

UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

TECNOLOGIA HIPERMEDIA NO ENSINO RECORRENTE DE ADULTOS
EM TAREFAS DE TRANSFERÊNCIA E APLICAÇÃO DE INFORMAÇÃO

CARLOS MANUEL MESQUITA MORAIS

TESE DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO
NA ESPECIALIDADE DE INFORMÁTICA NO ENSINO

Orientador

Prof. Doutor PAULO MARIA BASTOS DA SILVA DIAS

BRAGA
1994

UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

TECNOLOGIA HIPERMEDIA NO ENSINO RECORRENTE DE ADULTOS
EM TAREFAS DE TRANSFERÊNCIA E APLICAÇÃO DE INFORMAÇÃO

CARLOS MANUEL MESQUITA MORAIS

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

BRAGA
1994

SUMÁRIO

O presente estudo incidiu na avaliação quantitativa da influência da tecnologia hipermedia nos resultados de aprendizagem duma amostra de alunos do segundo ciclo do ensino recorrente de adultos, em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação no domínio da estatística.

Neste estudo, salientaram-se algumas das dificuldades e necessidades dos adultos e referenciaram-se possíveis aspectos de utilização do computador no sentido de lhes dar resposta, nomeadamente, através da criação de ambientes educacionais que possam beneficiar das potencialidades da tecnologia hipermedia e que permitam conceber a aprendizagem como uma prática cognitiva.

Na parte experimental do estudo intervieram dois grupos, tendo cada um participado em oito sessões de ensino/aprendizagem. As estratégias de ensino desenvolvidas tiveram como suporte informação apresentada: a um dos grupos numa aplicação informática baseada em tecnologia hipermedia; ao outro em material impresso.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os resultados de aprendizagem relativos às variáveis identificação e transferência/aplicação de informação dos sujeitos que utilizaram tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizaram. No entanto, após o processo de ensino/aprendizagem verificou-se acentuada evolução nos resultados globais de aprendizagem em ambos os grupos.

ABSTRACT

The present study treats the quantitative evaluation of the influence of hypermedia technology in the learning results of a group of adult students at the fifth/sixth years of primary education by means of work in identification and transference/application of information in the area of statistics.

In this study we emphasize some of the difficulties and necessities of adults and refer to possible uses of the computer in the solution of these problems through the creation of educational environments which, benefitting from hypermedia technology, permit the conception of learning as cognitive practice.

Two groups participated in the experimental part of the study, each group taking part in eight teaching/learning sessions. The teaching strategies employed were based on the presentation of information to one group using material based on hypermedia technology, and to the other group using material in printed form.

We did not encounter significant differences in the learning results with regard to identification and transference/application of information between the group which used hypermedia technology and the one which did not. Nevertheless, following the teaching/learning sessions, we noted an accentuated general improvement in the learning results of both groups.

UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

TECNOLOGIA HIPERMEDIA NO ENSINO RECORRENTE DE ADULTOS
EM TAREFAS DE TRANSFERÊNCIA E APLICAÇÃO DE INFORMAÇÃO

CARLOS MANUEL MESQUITA MORAIS

JÚRI

À Sara, à Natalina, aos meus Pais e Irmãos

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as pessoas e instituições que tornaram possível a realização deste trabalho, nomeadamente:

- ao Prof. Doutor Paulo Dias, pelo permanente apoio, entusiasmo e competência com que nos orientou;

- à Prof^a. Doutora Conceição Almeida, pela sua disponibilidade e colaboração na construção do instrumento de recolha de dados;

- ao Instituto Politécnico de Bragança e de forma particular à Escola Superior de Educação pelo apoio proporcionado;

- à Coordenação da Extensão Educativa do distrito de Bragança, aos professores e alunos do ensino recorrente de adultos dos cursos de Macedo de Cavaleiros e de Bragança no ano lectivo de 1992/93, pela sua participação na parte experimental deste estudo;

- à professora Alice Miranda pela confiança, apoio e simpatia que diariamente nos transmitiu;

- a todos os professores que, com ensinamentos, críticas e opiniões, colaboraram neste trabalho.

ÍNDICE

	Pág.
SUMÁRIO	ii
ABSTRACT	iii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE GRÁFICOS	xiii
LISTA DE QUADROS	xiv
INTRODUÇÃO	16
CAPITULO	
I. O PROBLEMA	18
Introdução	18
Apresentação do Problema	19
Objectivos do Estudo	21
Hipóteses de Investigação	22
Hipóteses Experimentais	23
Importância do Estudo	26

	Limitações do Estudo	30
II.	REVISÃO DE LITERATURA	32
	Introdução	32
	Aprendizagem Como Prática Cognitiva	33
	Reflexão Sobre a Aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação	38
	Tecnologia Hipermedia na Educação	45
III.	METODOLOGIA	54
	Introdução	54
	População	54
	Amostra	55
	Constituição dos Grupos Experimentais	59
	Variáveis	59
	Variáveis Independentes	60
	Variáveis Dependentes	61
	Variáveis Estranhas	62
	Situações Experimentais	63
	Material de Apoio ao Processo de Ensino/Aprendizagem ..	67

Aplicação Informática	69
Construção do Instrumento de Recolha de Dados	73
Características do Instrumento de Recolha de Dados	74
Fiabilidade pelo Método de Spearman-Brown	76
Validade	78
Recolha de Dados	80
Análise de Resultados	80
Diferença Entre as Médias	81
Comparação de Frequências	83
IV. DISCUSSÃO DOS DADOS EXPERIMENTAIS	86
Introdução	86
Distribuição dos Sujeitos por Intervalos de Respostas	
Certas	87
Tratamento Estatístico dos Dados	92
Dados e Hipóteses	93
Evolução dos Resultados nos Grupos GE e GC	97
Resultados do Grupo GE Sobre Identificação de	
Informação	98
Resultados do Grupo GE Sobre Transferência/Aplicação	
de Informação	99

	Resultados do Grupo GC Sobre Identificação de Informação	100
	Resultados do Grupo GC Sobre Transferência/Aplicação de Informação	101
	Influência da Idade e dos Anos de Interrupção nos Resultados	102
	Influência da Idade	103
	Influência do Número de Anos de Interrupção	106
	Comparação dos Resultados por Objectivo	110
	Resumo dos Procedimentos Efectuados no Tratamento dos Dados	111
V.	CONCLUSÕES	113
VI.	BIBLIOGRAFIA	119
VII.	ANEXOS	131
	Anexo 1: Caracterização dos sujeitos da amostra	132
	Anexo 2: Distribuição dos sujeitos da amostra por idades	134
	Anexo 3: Distribuição dos sujeitos da amostra por anos de interrupção (entre a conclusão do primeiro ciclo e a frequência do segundo ciclo)	136

Anexo 4: Planificação das sessões de ensino/aprendizagem do grupo experimental ...	138
Anexo 5: Páginas do <i>livro</i> construído em ToolBook, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem do grupo experimental ...	144
Anexo 6: Planificação das sessões de ensino/aprendizagem do grupo de controlo	161
Anexo 7: Material de apoio às actividades de ensino/aprendizagem do grupo de controlo	166
Anexo 8: Fichas de trabalho	179
Anexo 9: Teste	188
Anexo 10: Distribuição do número de respostas certas por pergunta	195
Anexo 11: Distribuição do número de respostas certas por objectivo	197
Anexo 12: Distribuição do número de respostas certas por sujeito	199
Anexo 13: Disquete com a aplicação informática	201

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Modelo educacional tradicional (adaptado de Branson, 1990)	47
Figura 2.2: Modelo educacional do presente (adaptado de Branson, 1990)	48
Figura 2.3: Modelo educacional do futuro (adaptado de Branson, 1990)	49
Figura 3.1: Esquema geral das ligações entre as <i>páginas</i> do <i>livro</i> da aplicação informática	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1: Idades dos sujeitos da amostra	57
Gráfico 3.2: Estado civil dos sujeitos da amostra	57
Gráfico 3.3: Número de anos de interrupção	58
Gráfico 3.4: Distribuição dos sujeitos da amostra por sexo	58
Gráfico 4.1: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas na 1ª aplicação do teste	88
Gráfico 4.2: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas na 2ª aplicação do teste	89
Gráfico 4.3: Distribuição dos sujeitos do grupo GE por intervalos de respostas certas nas duas aplicações do teste	91
Gráfico 4.4: Distribuição dos sujeitos do grupo GC por intervalos de respostas certas nas duas aplicações do teste.....	91
Gráfico 5.1: Resultados dos grupos GE e GC na 1ª aplicação do teste	113
Gráfico 5.2: Resultados dos grupos GE e GC na 2ª aplicação do teste	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Relação entre tarefas de aprendizagem, hipóteses, grupos e origem dos dados	25
Quadro 3.1: Idade e estado civil dos sujeitos da amostra	56
Quadro 3.2: Variáveis	63
Quadro 3.3: Distribuição das questões por objectivo	74
Quadro 3.4: Pontuações dos sujeitos da amostra na primeira aplicação do teste	77
Quadro 3.5: Codificação dos valores para o cálculo de t	82
Quadro 4.1: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas	87
Quadro 4.2: Distribuição relativa dos sujeitos por intervalos de respostas certas	90
Quadro 4.3: Dados referentes às questões sobre identificação de informação	94
Quadro 4.4: Dados sobre o cálculo de t , relativos a identificação de informação	95
Quadro 4.5: Dados referentes às questões sobre transferência/aplicação de informação	96
Quadro 4.6: Dados sobre o cálculo de t relativos, a transferência/aplicação de informação	97

Quadro 4.7: Correlação entre as idades (ou anos de interrupção) e os resultados	102
Quadro 4.8: Dados globais dos sujeitos por grupo de idades	104
Quadro 4.9: Frequência observada de respostas certas na 2 ^a aplicação do teste (idade 17 - 32 anos)	105
Quadro 4.10: Frequência observada de respostas certas na 2 ^a aplicação do teste (idade 33 - 48 anos)	106
Quadro 4.11: Dados globais dos sujeitos por anos de interrupção entre o primeiro e o segundo ciclo do ensino básico ..	107
Quadro 4.12: Frequência observada de respostas certas na 2 ^a aplicação do teste (interrupção 0 - 18 anos)	108
Quadro 4.13: Frequência observada de respostas certas na 2 ^a aplicação do teste (idade 19 - 37 anos)	109
Quadro 4.14: Análise comparativa dos resultados por objectivo	110
Quadro 4.15: Resumo do tratamento de dados em termos de hipóteses	111

INTRODUÇÃO

O principal objectivo deste estudo é contribuir com a aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento do ensino/aprendizagem na Educação de Adultos.

