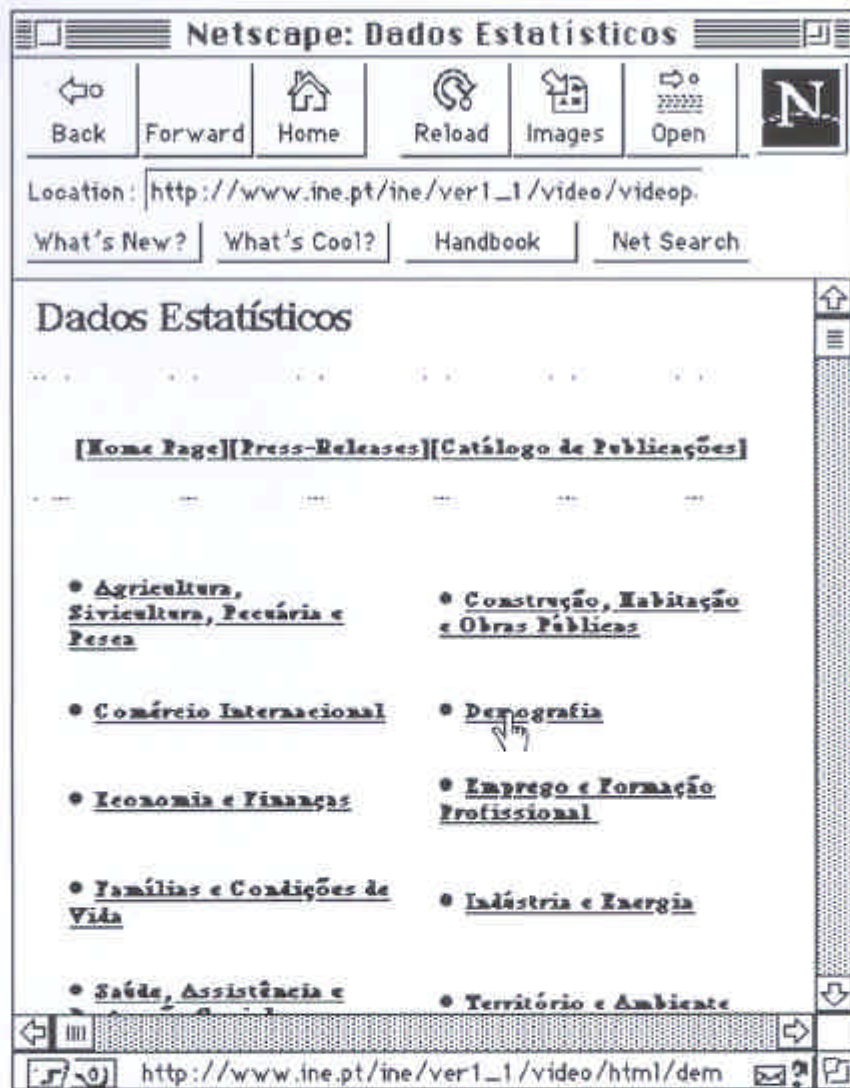


Figura 4.9: Apontadores para páginas do INE relativas a dados estatísticos.

Os dados demográficos do INE são apresentados, como se mostra na figura 4.10, em quatro grupos:

- *Censos 91;*
- *População - Indicadores Demográficos;*
- *População Residente por grandes Grupos Etários, em 31/12/94;*
- *Demografia.*

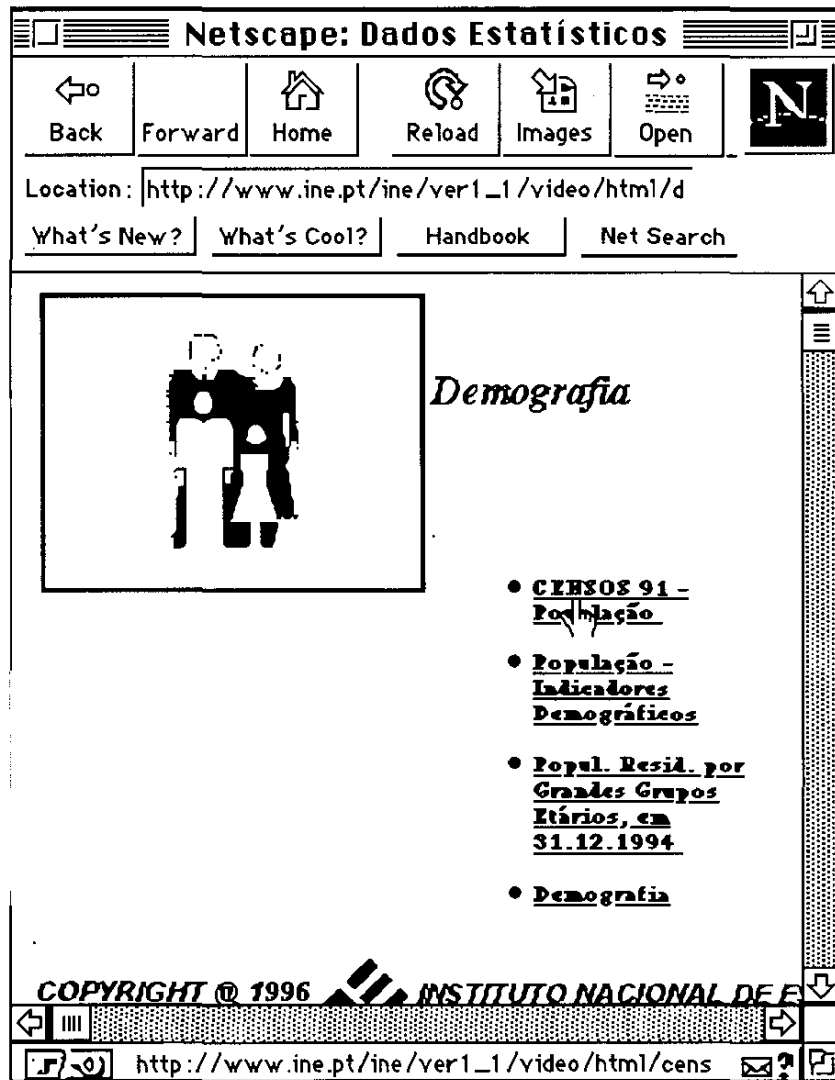


Figura 4.10: Apontadores para páginas do INE relativas à Demografia.

Seleccionando-se cada um destes apontadores acede-se aos respectivos dados que se apresentam nas figuras 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14.

Depois de acederem aos dados demográficos os alunos possuiriam a informação necessária para, por exemplo, responderem às seguintes questões:

- *Qual o número da população residente em Portugal em 1991 e 1994?*
- *Como foram encontrados os valores anteriores?*
- *Que outros dados relativos à população portuguesa podemos obter?*
- *O que é um Recenseamento? Quem o faz? Quando e como?*

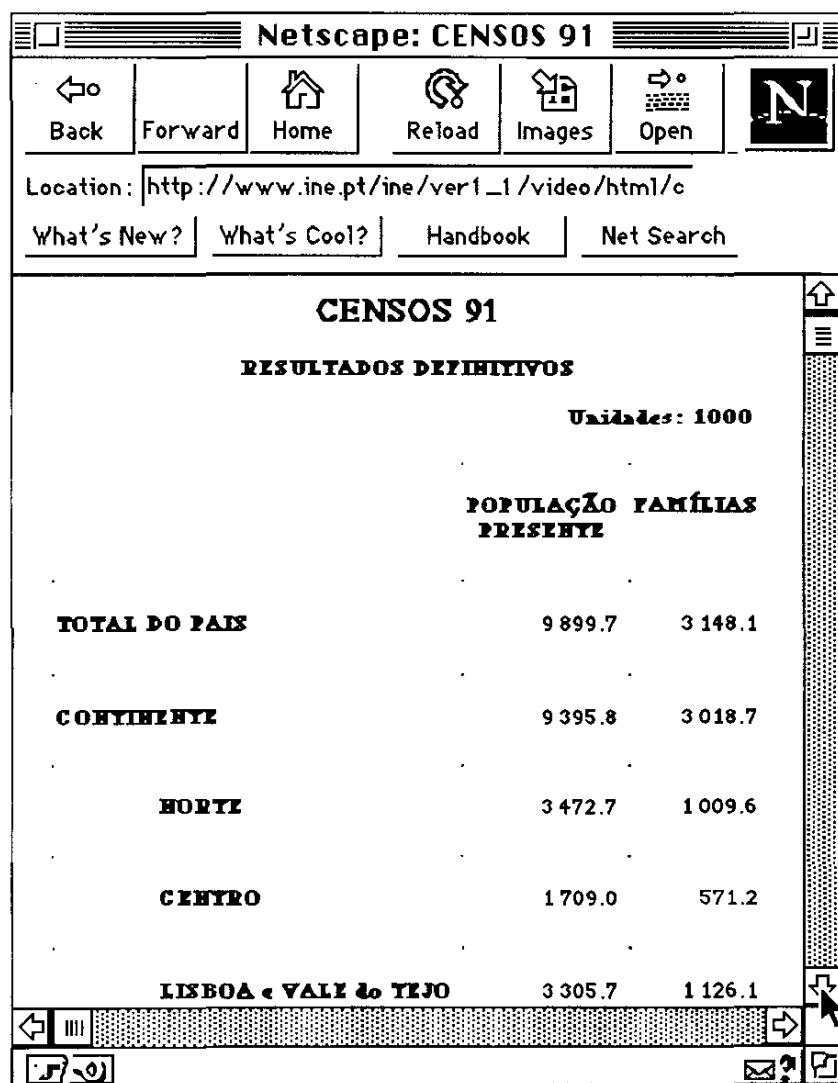


Figura 4.11: Informação censitária do INE relativa ao número da população e famílias, resultante do recenseamento de 1991.

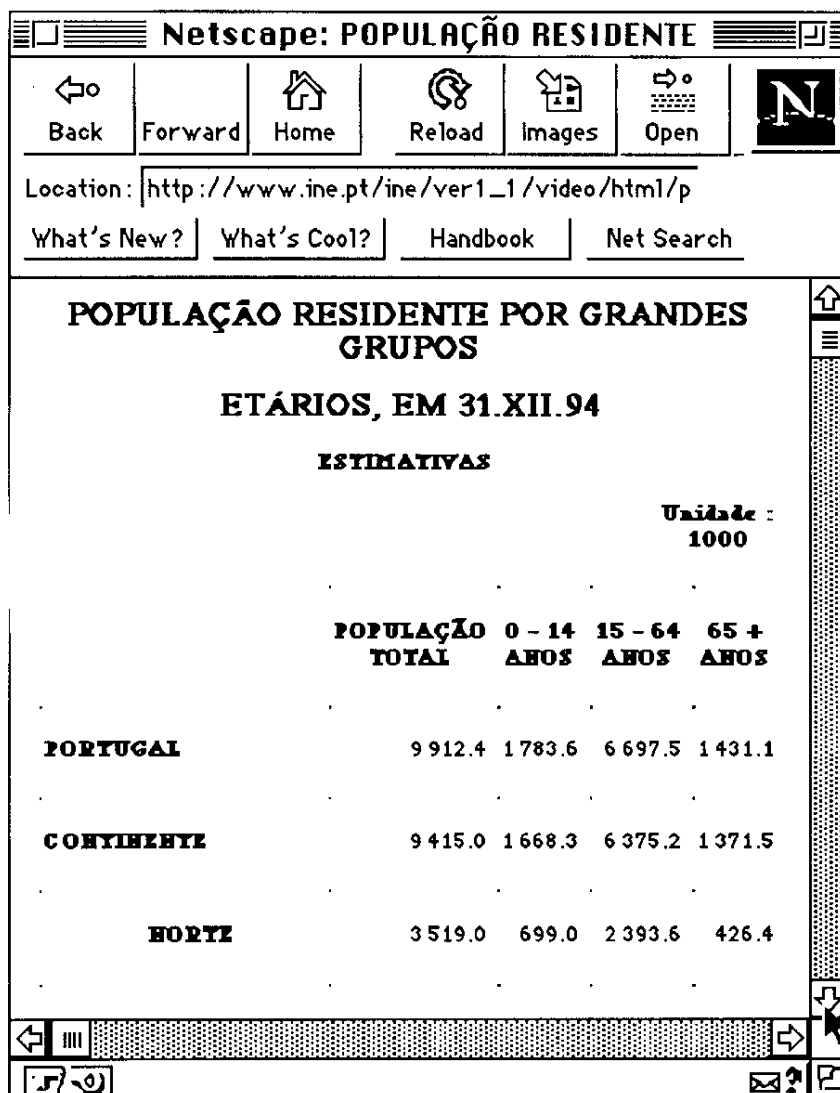


Figura 4.12: Estimativas do INE da população residente por grandes grupos.

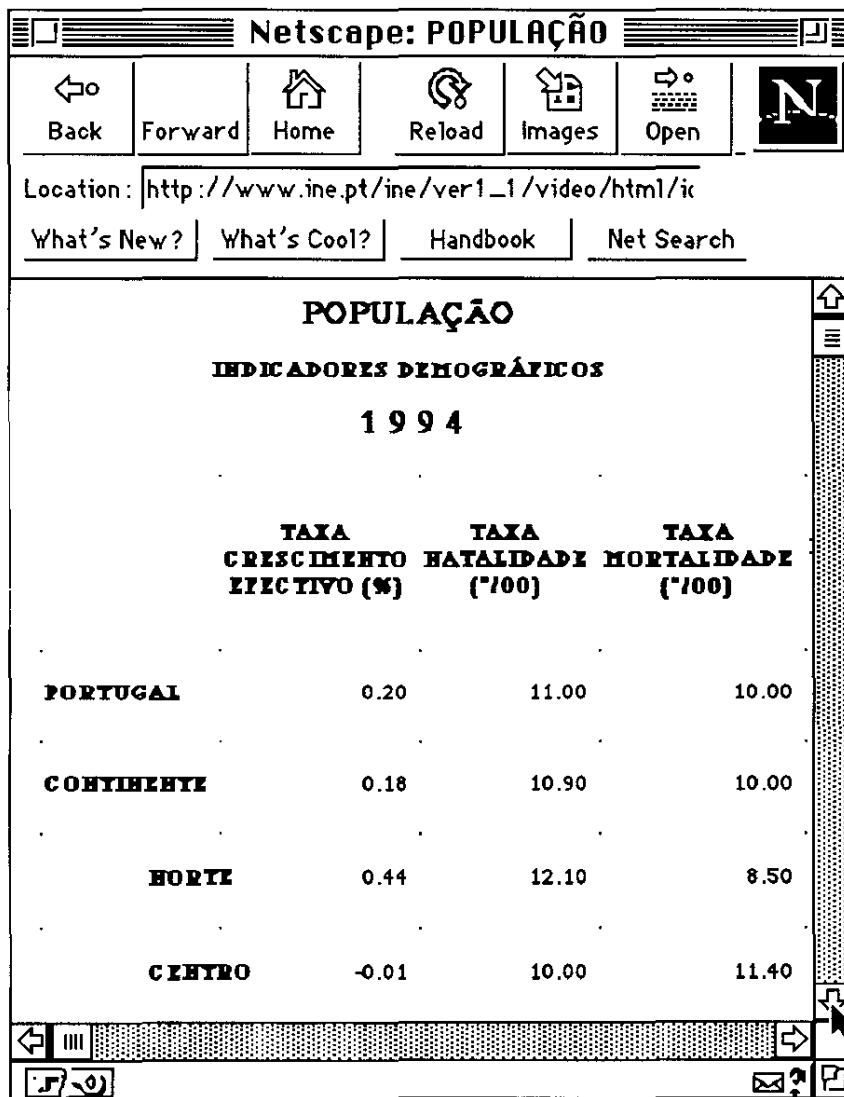


Figura 4.13: Indicadores demográficos do INE relativos à população portuguesa.

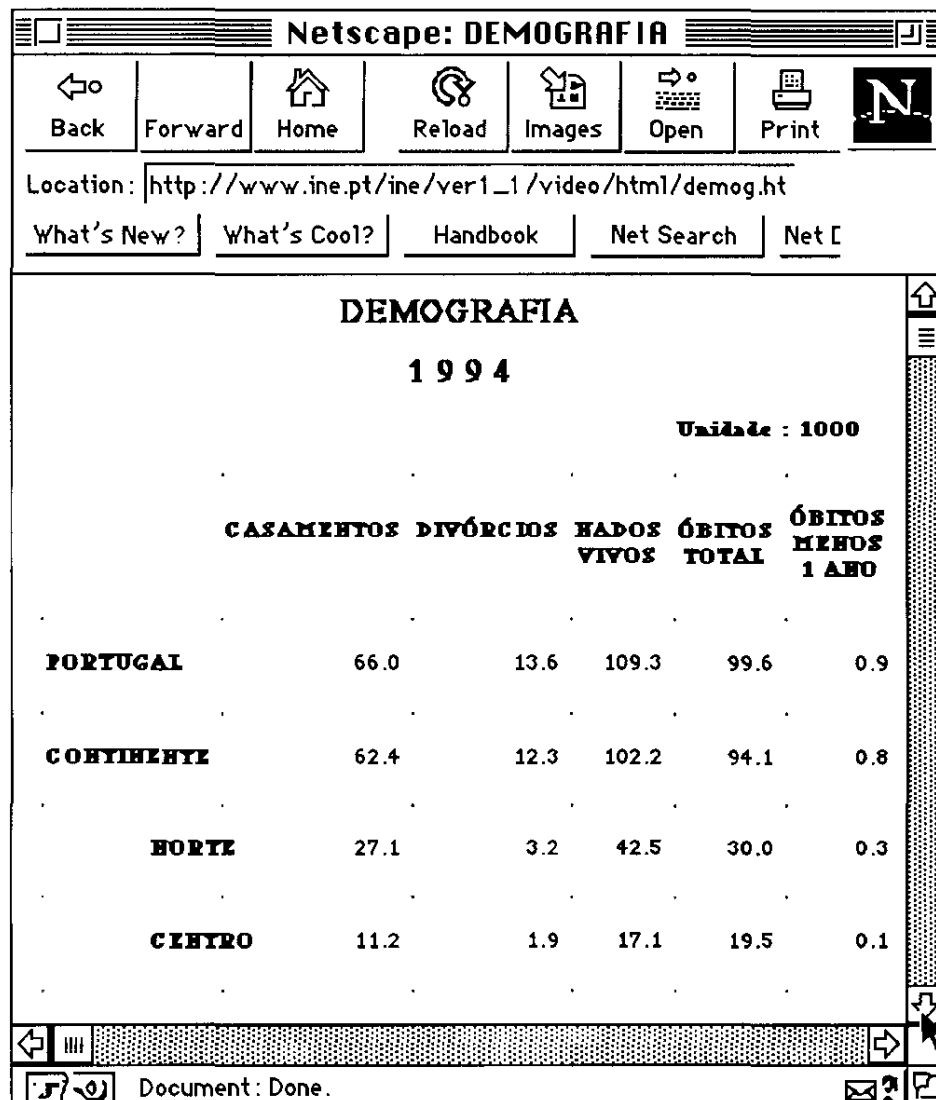


Figura 4.14: Outros dados demográficos do INE.

4.2.2 Processamento de informação

O processamento de informação censitária, consultada no Instituto Nacional de Estatística, assim como o relativo às sondagens, consultadas no jornal Público, poderia ser efectuado por um programa para processamento de dados, previamente transferido dum arquivo de aplicações de domínio público.

Com esta sugestão e conseqüente instalação do programa pretende-se sobretudo mostrar a possibilidade de transferência de aplicações de domínio público residentes em computadores remotos, para utilização local, uma vez que existem outras aplicações

comerciais que apresentam, neste caso, maiores capacidades de processamento e mesmo de representação gráfica.

- **Transferência de programas para processamento de dados**

Existem várias instituições que disponibilizam aplicações de domínio público, que podem ser transferidas, por qualquer pessoa, para o seu computador. Uma destas instituições é a Universidade de Michigan, que distribui cópias do seu arquivo de aplicações por outras instituições geograficamente dispersas, de modo a permitir maior facilidade de acesso em qualquer parte do mundo.

A figura 4.15, obtida a partir do endereço <http://www.inescn.pt/mac/umichmirrors.html>, apresenta algumas dessas instituições localizadas na Europa, identificando igualmente os tipos de acesso permitidos (FTP, Gopher, WWW).



Figura 4.15: Algumas Instituições Europeias onde existem cópias do arquivo de aplicações da Universidade de Michigan e os respectivos modos de acesso.

Poderia seleccionar-se o arquivo da Universidade de Loria em França, onde se procuraria o directório referente às aplicações para Matemática e Estatística para Macintosh. Na figura 4.16 identifica-se o ficheiro do índice destas aplicações.

Neste ficheiro dos resumos das características de cada aplicação disponível, seleccionar-se-ia a versão 2.06 da aplicação *SchoolStat*, como se mostra na figura 4.17.

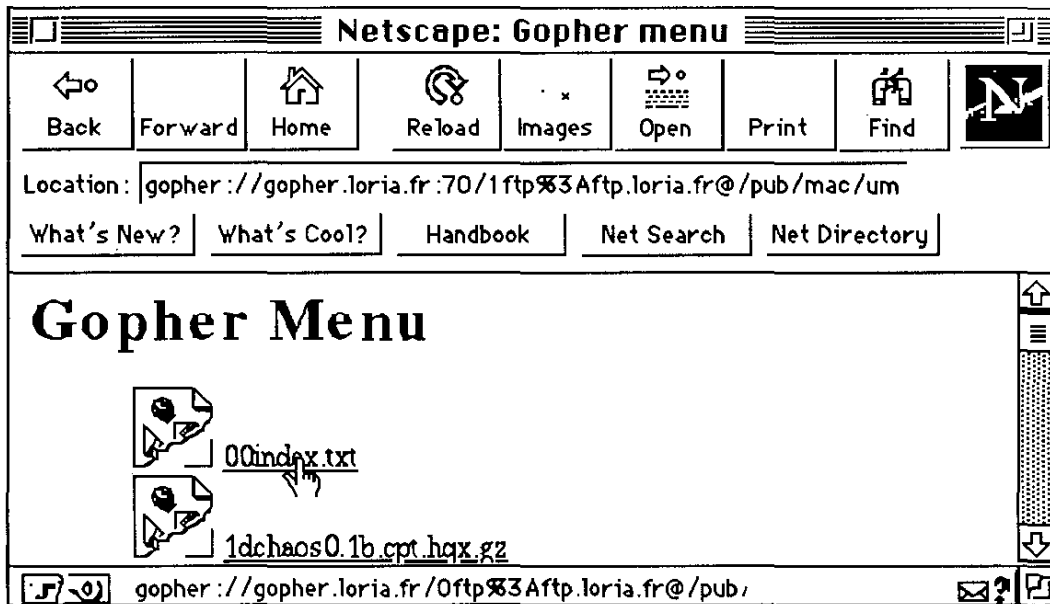


Figura 4.16: Apontador para o ficheiro com os resumos das características das aplicações para Matemática e Estatística do arquivo da Universidade de Loria.

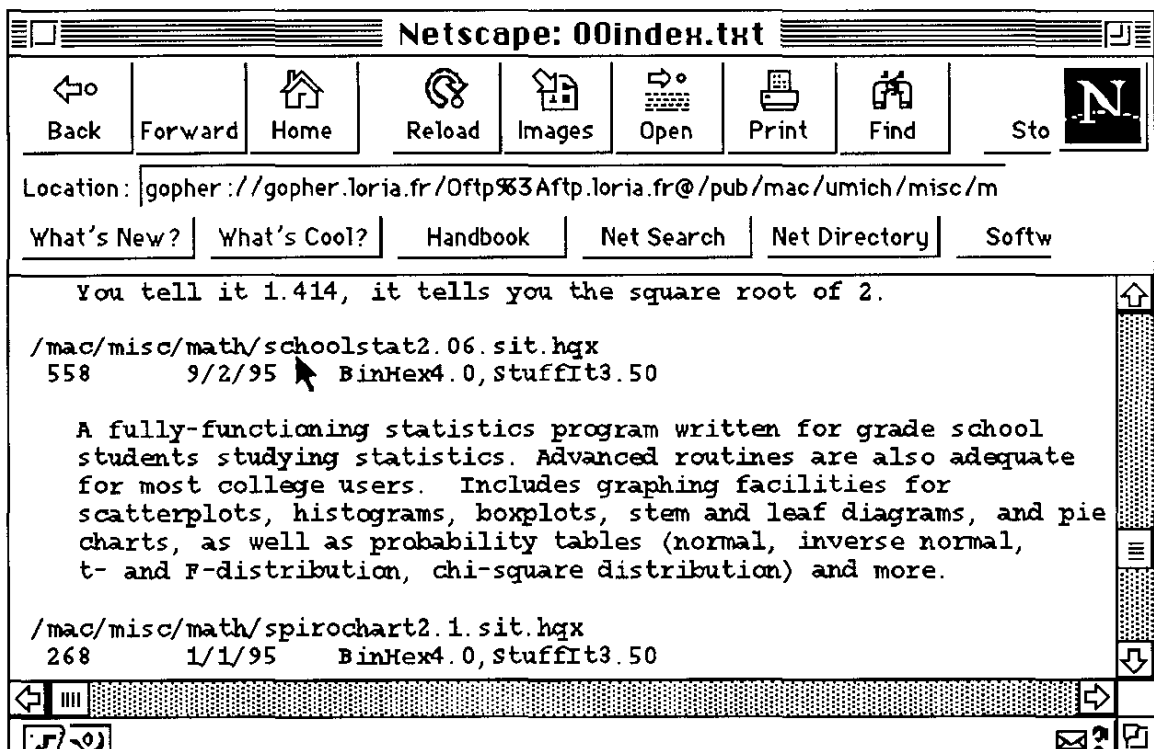


Figura 4.17: Apontador para o ficheiro da aplicação SchoolStat do arquivo da Universidade de Loria e resumo das principais características desta aplicação.

Uma vez transferida a informação relativa a este ficheiro (figura 4.18), seria necessário proceder à sua descompressão, antes de poder ser utilizada no computador local. No caso presente a descompressão seria efectuada em duas fases. Na primeira, usar-se-ia o aplicativo *MacGZip* (figura 4.19), que transforma o ficheiro original em formato *Gzip*, para o código *BinHex 4.0*. Na segunda fase, o aplicativo *Compact Pro* (figura 4.20) criaria, a partir deste ficheiro em *BinHex 4.0*, o directório onde instalaria a aplicação executável *SchoolStat 2.06* (figura 4.21).

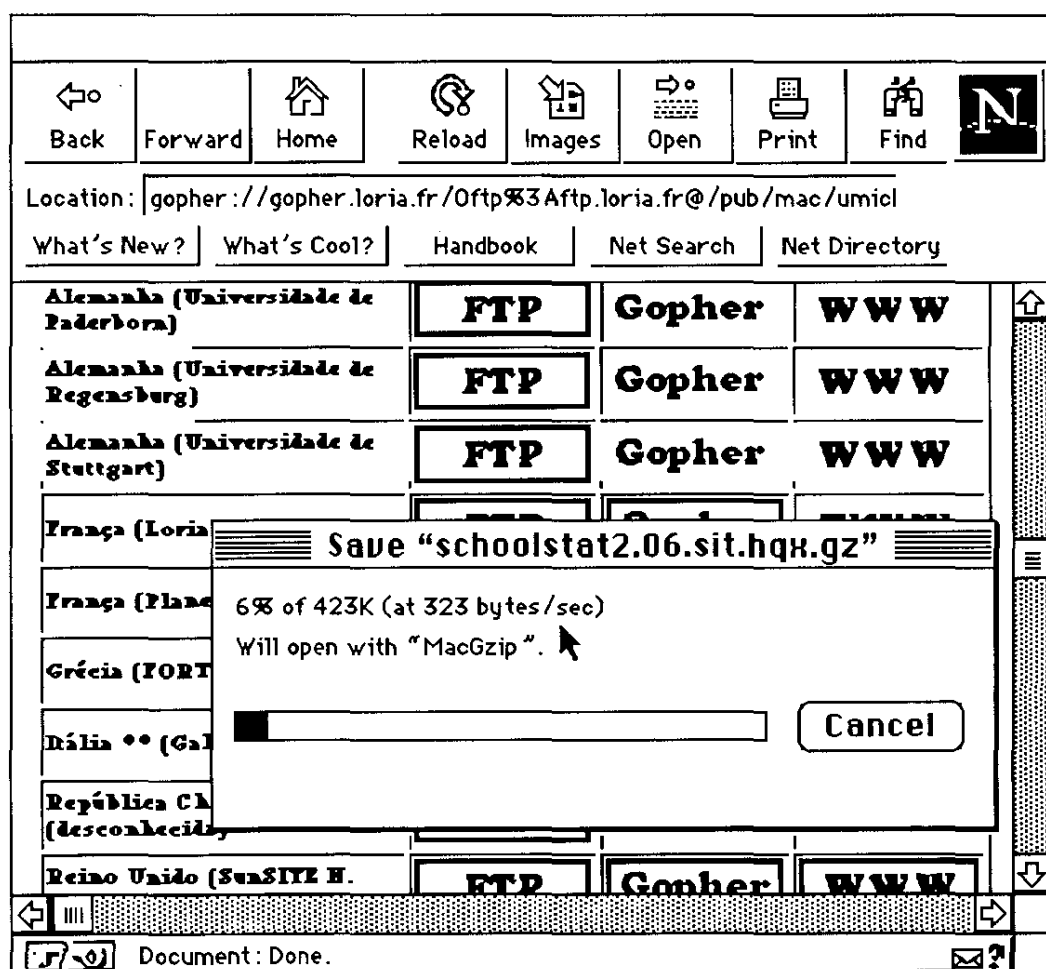


Figura 4.18: Transferência do arquivo da Universidade de Loria da informação relativa à aplicação *SchoolStat*.

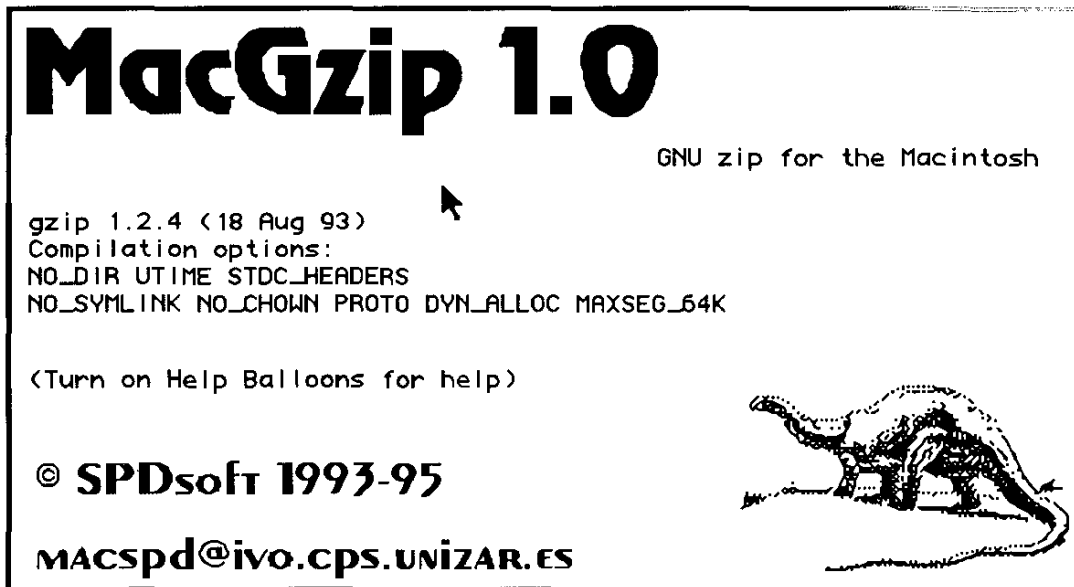


Figura 4.19: Abertura da aplicação usada na primeira fase de descompressão do ficheiro da aplicação *SchoolStat*.

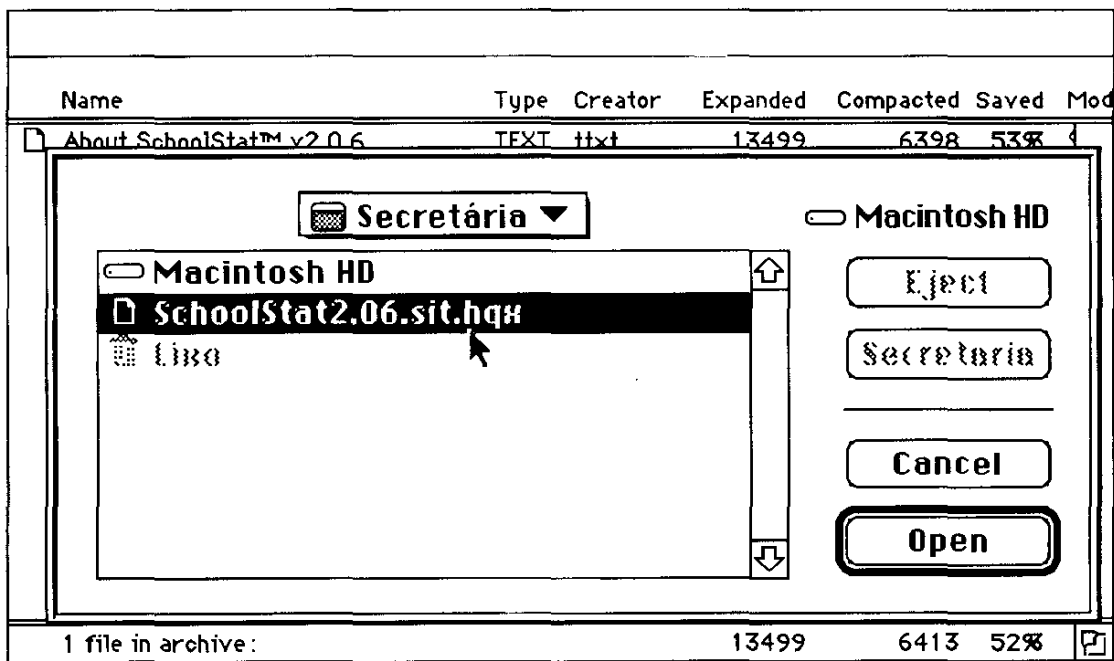


Figura 4.20: Última fase de descompressão da aplicação *SchoolStat* executada pela aplicação *Compact Pro*.

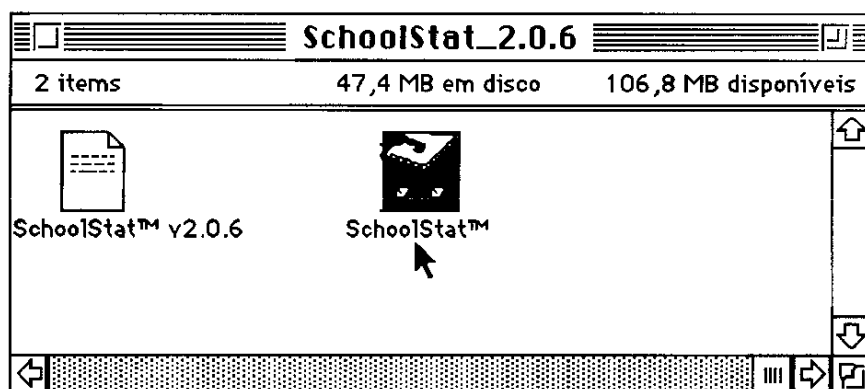


Figura 4.21: Directório de residência da aplicação *SchoolStat* transferida do arquivo da Universidade de Loria.

- **Processamento de informação**

Uma vez transferida e devidamente instalada a aplicação *SchoolStat* poderia ser usada, conjuntamente com a aplicação *Netscape*, no processamento da informação consultada na edição electrónica do jornal Público e do Instituto Nacional de Estatística, apresentada anteriormente.

A aplicação *Netscape* permitiria a visualização no ecrã do computador dos dados acedidos através da *Internet*, enquanto seriam transferidos, manualmente, para uma folha de cálculo da aplicação *SchoolStat*. Nas figuras 4.22 , 4.23 e 4.24 mostra-se a transferência de dados relativos a sondagens e censos para posterior processamento, tendo em vista a sua representação gráfica.

Location: <http://www.publico.pt/ar95/sondagens/S9501>

What's New? | What's Cool? | Handbook | Net Search

Sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995

- **Intenção de voto**

	1	2	3
	Sondagem 1	Column 2	Column 3
PS - 54.2	54,2		
PSD - 25.6	25,6		
CDS/PP - 7.0	7,0		
PCP - 6.1	6,1		
Outros - 1.7	1,7		
Brancos - 7.1	7,1		
Não vota - 8.0	8,0		
Não sabe/Não responde - 29.5			

- **Ficha técnica:** sondagem efectuada pela Marketest, junto de 1417 indivíduos de ambos os sexos, entre os 18 e os 64 anos, residentes na Grande Lisboa e no Grande Porto em lares com telefone, de 3 a 30 de Dezembro de 1994. Não é utilizado qualquer ponderação pelo comportamento eleitoral anterior.

Figura 4.22: Transferência dos dados relativos à sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995 para processamento pela aplicação *SchoolStat*.

Os resultados da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995 seriam transferidos para a coluna 1 da folha de cálculo da aplicação *SchoolStat* (figura 4.22) e os referentes à sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995 para a coluna 2 da mesma folha de cálculo (figura 4.23). Os dados do INE relativos aos censos de 91 seriam transferidos para uma nova folha de cálculo da aplicação *SchoolStat*, como se mostra na figura 4.24.

Navigation icons: Back, Forward, Home, Reload, Images, Open, and a logo with the letter 'N'.

Location: <http://www.publico.pt/ar95/sondagens/S9503>

What's New? | What's Cool? | Handbook | Net Search

Sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995

- **Intenção de voto**

	1	2	3
	Sondagem 1	Sondagem 2	Colunm
PSD -32.2	54,2	48,0	
CDS/PP -6.2	25,6	32,2	
PCP -5.4	7,0	6,2	
Outros -1.5	6,1	5,4	
Branços -6.3	1,7	1,5	
Não vota -8.7	7,1	6,3	
Não sabe/Não responde -27.4	8,0	8,7	

- **Popularidade (valores em percentagem)**

Mário Soares - 62.2 favorável; 20.7 indiferente; 17.1 desfavorável.

Cavaco Silva - 40.2 favorável; 17.8 indiferente; 41.9 desfavorável.

António Guterres - 31.2 favorável; 37.2 indiferente; 31.6 desfavorável.

- **Ficha técnica: sondagem realizada pela Marketest junto de 1224 indivíduos,**

Figura 4.23: Transferência dos dados relativos à sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995, na mesma folha da figura anterior, para processamento pela aplicação *SchoolStat*.

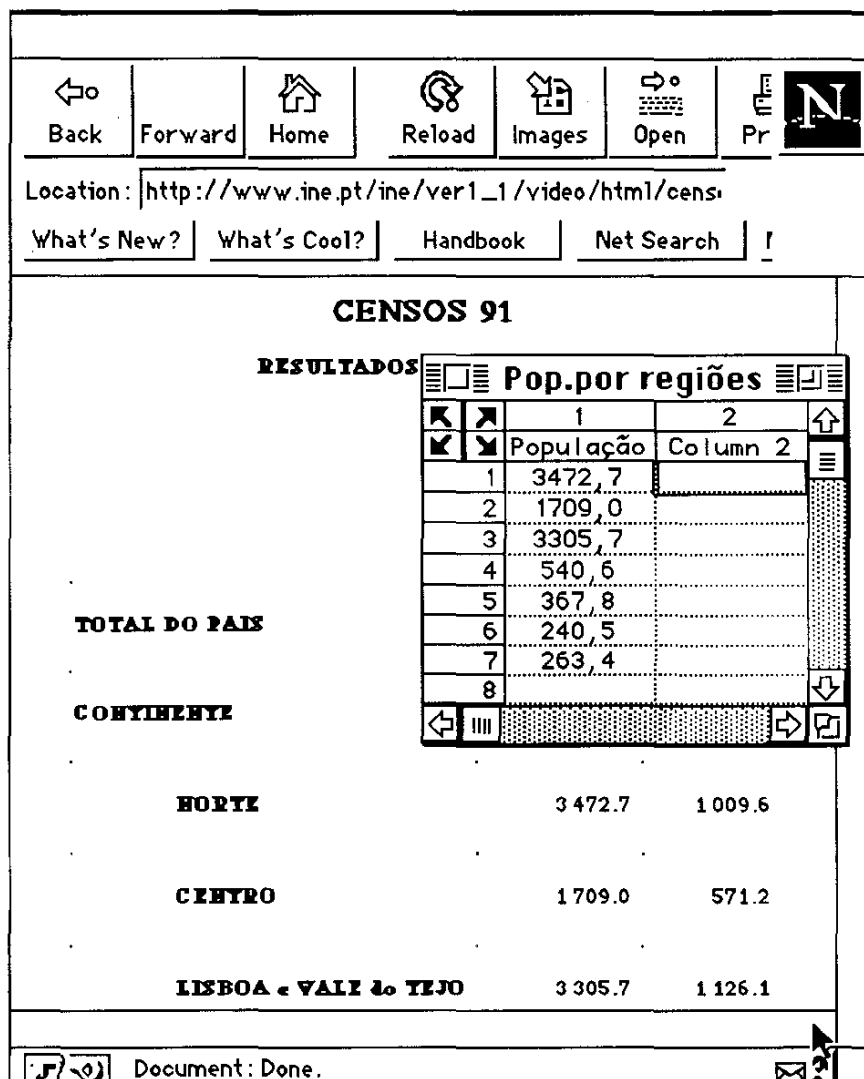


Figura 4.24: Transferência dos dados relativos à população portuguesa para processamento pela aplicação *SchoolStat*.

4.2.3 Representação gráfica de informação

Realizado o processamento dos dados, seria possível usar a mesma aplicação (*SchoolStat*), para os representar graficamente. No caso presente, como não se pretendia efectuar nenhuma operação sobre os dados obtidos das sondagens ou dos censos, uma vez que estes poderiam ser visualizados tal como seriam adquiridos, sem qualquer

processamento adicional, para a sua visualização, bastaria seleccionar a opção *Plots*, no *menu Extras* (figura 4.25).

	1	2	3
	Column 1	Column 2	Column 3
1	54,2		
2	25,6		
3	7,0		
4	6,1		
5	1,7		
6	7,1		
7	8,0		
8			

Figura 4.25: Folha de cálculo da aplicação *SchoolStat*, onde se destacam a coluna de dados relativa à sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995 e o *menu* de opções que apresenta (em *Extras*) diferentes tipos de representações gráficas.

Uma vez que a aplicação *SchoolStat* permite efectuar vários tipos de gráficos, em *Plots*, seria necessário escolher o tipo de gráfico desejado. Se se escolher a opção circular, o resultado destas operações, sobre os dados da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995, seria a janela representada na figura 4.26 e, se se escolher a opção barras, o resultado seria a janela representada na figura 4.27.

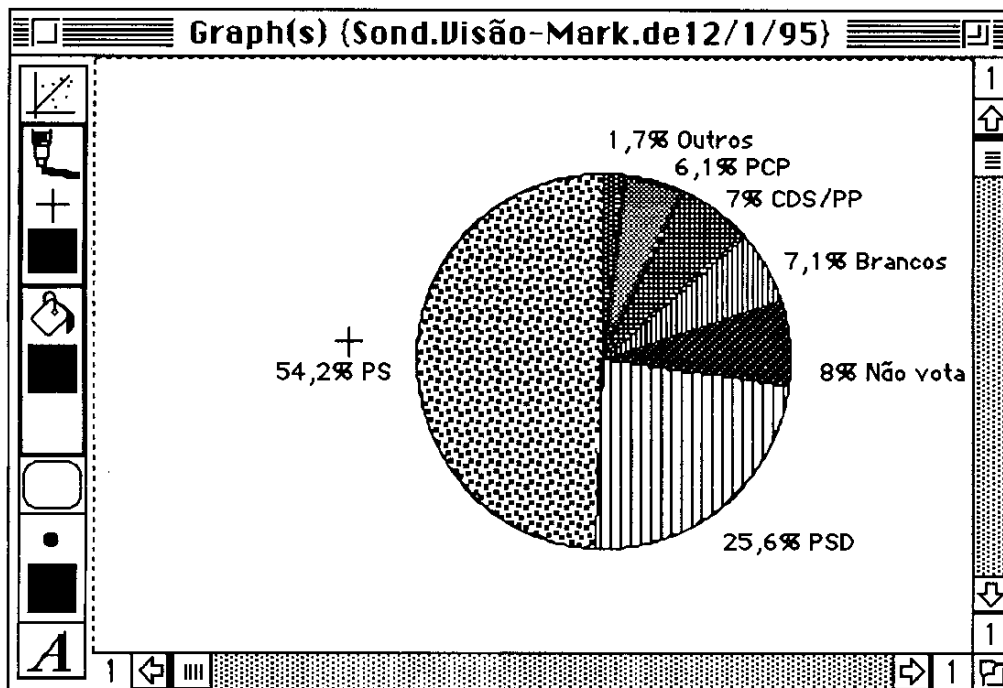


Figura 4.26: Gráfico circular da aplicação *SchoolStat* correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995.

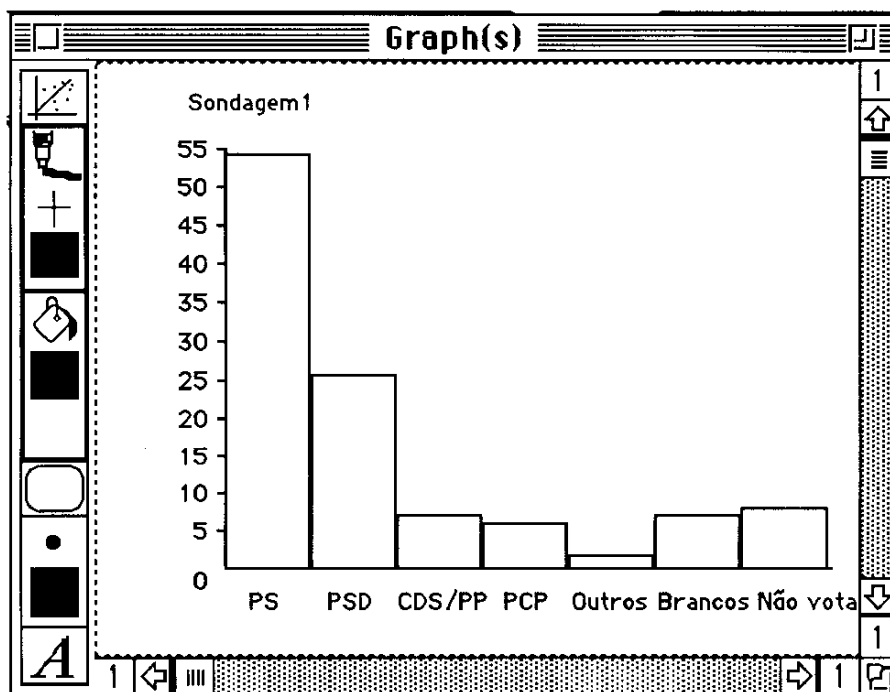


Figura 4.27: Gráfico de barras da aplicação *SchoolStat* correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995.