O presente estudo incidiu na avaliação da influência da tecnologia hipermedia nos resultados de aprendizagem numa amostra experimental de sujeitos do segundo ciclo do ensino recorrente de adultos, em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação no domínio da estatística.

A utilização da tecnologia hipermedia permite o desenvolvimento de ambientes interactivos, com capacidade para a integração de vários media no mesmo documento, favorecendo a representação multidimensional da informação e o acesso aberto do utilizador ao corpo de informação.

Hipermedia é definido por Nielsen (1993) como um hipertexto multimedia, sugerindo a equivalência entre as designações hipertexto e hipermedia. O termo hipertexto, que está na origem do desenvolvimento hipermedia, foi criado por Ted Nelson nos anos sessenta e caracteriza, como refere Dias (1991), um sistema de organização da informação não sequencial. Ainda segundo este autor, a aplicação da tecnologia hipertexto aos sistemas multimedia tem implicações no processo de aprendizagem, pela possibilidade de criar modelos de comunicação educativa orientados não só para o desenvolvimento da interacção aluno-aluno e professor-aluno, mas também para a interacção destes com a apresentação da informação sob as formas de imagem, texto, som, animação e vídeo, permitindo ao utilizador um maior

desenvolvimento dos modelos de representação relativos ao domínio de aprendizagem.

Analisaram-se possíveis implicações da utilização da tecnologia hipermedia em Educação de Adultos, numa aprendizagem de conceitos relacionados com o quotidiano dos sujeitos, que segundo Klausmeier (1987) favorecem o processo de retenção e transferência positiva de conhecimentos para situações da vida real.

Na parte experimental do estudo intervieram dois grupos, um com 15 e o outro com 16 sujeitos, tendo sido implementadas oito sessões de ensino/aprendizagem com cada grupo. As estratégias de ensino desenvolvidas tiveram como suporte informação, apresentada a um dos grupos, numa aplicação informática baseada em tecnologia hipermedia e ao outro, em material impresso.

A aplicação informática experimental baseou-se no princípio da integração multimedia desenvolvida segundo uma arquitectura hipertexto, através da qual é possível representar a informação de uma forma multidimensional e não sequencial.

Dias (1993) utiliza o termo multidimensional para referir a abordagem específica do processo de comunicação em ambiente hipertexto. Considera esta abordagem como um meio de representar e pensar o mundo com os media a partir do princípio da não linearidade.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os resultados de aprendizagem, relativos às variáveis identificação e transferência/aplicação de informação dos sujeitos que utilizaram tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizaram. No entanto, após o processo de ensino/aprendizagem verificou-se uma acentuada evolução nos resultados globais de aprendizagem de ambos os grupos.

CAPÍTULO I

O PROBLEMA

Introdução

Numa sociedade onde a Escola tem tido um papel conciliador e impulsionador de progresso merecem atenção especial os adultos que a abandonaram ou nunca nela tiveram lugar.

A alfabetização destas pessoas, quer seja entendida como a aquisição das capacidades de ler, escrever e contar, ou como o número de anos de frequência da Escola, tem de ser encarada como uma preocupação constante de toda a comunidade nacional e mundial.

Simões (1991) considera que o problema do analfabetismo constitui um imperioso dever de consciência para aqueles que têm por obrigação informar a opinião pública e que, independentemente do local onde se detecte, confunde-se sempre com pobreza.

A Educação de Adultos tem-se preocupado em colmatar carências e proporcionar formação no sentido de promover e cultivar a convivência e o respeito mútuo entre as pessoas de cada comunidade.

Segundo Dias (1982) o respeito mútuo, a compreensão e a simpatia, são qualidades susceptíveis de ser destruídas pela ignorância e alimentadas pelo conhecimento.

Simões (1991) classifica a alfabetização em tradicional ou funcional sugerindo que, a primeira visa alcançar nos analfabetos o domínio da leitura e do cálculo, a segunda visa não só atingir os domínios referidos, mas também a aquisição de competências profissionais e conhecimentos utilizáveis.

Apresentação do Problema

Restringindo o âmbito deste estudo ao ensino recorrente de adultos surgem as seguintes questões:

- Quais são as principais dificuldades destes adultos?
- Sobre quais vamos reflectir?
- Que estratégias propomos para a sua resolução?
- Diferentes estratégias proporcionam diferentes resultados?
- Quando aplicadas ao processo de ensino/aprendizagem que evoluções significativas provocam em termos de aprendizagem?
- A idade ou o número de anos de interrupção entre a conclusão do primeiro ciclo e a frequência do segundo ciclo influenciam os resultados de aprendizagem?

Muitas outras questões poderiam ser levantadas se tivéssemos em conta todas as necessidades e aspirações destes adultos para poderem dar resposta às exigências de uma sociedade complexa e em constante mudança.

São inúmeras as dificuldades dos adultos quando experimentam formas de aprendizagem diferentes daquelas que constituem o seu quotidiano. Entre essas dificuldades salientam-se as relacionadas com tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação.

Pelo contacto com esses adultos ou com os seus professores, somos de opinião que a maioria não utiliza convenientemente grande parte da informação de que dispõe na resolução dos seus problemas diários.

Referimos alguns dos seus actos do quotidiano que indiciam a incapacidade ou a pouca importância dada à informação disponível. Assim, encontramos sujeitos que, embora saibam ler, não lêem. Perguntam oralmente às pessoas que os rodeiam informações, tais como:

- o horário de uma instituição, de um comércio ou de um consultório localizados em frente à porta que contém esse horário;
- o caminho para uma localidade com o mapa na mão;
- um número de telefone com o nome da pessoa e a lista telefónica disponível;
- o modo de tomar um medicamento ou de ligar um electrodoméstico, com as instruções presentes.

Os adultos estão expostos a certos condicionalismos que limitam a sua aprendizagem, entre os quais se referem: problemas familiares, cansaço, tratamento de assuntos desajustados aos seus interesses.

Norbeck (1982) aponta três razões para o fracasso em Educação de Adultos:

- o tratarmos os adultos como crianças;
- os adultos não sentirem necessidade de educação;
- o não conhecermos os adultos.

A diversidade de situações sociais, familiares, nível etário e experiências vividas, fazem dos referidos adultos um conjunto de pessoas com características pouco homogéneas, para as quais não é

fácil desenvolver estratégias de ensino motivadoras e que provoquem níveis aceitáveis de aprendizagem.

A permanente ocupação profissional ou familiar e as características referidas, desafiam os educadores a procurar estratégias que provoquem nestes adultos vontade de aprender, sede de informação e de auto-formação e dêem resposta às suas dificuldades, necessidades e aspirações.

As inovações tecnológicas, com particular ênfase para o computador com tecnologia hipermedia, poderão ser os meios que, convenientemente utilizados, melhor resposta possam dar às carências e dificuldades dos adultos.

Estes meios invadiram com sucesso quase todos os ramos de actividade, pelo que é de esperar que os seus efeitos sejam benéficos no ensino de adultos, defendendo-se por isso investigações que permitam avaliar a influência da tecnologia hipermedia neste tipo de ensino.

A vontade de eliminar o analfabetismo e o respeito por estes adultos exige a realização de estudos que permitam criar formas facilitadoras da sua actualização e adaptação às necessidades crescentes que a sociedade impõe.

Objectivos do Estudo

O principal objectivo deste estudo consiste em avaliar a influência duma estratégia de ensino baseada em tecnologia hipermedia, nos resultados de aprendizagem dos sujeitos do segundo ciclo do ensino recorrente de adultos em situação real de ensino/aprendizagem.

Os procedimentos efectuados para a consecução deste objectivo consistiram em:

- planificar uma unidade de ensino no âmbito da estatística, enquadrada nos programas curriculares de matemática do segundo ciclo do ensino recorrente de adultos;

- construir material de apoio ao processo de ensino aprendizagem, apresentado através de uma aplicação informática com base em tecnologia hipermedia ou em material impresso;

- implementar sessões de ensino/aprendizagem, através de duas estratégias distintas, uma caracterizada pela utilização da aplicação que envolve tecnologia hipermedia e a outra, com total ausência desta tecnologia e utilização de material impresso.

Hipóteses de Investigação

Considerando o objectivo do estudo avaliar a influência da estratégia de ensino baseada em tecnologia hipermedia nos resultados dos sujeitos em situação real de ensino/aprendizagem, coloca-se a questão de apurar que dimensões do comportamento fazem parte da *influência* que se pretende avaliar.

Cruz (1990) refere que, uma questão pertinente em educação é saber o que se deve fazer entre tudo aquilo que se pode fazer.

Neste estudo pretende-se avaliar a influência da tecnologia hipermedia nos resultados de aprendizagem dos sujeitos da amostra, em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação no

âmbito da estatística ao nível dos programas curriculares de matemática do segundo ciclo do ensino básico.

Os indicadores que possibilitem o desenvolvimento de opiniões acerca da influência da tecnologia hipermedia nos resultados de aprendizagem são obtidos através das respostas dadas a um teste, construído de acordo com objectivos orientados para a identificação e transferência/aplicação de informação sobre os conteúdos que foram objecto de estudo.

Atendendo à opinião de Silva e Pinto (1990) que a ciência é uma representação, intelectualmente construída da realidade e que as explicações só são científicas se testáveis, surge a necessidade de definir hipóteses experimentais e correspondentes hipóteses nulas, para as quais possam ser encontradas justificações cientificamente aceites.

Hipóteses Experimentais

H1 - Os sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem, obtêm resultados mais elevados em tarefas relacionadas com identificação de informação do que aqueles que a não utilizam.

H2 - Os sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem, obtêm resultados mais elevados em tarefas relacionadas com transferência/aplicação de informação do que aqueles que a não utilizam.