Operações semelhantes efectuadas sobre os dados da coluna 2 da folha de cálculo apresentada na figura 4.23, conduziriam aos gráficos da sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995 representados nas figuras 4.28 (gráfico circular) e 4.29 (gráfico de barras).

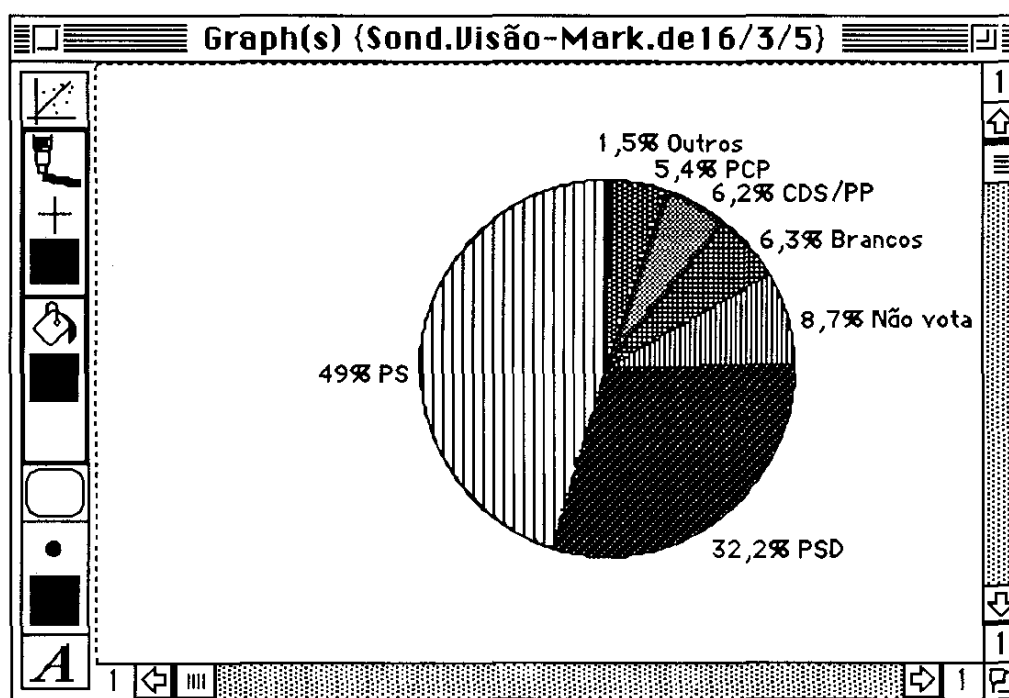


Figura 4.28: Gráfico circular correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995.

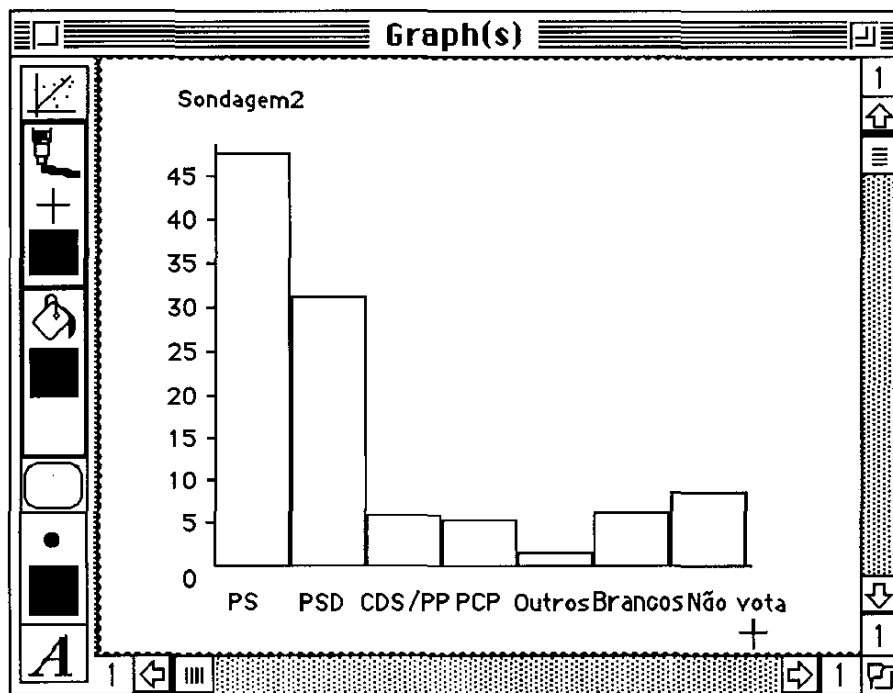


Figura 4.29: Gráfico de barras correspondente à informação da sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995.

Do mesmo modo poderiam ser construídos gráficos com a informação censitária resultante do recenseamento de 1991⁶ como o que se apresenta na figura 4.30.

⁶ Adquirida pelo processo apresentado na figura 4.22.

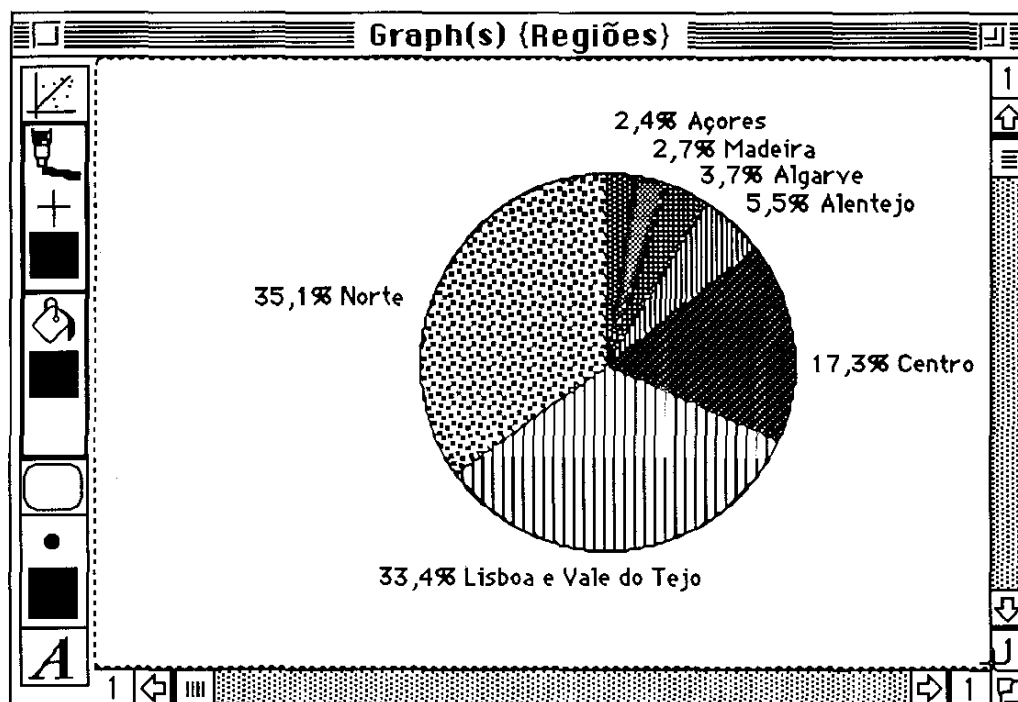


Figura 4.30: Gráfico circular correspondente à informação censitária resultante do recenseamento de 1991 disponibilizada pelo INE.

As figuras referentes aos gráficos anteriormente representados, poderiam ser total ou parcialmente transferidas para outras aplicações (processadores de texto, por exemplo) ou guardadas em ficheiros. Estes ficheiros, contendo os resultados obtidos pelo processamento e a representação gráfica poderiam ser publicados ou enviados a destinatários específicos (i.e. o professor), recorrendo a outras funções da aplicação *Netscape* ou a aplicações de correio electrónico.

4.2.4 Apresentação de resultados

A possibilidade de utilização do correio electrónico veio proporcionar a abertura de novos canais e modos de comunicação no meio escolar, nomeadamente, entre alunos, entre professores e entre professores e alunos. O uso do correio electrónico poderá vir a ser generalizado no ensino assistido à distância, mas será igualmente atractivo no ensino presencial.

Utilização do correio electrónico

Na figura 4.31 apresenta-se um exemplo simulado⁷ de um questionário enviado por correio electrónico pelo professor a todos os alunos de uma turma⁸. Neste questionário, os alunos seriam interrogados sobre temas já anteriormente abordados (população, amostra e sondagem), propondo-se também a realização de um pequeno trabalho prático de processamento e de apresentação gráfica de resultados.

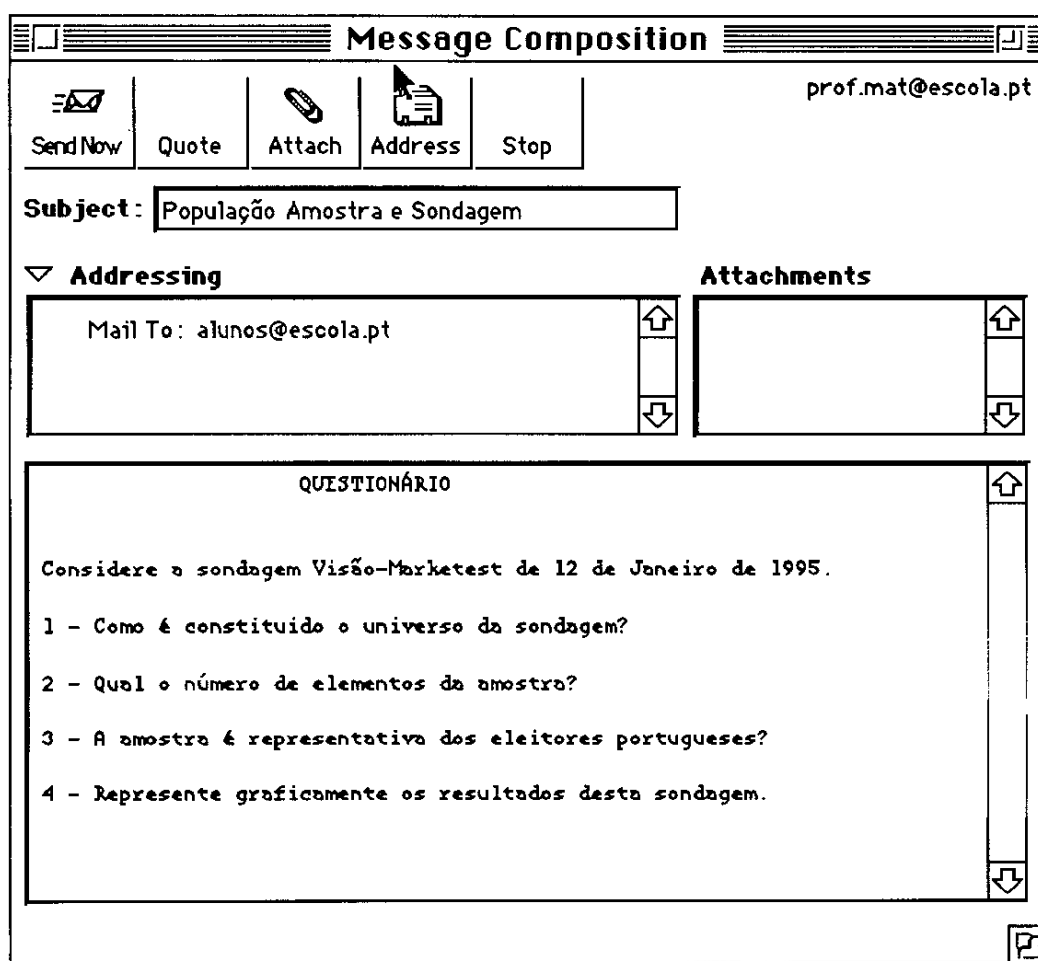


Figura 4.31: Simulação do envio de um questionário por correio electrónico do professor aos alunos.

⁷ Recorrendo às funcionalidades de recepção, edição e envio proporcionadas pela aplicação Netscape (versão 2.0), que tem vindo a ser usada.

⁸ Pressupondo-se a existência de contas num computador da rede da escola (escola. pt) para o professor (prof.mat) e para cada aluno (aluno_x). O conjunto destes alunos constitui uma lista de distribuição (alunos) de correio electrónico.

- **Avaliação**

Na sequência desta proposta cada aluno responderia individualmente às questões formuladas, utilizando também o correio electrónico para comunicar ao professor as suas respostas, para serem avaliadas. A figura 4.32 mostra a simulação da janela duma aplicação de correio electrónico, onde se apresentam as respostas de um aluno (aluno_x), a cada uma das questões, incluindo a anexação (*attachment*) de um ficheiro da aplicação *SchoolStat* contendo um gráfico representativo da sondagem.

Recebidas as mensagens dos alunos, o professor poderia ler de imediato as respostas enviadas na forma de texto e extrair os ficheiros anexados, para serem lidos, posteriormente, por outras aplicações compatíveis com as que os geraram.

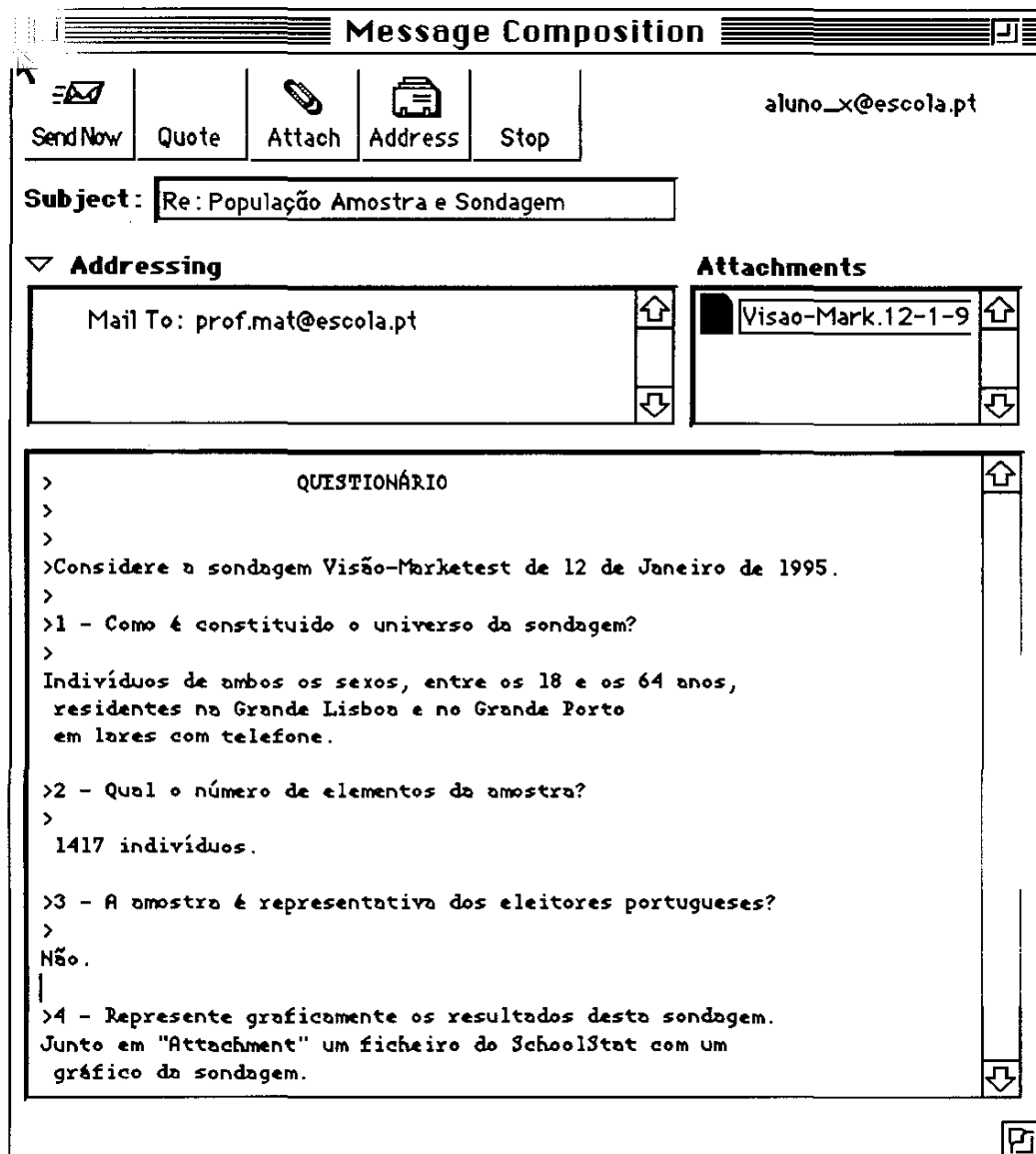


Figura 4.32: Simulação da resposta de um aluno ao questionário enviada por correio electrónico ao professor.

• Correção

Após proceder à análise e, eventualmente, a correcções das respostas recebidas, o professor poderia enviar aos alunos, individual ou colectivamente, os comentários que julgar oportunos, usando novamente as funcionalidades do correio electrónico. Na figura

4.33 simula-se um desse comentários, enviados a um aluno, onde o professor realça um tópicos indevidamente respondido.

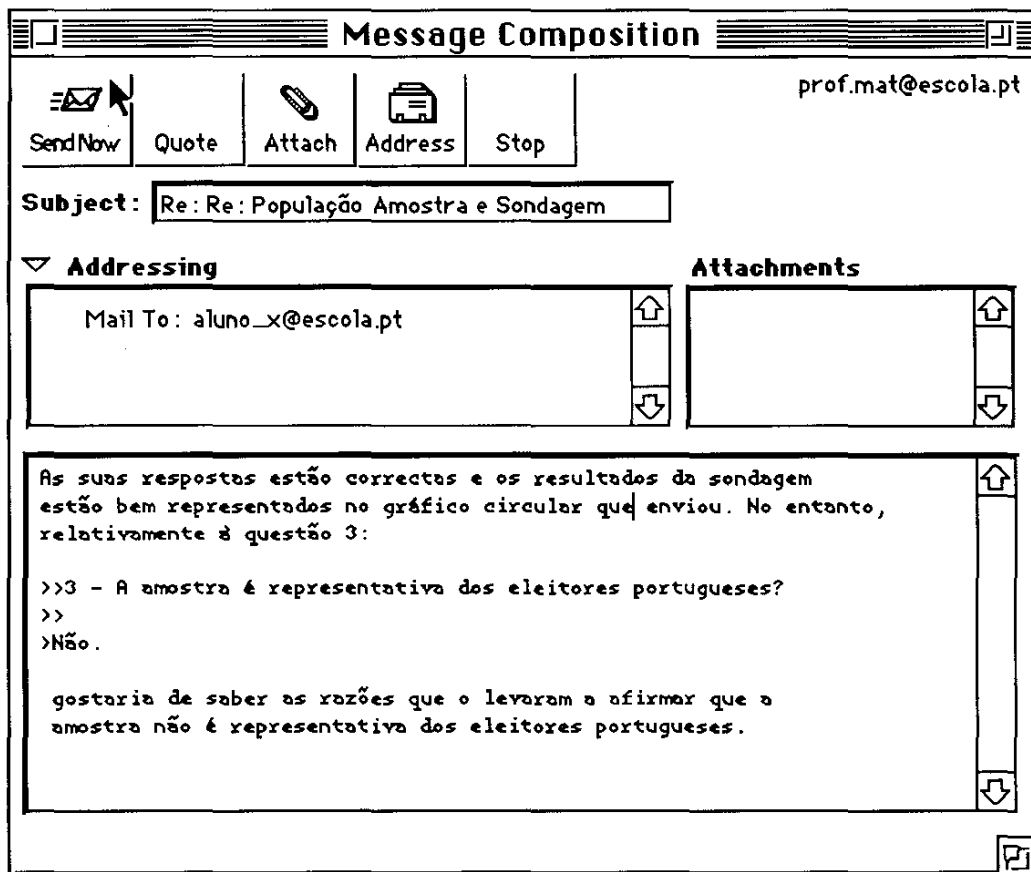


Figura 4.33: Simulação de comentários e correcções enviados por correio electrónico pelo professor a cada aluno.

4.3 Possibilidade de utilização de outras redes e aplicações

Como foi referido, anteriormente, nos capítulos II e III, prevê-se a progressiva utilização de outras redes electrónicas de comunicação, como a RDIS, que permitirão o acesso remoto a novos serviços audiovisuais, como a videoconferência, de incontestável interesse didáctico.

Entretanto, começa a generalizar-se o recurso a outros meios de apresentação e transporte de informação, como o CD-ROM, para uso local em aplicações multimedia. É

igualmente frequente a utilização de aplicações interactivas, disponíveis em algumas redes de computadores (ou em computadores com sistemas operativos multi-utilizador) para troca de mensagens, em tempo real, entre dois ou mais intervenientes.

Nas figuras 4.34 e 4.35 apresenta-se uma simulação de um diálogo hipotético entre o professor e um aluno com dificuldades em responder a uma pergunta do questionário, anteriormente apresentado. Nesta simulação, recorrer-se-ia à função "talk" do sistema operativo UNIX que permitiria a um utilizador (aluno na figura 4.34) propor a outro (professor na figura 4.35) uma sessão de diálogo. Quando o segundo aceitar a abertura da sessão, os monitores destes utilizadores são virtualmente divididos em duas partes: cada utilizador dispõe da parte superior para escrever as suas frases que são imediatamente transcritas na parte inferior do monitor do outro utilizador.

Muitas outras aplicações de interesse didáctico poderiam ser aqui referidas, mas, por mais exaustivo que fosse o critério de selecção, a lista dessas aplicações estaria sempre incompleta, uma vez que surgem constantemente novas aplicações e novas funcionalidades nas aplicações existentes.

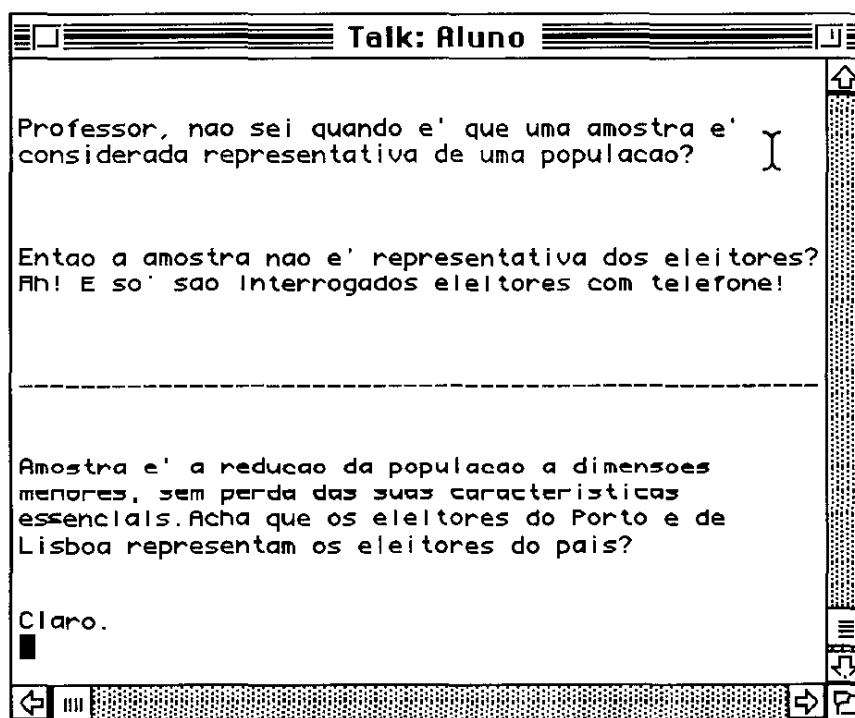


Figura 4.34: Exemplo de um diálogo hipotético entre um aluno em dificuldade e o professor (visto no computador do aluno).

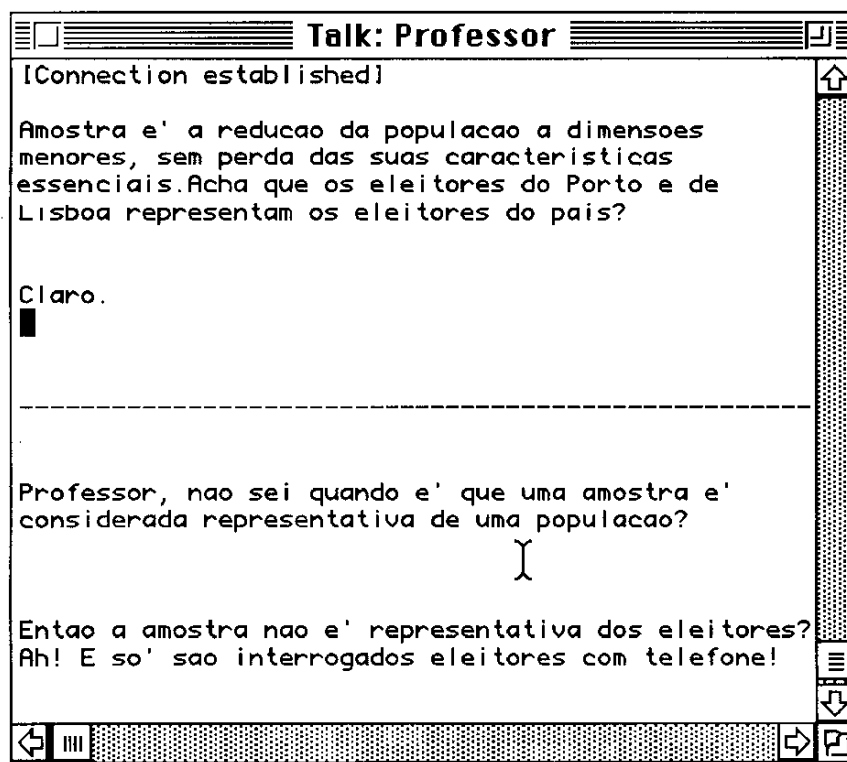


Figura 4.35: Exemplo de um diálogo hipotético entre um aluno em dificuldade e o professor (visto no computador do professor) .

4.4 Síntese

Apresentaram-se algumas propostas de aplicação das tecnologias da informação no ensino de Estatística.

No próximo capítulo descreve-se uma experiência com a participação de alunos, onde se analisa a sua reacção a estas aplicações e se mostra como podem ser executadas numa sala de aula.

Capítulo V

Uma experiência de ensino/aprendizagem de Estatística usando a Telemática

Neste capítulo apresenta-se a descrição da reacção de três alunos do Ensino Secundário a uma situação de ensino/aprendizagem de Estatística, usando a Telemática, seguindo uma estratégia de ensino idêntica à apresentada no capítulo IV, nos aspectos relacionados com a aquisição de informação e a apresentação de resultados, sendo abordadas as noções de população, amostra e sondagem. Com esta experiência pretende-se demonstrar a exequibilidade em sala de aula das principais propostas apresentadas no capítulo anterior, apesar de não serem focados todos os aspectos apresentados, uma vez que a sua experimentação com alunos não é em alguns deles importante, nomeadamente, a transferência de aplicações de domínio público residentes em computadores remotos, a qual pode ser previamente realizada pelo professor.

A experiência realizada com três alunos decorreu num gabinete do Departamento de Matemática da Universidade do Minho, tendo sido utilizados três computadores Macintosh LC ligados em rede. Dois dos alunos trabalharam juntos num dos computadores e um trabalhou sozinho noutro. O terceiro computador foi utilizado pelo professor.

Com os alunos a trabalharem em dois computadores diferentes e ligados entre si, esperava-se poder observar a interacção aluno/aluno, e até que ponto esta poderia, de alguma forma, conduzir a resultados ou situações diferentes.

5.1 Os alunos participantes

A escolha dos participantes nesta experiência foi determinada pelo propósito de trabalhar com alunos com algum gosto pela Matemática, com pouca ou nenhuma experiência de uso de computadores e que não tivessem ainda conhecimento das noções que se pretendiam apresentar, as noções de população, amostra e sondagem, que são

lecionadas no 10º ano de escolaridade. A escolha recaiu em alunos que tinham terminado o 9º ano de escolaridade e que apresentavam as características atrás referidas.

O Alexandre

Em Junho de 1996 o Alexandre tinha 16 anos. Tinha reprovado uma vez no 4º ano de escolaridade, considerava-se um aluno de "nível médio". Tinha acabado de terminar o 3º ciclo do Ensino Básico tendo obtido quase sempre, ao longo dos anos, em Matemática como na maioria das disciplinas, classificações de nível 3.

Vivia com os pais e com uma irmã mais nova. Os seus pais tinham apenas a instrução primária como habilitações. O pai era motorista e a mãe era doméstica.

Em sua casa não existia um computador, não possuía nenhuma experiência de uso de computadores e sabia que na sua escola existia uma sala onde se encontravam alguns computadores e onde, segundo disse, se podia "jogar e passar textos". Nas suas aulas nunca nenhum professor tinha usado um computador.

O Nuno

Em Junho de 1996 o Nuno tinha 15 anos. Nunca tinha reprovado, considerava-se um aluno de "nível bom". Tinha acabado de terminar o 3º ciclo do Ensino Básico tendo obtido quase sempre, ao longo dos anos, em Matemática, como na maioria das disciplinas, classificações entre os níveis 4 e 5.

Vivia com os pais e com um irmão mais novo. O pai era picheleiro e tinha como habilitações a instrução primária. A mãe tinha como habilitações o antigo curso geral do liceu e era analista de fio.

Em sua casa não existia um computador, mas possuía alguma experiência de uso de computadores. Na sua escola existiam computadores e aí já tinha aprendido, em horário extra-curricular, segundo disse, a "passar textos e fazer gráficos". Mas nas suas aulas nunca nenhum professor tinha usado um computador.

O Renato

Em Junho de 1996 o Renato tinha 15 anos. Nunca tinha reprovado, considerava-se um aluno de "nível médio". Tinha acabado de terminar o 3º ciclo do Ensino Básico

tendo obtido quase sempre, ao longo dos anos, em Matemática, como na maioria das disciplinas, classificações entre os níveis 4 e 5.

Vivia com os pais que tinham uma licenciatura como habilitações. O pai era professor de Matemática e a mãe era gerente comercial.

Nas suas aulas nunca nenhum professor tinha usado o computador. Em sua casa existia um, que utilizava apenas para jogar, mas possuía outras experiências de uso de computadores. Na sua escola já tinha frequentado um curso, em horário extra-curricular, de iniciação à Informática, do qual considerava não ter tirado grande proveito pois apenas se considerava capaz de para além de jogar, "passar um texto ou fazer um gráfico".

5.2 Envio de questionários

O Alexandre e o Nuno foram colocados no mesmo computador, o Renato ficou noutra, sendo o único a utilizá-lo. No início da experiência e durante aproximadamente quinze minutos, foi apresentada aos alunos a versão 2.0 da aplicação *Netscape*, uma vez que não era conhecida de nenhum deles e ia ser utilizada no desenvolvimento da experiência, destacando-se os procedimentos a seguir na recepção e no envio de mensagens. Esta aplicação foi utilizada pelo professor para, por correio electrónico, enviar aos alunos duas mensagens que continham dois questionários. Por parte dos alunos a mesma aplicação foi utilizada, quer para receber e responder às mensagens, reenviando ao professor, pelo mesmo processo, os questionários com as respostas, quer para aceder à informação recomendada.

Foi dito aos alunos que podiam fazer o que quisessem durante três ou quatro minutos, tempo que o professor demoraria para lhes enviar uma mensagem com a primeira proposta de trabalho, mas que passado esse tempo, deveriam consultar a sua "caixa de correio" e seguir as instruções que iam ser apresentadas. Uma segunda mensagem seria enviada posteriormente, mas só deveria ser procurada, depois de respondida a primeira.

Os alunos tinham à sua frente a página de rosto da Universidade do Minho e sabiam que, se alterassem o endereço que se encontrava no cimo desta página, acederiam a outros locais. Sem dificuldades e rapidamente, o Nuno e o Alexandre acederam à página da Reebok e o Renato à da Fiat, alterando o endereço da página onde se encontravam, sem que os endereços colocados lhes tivessem sido fornecidos. O seu conhecimento por parte dos alunos talvez se deva ao facto daquelas empresas os

apresentarem, na publicidade que fazem aos seus produtos. Passado o tempo estipulado, os alunos procuraram com sucesso a mensagem enviada, constituída pelo questionário apresentado na figura 5.1, o qual leram de imediato seguindo os procedimentos recomendados.

Enquanto procuravam a informação necessária para responder a este questionário, foi-lhes enviada a segunda mensagem constituída pelo questionário apresentado na figura 5.2. Conforme o estipulado os alunos só procuraram esta mensagem, depois de terem respondido à primeira e enviado para o professor as respectivas respostas, tendo procedido com esta, da mesma forma que procederam com a anterior.

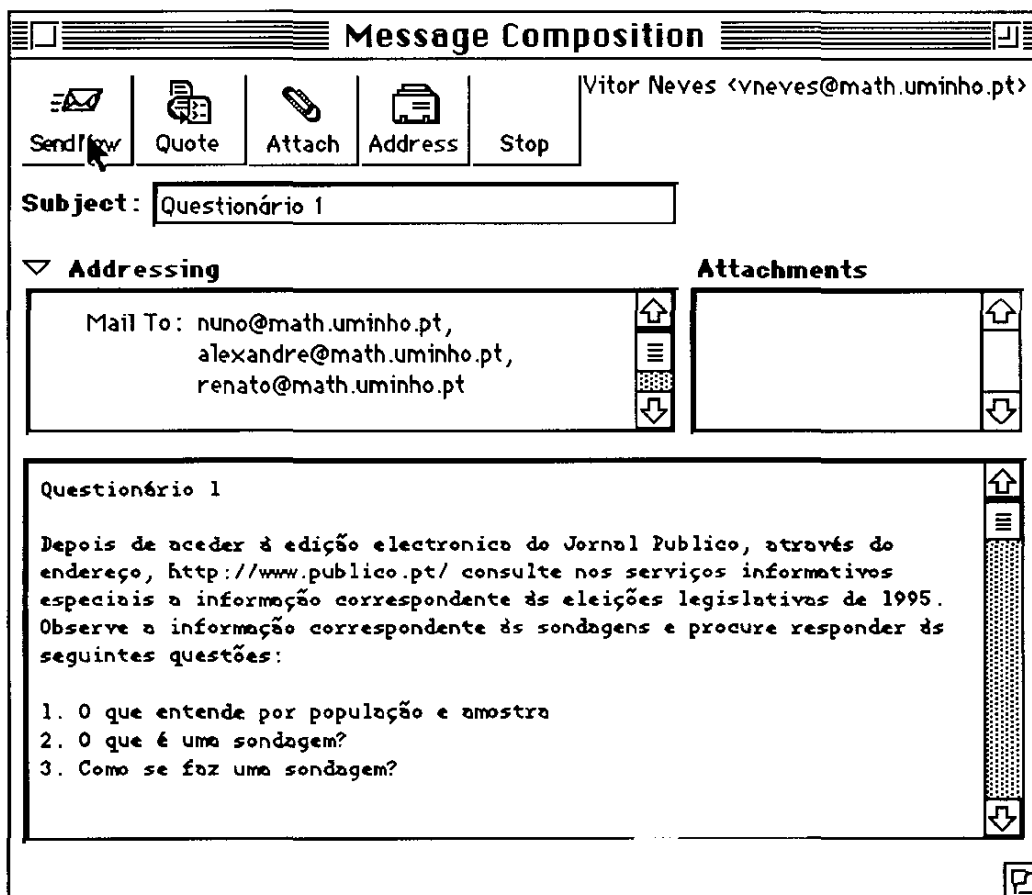


Figura 5.1: Primeira mensagem enviada (Questionário 1) por correio electrónico aos alunos.

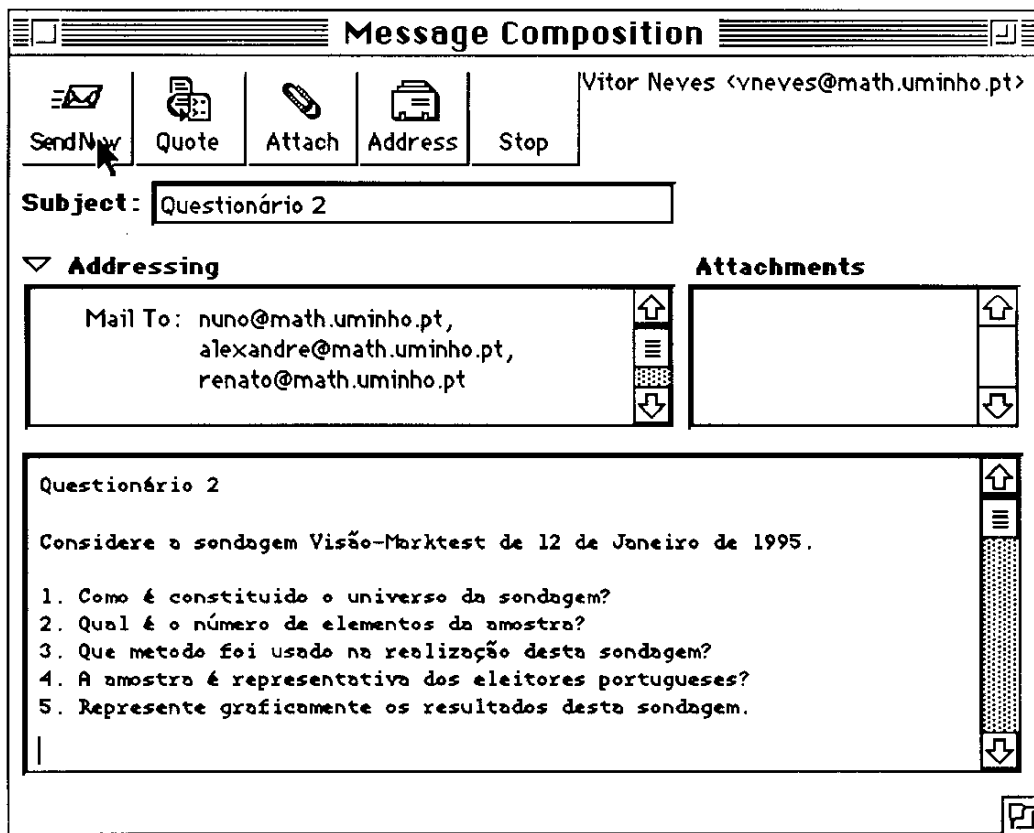


Figura 5.2: Segunda mensagem enviada (Questionário 2) por correio electrónico aos alunos.

5.3 Primeiras reacções

Os alunos não revelaram qualquer dificuldade em aceder à edição electrónica do jornal Público, primindo com o rato sobre o endereço apresentado no questionário 1 (figura 5.3), nem no percurso até chegarem à informação correspondente às sondagens (Anexo 6). Ao fim de, aproximadamente, um minuto estavam perante a listagem com as sondagens então publicadas.

Foi dito aos alunos para consultarem as sondagens até considerarem que eram capazes de responder ao questionário. Enquanto observavam as sondagens, os alunos mantinham visível no ecrã do computador a mensagem com o questionário enviado e usavam o "elevador" para fazerem subir e descer a sondagem e assim procederem a uma leitura completa (figura 5.4).

Os alunos "saltavam" de sondagem em sondagem primindo com o rato sobre a indicação colocada no cimo de cada uma, ou regressavam à página com a listagem dos títulos das sondagens, (figura 4.5) e aí seleccionavam a que pretendiam.

Durante dezasseis minutos o Alexandre e Nuno observaram várias sondagens. O Renato esteve menos tempo, tendo ao fim de doze minutos, começado a responder ao questionário 1. As respostas foram enviadas treze minutos depois de terminada a observação no caso do Alexandre e do Nuno e dez no caso do Renato.

Em relação ao segundo questionário, com perguntas relacionadas com a sondagem Visão-Marktest de 12 de Janeiro de 1995, o acesso a esta sondagem fez-se em ambos os casos, no mesmo tempo e também ao fim de, aproximadamente, um minuto. Imediatamente, os alunos começaram a tentar respondê-lo, tendo as respostas, sido enviadas ao fim de catorze minutos no caso do Alexandre e do Nuno e de doze minutos no caso do Renato.

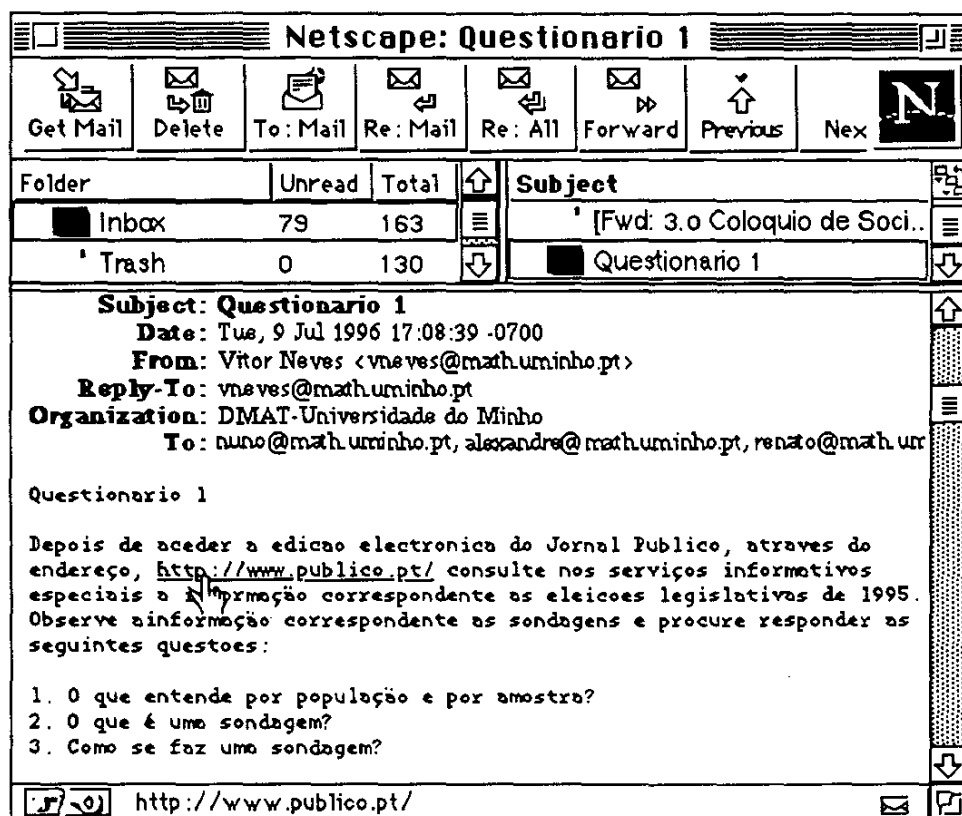


Figura 5.3: Questionário 1 onde se destaca o apontador para a folha de rosto do jornal Público.

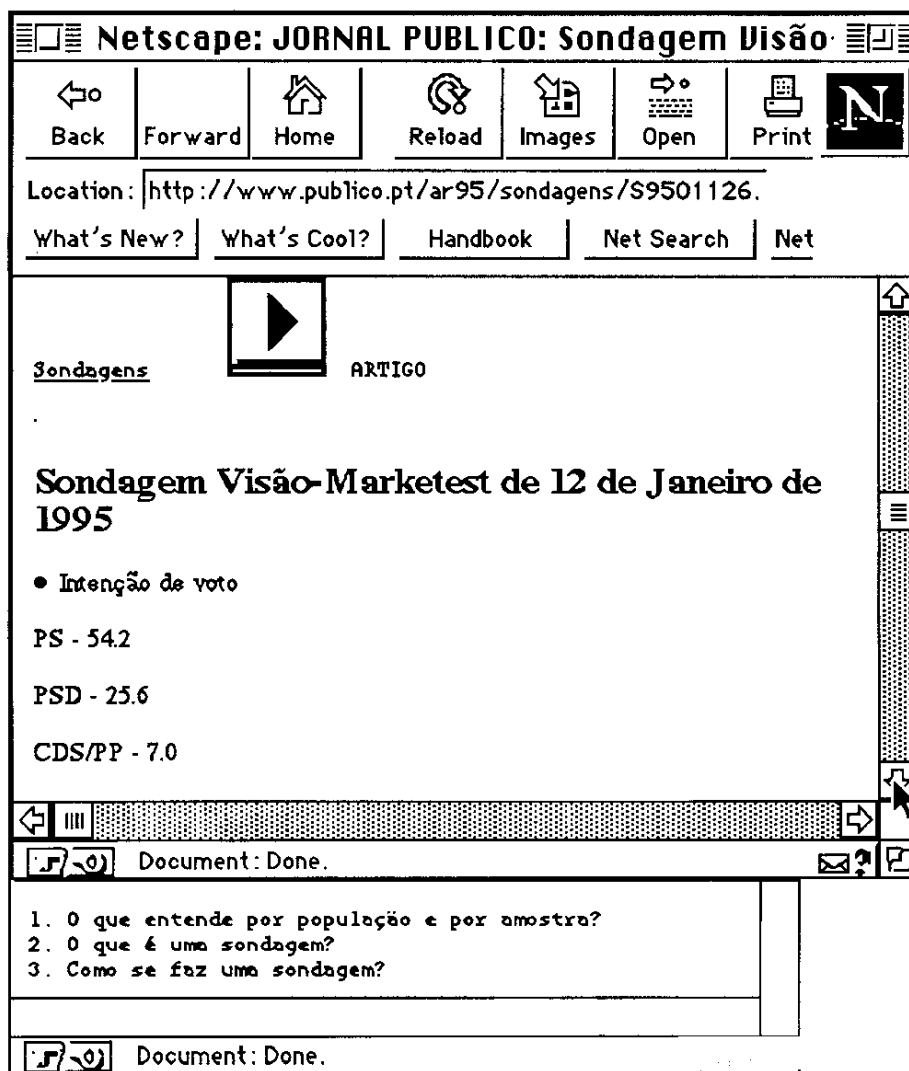


Figura 5.4: Observação da janela relativa à sondagem sobreposta à do questionário enviado aos alunos.

Durante a experiência os alunos apresentaram algumas dúvidas mas, estas relacionaram-se mais com as noções envolvidas do que com a manipulação das ferramentas utilizadas. Apenas o Nuno perguntou, depois de ter primido com o rato sobre *Re:Mail* na mensagem enviada, como proceder para escrever as suas respostas.

Durante a observação das sondagens, o Nuno perguntou o que é o método da urna selada, tendo-lhe sido explicado.

Enquanto tentava responder ao questionário 1, o Renato perguntou o que é que se entendia por população e por amostra afirmando que em relação às outras questões não

tinha dúvidas. Foi-lhe dito que em função do que ele tinha lido se pretendia uma resposta, e que não era importante o facto de ela estar correcta ou não, o importante era a noção com que tinha ficado depois do estudo que tinha feito.