H3 - Há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

H4 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

H5 - Há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

H6 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

H7 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 17 e 32 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

H8 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 33 e 48 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

H9 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 0 a 18 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

H10 - Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 19 a 37 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Uma tradução das relações entre as hipóteses enunciadas, as tarefas de aprendizagem, a origem dos dados e os grupos envolvidos é apresentada no quadro seguinte:

Quadro 1.1: Relação entre tarefas de aprendizagem, hipóteses, grupos e origem dos dados

Tarefas de Aprendizagem	Hipóteses	Grupos Envolvidos	Origem dos Dados
Identificação de Informação	H1	GE e GC	1ª e 2ª Aplicação do Teste
	H3	GE	
	H5	GC	
Transferência/ /Aplicação de Informação	H2	GE e GC	1ª e 2ª Aplicação do Teste
	H4	GE	
	H6	GC	
	H7	GEI1 e GCI1	2ª Aplicação do Teste
	H8	GEI2 e GCI2	
	H9	GEA1 e GCA1	
	H10	GEA2 e GCA2	

No código dos grupos as letras indicam o seguinte: **GE** - depende do grupo experimental; **GC** - depende do grupo de controlo; **I** - refere-se à idade; **A** - refere-se aos anos de interrupção.

Importância do Estudo

As necessidades e aspirações do adulto, em toda a sua diversidade, e a preocupação de lhes dar resposta justificam a importância de investigar estratégias de ensino/aprendizagem adequadas a cada nível de ensino e em particular à modalidade de ensino recorrente de adultos.

Ao pensar nas carências dos adultos surge a preocupação constante de estudar formas que promovam o seu interesse pela actualização de conhecimentos e por uma permanente valorização pessoal.

Dada a complexidade das dificuldades dos adultos e o interesse em que a sua formação seja uma realidade impõe-se utilizar os recursos científicos e humanos existentes para procurar novas formas de provocar aprendizagem e de a tornar mais efectiva.

Considerando a existência de diversos conceitos de adulto e não sendo objectivo deste estudo procurar encontrar novos conceitos ou discutir os existentes, a designação de adulto refere-se exclusivamente aos alunos do ensino recorrente de adultos.

O ensino recorrente de adultos é definido pela Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), como uma modalidade especial de educação escolar, à qual têm acesso, ao nível do ensino básico os sujeitos com idade superior a 15 anos e ao nível do ensino secundário os de idade superior a 18 anos.

De acordo com a LBSE, o ensino recorrente de adultos é também destinado aos indivíduos que não tiveram oportunidade de se enquadrar no sistema de educação escolar na idade normal de formação, tendo em especial atenção a eliminação do analfabetismo.

Raposo (1991) é de opinião que a educação contém duas tendências: por um lado a de proporcionar alimento físico, intelectual e espiritual ao ser humano, por outro, a possibilidade de o ajudar a extrair de si as potencialidades de que foi dotado.

A LBSE, no ponto onde se refere às modalidades especiais de educação escolar, salienta que o ensino recorrente de adultos deve ser desenvolvido com base em métodos que tenham em conta o grupo etário, a experiência de vida e o nível de conhecimentos dos sujeitos a quem se destina.

No plano das aquisições cognitivas procura-se "combinar o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano" (Pires, 1987: 49).

Sendo o mundo do adulto constituído de experiências relacionadas com o seu meio, interessa seleccionar e desenvolver aplicações das tecnologias de informação e comunicação que melhor possam responder às suas aspirações. As aplicações onde se utilize texto, gráficos e animação, facilitam a tradução de situações do mundo real com que o adulto está familiarizado.

A criação destas aplicações é facilitada pelas potencialidades da tecnologia hipermedia que, pelas suas características, permite simular situações do mundo real, navegar e aceder à informação de uma forma simples e intuitiva, e de acordo com as preferências do utilizador.

A interacção e a possibilidade de se poder percorrer a informação de uma forma não sequencial fazem da tecnologia hipermedia uma ferramenta geradora de ambientes favoráveis à descoberta de analogias e relações entre dados relevantes dos assuntos que se pretendam estudar.

A variedade de suportes de aprendizagem pode enriquecer os processos de apresentar informação. Segundo Blanton, Robin e Kinzie (1991) a teoria educacional diz que a maior aprendizagem acontece quando a mesma informação é apresentada através de múltiplas formas.

A aposta na tecnologia hipermedia, como meio para desenvolver suportes de aprendizagem, deve-se ao facto desta tecnologia admitir, entre outras potencialidades, uma representação multidimensional da informação e permitir o seu fácil acesso. O conceito de multidimensional relaciona-se com a possibilidade de integrar na informação, entre outras dimensões, som, imagem, voz e animação.

Dias (1993b) sugere que a ideia de multidimensionalidade da representação está associada à combinação no écran do computador de imagem, palavra e som, organizados segundo um modelo não linear e orientados para o desenvolvimento do diálogo com o utilizador.

As carências e ambições da população em estudo assumem grande interesse quando pensamos que devem ser semelhantes às de todos os sujeitos nacionais que frequentam ou deveriam frequentar este tipo de ensino, podendo deste modo a tecnologia hipermedia interessar a um grande número de sujeitos.

A adequabilidade desta tecnologia à população em estudo não se limita a eventuais resultados obtidos num teste, uma vez que a alegria e auto-confiança manifestada pelos sujeitos da amostra durante as sessões de ensino/aprendizagem não podem ser traduzidas pelo número de respostas certas nas aplicações do teste. O entusiasmo dos sujeitos com a utilização do computador também foi detectado por Neves (1988) e Caseiro (1989).

Para a população deste estudo, a principal importância da tecnologia hipermedia está na sensibilização para as permanentes inovações tecnológicas experimentadas no seu quotidiano e para o aumento da auto-confiança para enfrentar os constantes desafios da sociedade. Esta sensibilização, associada aos assuntos relacionados com a representação de informação em mapas, tabelas e gráficos, pode despertar no aluno interesse por assuntos da actualidade a que não costuma prestar atenção e que fazem parte do seu quotidiano. Entre esses assuntos têm particular interesse os apresentados diariamente através de tabelas e gráficos na televisão, nos jornais e em revistas.

Herrero (1991) defende que é preciso actualizar o papel da Escola porque, caso contrário, terá de competir com uma escolarização informal e poderosa dos media. Acrescentando, ainda, que sem uma adequada formação audiovisual os alunos não se poderão converter em cidadãos activos e responsáveis.

O modo de apresentar informação em tabelas e gráficos tem tido um interesse crescente, pois desde os recibos referentes ao consumo de água ou luz, aos remates à baliza das equipas durante um jogo de futebol, passando pela evolução de preços ou despesas, quase tudo tenta ser reproduzido à custa de tabelas e gráficos, que para além de uma apresentação agradável da informação, permitem enfatizar a mais importante em cada situação.

A possibilidade de construir ambientes de aprendizagem onde as palavras e as imagens ou gráficos, são canais de pesquisa e ligação de uma unidade de informação a outra que lhe está associada, caracteriza a multidimensionalidade da representação de informação e indicia um

futuro promissor para a aplicação da tecnologia hipermedia no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem.

Limitações do Estudo

O desejável nem sempre coincide com o possível, sendo inevitável demarcar as fronteiras do possível para que, dentro destas, sejam geridas as limitações previstas na planificação do estudo e as que eventualmente surjam durante a sua implementação.

Segundo Patrício (1991) a unidimensionalidade da educação é hoje reconhecida e recusada. Defendemos que a educação tem de ser pluridimensional.

Para as múltiplas dimensões que poderiam ser estudadas existem várias limitações, das quais fazem parte as de ordem científica, uma vez que apenas um número muito reduzido de características da população, entre uma infinidade que poderiam ser tratadas, será analisado.

Outras limitações deste estudo foram: a curta duração dos cursos (um ano lectivo), a grande dispersão geográfica dos locais onde os cursos funcionaram e a falta de material informático adequado às exigências desta investigação.

A curta duração dos cursos condicionou o número de sessões de ensino/aprendizagem dos elementos da amostra uma vez que, o trabalho de selecção da amostra, a escolha de conteúdos, a planificação e implementação, tiveram de ser desenvolvidos num só ano lectivo.

A grande dispersão geográfica das localidades onde funcionaram os cursos conduziu a que fossem seleccionados apenas os da cidade de Bragança, não tendo sido possível fazer uma escolha aleatória entre todos os cursos da população como seria desejável.

A falta de material informático nas escolas, com as características mínimas exigidas para esta investigação, reforçou as razões para a escolha da amostra na cidade e obrigou a que as sessões de ensino/aprendizagem não decorressem nas salas habituais, mas na Escola Superior de Educação de Bragança.

O material informático utilizado consistiu em computadores pessoais 386 com software conveniente à aplicação informática desenvolvida para o presente estudo.

Outra condicionante deveu-se ao facto dos horários de funcionamento e da calendarização dos conteúdos a desenvolver ser semelhante em todos os cursos, o que não permitiu tratar em simultâneo os mesmos assuntos em localidades distintas.

C A P Í T U L O I I

REVISÃO DE LITERATURA

Introdução

Dar resposta a necessidades ou procurar caminhos inovadores e facilitadores do cotidiano são razões que motivam o desenvolvimento de trabalhos de investigação nas mais diversas áreas do conhecimento.

Atendendo ao baixo nível académico e à situação profissional dos sujeitos da população desta investigação, considerou-se que uma das suas necessidades consiste em saber procurar e utilizar adequadamente a informação que se relaciona com os mais diversos assuntos com que diariamente contactam.

A literatura em geral refere que a aquisição e transferência de competências cognitivas é facilitada com a utilização adequada das tecnologias de informação e comunicação (TIC).

Entre as TIC que podem influenciar o processo de ensino/aprendizagem destacam-se, pelo número de investigações realizadas, as relacionadas com o computador.

Das múltiplas potencialidades atribuídas ao computador, para as mais diversas aplicações, evidenciam-se as que permitem considerá-lo o principal motor da tecnologia hipermedia e como uma ferramenta de apoio ao processo de ensino/aprendizagem.

A aplicação da tecnologia hipermedia na educação depende, em parte, do modo como se sente o processo de ensino/aprendizagem e a interacção entre os seus intervenientes.

Bracey (1992) sugere que a tecnologia hipermedia é um poderoso material em si mesmo e uma tecnologia interactiva que imita as fantasias da mente humana.

Aprendizagem Como Prática Cognitiva

A parte experimental deste estudo consistiu no desenvolvimento de sessões de ensino/aprendizagem tendo em vista promover, nos sujeitos da amostra, competências cognitivas e avaliar a sua utilização em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação no âmbito da estatística traduzindo situações próximas do mundo real.

A orientação dada às sessões de ensino/aprendizagem assentou em modelos cognitivos de ensino que segundo Weil e Joyce (1978) devem ser privilegiados quando se pretende o desenvolvimento de processos intelectuais e de competências de aquisição e organização de conteúdos.

Fonseca (1992) defende os modelos cognitivos afirmando que a reflexão sobre modelos cognitivos pode levar a uma vasta digressão criativa e pedagógica por diversas áreas e perspectivas do saber.

Os modelos referidos assentam em duas estratégias fundamentais: a indutiva e a dedutiva. Ambas utilizam exemplos sobre os assuntos a tratar, enquanto que na estratégia indutiva se parte de casos específicos de uma categoria de acontecimentos e gradualmente se

generaliza a todos os acontecimentos da categoria, na estratégia dedutiva parte-se de uma generalização para conclusões particulares.

A principal diferença entre as duas estratégias reside no modo e sequência de apresentação dos conteúdos.

Klausmeier (1977) é de opinião que, a forma como a informação é apresentada é de grande importância para julgar da utilidade dos media em relação às características do aluno e ao tipo de resultados de ensino.

Segundo Lima e Erasmie (1989) a investigação é um processo através do qual se gera conhecimento, sendo o empirismo e o racionalismo dos processos mais importantes idealizados pelo homem. Estes autores consideram que o cognitivismo é uma ramificação do racionalismo, caracterizado por colocar a tónica nos recursos invisíveis dos seres humanos.

O empirismo admite o desenvolvimento do conhecimento como um processo externo dependente de fenómenos observáveis, enquanto que o racionalismo admite que o conhecimento é um processo interno que se cria sob a forma de ideias claras e distintas.

Um problema permanente no processo de ensino/aprendizagem consiste em relacionar o que se aprende com a sua aplicabilidade, ou seja, como conseguir que o aprendido na escola se transfira a uma capacidade maior para actuar no mundo exterior à escola.

Segundo Klausmeier (1977) a transferência pode ser positiva ou negativa, considerando-a: negativa quando o desempenho de uma tarefa interfere na aprendizagem de outra; positiva quando um resultado aprendido numa situação é lembrado e aplicado a uma nova situação.

Waern (1990) é de opinião que a ideia de transferência, resulta da suposição de que existe alguma relação entre o velho conhecimento e o material a ser aprendido e, de que o velho conhecimento relacionado com a nova situação é transferido para esta situação. O efeito da transferência está dependente, da semelhança entre a velha e a nova situação, assim como do conhecimento a ser transferido.

A transferência está particularmente relacionada com o conceito de quantidade de aprendizagem, embora não possa ser considerada independente de aspectos qualitativos quando estabelecemos determinadas relações de semelhança.

Um exemplo de transferência de aprendizagem é evidenciado no modo como investigações anteriores têm sido sucessivamente aplicadas no campo da interacção homem-computador. A interacção entre o homem e o computador pode variar com a tarefa a executar e com o utilizador.

Dias (1993a) sugere que existem analogias físicas entre o computador e a mente, considerando-os como sistemas semelhantes no sentido de que ambos podem codificar, armazenar e operar com símbolos e representações internas.

O computador pode ser observado, numa perspectiva da tecnologia, no âmbito da ciência dos computadores ou como uma ferramenta de interacção social com possibilidades de integração em múltiplos ambientes de aprendizagem.

Coutaz (1990) considera a interacção homem-computador como um domínio em plena evolução resultante da convergência entre as ciências cognitivas e as técnicas informáticas. Refere ainda que se observa a co-habitação entre duas vias distintas de interacção homem-

computador: uma anima os aspectos psicológicos da comunicação e a outra dirige as componentes técnicas necessárias à sua realização.

Teixeira (1994) considera que a transferência de conhecimentos entre formadores e formandos depende: do tipo e da quantidade de informação, da variedade de interacção entre o formador e a matéria em estudo e das metodologias de ensino utilizadas.

De Corte (1991) admite que as ideias subjacentes à aprendizagem como prática cognitiva consistem em admitir que a aprendizagem é um processo de construção e que a aquisição de conhecimentos e competências deve estar inserida no contexto social e funcional da sua utilização.

Swenson (1987) sugere que a formação de conceitos e a sua alteração com a maturidade do indivíduo podem ser consideradas sob quatro perspectivas cognitivistas: formação de conceitos e aprendizagem verbal, psicolinguística, teoria do desenvolvimento cognitivo e processamento de informação.

Dias (1993a: 71) afirma que "a abordagem cognitiva em torno do conceito de processamento de informação desenvolve a analogia entre a mente e o computador". O mesmo autor admite a mente como um canal biológico que além de receber, gerar e transmitir informação também a codifica e transforma.

A perspectiva da formação de conceitos aceita que: o conhecimento consiste em ideias ou cognições; o tipo de aprendizagem mais importante é descontínuo e súbito; a mudança da conduta processa-se de forma descontínua em função de um processo interno activo chamado intuição ou compreensão.

Swenson (1987) admite que um conceito é um conjunto limitado de atributos. Aprender um conceito consiste em reunir atributos numa unidade cognitiva e fazer corresponder a ideia de que esses atributos se relacionam entre si. Neste sentido considera que atributo é a característica de um estímulo utilizado pelo organismo na discriminação e formação do conceito. Os conceitos reflectem regiões limitadas dentro do espaço cognitivo da pessoa, perante os quais ela reage como a entidades diferentes.

As dimensões consideradas para definir qual o nosso conceito numa dada situação determinam como devemos actuar e decidir a estratégia a empregar para dar resposta a tal situação.

Um dos conceitos sempre presente nesta investigação é o de informação que, segundo Simões (1989) é abstracto e permite a sua aplicação em diversas áreas. Está relacionado com a situação onde é possível efectuar um determinado número de escolhas e não com o conceito de significado. Com esta interpretação a medida de informação relaciona-se com a quantidade de escolhas possíveis.

Orvalho e Pereira (1991) sugerem que a mente humana é considerada como um processador activo de informação no qual o processo mental implica a recepção de um estímulo (informação), o tratamento dessa informação e a retribuição de uma resposta.

No modelo de processamento de informação considera-se o desenvolvimento cognitivo como a acumulação de procedimentos mentais de tarefas específicas.

Dias (1993a: 73) refere que o modelo de processamento de informação é composto por: receptores sensoriais, percepção, memória a curto prazo e memória a longo prazo. O mesmo autor afirma que "o

paradigma de processamento da informação, central na ciência cognitiva, procura constituir um meio para a compreensão da cognição humana, um meio para simular, interpretar e analisar as funções e níveis das actividades de processamento".

Reflexão Sobre a Aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação

Tem sido uma preocupação constante dos investigadores e educadores descobrir e melhorar estratégias de ensino que permitam facilitar a aquisição e transferência de competências nas mais diversas áreas. Grande parte do esforço efectuado para melhorar o processo de ensino/aprendizagem está relacionado com a concepção e utilização de ferramentas relacionadas com as tecnologias de informação e comunicação.

Entre as tecnologias de informação considera-se que as relacionadas com o computador possuem potencialidades importantes para serem utilizadas na educação e que a tecnologia hipermedia pode constituir uma das ferramentas mais adequadas à realização de tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação.

Os avanços científicos e tecnológicos produzem uma rápida transformação do saber, obrigando a escola a uma constante adaptação à sociedade actual cujo desenvolvimento está em grande parte relacionado com as tecnologias de informação.

A palavra tecnologia significa "um conjunto de apoios à acção, quer se trate de recursos, de utensílios, de instrumentos, aparelhos,

máquinas, procedimentos, métodos, rotinas ou de programas resultantes da aplicação sistemática dos conhecimentos científicos com o objectivo de resolver problemas práticos" (Bertrand, 1991: 81).

Sheingold et al. (1991) são de opinião que a tecnologia, não é um novo dispositivo educacional cujo efeito possa ser facilmente medido mas que, pode provocar nos professores uma reflexão acerca da legitimidade do seu trabalho e dos tipos de interacção que ocorrem nas suas salas de aula.

Savage (1991) considera a tecnologia como sendo um corpo de conhecimentos e de aplicações sistemáticas de recursos para produzir resposta às necessidades e desejos do homem.

O conceito de tecnologia parece estar sempre relacionado com o conceito de sociedade, pelo que, a aposta em novas tecnologias poderá ser uma forma de garantir um desenvolvimento harmonioso da sociedade.

A necessária articulação entre a escola, a sociedade e as investigações realizadas no âmbito das tecnologias de informação e comunicação (TIC) fizeram com que grande número de professores manifeste um certo entusiasmo pelo desenvolvimento e aplicação destas tecnologias e possuam particular interesse pelas relacionadas com o computador.

O potencial funcional do computador faz dele um colaborador do homem, mais do que um simples utensílio ao seu dispôr.

Matos (1989) é de opinião que os computadores constituem um dos melhores instrumentos propiciadores de desenvolvimento cognitivo e de produção intelectual. A sua utilização como ferramenta para

ensaiar uma dada estratégia constitui um dos exemplos da aplicação da tecnologia cognitiva na educação matemática.

Ponte (1991) refere que a forma de utilização do computador pode ser vista como: substituto do professor, objecto de estudo ou uma ferramenta de trabalho nas mãos dos alunos. Salientando, também, que a forma da sua utilização na sociedade não assenta nas análises dos teóricos da educação, nem nos resultados dos investigadores nem nas directrizes dos aparelhos administrativos da educação mas que se impõe, por si mesma, na resposta a situações de carácter prático, predominantemente, ao nível das empresas e das profissões liberais.