Em relação ao segundo questionário, o Alexandre e o Nuno afirmaram não conseguir representar, graficamente, a sondagem. O Renato apresentou o mesmo problema e referiu que para o fazer necessitava de um "programa de gráficos" o que foi confirmado pelo professor, que referiu ainda que esses programas existiam nos seus computadores. Apesar desta indicação, os alunos não foram capazes de os usarem. O Renato perguntou ainda o que era o universo da sondagem, tendo-lhe sido dito para tentar descobrir lendo a ficha técnica das sondagens.

5.4 Conteúdo das respostas

Procurou-se não fornecer aos alunos indicações que pudessem conduzir às respostas. Mais do que o conteúdo destas, era importante observar como os alunos reagiam a esta situação de aprendizagem, como aceitavam esta experiência, que dificuldades iriam surgir.

Em relação ao primeiro questionário, o conteúdo das respostas não me parece satisfatório pois, as mesmas revelam que as noções envolvidas não foram devidamente adquiridas, talvez devido ao facto de não ter existido interacção professor/aluno por se pretender uma resposta influenciada apenas pela informação consultada e não pela informação do professor. À posteriori, verifica-se que a interacção professor/aluno teria sido preciosa, na medida em que, pela análise das respostas se verifica que os alunos não estão muito longe das noções correctas, as quais poderiam provavelmente ter adquirido se aquela tivesse existido.

Quanto à primeira questão: O que entende por população e por amostra?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"Amostra é uma pequena percentagem da população, que responde a uma entrevista representando a população portuguesa."

O Renato respondeu:

"População são todos os elementos ou factores a serem estudados e a amostra tem de pertencer à população."

Quanto à segunda questão: O que é uma sondagem?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"Uma sondagem é um inquérito feito a uma parte da população portuguesa para se obter resultados de uma eleição, ou de algum tema em concreto."

O Renato respondeu:

"É a opinião de um dado número de pessoas."

Quanto à terceira questão: Como se faz uma sondagem?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"Uma sondagem pode ser feita a partir de uma entrevista por telefone, pelo método da urna selada, pode ser feita por uma empresa que anda pelas ruas da Grande Lisboa e Porto ou por outras localidades do país a fazer inquéritos a pessoas maiores de 18 anos, de sexos, habitates e formas de vida diferentes."

O Renato respondeu:

"A sondagem é feita através de um dado número de pessoas a pedido de alguma entidade legislativa ou de algum órgão de comunicação. A margem de erro pode variar consoante as empresas deste ramo, as sondagens não são todas feitas da mesma maneira dependem do pedido que foi feito à empresa que as faz."

Nas figuras 5.5 e 5.6 mostram-se as respostas dos alunos relatadas anteriormente.

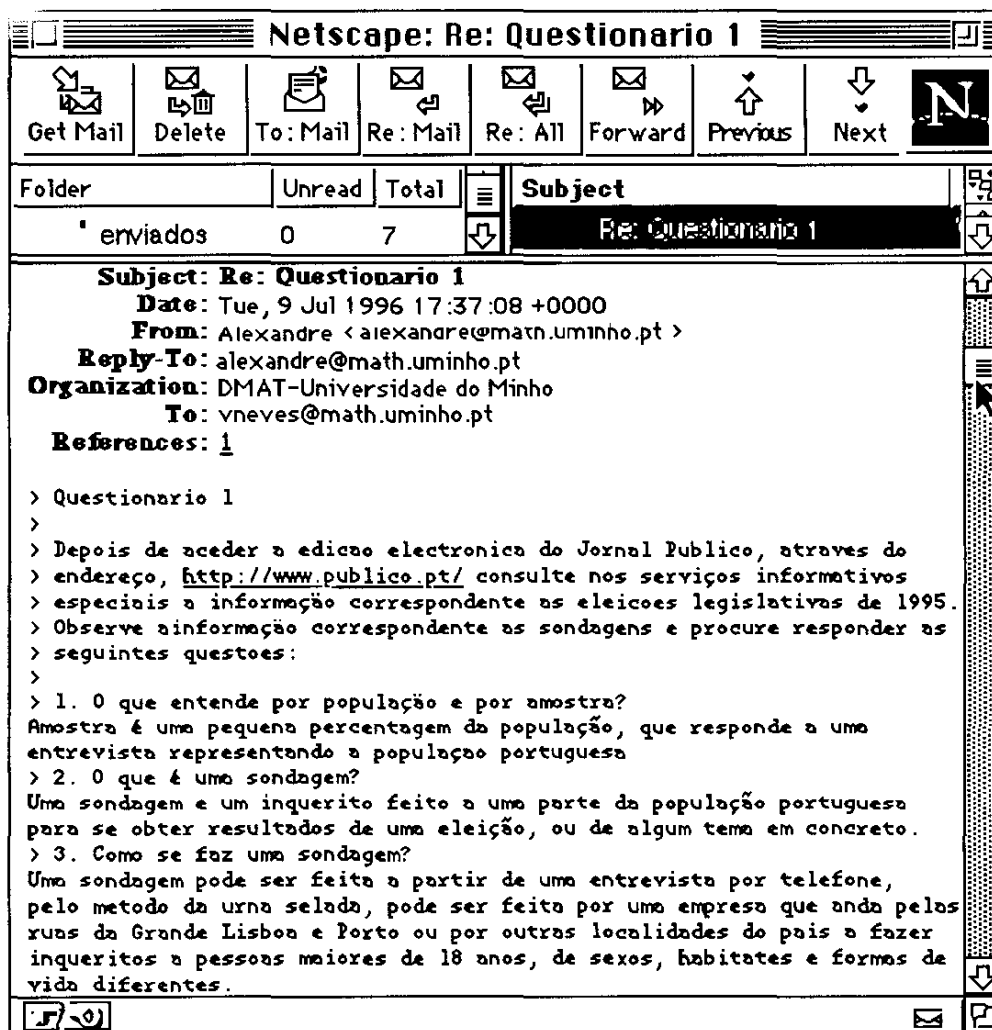


Figura 5.5: Resposta dos alunos Alexandre e Nuno ao questionário 1 enviada ao professor por correio electrónico.

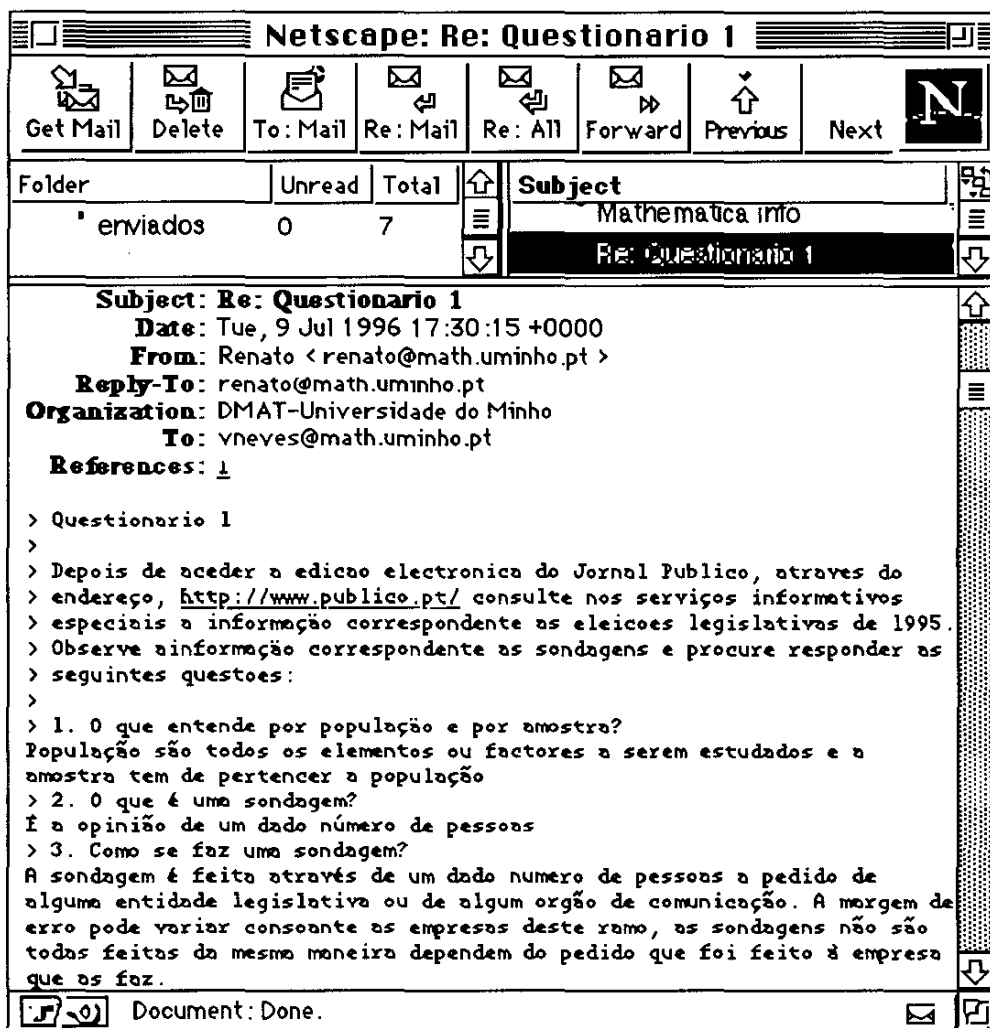


Figura 5.6: Resposta do aluno Renato ao questionário 1 enviada ao professor por correio electrónico.

Em relação ao segundo questionário o conteúdo das respostas pode considerar-se satisfatório, pois estão correctas quase na totalidade. Refira-se, no entanto, que o conteúdo destas respostas, exceptuando a última, era descoberto a partir da simples análise directa da sondagem indicada.

Quanto à primeira questão: Como é constituído o universo da sondagem?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"O universo da sondagem é constituído por 1417 indivíduos de ambos os sexos entre os 18 e os 64 anos residentes na Grande Lisboa e no Grande Porto."

O Renato respondeu:

"É constituído a partir de dado número de pessoas, de ambos os sexos com idades entre os 18 e os 64 anos."

Quanto à segunda questão: Qual é o número de elementos da amostra?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"O número de elementos da amostra é constituído por 1417."

O Renato respondeu:

"São 1417 os elementos desta amostra."

Quanto à terceira questão: Que método foi usado na realização desta sondagem?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"O método utilizado nesta sondagem foi por telefone."

O Renato respondeu:

"Na realização desta sondagem foi utilizado o método por via telefone."

Quanto à quarta questão: A amostra é representativa dos eleitores portugueses?

O Alexandre e o Nuno responderam:

"Não porque só foi realizada na Grande Lisboa e no Grande Porto devendo ter sido realizada nas diversas localidades do país."

O Renato respondeu:

"Não, porque esta sondagem foi realizada só nos dois grandes centros, deveria ser realizada pelo menos em todas as capitais de distrito."

Quanto à quinta questão: Represente, graficamente, os resultados desta sondagem.

O Alexandre e o Nuno responderam:

"Para fazer o gráfico precisamos de um programa de gráficos"

O Renato respondeu:

"Não foi elaborado o gráfico devido à falta de materiais informáticos."

Nas figuras 5.7 e 5.8 mostram-se as respostas dos alunos relatadas anteriormente.

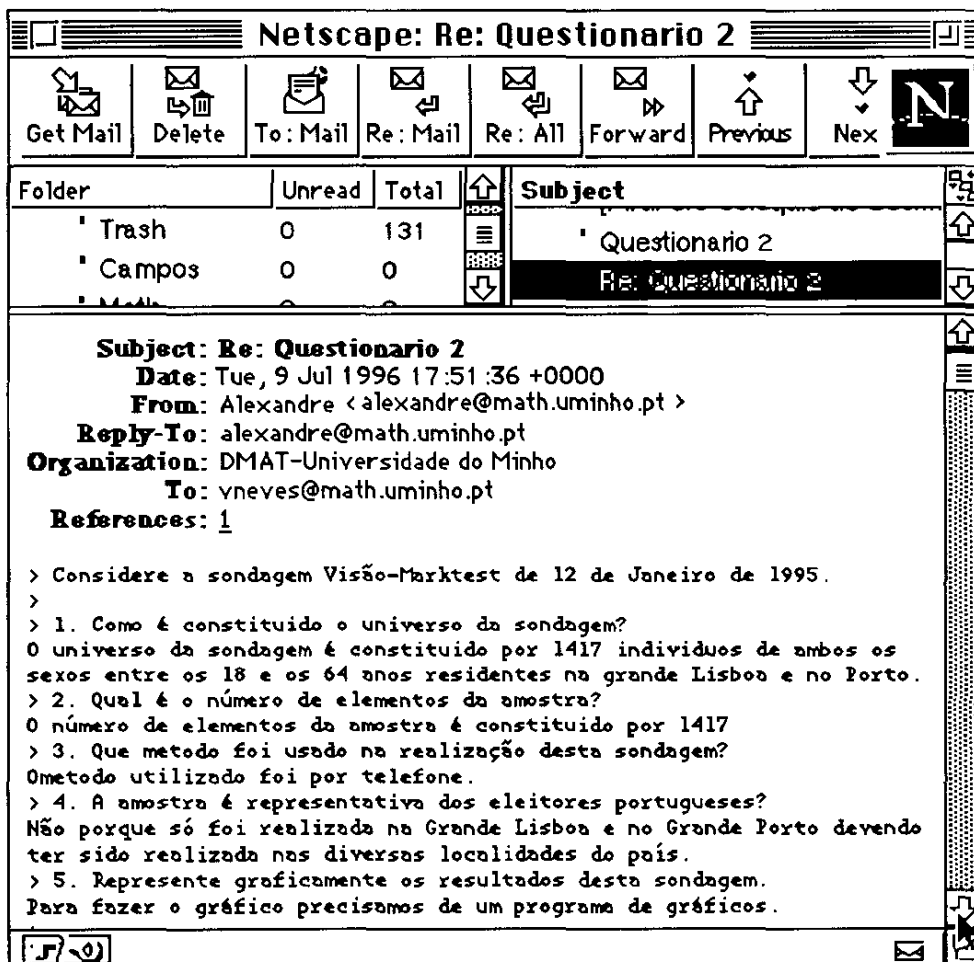


Figura 5.7: Resposta dos alunos Alexandre e Nuno ao questionário 2 enviada ao professor por correio electrónico.

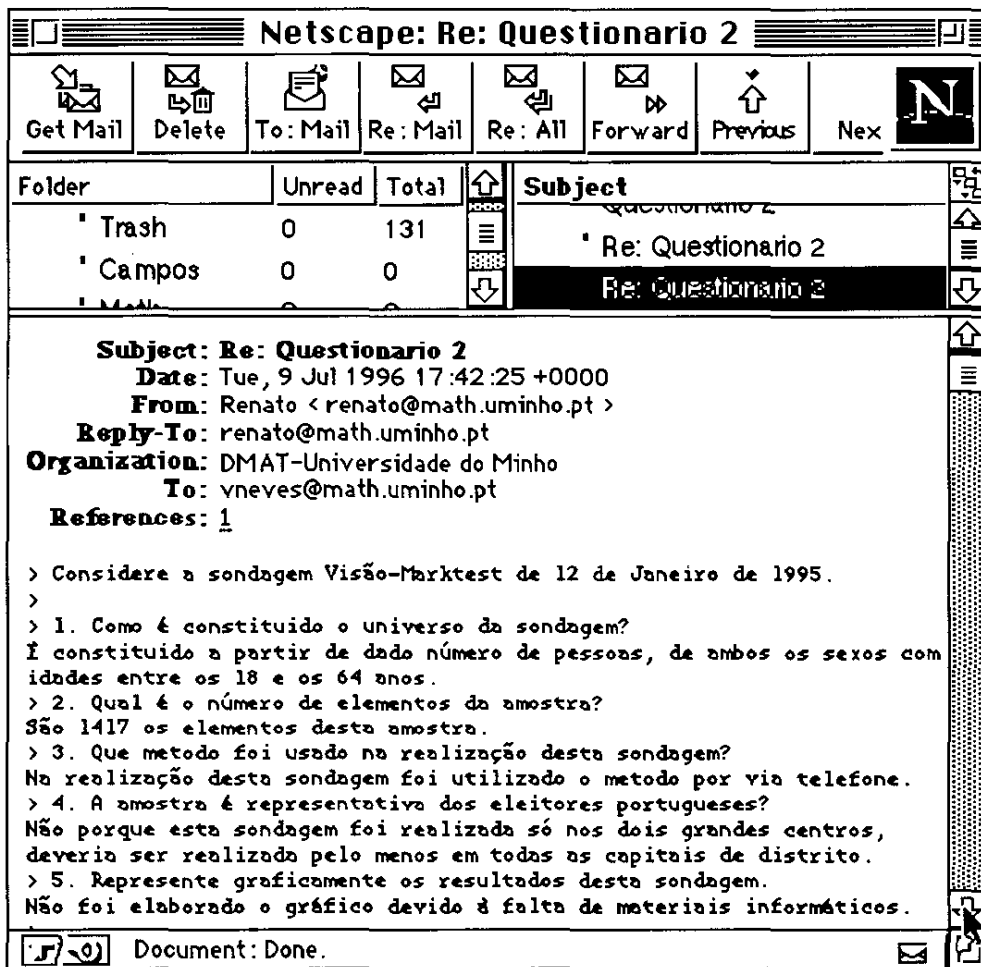


Figura 5.8: Resposta do aluno Renato ao questionário 2 enviada ao professor por correio electrónico.

5.5 Análise das reacções dos alunos

Os alunos encararam esta experiência com muito empenho e seriedade, falaram muito pouco durante o período de tempo em que ela decorreu (58 minutos, incluindo a explicação inicial), podendo afirmar-se que tiveram sempre uma atitude positiva perante as pequenas dificuldades que foram surgindo, o que de certa forma vai ao encontro de afirmações proferidas por Sanders (1996), e que apontam para o facto de os alunos terem uma atitude mais positiva para com a Estatística sempre que para o seu estudo se recorre a meios como os que foram utilizados.

O Renato foi o aluno que apresentou mais questões, talvez devido ao facto de não se encontrar acompanhado, não tendo por isso um companheiro a quem recorrer, mas foi sempre mais rápido que os seus outros companheiros no envio das respostas, revelando também muito mais à vontade no manuseamento do teclado e do rato. O Alexandre e o Nuno revelaram mesmo muitas dificuldades no manuseamento do teclado, o que já era de esperar por se tratar de alunos com, respectivamente, nenhuma e pouca experiência de uso de computadores.

Por outro lado, os três alunos tinham muito cuidado com aquilo que escreviam, e frequentemente apagavam e substituíam o que haviam escrito, revelando muita insegurança ou talvez uma grande vontade de "fazerem figura", de escreverem "bonito", o que terá prolongado o desenrolar da experiência.

Estas atitudes estão de acordo com Finzer (1995), pois quando levanta a questão da importância da audiência afirma que a possibilidade de mais alguém estar interessado naquilo que estamos a fazer pode aumentar o nosso desejo de fazermos melhor. De igual modo, também estão de acordo com Freitas (1992), quando afirma que em todos os projectos realizados no âmbito da Telemática se verifica um grande potencial de motivação e que os alunos são sensíveis ao facto de estarem a escrever para audiências reais, desconhecidas, pelo que o rigor com que o fazem é, naturalmente, acrescido.

Os três alunos não representaram graficamente a sondagem sugerida, apesar de terem concluído que a aplicação que estavam a utilizar, não o permitia. Não foram capazes de a abandonar e procurar uma outra que o permitisse. Mas o procedimento a seguir para o conseguir não lhes foi fornecido nem no início da experiência, nem quando a dificuldade surgiu, porque se pretendia acima de tudo observar as suas reacções e o modo como encaravam esta experiência. Deve, por isso, ser considerado satisfatório o facto de os alunos por si só terem concluído que necessitavam de uma outra aplicação para conseguirem representar graficamente a sondagem pretendida.

O facto de dois alunos (Alexandre e Nuno) desenvolverem a mesma tarefa em colaboração não ocasionou ao longo da experiência, de forma evidente, mais vantagens ou desvantagens, nem o seu trabalho foi mais produtivo do que o do Renato. No entanto, no final da experiência, o Renato revelou algumas opiniões, de certa forma contrárias às dos seus colegas, talvez por a ter vivido e sentido de uma forma diferente, como consequência da falta de um colaborador.

Os alunos manifestaram uma total receptividade a esta experiência. Entrevistados no final (anexo 7), referiram que para além de ser uma experiência nova, foi uma experiência interessante porque "foram a outros locais" e aprenderam mais sobre as

novas tecnologias. O Alexandre e o Nuno consideraram também que não é preciso ter muita experiência de uso de computadores para a realizar, "não é preciso, porque eu tenho pouca e com a explicação inicial do professor eu consegui", referiu no final da experiência o Nuno. Se bem que o Renato considera que, "é preciso um pouco, mas uma pessoa vai mexendo e acaba por descobrir algumas coisas".

Apesar de considerarem que não é necessária muita experiência de uso de computadores, os alunos consideraram que tiveram algumas dificuldades. O Alexandre refere que estas foram mais ao nível do teclado, "mas o Nuno escreveu", enquanto que, por seu lado, o Nuno teve dificuldades "a entrar e a sair do programa". O Renato embora tenha sentido algumas dificuldades não foi capaz de as especificar. Perante a questão "Acha que a maioria dos seus colegas sentiria dificuldades na resolução desta tarefa?", as opiniões dividem-se. O Nuno e o Alexandre acham que não porque "isto é muito simples... todos conseguiriam". Mas o Renato acha que sim, pois "alguns encontrariam algumas barreiras, isto seria um bicho de sete cabeças mas mais tarde ou mais cedo tudo se compunha".

O Renato, ao contrário do Nuno e do Alexandre, refere que um professor teria algumas dificuldades em aplicar esta tarefa aos alunos. Em sua opinião, "o professor teria dificuldades porque os alunos (uma parte deles) não saberiam lidar com esta máquina e era também difícil concentrar os alunos no trabalho que foi mandado fazer pelo professor". Mas, gostaria de ter computadores na sua sala de aula para, através deles, por exemplo, ter acesso a dados que lhe permitisse resolver problemas pois, refere que assim, "as aulas não se tornariam aborrecidas".

Também o Alexandre refere que "era uma ideia maravilhosa existir pelo menos um computador por sala, mas nos tempos de hoje... é um bocado difícil". O Nuno acrescenta, "se isso acontecesse, poderíamos trabalhar com outras escolas e colegas, e assim discutir os nossos problemas e dificuldades."

Concluída a experiência e pelas razões já reveladas, fica a convicção de que a interação professor/aluno é de grande utilidade em experiências deste tipo pois, pode contribuir para encaminhar e desbolar o aluno na procura de novos conhecimentos.

De referir ainda que o tempo gasto na realização destas experiências revela que as mesmas são perfeitamente possíveis durante as aulas. O empenho, a curiosidade e o interesse manifestado pelos alunos são outras razões para que estas experiências sejam consideradas por parte dos professores e postas em prática nas nossas escolas.

Capítulo VI

Conclusões e perspectivas de desenvolvimentos futuros

No âmbito do trabalho apresentado nesta tese procedeu-se à discussão das tendências actuais relativas à utilização de computadores e de redes telemáticas no ensino. Propuseram-se e analisaram-se, igualmente, várias configurações de equipamentos e ferramentas lógicas de suporte que poderão ser constituintes da rede de comunicações da escola e da sala de aula. De seguida, apresentaram-se simulações de utilização de aplicações multimedia e interactivas no ensino de Estatística do 10º ano de escolaridade, recorrendo a dados acessíveis pela *Internet*. Finalmente, efectuou-se uma experiência com alunos onde se testaram algumas das propostas apresentadas, mostrando-se a sua exequibilidade, tendo-se ainda observado a reacção dos alunos às ferramentas utilizadas e à estratégia seguida.