Somos de opinião que as TIC já deixaram de ser concorrentes do professor porque hoje não é difícil aceitar que o aluno, como ser social, não trocará a interacção com um seu semelhante - o professor - por uma máquina que por mais atraente que seja nunca lhe oferecerá um feedback de olhos nos olhos e o impede constantemente de partilhar os seus impulsos de vitória ou de derrota.

As TIC ainda são um bloqueio para alguns professores porque o seu desconhecimento sobre o funcionamento e possíveis aplicações, levam-nos a esquivarem-se a todas as tarefas e questões com elas relacionadas e conseqüentemente a não partilharem certas experiências dos alunos que em muitos casos são a demonstração da auto-formação paralela à formação proporcionada pela escola.

Cox (1992) é de opinião que os principais factores que contribuem para a reduzida utilização dos computadores na escola são: poucos computadores nas escolas, inadequada capacidade para a sua utilização com segurança e insuficiente formação para a sua utilização no currículo.

Teodoro (1991) refere que entre os factores que têm contribuído para o reduzido sucesso das TIC na educação se destacam os seguintes: falta de objectivos claros para a sua utilização, coloca-se mais ênfase no meio do que na mensagem; resistência à mudança; falta de sistemas de apoio; falta de domínio das tecnologias; custos excessivos e falta de software de qualidade.

O mesmo autor refere que o software educativo deve ser concebido atendendo aos resultados obtidos sobre ciências cognitivas, à integração no currículo já existente e às particularidades da área disciplinar a que se destina, salientando que o mais importante é sempre o que o aluno faz com o computador e não o que o computador faz com o aluno.

Depois do desenvolvimento de alguns contactos com as TIC e em particular com o computador, poucos são aqueles que não criam a ilusão que com elas tudo é muito fácil e que são a chave de todo o sucesso educativo.

Embora não partilhemos desta ideia, acreditamos que as TIC têm potencialidades óptimas como meios auxiliares no processo de ensino/aprendizagem. Estando conscientes que a sua implementação efectiva ainda tem um longo caminho a percorrer, consideramos que independentemente das dificuldades a superar esse caminho tem de ser percorrido.

Segundo Freitas (1991) as TIC disponibilizam ferramentas que ajudam a fazer do aluno o centro do processo de ensino/aprendizagem, favorecendo a sua autonomia e melhorando o ambiente onde ela se possa desenvolver. Considera ainda que a utilização do computador é uma oportunidade única que todos temos o dever de explorar e que o

sucesso duma sociedade dependerá muito da capacidade de acesso, do tratamento e da organização de informação.

É urgente que a escola para além de manter e aperfeiçoar certos níveis científicos e padrões culturais, assuma o papel de uma fonte atraente de criatividade de tal forma que aqueles que concluem os seus ciclos escolares sintam que levam algo de válido e actualizado, o que dificilmente poderá ser conseguido sem a utilização das TIC.

A utilização das TIC pode ser interpretada numa perspectiva de metáforas de aprendizagem.

Barker (1989) define metáfora de aprendizagem como sendo uma estratégia de ensino da qual depende a criação de uma analogia para um conceito com o qual o aluno está familiarizado.

Coutaz (1990) refere que no domínio da interacção homem-computador a metáfora é considerada como um factor predominantemente criativo e muito dependente da aprendizagem. Na interacção homem-computador salientam-se dois tipos de metáforas: as que se inspiram no mundo real e as que falam do mundo abstracto. A mesma autora afirma que a metáfora é um veículo cognitivo precioso que começa a desenvolver-se frutuosamente no domínio da interacção homem-computador

Chiou (1992) é de opinião que a utilização do computador para criar ambientes de aprendizagem que se aproximem do mundo real pode ser visto segundo três metáforas: a metáfora do livro, a metáfora da sala de aula e a metáfora do centro de recursos de aprendizagem.

Segundo o mesmo autor a metáfora do livro implica considerarmos o écran do computador como uma página de um livro, dando a ideia que há um livro dentro do computador. O aluno interage com o

computador como se estivesse a interagir com um livro. Podem ser desenvolvidos vários tipos de livros de forma a proporcionarem diferentes estruturas e interfaces de acordo com os interesses do utilizador.

A metáfora da sala de aula implica que se apresente o écran do computador como uma sala de aula. O aluno fica mentalmente situado na sala de aula, podendo colocar questões, interagir com os colegas e com o professor e consultar referências adequadas às tarefas a desenvolver.

Na perspectiva desta última metáfora o aluno pode dispôr de ajudas necessárias à aprendizagem tais como audio, vídeo e simulações. Esta perspectiva deve ser utilizada em domínios e assuntos específicos sendo aconselhável utilizar diferentes metáforas de sala de aula conforme o assunto a desenvolver.

A metáfora do centro de recursos de aprendizagem implica que se considere o écran do computador como um centro de recursos. O aluno situa-se mentalmente num centro de recursos podendo dispor de ferramentas e condições adequadas à criação e ao desenvolvimento de ambientes de aprendizagem. Desta forma cada centro de recursos deve tratar apenas de assuntos específicos de uma certa área sendo aconselhável conceber o centro de recursos em função das áreas e dos assuntos a tratar.

Waern (1990) é de opinião que o uso de metáforas inclui o conceito de analogia e o seu uso implica um desenho entre os domínios da fonte do conhecimento e do seu destino. Metáforas e analogias representam aproximações importantes à aprendizagem de sistemas baseados no computador.

A implementação das metáforas referidas exige software e hardware com determinadas características particulares. Entre o software que permite dar resposta à perspectiva das metáforas referidas, destacam-se os programas HyperCard e SuperCard que correm em Macintosh e o ToolBook que corre em ambiente Windows nos computadores pessoais.

O software referido pode ser considerado como um produto instrucional centrado no computador que permite criar ambientes de aprendizagem hipermedia e favorecer a construção de ferramentas cognitivas. Segundo Jonassen (1992b) estas ferramentas são controladoras de aprendizagem e não são condutoras de tecnologia nem têm o papel de professor.

A evolução tecnológica proporciona produção permanente de novos materiais conduzindo a uma rápida desactualização dos existentes.

Relativamente ao desenvolvimento dos materiais educativos Freitas (1991) designa-os por interactivos, se utilizam suportes informáticos, e por não interactivos, quando os não utilizam.

A construção destes materiais está relacionada com a construção de software educativo que segundo Freitas (1991) é um produto concebido para o ensino/aprendizagem envolvendo um ou mais programas de computador, manuais e eventualmente outros materiais de suporte.

Tecnologia Hipermedia na Educação

Ao longo da história o homem desenvolveu ferramentas mecânicas para facilitar o trabalho físico. Hoje grande parte do trabalho do homem é de origem intelectual, razão pela qual, surgiu a necessidade de desenvolver ferramentas que possam apoiar e promover a actividade intelectual.

Kozma (1991) é de opinião que o uso de ferramentas baseadas em computador pode originar melhorias na *performance* do aluno porque permite a sua reflexão e participação no processo de construção do conhecimento.

Segundo Mayes (1991) a tecnologia hipermedia incorpora uma espécie particular de teoria educacional oferecendo um poderoso ambiente de aprendizagem onde o aluno pode movimentar-se fluentemente. O mesmo autor é de opinião que é possível empregar a tecnologia hipermedia como um veículo para a instrução programada ou ainda como um roteiro do currículo.

As ferramentas de software hipermedia devem ter a capacidade de integrar atributos de diferentes media como sejam texto, gráficos, audio, video, animação, manipulação directa e cores.

Martin (1992) é de opinião que a tecnologia hipermedia utiliza informação na qual o utilizador pode navegar com relativa facilidade. A informação pode estar sob a forma de texto, esquemas, animação, imagens estáticas, fala ou som.

Dias (1991) sugere que a navegação é um conceito associado à comunicação no ambiente hipertexto e que descreve o nível de interacção entre as diferentes unidades de informação que constituem o sistema.

A navegação na informação num sistema hipermedia, processa-se geralmente com a utilização de botões que permitem activar e mostrar informação visualmente indisponível.

Num sistema hipermedia a informação relaciona-se através de ligações de tal modo que o utilizador pode de forma imediata saltar de uma informação para outra ou percorrer continuamente a que constitui o assunto do seu interesse.

As ligações são precedidas e activadas por botões. Estes, para além do seu aspecto observável, estão associados a procedimentos, de uma linguagem de programação, que permitem activá-los e desencadear as acções desejadas.

A parte observável de um botão pode consistir numa palavra, um texto, um grupo de palavras, um desenho ou outras representações gráficas.

A acção de um botão pode ser particularmente sentida: na execução de uma sequência de imagens, som e video; na alteração da forma de objectos; no fechar e abrir um programa; em ligações entre, partes de um documento, documentos distintos, quadros, um video e uma sequência de animação.

A tecnologia nunca é um fim em si mesma. Assim a utilização da tecnologia hipermedia na educação deve depender de objectivos claramente definidos e de paradigmas educacionais.

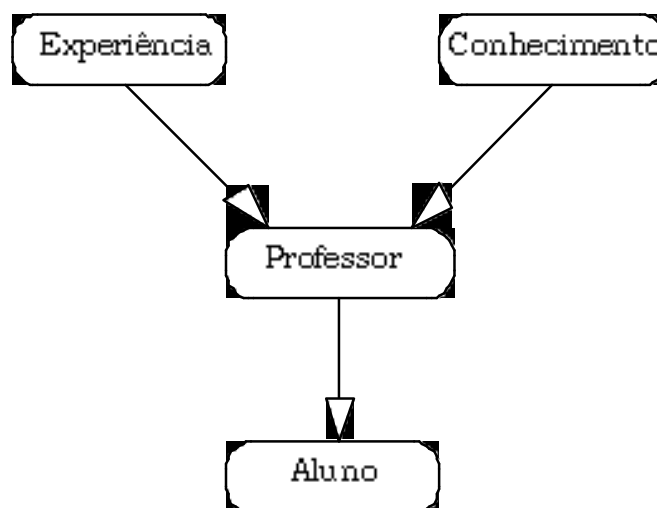
Barker (1989) refere que um paradigma educacional é essencialmente um modelo ou um conceito genérico que fornece os fundamentos para o desenvolvimento e produção de novos materiais e recursos.

Branson (1990) apresenta a evolução dos paradigmas educacionais através de três modelos que designa por: modelo tradicional, modelo do

presente e modelo do futuro. Uma representação de tais modelos, adaptada do mesmo autor, é apresentada nas figuras 2.1, 2.2 e 2.3.

O modelo tradicional é traduzido na figura 2.1. Segundo este modelo o professor é o detentor e a fonte de todo o saber. O saber e a experiência são transmitidos ao aluno predominantemente de forma oral e a interacção aluno-professor ou aluno-aluno é quase inexistente.

Figura 2.1: Modelo educacional tradicional
(adaptado de Branson, 1990: 9)

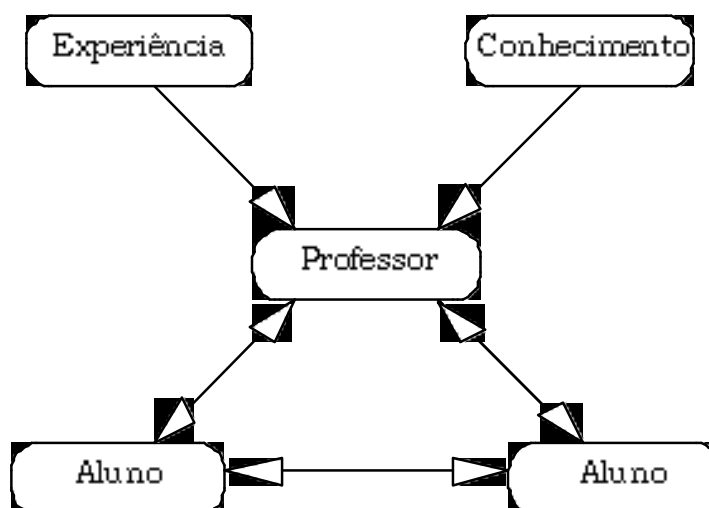


O aluno recebe a mensagem do professor de forma passiva e assume o papel de um receptor estático, sem interacção com o professor ou com os colegas.

Este modelo contraria a conceptualização da aprendizagem como um processo activo. Como defende De Corte (1991) os alunos não são recipientes de informação passivos, mas pelo contrário constroem o seu conhecimento através da reorganização das suas estruturas mentais e da interacção com o ambiente.

O modelo que traduz o paradigma educacional do presente é representado na figura 2.2. De acordo com este modelo a experiência e o saber ainda continuam a pertencer ao professor no entanto já se desenvolve interacção aluno-aluno e professor-aluno.

Figura 2.2: Modelo educacional do presente
(adaptado de Branson, 1990: 9)



O professor continua a beneficiar de experiências e conhecimentos distintos dos do aluno, construídos à custa de acções e procedimentos independentes e, de certo modo inacessíveis ao mundo do aluno.

O aluno passou a ter um papel activo no processo de ensino/aprendizagem, embora mantenha a sua actividade centrada na teia das ideias do professor, uma vez que o triângulo professor-aluno - aluno discute e trabalha as opiniões e experiências referidas pelo professor.

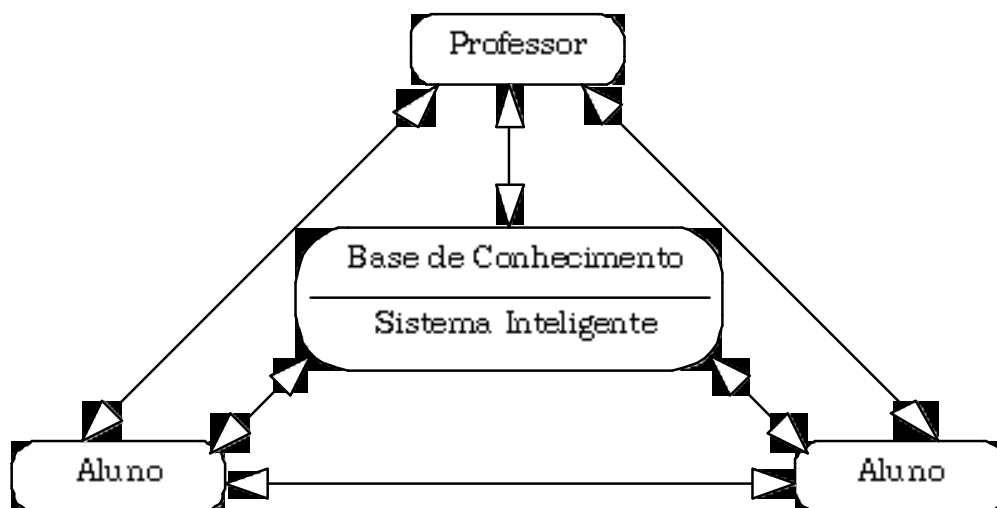
A figura 3.3 traduz o modelo do futuro, o qual indicia que grande parte da actividade educacional dependerá da utilização das tecnologias de informação e comunicação. Estas serão utilizadas como: auxiliares da interacção professor-aluno e aluno-aluno, na gestão e acesso à

informação e ainda como ferramentas facilitadoras da construção do conhecimento.

A concepção deste modelo aponta para o desenvolvimento da interactividade e da comunicação entre os intervenientes humanos, e entre estes e os sistemas inteligentes concebidos com base nas TIC.

Dias (1991: 74) admite que " a (hiper)comunicação desenvolvida no sistema é descrita como um cenário aberto no qual, aluno, professor e sistema operam interacções de comunicação em todos os sentidos e com origem em qualquer uma das partes".

Figura 2.3: Modelo educacional do futuro
(adaptado de Branson, 1990: 9)



Este modelo sugere que a informação e os sistemas que a permitem gerir são o centro de toda a actividade educacional.

A interacção professor-aluno e aluno-aluno desenvolve-se não só acerca das ideias e orientações do professor mas também através da pesquisa de informação para a construção de novos conceitos.

Segundo Dias (1991) a comunicação pode ser desenvolvida não só através da interacção professor-aluno-aluno mas também através destes intervenientes com o sistema hipertexto.

De acordo com este modelo o professor deixa de ter a exclusividade das fontes de informação e do saber e passa a partilhar a informação disponível com os alunos. O professor ao procurar informação do mesmo modo que os alunos e nas mesmas fontes, pode aproximar-se cada vez mais das dificuldades destes, podendo ajudá-los a pesquisar informação e a construir activamente o seu conhecimento.

Observando a representação dos três modelos referidos fica a ideia que houve uma evolução do primeiro para o último no sentido de um aumento da interacção no processo de ensino/aprendizagem. A interacção proposta no modelo 2.3 só é possível com a utilização adequada das tecnologias de informação e comunicação. O acesso à base de conhecimento, bem como, a construção de sistemas inteligentes poderão ser facilitados com a utilização da tecnologia hipermedia.

Guimarães (1994) sugere que a tecnologia hipermedia é uma área dos sistemas e aplicações interactivos, considerando-a como um sistema dependente de um conjunto de dados e de paradigmas de interacção.

Esta ideia de tecnologia hipermedia faz com que a sua definição não possa ser considerada estática nem com fronteiras bem definidas, uma vez que os vários atributos associadas a este conceito ainda são muito variados e susceptíveis de várias interpretações.

Nielsen (1993) afirma que utiliza o termo hipermedia e hipertexto indistintamente mas com preferências por este último. O mesmo autor

refere que em alguns casos o hipertexto é uma técnica natural para suportar interfaces multimedia, desde que sejam baseadas em nós que podem conter diferentes media. Em tecnologia hipermedia os nós podem ser texto, gráficos, vídeo e som.

As principais propriedades da tecnologia hipermedia residem nas suas potencialidades de adaptação a vários domínios, no entanto, a literatura sobre o assunto refere com maior frequência as seguintes:

- apresentação de informação de uma forma não sequencial;
- acesso rápido e fácil à informação;
- operar em simultâneo com animação, som e representações gráficas.

Jonassen (1992a) utiliza a associação hipertexto/hipermedia, referindo-se algumas vezes aos sistemas hipertexto/hipermedia, mas privilegia o termo hipertexto. Refere que o hipertexto é entre muitas outras coisas uma colecção de fragmentos de texto e uma forma de escrita não sequencial.

Dias e Meneses (1993) sugerem que o sistema hipertexto pode ser considerado como uma rede multidimensional de sistemas de representação de imagem, som e palavras com possibilidades de ligação entre cada sistema e com facilidades de transferência de informação entre redes distintas.

Das muitas características, usualmente atribuídas à tecnologia hipermedia/hipertexto destacam-se, entre as sugeridas por Jonassen (1992a), as seguintes:

- interactividade;
- associações e ligações;
- representação e controlo dinâmico da informação;
- estrutura organizacional;

- geradora de conhecimento;
- rede de ideias;
- base de dados;
- ambiente de informação multimedia;
- ambiente de software;
- acesso a múltiplos utilizadores.

Entre as características definidas destaca-se a da interactividade pelas possibilidades de execução e simulação de acções e reacções semelhantes às do ser humano.

A concepção de um sistema interactivo não pode ser efectuada sobre uma base intuitiva mas deve apoiar-se nos resultados de investigações realizados no domínio da interacção homem-máquina.

Quanto mais uma ciência se desenvolve mais flexíveis são as fronteiras que a determinam e mais necessária é a colaboração dos especialistas das diversas áreas para o seu efectivo aproveitamento.

Coutaz (1990) é de opinião que o conhecimento se organiza progressivamente sob a forma de modelos, princípios, práticas e métodos. Segundo o mesmo autor os modelos podem ser de dois tipos: teóricos e práticos.

Os modelos teóricos formalizam os mecanismos que regulam a interacção entre o indivíduo e o computador e são o reflexo de uma teoria explicativa ou preditiva do comportamento cognitivo do utilizador. Os modelos práticos situam-se entre a teoria e a prática e permitem efectuar comparações entre várias formas possíveis de interacção.

Dias (1991) considera que a forma de representar o conhecimento na rede hipertexto segue o formalismo das redes semânticas que são

constituídas por nós e arcos sendo os nós o espaço de representação do conceito e os arcos as relações entre conceitos.