No início do trabalho foram formuladas questões relativas ao impacto da Telemática no processo ensino/aprendizagem, nomeadamente, questões de carácter geral, como as relativas à interligação da escola com outras instituições, bem como as referentes especificamente ao ensino de Estatística, como sejam a utilização de dados colhidos remotamente através das redes de comunicação e a reacção dos alunos aos novos métodos de ensino.

Apesar das propostas apresentadas no decurso desta tese e da experiência realizada não terem sido desenvolvidas na sala de aula, as sugestões apontadas e as observações efectuadas conduzem-nos às respostas para aquelas questões. O acesso rápido e fácil a dados reais e actualizados, as possibilidades de comunicação e de transferência de aplicações, o uso em simultâneo de diversas ferramentas informáticas, o empenho e a motivação acrescida revelados pelos alunos, pensamos que são factos que, por si só, respondem às questões formuladas.

Gostaríamos que a experiência desenvolvida com os alunos tivesse sido realizada numa sala de aula de uma Escola Secundária perante os elementos de uma turma, o que não foi possível devido ao facto de no momento as salas de aula não estarem equipadas com as ferramentas necessárias, sendo mesmo muito poucas as escolas que possuem

uma ligação a uma rede de comunicações. Esta situação deve ser considerada hoje como uma limitação da Escola actual. No entanto, parece poder vir a ser ultrapassada num futuro muito próximo, a acreditar nas intenções dos nossos governantes, nomeadamente, nos responsáveis pelo Ministério da Ciência e Tecnologia que afirmam que, no próximo ano lectivo, todas as Escolas Secundárias estarão ligadas à *Internet*.

De referir ainda que, em relação à experiência desenvolvida e a todas as propostas apresentadas neste trabalho, as mesmas devem ser enquadradas no tempo em que foram efectuadas, por estarmos a trabalhar numa área onde em cada dia que passa surgem novos desenvolvimentos, devendo ser realçado o facto de, quando se iniciou este trabalho, não existirem os recursos actuais, nomeadamente, no que diz respeito aos acessos possíveis e à consequente aquisição de informação. Pretendia-se, então, mostrar as possibilidades que se abriam. O acesso às instituições a que se recorreu só se tornou possível em finais de 1995, início de 1996, não existindo antes muitas mais alternativas. Estas foram surgindo, alargando-se uma rede onde cada vez são mais numerosos os acessos permitidos e, consequentemente, a informação disponibilizada.

O mesmo deve ser dito em relação às ferramentas informáticas, nomeadamente, as que permitem a navegação pelas redes de comunicação, podendo referir-se, a título de exemplo, que durante a realização deste trabalho foram utilizadas três versões diferentes da aplicação *Netscape*, contendo sempre a nova versão, não só um interface mais amigável com o utilizador que a anterior, mas também novas possibilidades de utilização.

Por tudo isso conclui-se que, além do que foi feito, muito mais há para fazer, numa área que continuará com certeza, cada dia que passa, a surpreender-nos com as suas ofertas, com os ambientes de aprendizagem que vai continuar a proporcionar-nos. Deste modo caminharemos para uma Escola onde, como afirma Hofmeister (1990), se faz a integração, a síntese, a testagem do conhecimento, em vez de ser o lugar onde ele é transmitido. Uma Escola onde os alunos, depois de terem assistido a apresentações das matérias, investigam em conjunto com os professores o significado, as relações e as implicações dessas apresentações.

Uma Escola Nova onde, como afirma Perelman (1993), a criação e a transmissão do conhecimento deixarão de se processar verticalmente, de cima para baixo, mas antes: "efectuar-se-ão horizontalmente no seio de muita gente, a uma velocidade espantosa. Isto debilitará, inevitavelmente, os fundamentos de todas as burocracias, incluindo as escolas." (Perelman, 1993, p. 54).

Apesar de se terem detectado algumas limitações da Escola, o que vem reforçar os argumentos daqueles que como Perelman (1993) vaticinam que as novas tecnologias trarão consigo o fim da Escola actual, acreditamos na capacidade desta para integrar esta nova realidade.

Os desenvolvimentos tecnológicos actuais e os que se perspectivam para o futuro, tais como, o aumento da capacidade de transferência, a diminuição de custos nas redes públicas de comunicações e o aumento de aplicações e equipamentos multimedia e interactivas (vídeo, áudio e texto), sugerem novas necessidades de investigação. Em particular, será necessário estudar formas de apresentar os conteúdos programáticos de cada disciplina, em formatos de utilização amigável segundo aplicações e interfaces *standardizadas*. Será também necessário estudar os mecanismos de interacção professor/alunos, quer em tempo real quer em diferido, nomeadamente, no ensino assistido por computador. Será ainda importante desenvolver métodos de avaliação baseados no tempo de resposta do aluno e no número de tentativas falhadas.

Finalmente, refira-se que a criação de redes temáticas de ensino apoiadas em vários projectos de Investigação e Desenvolvimento, como os programas europeus Delta, Sócrates e Leonardo, no âmbito dos quais se estão a realizar projectos com a participação de escolas de vários países, certamente conduzirão à uniformização de currículos e métodos de ensino a nível da União Europeia.

Bibliografia

- Abrantes, Paulo (1994). *O Trabalho de Projecto e a Relação dos Alunos com a Matemática: A experiência do Projecto MAT789* (Tese de Doutoramento). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Alves, Pedro (1995). Os Novos Rumos da Estatística. *Exame Informática*. 5: 90-92.
- Ambrose, D. W. (1991). The Effects of Hipermedia on Learning. *Educational Technhnology*. December 1991: 51-54.
- Azevedo, A. F. Rodrigues (1993). *O computador no ensino da Matemática "uma contribuição para o estudo das concepções e práticas dos professores"* (Tese de Mestrado).Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Barron, A. & Hynes, M. (1996). Using Technology to Enhance Communication in Mathematics. *Yearbook. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. (pp. 126-136). Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bastos, Fonseca (1993). Redes locais são fonte de vida para as empresas. *Comunicações*. 47: 19.
- Beltran, T. (1993). Hypermedias Educatifs: de la Theorie a la Pratique. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages, Lille-France.
- Boa-Ventura, Ana (1992). Um projecto telemático sobre Educação Sexual. *Informática & Educação*. 3: 70-78.
- Bradsher, M. (1988). The Teacher as Navigator. Learning With Interactive Multimedia. In Sueann Ambron & Kristina Hooper (Eds.), *Developing and Using Multimedia Tools in Education* . USA. Apple Computer, Inc. Microsoft Press.
- Campbell, Mary (1994). *Iniciação à multimedia* . Lisboa. Edições CETOP.
- Canavarro, A. Paula (1994). O computador nas concepções e práticas de professores de Matemática. *Quadrante*. 3 (2): 25-49.

- Canavarro, A. Paula (1993). *Concepções e práticas de professores de Matemática. Três estudos de caso* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Carreira, Susana (1992). *A aprendizagem da Trigonometria num contexto de aplicações e modelação com recurso à folha de cálculo* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Comissão Europeia (1995). *VADEMECUM do Programa SOCRATES*. Luxemburgo: Serviço das publicações oficiais das comunidades europeias.
- Comissão Europeia (1995). *VADEMECUM do Programa LEONARDO da VINCI*. Bruxelas: Direção Geral XXII Educação, Formação e Juventude.
- Conklin, Jeff. (1987). Hypertext: An Introduction and Survey; *IEEE Computer*. 20(9): 17-41.
- Coste, J.P. (1993). *Stratégies Hypertextuelles et Métaphores de stratégies*. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress. Hypermedias et Apprentissages, Lille-France.
- Cuban, L. (1989). "Neoprogressive Views and Organizational Realities". *Harward Educational Review* . 59 (2): 217-222.
- De Corte, E. (1992). Aprender na Escola com as Novas Tecnologias da Informação. In Teodoro V.D. e Freitas, J. C. (Eds.). *Educação e Computadores*. (pp:89-117). Lisboa: GEP Ministério da Educação.
- Depover, C. & Quintin, J.J. & De Lièvre. B. (1993). *Elements pour un Modèle Pédagogique Adapté aux Possibilités d' un environnement Hypermedia*. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages, Lille-France.

- Dias, Paulo. (1991). Hipertexto em Educação: estratégias para o desenvolvimento multimedia. *Informática & Educação* . 2: 72-76.
- Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário (1991). *Programas de Matemática e Métodos Quantitativos*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- DiSessa, A. A. (1988). Knowledge in pieces. In George Forman e Peter B. Pufall (Eds.) *Constructivism in the Computer Age*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Duarte, J. A. De Oliveira (1993). *O computador na educação matemática: percursos de formação* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Duboué, Y. (1993) Aspects Cognitifs d' un Environnement Hypermedia d' Apprentissage de la Programmation. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages, Lille-France..
- Dufresne, Aude. (1991). Ergonomie Cognitive, Hypermedias et apprentissagens. In de Passardiere, B et Baron, G. (Eds.). *Hypermédiat et Apprentissages* (pp.121-127). Paris: INRP.
- Fernandes, Maria Helena P. L. (1990). *Efeitos de Três Métodos de ensino na aprendizagem do conceito de número racional no segundo ciclo do ensino básico* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Figueiredo, António (1989). Computadores nas Escolas. *Colóquio/Ciências*. 4: 76-89.
- Finzer, F. William (1995). Network Neighbors. *The Mathematics Teacher*. 88 (6): 475-477.
- Fonseca, Eurico (1995). A era da multimédia. *a Razão*. 42: 46-55.
- Forman, G. (1988). Making Intuitive Knowledge Explicit Trough Future Technology. In Forman, G. & Pufal, P.B (Eds). *Constructivism in the Computer Age Lawrence*. New Jersey, London: Erlbaum Associates, Publichers.

- Freitas, J. C. (1992). As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação: Esboço para um Quadro Global. In Teodoro, V. D. e Freitas, J. C. (Eds.). *Educação e Computadores*. (pp. 28-88). Lisboa: GEP-Ministério da Educação.
- Frignani, P. (1987). Interactivity and Multimedia: Essentials for the Schools of the Future. *Educational Media International*. 24 (1):11-15.
- Fuller, R. G. (1993). Millikan Lecture 1992: Hipermedia and the Knowing of Physics: standing Upon the Shoulders of Giants. *American Journal of Physics*. 64 (4): 300-304.
- Galbreath, J. (1992). The Educational Buzzord of the 1990' s: Multimedia, or Is it Hypermedia, or Interactive Multimedia, or ...?. in *Educational Technology*. April.
- Girão, Pedro (1995). Metodologia do ensino da Estatística. *ProfMat 95 - Actas*, (pp. 121-125). Évora: Associação de Professores de Matemática.
- Gomes, Álvaro; Oliveira, J. A.; Pereira, D.C.; (1990). «Courseware» hipermedia: Evolução das N.T.I. no Ensino (ou mera meNTIra). *Análise Psicológica*, 1(VIII): 25-35.
- Harvey, L. (1992) "Hypertext (Part I)"; *Computer Education*; November: 19 - 22.
- Heid, N. K., Sheets, C. e Matras, M. A. (1990). Computer-enhanced Algebra: New Roles and Challenges for Teachers and Students. In T. J. Cooney (Ed.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990 : NCTM Yearbook* (pp. 194-204). Reston, VA: NCTM.
- Hofmeister, J. (1990). The Birt of HyperSchool. In Ambron, S. & Hooper, K. (Eds.). *Learning with Interactive Multimedia*. Apple Computer, Inc..
- Holden, C. (1989). "Computer make slow progress in class". *Science*. 244: 906-909.

- Jonassen, David H. & Grabinger, R. (1989) "Problems and Issues in Designing Hypertext/Hipermedia for Learning". In *Designing Hypermedia for Learning*. Nato ASI series; 5-25.
- Jonassen, David H. (1992). What are Cognitive Tools? In Kommers, Piet A. M., Jonassen, David H. & Mayes, J. Terry, (Eds.). *Cognitive Tools for Learning*. Germany:Springer-Verlag: Nato ASI Seris F, vol 81.
- Jorge, M. A. (1995). *A generalização da Reforma Curricular na Matemática - Um estudo sobre o 5º ano de escolaridade*. Tese de mestrado não publicada. Universidade de Lisboa.
- Jornal Público (1995). *Suplemento Economia*. Lisboa. 28/8/95
- Junqueira, M. (1990). "Educação Matemática e as Tecnologias de Informação": um seminário para a formação de professores. *PROFMAT 90 - Actas*, Vol. I (pp.119-131).Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Lengel, J.G. & Collins, S. (1990). Hypercard in Education: Perspectives from the field. In Ambron S. & Hooper, K. (Eds.). *Learning with Interactive Multimedia*. Washington: Apple Computers.
- Lewis, R. (1992). Investigação sobre a Utilização das Novas Tecnologias de Informação. In Teodoro, V. D. e Freitas, J. C. (Eds.). *Educação e Computadores*. (pp. 118-159). Lisboa: GEP-Ministério da Educação.
- Lévy, Pierre (1987). *A Máquina Universo - Criação, Cognição e Cultura Informática*. Lisboa: Éditiones La Découvert.
- Mageau, T. & Linda Chion-Kenney (1994). Facing the Future. *Electronic Learning*. October 1994: 37-40.
- Matos, J.F., Ponte, J. P., Guimarães, H.M. e Leal, M.L.C. (1993). *A aplicação do Novo Programa de Matemática do 11º Ano: Um estudo de caso*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

- Miranda, Luisa Augusta Vara (1994). *Contributos para a construção de interfaces hipermedia no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem*. Tese de Mestrado não publicada. Universidade do Minho.
- Morais, Carlos Mesquita (1995). Ambientes Hipermedia e Ensino Recorrente de Adultos. *ProfMat 95 - Actas*, (pp. 155-160). Évora: Associação de Professores de Matemática.
- Moreira, Olga M. V. (1994). *Desenvolvimento de representações gráficas para ensino de funções reais de duas variáveis no programa MATHEMATICA*. Tese de Mestrado não publicada. Universidade do Minho.
- Mucchielli, Alex (1988). *O ensino por computador*. Lisboa: Editorial Notícias
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Neves, J., Neves, J., e Lagoa, A. (1991). OLE-Aplicação Multimédia para Ensino à Distância. *Endiel 91. Nova Dimensão*. Associação Nacional dos Industriais de Material Eléctrico e Electrónico: FIL-Lisboa.
- Nielsen, J. (1990). *Hypertext and hypermedia*. San Diego: Academic Press.
- Nielsen, J. (1993). *Hypertext & Hypermedia*. New Jersey: Academic Press Professional.
- Norman, D. (1987). "Some Observations on Mental Models, in Baecker", R. M. et Buxton, A.A.S., éd. *Human-Computer Interaction*, San Mateo, Ca., Kaufmann.
- Kaput, James J. (1992). Technology and Mathematics Education. In Douglas A. Grouws (Eds.), *Handbok of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan Publishing Company.

- Papert, S. (1984). *Microworlds: Transforming Education*. In Evans S. e Clark P. (Eds). *The Computer Culture*. White River Press.
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e Educação*. Rio de Janeiro: Editora Brasiliense.
- Penteado, Orlando (1991). Redes privadas de Tele-comunicações: perspectivas de futuro. *Comunicações*. 6: 212-215.
- Perelman, L. (1993) Entrevista publicada in "Os Desafios da Educação para o Séc. XXI" - World Media - *Público*, Suplemento do dia 17 de Junho de 1993.
- Plaisant, C. (1993). Principes de Réalisation d' Hypertestes: Quelques Règles et Expériences. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages, Lille-France.
- Ponte, J.P. (1990). *O computador um Instrumento da Educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J.P., Matos, J.F., Guimarães, H.M., Leal, L.C., e Canavarro, A.P. (1991). O processo de experimentação dos novos programas de Matemática. Lisboa: APM/IIIE.
- Ponte, J. P. (1992). *Novas Tecnologias numa Escola em Mudança*. Conferência plenária realizada na sessão de encerramento do III Congresso do Projecto Minerva, Bragança 22 a 24 de Abril de 1992.
- Ponte, J. P. (1993). Os Professores e as Novas Tecnologias: Desafios Profissionais e Experiências de Formação. *Informática & Educação*. 4: 56-61.
- Ponte, J. P. (1995). Novas Tecnologias na aula de Matemática. *Educação e Matemática*. 34: 2-7.
- Porfírio, Joana. M. L. Brocardo (1993). *A resolução de problemas na aula de Matemática: uma experiência no 7º ano de escolaridade* (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Rhéaume, J. (1993). L' Enseignement des Hypermedias Pédagogiques. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages, Lille-France.
- Rumelhart, D. E. & Norman, D. A. (1978). Accretion, tuning and restructuring: three modes of learning. In J. W. Cotton & R. Klatzky, (Eds.). *Semantic factors in cognition*. Hillsdale, NJ., Lawrence Erlbaum Associates.
- Sanders, Mark (1996). Teaching Statistics with Computer Networks. *The Mathematics Teacher*. 89 (1): 70-72.
- Santos, Luís; Lopes, António e Machado, Altamiro (1993). Telecomunicações em contexto Educativo: Que Perspectivas? *Informática & Educação*. 4: 62-67.
- Sahde, D. D. e Watson, J.A. (1990). Computers in Early Education: Issues Put to rest, Theoretical Links to Sound Practice, and the Potential Contribution of Microwords. *Journal of Educational Computing Research*. 6 (4): 375-392.
- Saraiva, Manuel J. F. (1992). *O Computador na Aprendizagem da Geometria-Uma experiência com alunos do 10º ano de escolaridade* (Tese de Mestrado). Lisboa: Edição do Pólo do Projecto Minerva do DEFCUL.
- Scon, A. D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In Nóvoa A. (Eds.). *Os professores e a sua Formação*. Lisboa: D. Quixote/Instituto de Inovação Educacional.
- Silva, Libório e Remoaldo, Pedro (1995). *Introdução à Internet*. Lisboa: Editorial Presença.
- Silva, Jaime C. (1995). O Pensamento Matemático de José Sebastião e Silva. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*. 32: pp. 101-114.

- Spiro, R.J. (1991). Cognitive Flexibility Constructivism and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Educational Technology*. Maio: 24-33.
- Tavares, J. & Alarcão, I. (1985). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Teodoro, V. D. (1992). Educação e Computadores. *Informática & Educação*. 3: 23-29.
- Tricot, A. (1993) Stratégies de Navigation et Stratégies d' Apprentissage: Pour l' Approche Expérimentale d' un Probleme Cognitif. Comunicação apresentada no Applica 93-3rd European Congress Hypermedias et Apprentissages. Lille-France.
- Thompson, A. D. e Wang, H. C. (1988). Effects of a Logo Microword on Student Ability to Transfer a Concept. *Journal of Educational Computing Research*. 4(3): 335-347.
- Turkle, Sherry (1989). *O SEGUNDO EU - Os computadores e o espírito humano*. Lisboa: Editorial Presença.
- Vale, Isabel (1993). Concepções e práticas de jovens professores perante a resolução de problemas de matemática: um estudo longitudinal de dois casos (Tese de Mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Anexos

Anexo 1 - Instituições ligadas à RCCN :

- Centro de Estudos de Telecomunicações
- Instituto da Biblioteca e do Livro
- Laboratório de Instrumentação e Partículas
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- Universidade do Algarve
- Universidade de Aveiro
- Universidade da Beira Interior
- Universidade Católica Portuguesa
- Universidade de Coimbra
- Universidade de Évora
- Universidade de Lisboa
- Universidade Nova de Lisboa
- Universidade da Madeira
- Universidade do Minho
- Universidade do Porto
- Universidade Técnica de Lisboa
- Universidade Portucalense

Anexo 2 - Endereços que contribuíram para a realização deste estudo

- A edição electrónica do jornal Público
Endereço - <http://www.publico.pt/>

- A edição electrónica do jornal Notícias
Endereço - <http://www.jnoticias.pt/>

- Science Education
Endereço - <http://www.lip.pt/IP/whitepaper>

- A Televisão Independente - TVI
Endereço - <http://www.tvi.pt>

- O Centro Nacional de Informação Geográfica
Endereço - <http://www.cnig.pt>

- O Instituto Nacional de Estatística
Endereço - <http://www.ine.pt/ine>

- A Caixa Geral de Depósitos
Endereço - <http://www.cgd.telepac.pt/>

- A Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
Endereço - <http://www.telepac.pt/j1.html>

- A Universidade do Minho
Endereço - <http://www.uminho.pt/>

- A Universidade de Coimbra
Endereço - <http://www.uc.pt/>

- A Universidade do Porto
Endereço - <http://www.up.pt/>

- A Universidade do Algarve
Endereço - <http://www.ualg.pt/>

- A Universidade Nova de Lisboa
Endereço - <http://www.fct.unl.pt/>

- A Bolsa de Valores de Lisboa
Endereço - <http://www.bvl.pt/>

- O Instituto Nacional de Engenharia de Sistemas e Computação
Endereço - <http://www.inescn.pt>
<http://www.inescn.pt/mac/umichmirrors.html>

- A Fundação para a Computação Científica Nacional
Endereço - <http://www.fccn.pt>

- A Porbase
Endereço - <http://www.ibl.pt/ibl>

- Sapo - Serviço de apontadores portugueses
Endereço - <http://www.sapo.pt>

- European Union & Internet
Endereço - <http://shiva.di.uminho.pt/~jmv/htmls/ueuropeia.html>

- Programas para cálculo e representação gráfica
Endereço - <gopher://gopher.loria.70/1ftp%3Aftp.loria.fr@/pub/mac/umich/misc/math/>

- JNICT
Endereço-<http://www.telepac.pt/jnict>

- Programas para (des) codificação de ficheiros
Endereço- <gopher://gopher.loria.fr:70/1ftp%3Aftp.loria.fr@/pub/mac/umich/util/compressio>

- NCTM

Endereço-<http://www.nctm.org>

NASA

Endereço-<http://spacelink.msfc.nasa.gov>

• Ministério da Ciência e Tecnologia

Endereço-<http://www.mct.pt>

• Outros Endereços

<http://www.automail.pt/aldeia.global>

<http://www.ctotal.pt/xxi>

<http://www.guiao.pt/exame/cambios>

<http://www.guiao.pt/exame/exame.html>

<http://www.ctt.pt/codigo/>

<http://www.worldmedia.fr/wm/>

<http://www-cm.math.uiuc.edu>

<http://www.uni.uiuc.edu/>

<http://www.wri.com/>

<http://www.cas.usf.edu/english/walker/mla.html>

<http://www.uvmedu/~xli/reference/estyles.html>

<http://www.cua.edu/www/eric ae/>

• Endereços de correio electrónico de investigadores contactados

Effandi Zakaria (effandi@pkriscc.ukm.my)

Leo Edwards (ledwards@hazel.fsufay.edu)

Carol A. Castellon (dwoods@ux1.cso.uiuc.edu)

Arthur Coxford (acoxford@umich.edu)

James Fey (jf7@umail.umd.edu)

Eric Hart (ehart@miu.edu)

Harold Schoen (harold_schoen@uiowa.edu)

Ann Watkins (awatkins@csun.edu)

Kenneth J. Travers (k_travers@uiuc.edu)

Evan M. Glazer (glazer@uxa.cso.uiuc.edu)

John R. Speckien (speckien@bvsd.k12.co.us)

Belinda Lister (lister_belinda@laoe.edu)

Leslee G. Francis (lfrancis@postoffice.uvic.ca)

Timothy W. Pelton (tpelton@sol.uvic.ca)

Anexo 3 - A rede do Sistema Nacional de Investigação Geográfica

O Sistema Nacional de Investigação Geográfica - SNIG, é um sistema que integra informação de natureza geográfica, produzida pelas entidades competentes, com salvaguarda dos respectivos direitos de autor, bem como dos imperativos de segurança específicos de cada organismo.