Idealmente a conceptualização de um modelo é baseada nas tarefas, requisitos e capacidades do utilizador.

Somos de opinião que o sucesso de uma tecnologia está dependente dos modelos que queremos implementar com as potencialidades dessa tecnologia.

Uma das potencialidades a explorar com a tecnologia hipermedia é o desenvolvimento da representação multidimensional da informação na Educação. Dias (1993b) é de opinião que a comunicação multidimensional introduz a formalização da interacção entre o utilizador e as diferentes formas de mediatização do conhecimento.

Segundo Ambrose (1991) a tecnologia hipermedia é um trabalho ainda em progresso mudando com cada inovação tecnológica e com cada nova aplicação.

C A P I T U L O I I I

M E T O D O L O G I A

Introdução

A convicção de que a tecnologia hipermedia pode facilitar o processo de ensino/aprendizagem provocou a necessidade de desenvolver procedimentos que a permitam fundamentar.

O primeiro passo consistiu em seleccionar no universo dos sujeitos que frequentaram o Segundo Ciclo do Ensino Básico do Ensino Recorrente de Adultos, uma parte destes que será designada por população.

População

A população envolvida neste estudo é constituída por todos os sujeitos que frequentam o Segundo Ciclo do Ensino Básico do Ensino Recorrente de Adultos do distrito de Bragança no ano lectivo de 1992/93. Dela fazem parte 498 sujeitos, distribuídos por 30 cursos. Os cursos funcionaram em 29 localidades do distrito de Bragança, com uma turma cada, com a média aproximada de 17 alunos.

Os alunos possuíam como habilitação académica o 1º Ciclo do Ensino Básico.

A situação profissional dos sujeitos da população é muito diversificada. Entre as profissões salientam-se as seguintes: electricistas, comerciantes, mecânicos, domésticas e funcionários públicos. O nível etário é muito variado verificando-se a existência de sujeitos com idades compreendidas entre 15 e 65 anos.

Amostra

Identificadas algumas características aparentemente relevantes da população e tendo presente que se deseja conhecer o comportamento dos seus sujeitos traduzido em termos de resultados de aprendizagem, seria desejável envolver todos os sujeitos da população no estudo, o que por várias razões se torna impraticável. Entre essas razões destacam-se:

- falta de equipamento nas escolas, capaz de dar resposta às exigências desta investigação;
- indisponibilidade dos sujeitos para eventuais alterações nos seus horários, devida às suas ocupações profissionais e familiares;
- grande dispersão geográfica dos locais onde funcionaram os cursos;
- impossibilidade do autor do estudo poder acompanhar vários grupos, com programas curriculares calendarizados para o mesmo período de tempo e em localidades distintas.

Considerando as razões evocadas, surgiu a necessidade de, no total da população, seleccionar parte desta - a amostra - optou-se por

escolher dois cursos que funcionassem na cidade de Bragança. Estes ficaram directamente envolvidos no estudo.

Seleccionada a amostra, colocou-se a questão de saber se é representativa da população, isto é, se as características consideradas relevantes da população para a satisfação dos objectivos do estudo são mantidas na amostra.

Algumas das características dos dois cursos seleccionados são as seguintes:

- o número de sujeitos é 31, sendo 18 de um dos cursos e 13 do outro;
- a situação profissional é muito diversificada, havendo entre outras profissões: mecânicos, comerciantes, domésticas e funcionários públicos;
- todos possuem como habilitação académica o Primeiro Ciclo do Ensino Básico.

Os dados pessoais dos sujeitos da amostra estão sintetizadas no anexo 1.

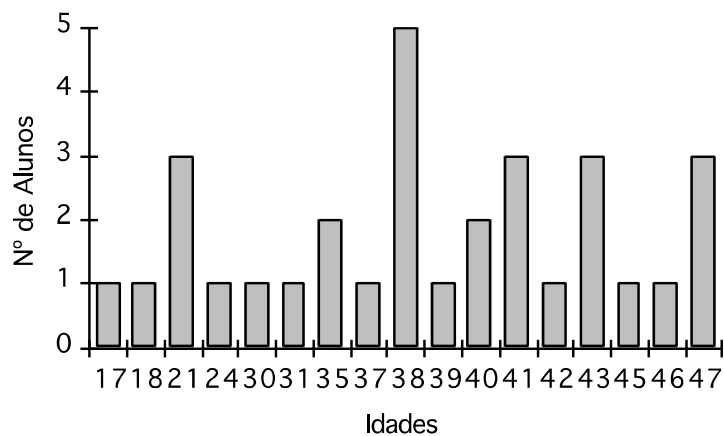
As características relativas à idade e ao estado civil são resumidas no quadro 3.1.

Quadro 3.1: Idade e estado civil dos sujeitos da amostra

Idade (Anos)				Estado Civil			
				Solteiro(a)		Casado(a)	
Mínima	Máxima	Média	D. Padrão	Nº	(%)	Nº	(%)
17	47	36,29	8,997	6	19,35	25	80,65

No gráfico seguinte são evidenciadas as idades dos sujeitos da amostra.

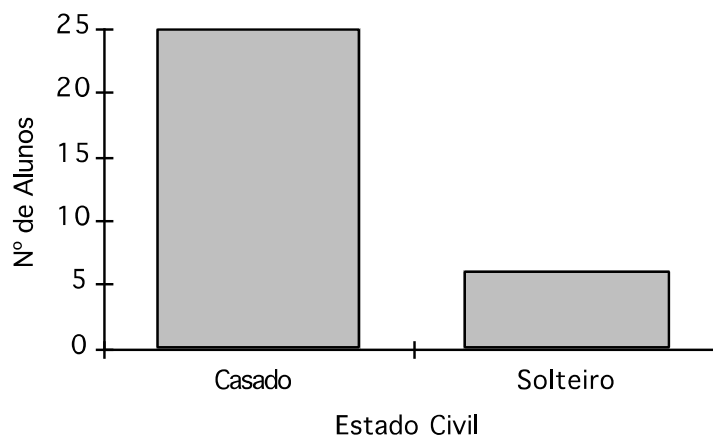
Gráfico 3.1: Idades dos sujeitos da amostra



As idades variam entre 17 e 47 anos, com a média aproximada de 36 anos.

A maioria dos alunos é casada conforme se verifica no gráfico 3.2.

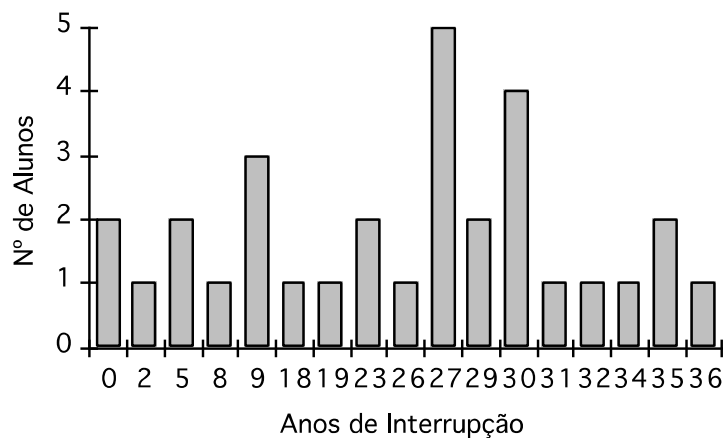
Gráfico 3.2: Estado civil dos sujeitos da amostra



O número de anos de ausência da escola após a conclusão do Primeiro Ciclo do Ensino Básico e a frequência do Segundo, que será designado por anos de interrupção, é mais uma característica que

contribuiu para a fraca homogeneidade da amostra conforme se verifica no gráfico 3.3.

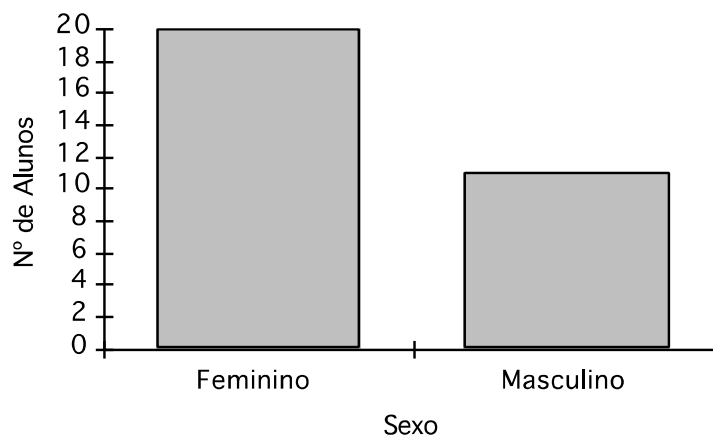
Gráfico 3.3: Número de anos de interrupção



A não interrupção da escolaridade entre o primeiro e o segundo ciclo apenas é verificada por dois sujeitos, tendo a maioria dos sujeitos interrompido mais de 20 anos.

O número de sujeitos do sexo feminino é superior ao número de sujeitos do sexo masculino conforme se verifica no gráfico 3.4.

Gráfico 3.4: Distribuição dos sujeitos da amostra por sexo



Atendendo às características referidas acerca da população e comparando-as com as da amostra, não parece haver indícios de grandes diferenças, podendo mesmo definir-se uma equivalência perfeita em termos de habilitações académicas.

Constituição dos Grupos Experimentais

Como já foi referido a amostra é constituída por 31 sujeitos, com os quais se constituíram dois grupos distintos. A selecção destes grupos decorreu como se segue:

- em cada curso fez-se uma selecção aleatória, tendo-se convencionado que 50% dos sujeitos faria parte do grupo experimental e 50% do grupo de controlo;
- constituíram-se assim quatro subconjuntos, dois com nove sujeitos cada, um com sete e outro com seis, conforme dependiam dos cursos de 13 ou 18 indivíduos.

Reagruparam-se os subconjuntos dois a dois, obtendo-se desta forma dois grupos, um de 15 e outro de 16 sujeitos, com os quais foi desenvolvida toda a parte experimental deste estudo. Um dos grupos foi designado por grupo experimental (GE) e o outro, por grupo de controlo (GC).