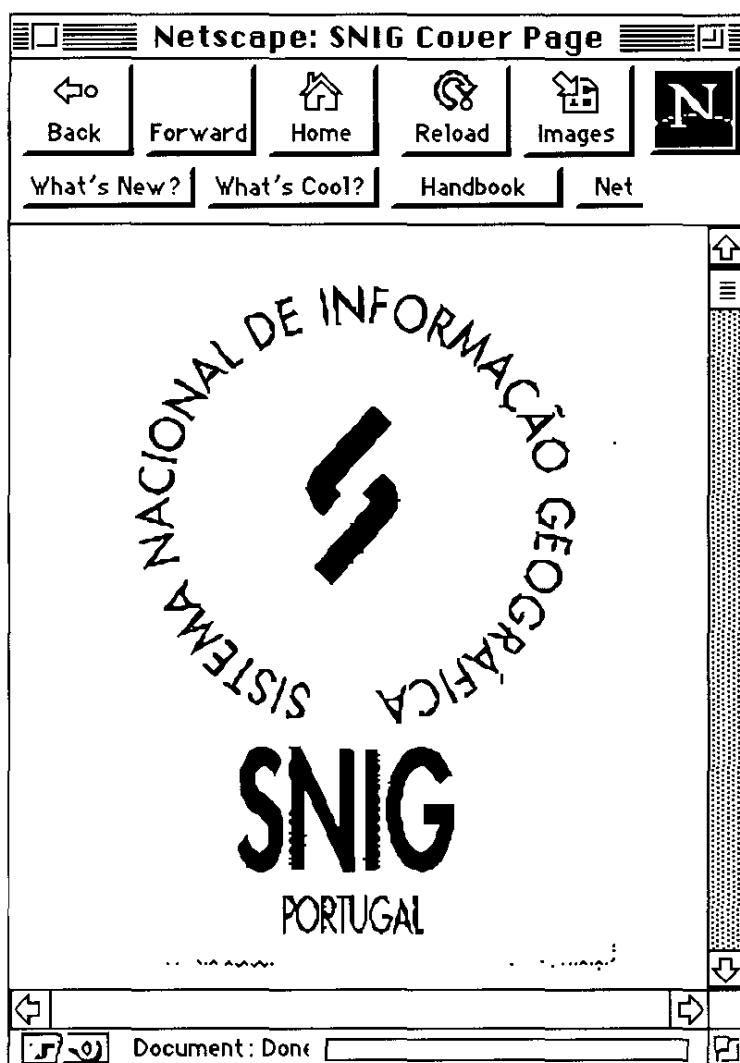


Figura A.1: Página de rosto do Sistema Nacional de Investigação Geográfica.

O SNIG proporciona a exploração dessa informação, organizada em bases de dados de âmbito nacional, regional e local, colocadas à disposição dos utilizadores.

Este sistema é materializado por uma rede que se apoia na *Internet* e que integra os sistemas de informação geográficos de âmbito local, regional e nacional, bem como as bases de dados sectoriais com informação geo-referenciável.

O Instituto Nacional de Estatística (INE) é uma das instituições que faz parte da rede do SNIG. Em Abril de 1995, para além desta instituição faziam parte desta rede as seguintes instituições, que constituíam o Centro Nacional de Informação Geográfica:

- Centro Nacional de Cultura
- Correios de Portugal
- DEMQE - Dep. Estatística, Min. Qualificação e Emprego
- DGOTDU
- Direcção Geral de Turismo
- Direcção Geral do Ambiente
- IEADR
- IICT
- Instituto da Água
- Instituto da Vinha e do Vinho
- Instituto de Conservação da Natureza
- Instituto Florestal
- Instituto Geográfico do Exército
- Instituto Geológico Mineiro
- Instituto Nacional de Estatística
- Instituto Nacional de Investigação Agrária
- Instituto Português de Cartografia e Cadastro
- Junta Autónoma de Estradas
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Anexo 4 - Ligação da rede do SNIG ao Instituto Nacional de Estatística

Até Janeiro de 1996 a ligação ao INE, só era possível através da página do Centro Nacional de Informação Geográfica da forma que se descreve a partir das figuras.

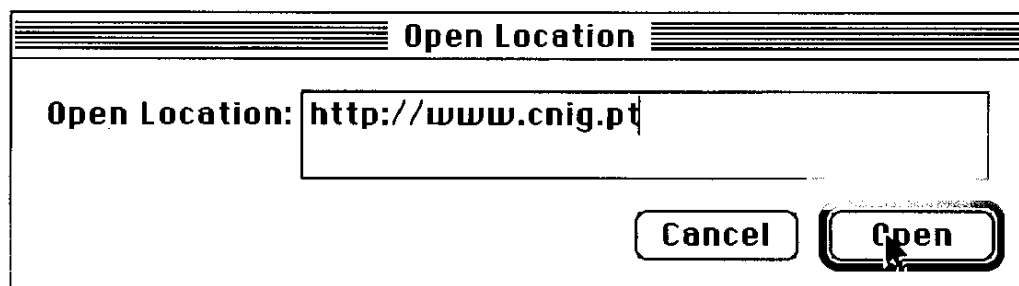


Figura A.2: Endereço da página de rosto do Centro Nacional de Investigação Geográfica.

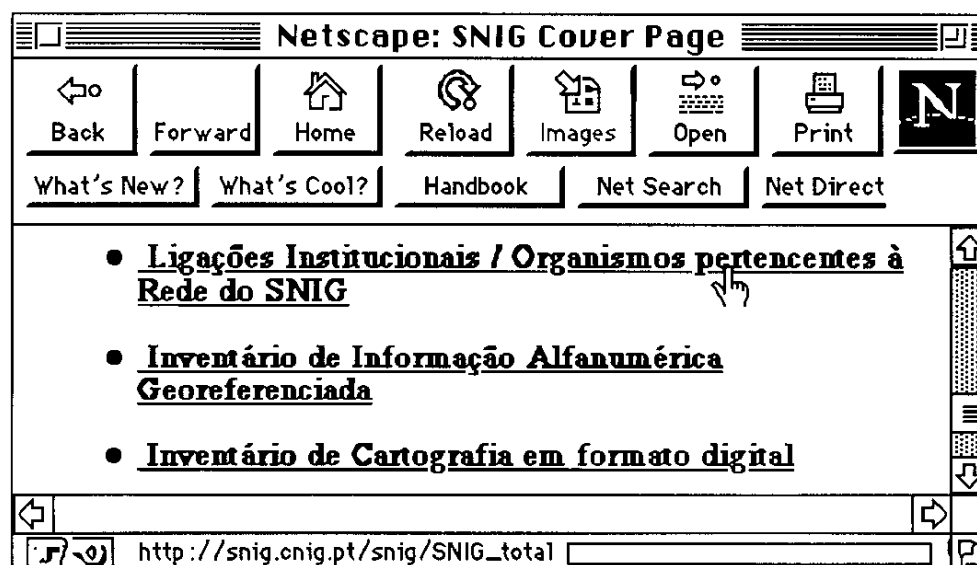


Figura A.3: Página contendo o apontador de acesso aos organismos pertencentes à rede do Sistema Nacional de Investigação Geográfica.

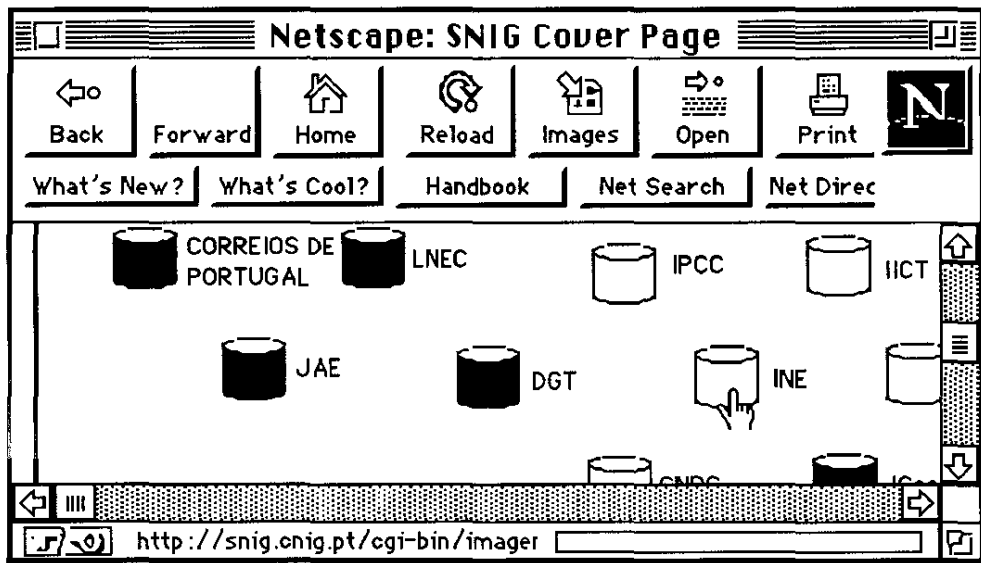


Figura A.4: apontador de acesso ao Instituto Nacional de Estatística.

Anexo 5 - Informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística

No início do ano de 1996, passou a ser possível aceder ao Instituto Nacional de Estatística sem recorrer ao Centro Nacional de Investigação Geográfica, através do endereço <http://www.ine.pt/ine>. Assim, passou a ser mais fácil o acesso à informação censitária resultante dos recenseamentos de 1981 e 1991 e ainda a outras informações e serviços.

O acesso à informação disponibilizada para consulta, por este instituto, é feito (em Janeiro de 1996) a partir de apontadores com os seguintes títulos:

- Dados estatísticos
- Síntese mensal da conjuntura
- Nomenclaturas territoriais
- Últimas actualizações
- Perguntas mais frequentes

Para além destes eram também apresentados outros que permitiam ver, os locais de atendimento, o catálogo de publicações, notas de imprensa, as possíveis ligações e um guia de apresentação.

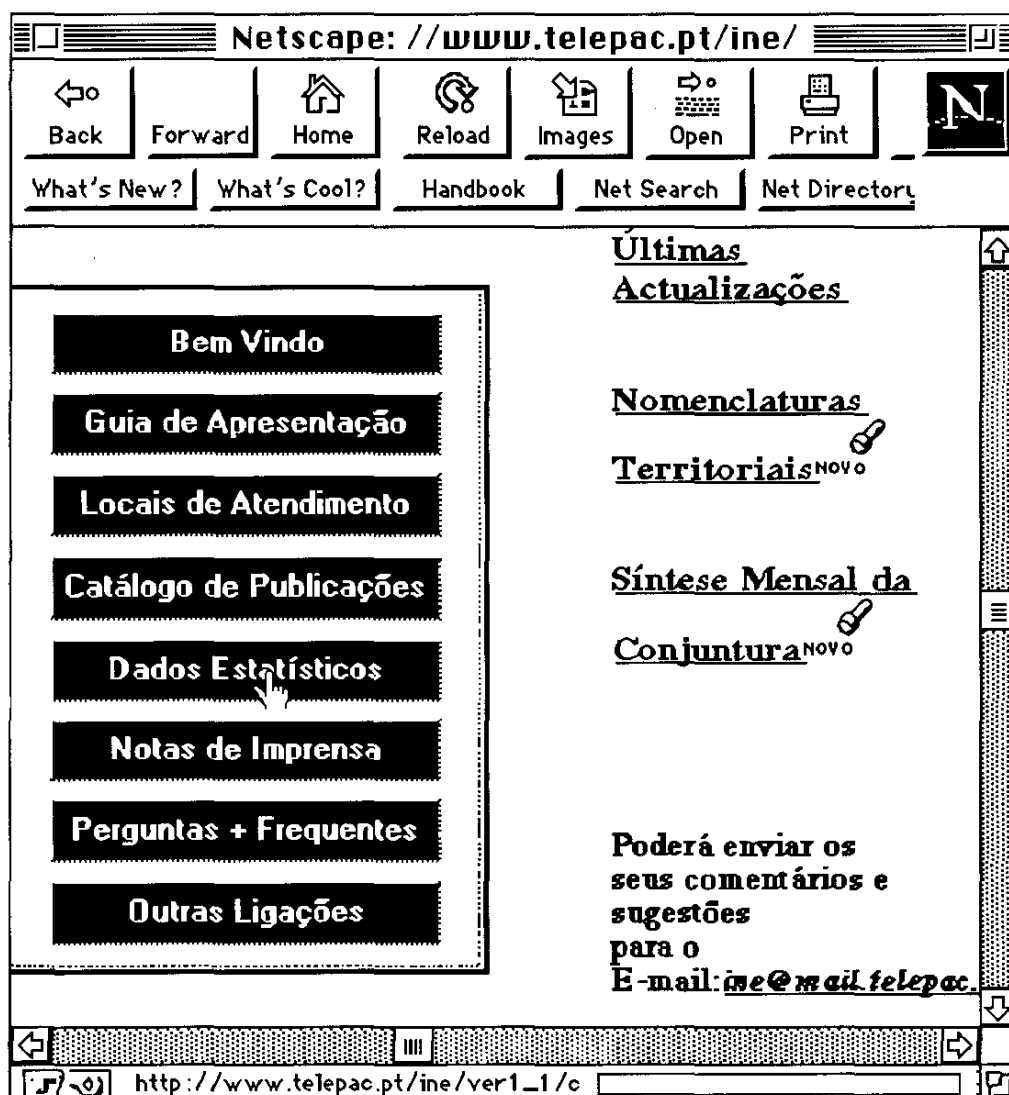


Figura A.5: Apontadores para diferentes serviços fornecidos pelo INE.

Os dados estatísticos disponibilizados dizem respeito:

- À agricultura, silvicultura, pecuária e pesca
- Ao comércio internacional
- À economia e finanças
- Às famílias e condições de vida
- À saúde, assistência e protecção social
- Aos transportes e comunicações

- À construção, habitação e obras públicas
- À demografia
- Ao emprego e formação profissional
- À indústria e energia
- Ao território e ambiente
- Ao turismo e restauração

Como últimas actualizações são apresentados os títulos (figura A.6) que nos levam depois de activados a essas actualizações.

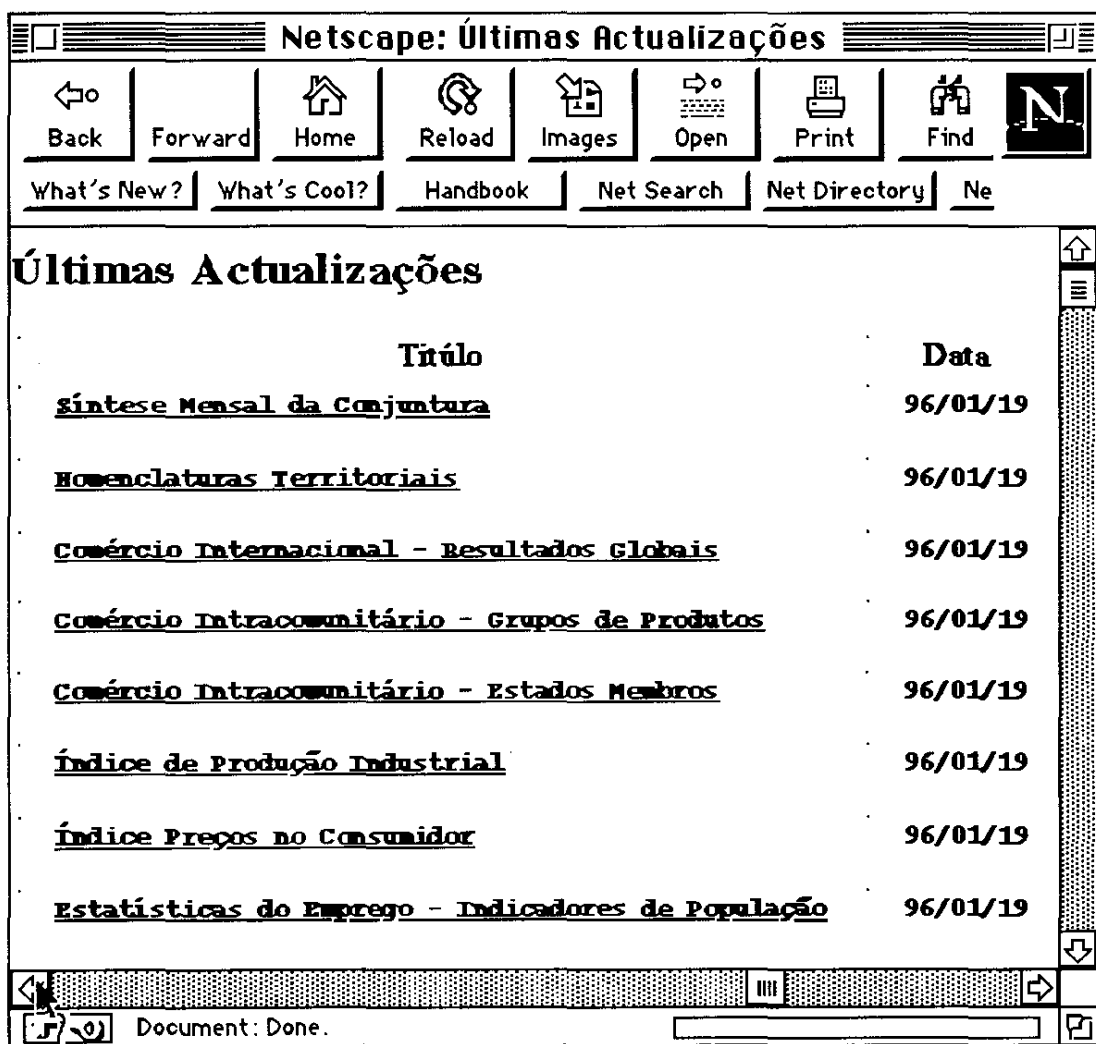


Figura A.6: Apontadores apresentados na página de rosto do INE relativa às últimas actualizações.

As perguntas mais frequentes são sobre:

- A população residente.

Sendo apresentados os resultados totais (do país, do continente, dos Açores, da Madeira e de cada distrito) dos recenseamentos da população portuguesa de 1981 e 1991 e de estimativas referentes a 1992, 1993 e 1994.

- Os indicadores sociais.

São apresentadas as taxas de natalidade, mortalidade, mortalidade infantil, nupcialidade, divórcio, actividade e desemprego, nos anos de 1981, 1991, 1992, 1993 e 1994.

- A balança comercial.

Sendo apresentados os totais relativos às importações e exportações, o saldo e a taxa de cobertura, nos anos de 1991, 1992, 1993 e 1994.

- O índice de preços no consumidor.

É apresentado o índice de preços no consumidor, total com exclusão de habitação nos anos 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 e Novembro de 1995.

- O produto interno bruto.

São apresentados os valores do produto interno bruto nos anos 1990, 1991, 1992 e 1993. Sendo os valores de 1991, 1992 e 1993 valores provisórios.

Anexo 6 - Sondagens publicadas pelos órgãos de comunicação social portugueses no período de 12 de Janeiro de 1995 a 23 de Setembro de 1995 e que fazem parte da edição electrónica do jornal Público.

Sondagens

12/01/95

- Sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995

31/01/95

- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 31 de Janeiro de 1995

17/02/95

- Sondagem Metris-O Independente de 17 de Fevereiro de 1995
- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 1 (intenções de voto) e 21 de Fevereiro (popularidade dos líderes) de 1995

25/02/95

- Sondagem Expresso-Euroexpansão de 25 de Fevereiro de 1995

16/03/95

- Sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995

24/03/95

- Sondagem Metris-O Independente de 24 de Março de 1995
- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 24 de Março de 1995

01/04/95

- Sondagem Expresso-Euroexpansão de 1 de Abril de 1995

21/04/95

- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 21 de Abril de 1995

29/04/95

- Sondagem Expresso-Euroexpansão de 29 de Abril de 1995

19/05/95

• Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 19 de Maio de 1995

03/06/95

• Sondagem Expresso-Euroexpansão de 3 de Junho de 1995

10/06/95

• Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 10 Junho de 1995

21/06/95

• Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 21 de Junho de 1995

01/07/95

• Sondagem Expresso-Euroexpansão de 1 de Julho de 1995
• Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 1 de Julho de 1995

15/07/95

• Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 15 de Julho de 1995

28/07/95

• Sondagem Metris-O Independente de 28 de Julho de 1995
• Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 28 de Julho de 1995

29/07/95

• Sondagem Expresso-Euroexpansão de 29 de Julho de 1995
• Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 29 de Julho de 1995

19/08/95

• Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 19 de Agosto de 1995

26/08/95

• Sondagem Expresso-Euroexpansão de 26 de Agosto de 1995

31/08/95

- Sondagem SIC-Metris de 31 de Agosto de 1995

02/09/95

- Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 2 de Setembro de 1995

09/09/95

- Sondagem Expresso-Euroexpansão de 9 de Setembro de 1995

14/09/95

- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 14 de Setembro de 1995

23/09/95

- Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 23 de Setembro de 1995

webmaster@publico.pt

Sondagem Visão-Marketest de 12 de Janeiro de 1995

Intenção de voto

PS - 54.2

PSD - 25.6

CDS/PP - 7.0

PCP - 6.1

Outros - 1.7

Branco - 7.1

Não vota - 8.0

Não sabe/Não responde - 29.5

Ficha técnica: sondagem efectuada pela Marktest, junto de 1417 indivíduos de ambos os sexos, entre os 18 e os 64 anos, residentes na Grande Lisboa e no Grande Porto em lares com telefone, de 3 a 30 de Dezembro de 1994. Não é utilizado qualquer ponderação pelo comportamento eleitoral anterior.

Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 31 de Janeiro de 1995

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 4.56

CDU - 6.41

PS - 24.97

PSD - 20.85

Outros - 2.07

Indecisos - 35.2

Abstenção - 7.9

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 7.4

CDU - 10.48

PS - 40.32

PSD - 33.83

Outros - 3.42

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Mário Soares + 64.7 /- 35.3

Cavaco Silva + 34.5 /- 65.5

António Guterres + 44.0 /- 56

Carlos Carvalhas + 39 /- 60.1

Manuel Monteiro + 46.7 /- 53.3

Jorge Sampaio + 77.1 /-22.9

Fernando Gomes +74.5 /25.5

Cunha Rodrigues + 65.5 /-34.5

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1429 pessoas em 20 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. As freguesias foram escolhidas em função da sua menor variância em relação às votações para a Assembleia da República na respectiva região. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 21 e 22 de Janeiro de 1995, envolvendo 32 entrevistadores. As entrevistas foram pessoais e directas.

O erro estatístico da amostra, considerando um intervalo de confiança de 95, é de 2.59 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem Metris-O Independente de 17 de Fevereiro de 1995

Intenções de voto

PS - 43.8

PSD - 34.0

PCP - 7.5

CDS/PP - 6.5

Outros - 1.8

Indecisos - 6.4

Popularidade (uma nota de 1 a 10)

Cavaco Silva - 5.0

Guterres - 4.7

Monteiro - 3.9

Carlos Carvalhas - 3.0

Ficha técnica: sondagem realizada pela Metris, Métodos de Recolha e Investigação Social, Lda, nos dias 10 a 14 de Fevereiro de 1995, junto de 1200 indivíduos. A amostra foi estratificada de forma proporcional por região, habitat, sexo, idade e instrução. Os dados utilizados para a construção da amostra basearam-se no recenseamento da população do INE. A informação foi recolhida através de entrevista directa na residência dos inquiridos.

Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 17 (intenções de voto) e 21 de Fevereiro (popularidade dos líderes) de 1995

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 4.70

CDU - 5.40

PS - 25.00

PSD - 21.20

Outros -0.90

Indecisos - 32.90

Abstenção - 7.90

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 7.97

CDU - 9.23

PS - 42.37

PSD - 35.88

Outros - 1.71

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Mário Soares + 74.3 / - 25.7

Cavaco Silva + 46.3 / - 53.7

António Guterres + 42.8 / - 57.2

Carlos Carvalhas + 28.2 / -71.8

Manuel Monteiro + 51.2 / - 48.8

Jorge Sampaio + 72.9 / - 27.1

Fernando Gomes + 75.3 / - 24.7

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1361 pessoas em 21 localidades e os

trabalhos de campo decorreram nos dias 11 e 12 de Fevereiro de 1995. As entrevistas foram pessoais e directas. O erro estatístico da amostra, considerando um intervalo de confiança de 95, é de 2.66 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 25 de Fevereiro de 1995

Intenção de voto

PS - 36.7

PSD - 36.1

PP - 9

CDU - 4.8

Abstenção - 8.8

Indecisos - 10.2

Popularidade

Fernando Nogueira + 37 - 25

Manuel Monteiro + 31 - 21

António Guterres + 24 - 28

Carlos Carvalhas +17 - 41

Ficha técnica: sondagem efectuada entre os dias 21 e 22 de Fevereiro. O universo é constituído pelos eleitores do Continente residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 408 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas. A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semiamplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4.9 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

Sondagem Visão-Marketest de 16 de Março de 1995

Intenção de voto

PS - 49

PSD - 32.2

CDS/PP - 6.2

PCP - 5.4

Outros - 1.5

Branco - 6.3

Não vota - 8.7

Não sabe/Não responde - 27.1

Popularidade (valores em percentagem)

Mário Soares - 62.2 favorável; 20.7 indiferente; 17.1 desfavorável.

Cavaco Silva - 40.2 favorável; 17.8 indiferente; 41.9 desfavorável.

António Guterres - 31.2 favorável; 37.2 indiferente; 31.6 desfavorável.

Ficha técnica: sondagem realizada pela Marktest junto de 1224 indivíduos, entre os 18 e os 64 anos, residentes nas regiões da Grande Lisboa e Grande Porto, em lares com telefone. A amostra feita de forma aleatória corresponde a entrevistas mensais, realizadas entre 4 e 26 de Fevereiro de 1995. O erro máximo ($P=50$) com grau de confiança de 95 por cento é de 3.2 por cento. A análise dos resultados é da responsabilidade da Visão, com base na evolução da imagem dos líderes desde 1991.

Sondagem Metris-O Independente de 24 de Março de 1995

Intenções de voto

PS - 41.7

PSD - 29.3

CDU - 7.0

PP - 6.2

Outros - 6.5

Indecisos - 9.3

Popularidade (uma nota de 1 a 10)

Guterres - 5.1

Monteiro - 4.4

Nogueira - 4.3

Carvalhas - 3.4

Ficha técnica: sondagem Independente/Metris realizada entre os dias 10 e 15 de Março, a 1200 pessoas com mais de 18 anos de idade; usou-se o método de urna selada.

**Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica
de 24 de Março de 1995**

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 4.22

CDU - 4.41

PS - 21.50

PSD - 19.95

Outros - 1.22

Indecisos - 36.70

Abstenção - 9.21

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 7.84

CDU - 8.19

PS - 39.77

PSD - 36.84

Outros - 2.22

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Mário Soares + 63.7 / -36.3

Cavaco Silva + 50.3 / -49.7

António Guterres + 41.5 / -58.5

Carlos Carvalhas + 32.8 / -67.2

Manuel Monteiro + 59 / -41

Jorge Sampaio + 71.3 / -28.7

Fernando Gomes + 73.5 / 26.5

Ficha a técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1564 pessoas de entre 1703 possíveis em 20 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. As freguesias foram escolhidas em função da sua menor variância em relação às votações para a Assembleia da República na respectiva região, nas três últimas eleições legislativas. Na escolha das famílias seguiu-se o método aleatório sistemático, com passos de inquérito definidos em função da dimensão da freguesia. A escolha da pessoa a inquirir na família foi feita segundo a tabela de Kish. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 11-12 e 18-19 de março, envolvendo 66 entrevistadores. As entrevistas foram pessoais e directas, na casa do entrevistado. O erro estatístico da amostra, considerando um intervalo de confiança de 95, é de 2.48 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 1 de Abril de 1995

Intenção de voto

PS - 36.5

PSD - 30.5

PP - 9.1

CDU - 4.5

Abstenção - 11.6

Indecisos - 16.8

Popularidade

Fernando Nogueira +33 - 23

Manuel Monteiro +32 - 21

António Guterres +26 - 28

Carlos Carvalhas + 15 - 42

Ficha técnica: sondagem efectuada nos dias 28 e 29 de Março. O universo é constituído pelos eleitores do Continente residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 498 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas. A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semiamplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4,4 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

**Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica
de 21 de Abril de 1995**

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 3.3

CDU - 5.2

PS - 23.4

PSD - 17.1

Outros - 1.1

Indecisos - 39.0

Abstenção - 8.2

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 6.25

CDU - 9.85

PS - 44.32

PSD - 32.39

Outros - 2.09

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 29 de Abril de 1995

Intenção de voto

PS - 40.2

PSD - 30.2

PP - 8.4

CDU - 5.6

Abstenção - 9.9

Indecisos - 13.8

Popularidade

Fernando Nogueira +25 - 28

Manuel Monteiro +30 - 19

António Guterres +34 - 21

Carlos Carvalhas + 18 - 38

Ficha técnica: sondagem efectuada entre os dias 24 e 26 de Abril. O universo é constituído pelos eleitores do Continente, com idades entre os 18 e os 74 anos, residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 499 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas com a seguinte distribuição: Litoral Norte (109), Grande Porto (62), Interior Norte (70), Litoral Centro (85), Grande Lisboa (105) e Interior Sul (68). A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semi-amplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4.4 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

**Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica
de 19 de Maio de 1995**

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 3.92

CDU - 5.01

PS - 25.27

PSD - 18.74

Outros - 1.0

Indecisos - 40.2

Abstenção - 7.3

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 6.86

CDU - 8.76

PS - 44.19

PSD - 32.76

Outros - 1.90

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Mário Soares + 79.4 / -34

Cavaco Silva + 46.1 / -53.9

Fernando Nogueira +38.7 / -61.3

António Guterres + 48.1 / -51.9

Carlos Carvalhas + 40.1 / -59.9

Manuel Monteiro + 59.3 / -40.7

Jorge Sampaio + 74.9 / -25.1

Fernando Gomes + 77.1 / - 22.9

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1453 pessoas de entre 1700 previstas em 22 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. As freguesias foram escolhidas em função da sua menor variância em relação às votações para a Assembleia da República na respectiva região, nas três últimas eleições legislativas. Na escolha das famílias seguiu-se o método aleatório sistemático, com passos de inquérito definidos em função da dimensão da freguesia. A escolha da pessoa a inquirir na família foi feita segundo a tabela de Kish. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 13 e 14 de Maio, envolvendo 50 entrevistadores. As entrevistas foram pessoais e directas, na casa do entrevistado. O erro estatístico da amostra é de 2.57 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 3 de Junho de 1995

Intenção de voto

PS - 39.2

PSD - 29.6

PP - 8.3

CDU - 5.9

Abstenção - 9.6

Indecisos - 14.9

Popularidade

Fernando Nogueira + 26 - 29

Manuel Monteiro + 31 - 18

António Guterres +31 - 25

Carlos Carvalhas + 19 - 33

Ficha técnica: sondagem efectuada entre os dias 22 e 24 de Maio. O universo é constituído pelos eleitores do Continente, com idades entre os 18 e os 74 anos, residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 439 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas com a seguinte distribuição: Litoral Norte (92), Grande Porto (62), Interior Norte (56), Litoral Centro (74), Grande Lisboa (94) e Interior Sul (61). A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semiamplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4.7 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 10 Junho de 1995

Intenções de voto

PS - 33.4

PSD - 22.9

CDU - 7.1

CDS/PP - 6.3

Abstenção - 19.2

Indecisos - 26.7

Ficha técnica : a sondagem realizada pela Compta RH para a RDP foi efectuada nos dias 5 e 6 de junho, em 1500 unidades de alojamento, seleccionadas pelo método "Random Route" e distribuídas proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991, pelos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira. Os entrevistados foram seleccionados pelo método "Kish" entre os cidadãos eleitores proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994 e estratificados por sexo e escalões etários. O método de recolha de informação consistiu na simulação de "Urna eleitoral", que garante a confidencialidade dos dados. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de dois mil eleitores, de 60 concelhos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia da Comunicação, do ISCTE, dirigido por Paquete de Oliveira.

Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 21 de Junho de 1995

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 3.7

CDU - 3.9

PS - 21.5

PSD - 18.7

Outros - 0.6

Indecisos - 41.6

Abstenção - 8.2

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 7.1

CDU - 7.4

PS - 41.0

PSD - 35.6

Outros - 1.2

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 1 de Julho de 1995

Intenção de voto

PS - 37.4

PSD - 30.4

PP - 10.2

CDU - 6.6

Abstenção - 9.9

Indecisos - 12.6

Popularidade

Fernando Nogueira + 29 -30

Manuel Monteiro + 35 - 21

António Guterres +29 - 26

Carlos Carvalhas + 17 - 34

Ficha técnica: sondagem efectuada entre 26 e 28 de Junho. O universo é constituído pelos eleitores do Continente, com idades entre os 18 e os 74 anos, residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 455 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas com a seguinte distribuição: Litoral Norte (100), Grande Porto (68), Interior Norte (54), Litoral Centro (64), Grande Lisboa (103) e Interior Sul (66). A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semi-amplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4.6 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 1 de Julho de 1995

Intenções de voto

PS - 32.4

PSD - 24.8

CDU - 6.1

CDS/PP - 5.8

Outros - 1.4

Abstenção - 19.1

Indecisos - 28.7

Ficha técnica : a sondagem realizada pela Compta RH para a RDP foi efectuada nos dias 26 e 27 de Junho, em 1500 unidades de alojamento, seleccionadas pelo método "Random Route" e distribuídas proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991, pelos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira. Os entrevistados foram seleccionados pelo método "Kish" entre os cidadãos eleitores proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994 e estratificados por sexo e escalões etários. O método de recolha de informação consistiu na simulação de "Urna eleitoral", que garante a confidencialidade dos dados. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de dois mil eleitores, de 60

concelhos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A sondagem é da responsabilidade da Compta RH e a análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 15 de Julho de 1995

Intenções de voto

PS - 32.2

PSD - 26.7

CDU -6.7

CDS/PP - 4.7

Outros - 1.8

Abstenção - 17.0

Indecisos - 27.4

Ficha técnica : a sondagem realizada pela Compta RH para a RDP foi efectuada nos dias 10 e 11 de Julho, em 1500 unidades de alojamento, seleccionadas pelo método "Random Route" e distribuídas proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991, pelos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira. Os entrevistados foram seleccionados pelo método "Kish" entre os cidadãos eleitores proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994 e estratificados por sexo e escalões etários. O método de recolha de informação consistiu na simulação de "Urna eleitoral", que garante a confidencialidade dos dados. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de dois mil eleitores, de 60 concelhos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A sondagem é da responsabilidade da Compta RH e a análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia

Sondagem Metris-O Independente de 28 de Julho de 1995

Intenções de voto

PS - 39.0

PSD -29.5

CDU - 6.9

PP - 7.1

Outros - 5.3

Indecisos - 12.2

Ficha técnica: não especificada

**Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica
de 28 de Julho de 1995**

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 3.6

CDU - 3.4

PS - 19.4

PSD - 16.9

Outros - 0.9

Indecisos - 44.8

Abstenção - 8.4

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 7.7

CDU - 7.3

PS - 41.5

PSD - 36.1

Outros - 1.9

Popularidade dos líderes (ao entrevistado é pedido que classifique de Bem ou Mal a actuação de cada político no último mês)

Mário Soares + 77.9 / - 21.1

Cavaco Silva + 48.2 / - 51.8

Fernando Nogueira + 44.3 / - 55.7

António Guterres + 43.0 / - 57.0

Carlos Carvalhas + 38.3 / - 61.7

Manuel Monteiro + 60.5 / - 39.5

Jorge Sampaio + 71.8 / - 28.2

Fernando Gomes + 71.0 / - 29.0

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1416 pessoas de entre 1700 previstas em 21 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. Registaram-se 680 recusas de resposta. As freguesias foram escolhidas em função da sua menor variância em relação às votações para a Assembleia da República na respectiva região, nas três últimas eleições legislativas. Na escolha das famílias seguiu-se o método aleatório sistemático, com passos de inquérito definidos em função da dimensão da freguesia. A escolha da pessoa a inquirir na família foi feita segundo a tabela de Kish. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 22 e 23 de Julho, envolvendo 82 entrevistadores, todos estudantes universitários. As entrevistas foram pessoais e directas, na casa do entrevistado. O erro estatístico da amostra é de 2.6 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 29 de Julho de 1995

Intenção de voto

PS - 35.7

PSD - 35.0

PP - 9.4

CDU - 5.6

Abstenção -10.0

Indecisos - 12.2

Popularidade

Fernando Nogueira - 30

Manuel Monteiro - 33

António Guterres - 29

Carlos Carvalhas - 16

Mário Soares - 53

Cavaco Silva - 35

Ficha técnica: sondagem efectuada entre 24 e 26 de Julho. O universo é constituído pelos eleitores do Continente, com idades entre os 18 e os 74 anos, residindo em alojamentos com telefones. A amostra é de 435 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas com a seguinte distribuição: Litoral Norte (88), Grande Porto (69), Interior Norte (58), Litoral Centro (69), Grande Lisboa (88) e Interior Sul (63). A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semi-amplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 4.7 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 29 de Julho de 1995

Intenções de voto

PS - 31.7

PSD - 26

CDU - 8.1

CDS/PP - 5.1

Abstenção - 17.9

Indecisos - 27.3

Ficha técnica : a sondagem realizada pela Compta RH para a RDP foi efectuada nos dias 24 e 25 de Julho, a 1500 indivíduos por entrevista directa, utilizando-se o método de simulação de "urna eleitoral", que garante a confidencialidade das respostas. A amostra foi constituída proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991 e ao Recenseamento Geral da População de 1994 , tendo por base a unidade de alojamento. As unidades de alojamento foram seleccionadas nos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira, pelo método aleatório. A amostra recaiu em 60 concelhos, dos quais seleccionaram 66 freguesias de maior dimensão. Os indivíduos foram seleccionados proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994, segundo o sexo e escalões etários. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de mil eleitores, de 60 concelhos seleccionados. Foi utilizado o método de "Random Route" para a selecção das unidades de alojamento e de "Kish" na selecção dos indivíduos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A sondagem é da responsabilidade da Compta RH e a análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia da Comunicação, do ISCTE, dirigido por Paquete de Oliveira.

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 19 de Agosto de 1995

Intenções de voto

PS - 29.3

PSD -27.1

CDU -8.5

CDS/PP - 5.9

Abstenção -18.4

Indecisos - 27.1

Ficha técnica : sondagem realizada no dia 10 de Agosto, a 1500 indivíduos por entrevista directa, utilizando-se o método de simulação de "urna eleitoral", que garante a confidencialidade das respostas. A amostra foi constituída proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991 e ao Recenseamento Geral da População de 1994 , tendo por base a unidade de alojamento. As unidades de alojamento foram

seleccionadas nos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira, pelo método aleatório. A amostra recaiu em 60 concelhos, dos quais seleccionaram 66 freguesias de maior dimensão. Os indivíduos foram seleccionados proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994, segundo o sexo e escalões etários. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de mil eleitores, de 60 concelhos seleccionados. Foi utilizado o método de "Random Route" para a selecção das unidades de alojamento e de "Kish" na selecção dos indivíduos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A sondagem é da responsabilidade da Compta RH e a análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia da Comunicação, do ISCTE, dirigido por Paquete de Oliveira.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 26 de Agosto de 1995

Intenção de voto

PS - 36.6

PSD - 31.5

PP - 10.8

CDU - 6.6

Abstenção - 12.6

Indecisos - 12.1

Popularidade/Simpatia do eleitorado

Fernando Nogueira - 31.5

Manuel Monteiro - 34

António Guterres - 25

Carlos Carvalhas - 16

Mário Soares - 49

Cavaco Silva - 31

Ficha técnica: sondagem efectuada entre 21 e 23 de Agosto. O universo é constituído pelos eleitores do Continente, com idades entre os 18 e os 74 anos, residindo

em alojamentos com telefones. A amostra é de 390 indivíduos que participam regularmente no Painel por entrevistas telefónicas com a seguinte distribuição: Litoral Norte (93), Grande Porto (58), Interior Norte (58), Litoral Centro (65), Grande Lisboa (68) e Interior Sul (48). A amostra é obtida a partir de um ficheiro resultante de uma estratificação por região e "habitat", e ponderada pelas variáveis sexo, idade, "habitat" e região. A semiamplitude máxima de erro absoluto é de + ou - 5 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem da responsabilidade da Euroexpansão e análise de resultados feita pelo Expresso.

Sondagem SIC-Metris de 31 de Agosto de 1995

Intenção de voto

PS - 36.3

PSD - 29.3

CDU - 7.6

PP - 7.4

Outros - 6.3

Indecisos - 13

Ficha técnica: sondagem realizada pela Metris, na última semana de Agosto, junto de 1009 indivíduos.

Sondagem nacional Semanário-RDP-Compta RH de 2 de Setembro de 1995

Intenções de voto

PS - 31.4

PSD - 30.1

CDU - 9.2

CDS/PP - 5.6

Abstenção - 17.1

Indecisos - 21.1

Ficha técnica : sondagem realizada no dia 28 de Agosto, a 1500 indivíduos por entrevista directa, utilizando-se o método de simulação de "urna eleitoral", que garante a confidencialidade das respostas. A amostra foi constituída proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1991 e ao Recenseamento Geral da População de 1994 , tendo por base a unidade de alojamento. As unidades de alojamento foram seleccionadas nos 18 distritos de Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira, pelo método aleatório. A amostra recaiu em 60 concelhos, dos quais seleccionaram 66 freguesias de maior dimensão. Os indivíduos foram seleccionados proporcionalmente ao Recenseamento Geral da População de 1994, segundo o sexo e escalões etários. As entrevistas foram realizadas em 66 freguesias com mais de mil eleitores, de 60 concelhos seleccionados. Foi utilizado o método de "Random Route" para a selecção das unidades de alojamento e de "Kish" na selecção dos indivíduos. A margem de erro é de 5 por cento para o grau de probabilidade de 95 por cento. A sondagem é da responsabilidade da Compta RH e a análise de resultados foi feita pelo Núcleo de Sociologia da Comunicação, do ISCTE, dirigido por Paquete de Oliveira.

Sondagem Expresso-Euroexpansão de 9 de Setembro de 1995

Intenções de voto (antes da distribuição dos indecisos)

PS - 33.1

PSD - 25.4

PP - 6.9

CDU - 9.2

Indecisos - 20.2

Intenção de voto (após distribuição dos indecisos)

PS - 41.5

PSD - 31.8

PP - 8.7

CDU - 11.5

Ficha técnica: o universo da sondagem é o eleitorado de Portugal continental e a amostra é de 1017 indivíduos, estratificados segundo a região e o habita e abrangendo 80 localidades. Foi usado o método de voto secreto em urna e a sondagem decorrer entre 2 e 6 de Setembro. A semi-amplitude máxima da margem de erro é de + ou - 3.1 por cento para um grau de probabilidade de 95 por cento. Sondagem feita pela Euroexpansão.

Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 14 de Setembro de 1995

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 9

CDU - 7

PS - 34

PSD - 26

Outros - 3

Indecisos - 11

Abstenção - 9

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 11

CDU - 8

PS - 42

PSD - 34

Outros - 3

Popularidade (político de quem mais gosta)

CDS-PP - 12.2

CDU/PCP - 5.4

PS - 26.2

PSD - 23.6

PSN - 0.1

PSR - 0.1

Ns/Nr - 32-4

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 1749 pessoas de entre 1800 previstas em 15 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. As freguesias foram escolhidas em função da sua menor variância em relação às votações para a Assembleia da República na respectiva região, nas três últimas eleições legislativas. Na escolha das famílias seguiu-se o método aleatório sistemático, com passos de inquérito definidos em função da dimensão da freguesia. A escolha da pessoa a inquirir na família foi feita segundo a tabela de Kish. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 9 e 10 de Setembro, envolvendo 42 entrevistadores, todos estudantes universitários. As entrevistas foram pessoais e directas, na casa do entrevistado. Os entrevistados preencheram secretamente um boletim de voto, tendo-o entregue dobrado ao entrevistador, que o introduziu numa urna selada. O erro estatístico da amostra é de 2.3 por cento. Os resultados não foram sujeitos a qualquer ponderação.

Sondagem PÚBLICO-Rádio Renascença-TVI-Universidade Católica de 23 de Setembro de 1995

Intenções de voto

Resultados brutos da sondagem, sem eliminação dos indecisos:

CDS - 9

CDU - 8

PS - 34

PSD - 30

Outros - 5

Indecisos - 9

Abstenção - 7

Resultados corrigidos, após distribuição dos indecisos e eliminação da abstenção:

CDS - 10

CDU - 9

PS - 40

PSD - 35

Outros - 6

Ficha técnica: esta sondagem foi encomendada pelo PÚBLICO, pela Rádio Renascença e pela TVI à Universidade Católica, sendo o seu universo o dos indivíduos recenseados no continente. Foram interrogadas 4477 pessoas de entre 4500 previstas em 40 pontos de amostragem, correspondentes a tantas outras freguesias. As freguesias foram seleccionadas aleatoriamente. Na escolha das famílias seguiu-se o método aleatório sistemático, com passos de inquérito definidos em função da dimensão da freguesia. A escolha da pessoa a inquirir na família foi feita segundo a tabela de Kish. Os trabalhos de campo decorreram nos dias 19, 20 e 21 de Setembro de 1995, envolvendo 84 entrevistadores, todos estudantes universitários, e 20 supervisores. As entrevistas foram pessoais e directas, na casa do entrevistado. Os entrevistados preencheram secretamente um boletim de voto, tendo-o entregue dobrado ao entrevistador, que o introduziu numa urna selada. O erro estatístico da amostra é de 1,5 por cento.

Anexo 7 - Guião das entrevistas

Guião da entrevista inicial

Nome?

Filiação?

Profissão dos pais?

Reprovou alguma vez? Em que ano de escolaridade?

Quando frequentou o 3º ciclo do Ensino Básico considerava-se um bom aluno?

Na sua escola existem computadores? Tem acesso a eles? Que tipo de utilização lhes é dada?

Tem alguma experiência de uso de computadores?

Alguma vez os seus professores usaram o computador na sala de aula?

Guião da entrevista final

Gostou da tarefa que acabou de realizar?

Considera que é preciso ter muita experiência de utilização de computadores para a realizar?

Sentiu dificuldades? Quais? E como as ultrapassou?

Acha que a maioria dos seus colegas sentiria dificuldades na resolução desta tarefa?

Que tipo de dificuldades acha que um professor pode ter ao aplicar esta tarefa aos alunos?

Gostaria de ter computadores na sua sala de aula para através deles, por exemplo, ter acesso a dados que lhe vão permitir resolver problemas?