Variáveis

Numa amostra com características tão diversificadas são muitas as variáveis que podem influenciar o comportamento dos sujeitos que a

constituem, no entanto, dada a escolha aleatória dos grupos será admitido que algumas destas variáveis influenciem de forma pouco relevante os resultados de aprendizagem e que a sua acção a verificar-se, provocará efeitos semelhantes nos dois grupos.

Atendendo aos objectivos deste estudo, uma primeira classificação das variáveis consiste em atribuir-lhe as designações de: a) variáveis independentes; b) variáveis dependentes; c) variáveis estranhas.

Variáveis Independentes

São consideradas variáveis independentes aquelas que permitam a sua manipulação, de tal forma que o modo como são manipuladas possa condicionar o comportamento dos sujeitos.

A principal variável independente considerada neste estudo é a estratégia de ensino. "Por estratégia de ensino entende-se um conjunto de acções do professor orientadas para alcançar determinados objectivos de aprendizagem que se têm em vista" (Ribeiro e Ribeiro, 1990: 439).

A variável estratégia de ensino assumirá características distintas em cada um dos grupos, esperando-se que a diferença de características provoque efeitos nos resultados de aprendizagem dos dois grupos.

As características que esta variável pode assumir estão relacionadas com o material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem proporcionado a cada um dos grupos, podendo resumir-se nas seguintes alíneas: a) utilização do computador com um

programa baseado em tecnologia hipermedia; b) não utilização de tecnologia hipermedia.

Outras variáveis independentes a considerar neste estudo são a idade e o número de anos de interrupção da escolaridade entre o primeiro e o segundo ciclo do ensino básico.

Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes são definidas em termos de resultados de aprendizagem dos sujeitos da amostra.

Os valores das variáveis dependentes variam de acordo com o número de respostas certas, no teste, relativas a cada variável. O teste foi construído pelo autor do estudo, para recolher dados sobre o comportamento dos sujeitos da amostra relativos a resultados de aprendizagem, numa situação real de ensino/aprendizagem.

A codificação dos resultados do teste consistiu em atribuir a cotação de um ponto a cada resposta certa e zero pontos a cada resposta não certa. As variáveis dependentes foram designadas por:

- identificação de informação;
- transferência/aplicação de informação.

À variável identificação de informação corresponde um conjunto de oito questões, podendo assumir nove valores inteiros, consoante o número de questões certas, no conjunto das oito consideradas.

A variável transferência/aplicação de informação pode assumir 25 valores inteiros, sendo o valor mínimo zero e o máximo 24, que correspondem ao número de respostas certas nas 24 questões que constituem o teste e traduz os resultados globais de aprendizagem.

Em resumo, o teste além de fornecer um resultado global para cada sujeito sobre transferência/aplicação de informação envolvendo todas as questões, também proporciona resultados parciais relativos às respostas dadas a oito questões sobre identificação de informação.

Segundo a interpretação dada neste estudo a identificação de informação faz parte da transferência/aplicação de informação.

Variáveis Estranhas

Variáveis estranhas, "podem definir-se como o conjunto de condições que impedem atribuir todas as diferenças observadas nas variáveis dependentes às variáveis independentes" (Fox, 1981: 511). Fazem parte do conjunto destas variáveis entre outras, o estado civil, o sexo, profissão e condições sociais.

O nível de interferência de cada uma destas variáveis ou mesmo do conjunto não será considerado como factor que condicione diferenças significativas nos resultados de aprendizagem dos dois grupos.

Ignorada a influência das variáveis estranhas, espera-se que as eventuais diferenças nos resultados dos dois grupos, traduzidas nos valores assumidos pelas variáveis dependentes sejam devidas à influência das variáveis independentes sobre os sujeitos.

A classificação e as designações das variáveis tratadas neste estudo são resumidas no quadro 3.2.

Quadro 3.2: Variáveis

Classificação	Designação
Independentes	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégia de ensino: <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de tecnologia hipermedia. - Não utilização de tecnologia hipermedia. - Idade. - Anos de interrupção (nº de anos de interrupção da escolaridade entre a conclusão do 1º ciclo do ensino básico e a frequência do 2ª ciclo).
Dependentes	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de informação. - Transferência/aplicação de informação.
Estranhas	<ul style="list-style-type: none"> - Estado civil. - Sexo. - Profissão. - Condições sociais. - Ambiente familiar.

Situações Experimentais

Para estudar o efeito das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes surgiu a necessidade de criar situações de ensino/aprendizagem e instrumentos que possam medir essa influência de uma forma cientificamente aceite.

Satisfeitos os requisitos burocráticos, começou a parte experimental deste estudo contactando os professores dos cursos seleccionados, definindo-se com a sua participação os conteúdos a tratar e a respectiva calendarização.

Todos os professores dos cursos seleccionados colaboraram relativamente à adaptação de horários, no entanto, como os conteúdos escolhidos fazem parte do programa curricular de Matemática apenas as duas professoras desta disciplina, ficaram directamente envolvidas na parte experimental do estudo.

Os principais conteúdos programáticos desenvolvidos neste estudo foram: mapas, tabelas, gráficos, frequência absoluta, frequência relativa, média aritmética e percentagem.

A escolha destes assuntos deveu-se ao facto de estarem directamente relacionados com muitos dos problemas diários dos sujeitos da população e de se ter suposto que existem muitas dificuldades para os resolver.

Bertrand (1991) refere que as teorias da educação assentam nas componentes: conteúdos, sujeito, sociedade e na sua interacção.

Segundo Dias (1982) os conteúdos de Educação de Adultos não têm fronteiras teóricas e abarcam tudo aquilo que pode fornecer uma resposta às necessidades de todas as categorias de adultos.

Tendo presente a aconselhável flexibilidade de conteúdos foram desenvolvidas sessões de ensino/aprendizagem com actividades na área da Matemática, que tiveram por base o tratamento de assuntos relacionados com o mundo envolvente do adulto.

A abordagem de problemas inerentes ao quotidiano do adulto, leva-o a sentir que a Matemática é uma ciência que se constrói com ligações a muitos dos actos executados diariamente.

Cada vez mais é salientada a importância de orientar o ensino da Matemática de forma que os alunos não se limitem a memorizar expressões e procedimentos mecânicos, mas possam compreender os

conceitos e os processos utilizados na resolução de cada situação proposta.

Fez-se uma planificação de actividades de ensino/aprendizagem, tendo-se decidido em conjunto com as referidas professoras que estes assuntos seriam abordados durante oito sessões, cada uma com a duração de uma hora. A planificação de actividades do grupo GE, encontra-se no anexo 4 e a do grupo GC no anexo 6.

Terminada a planificação das sessões de ensino/aprendizagem e a construção do material de apoio conveniente, começou-se uma experiência piloto, com uma turma de um dos cursos da população, a funcionar em Macedo de Cavaleiros.

Ao professor desta turma foi fornecida a planificação de actividades e todo o material de apoio construído para ser utilizado nos grupos GE e GC da amostra.

Foi solicitado a este professor que conduzisse o processo de ensino/aprendizagem, segundo a orientação prevista para os grupos seleccionados da amostra, relativamente, aos conteúdos, sequencialidade, número de sessões e duração de cada sessão.

Durante a fase da experiência piloto houve uma interacção frequente entre o autor do estudo e o professor dessa turma. Analisaram em conjunto a planificação de actividades e as atitudes dos alunos relativas ao grau de dificuldade sentido na utilização do material de apoio e na resolução do teste.

Terminadas as oito sessões de ensino/aprendizagem e a aplicação do teste antes e depois das sessões, recolheram-se dados sobre os resultados de aprendizagem dos alunos desta turma.

Da análise dos resultados e das opiniões de professores e especialistas em Ciências da Educação surgiram sugestões que proporcionaram posteriores alterações ao material fornecido a esta

turma, no sentido de o adaptar ao nível dos alunos e aos objectivos propostos.

Efectuadas as alterações convenientes às planificações, ao material de apoio e ao teste, retomou-se o desenvolvimento da investigação com os grupos GE e GC da amostra. O processo de ensino/aprendizagem destes grupos desenvolveu-se em oito sessões por grupo conforme tinha sido planeado, tendo tido cada sessão a duração de uma hora.

Houve correspondência entre as sessões dos dois grupos, relativamente, à duração, aos objectivos e aos conteúdos.

Admitindo que a variável professor pode influenciar o comportamento dos sujeitos surgiu a necessidade de atenuar os efeitos desta variável, pelo que houve a preocupação de encontrar professores com características semelhantes.

Entre as características comuns aos dois professores que implementaram a parte experimental do estudo salientam-se: a) desconhecidos dos alunos até ao início da parte experimental; b) profissionalizados na área da Matemática e com experiência de ensino; c) docentes do ensino superior; d) frequentam o mesmo curso de mestrado.

Depois de concluídos os procedimentos considerados necessários para a implementação da parte experimental do estudo, iniciou-se o processo de ensino/aprendizagem dos dois grupos em simultâneo, com professores distintos e em salas separadas.

Material de Apoio ao Processo de Ensino/Aprendizagem

Para cada sessão foi construída uma ficha de trabalho, que proporcionou a mesma sequência e tratamento semelhante dos assuntos abordados com cada grupo. Além da ficha de trabalho referida foi fornecido outro material de apoio às actividades de ensino/aprendizagem de cada grupo.

O material de apoio fornecido aos alunos foi a base da estratégia de ensino/aprendizagem. Assim, enquanto num dos grupos o material de apoio consistiu de documentos impressos, com informação relevante sobre os assuntos em estudo, no outro, consistiu de um programa informático, baseado em tecnologia hipermedia com a mesma informação.

O programa informático foi desenvolvido pelo autor do estudo, com base na linguagem de programação OpenScript tendo como suporte o programa ToolBook, que funciona em computadores pessoais no ambiente Windows.

Conjugando as várias características da amostra, com particular destaque para a formação académica e profissional dos seus sujeitos, houve a preocupação de abordar os conteúdos programáticos de uma forma simples e integrados em contextos próximos do meio envolvente do aluno.

Os principais assuntos que serviram de base ao material de apoio para as actividades de aprendizagem foram seleccionados num livro com o título Anuário Estatístico Região do Norte 1990, publicado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

Os dados seleccionados são referentes às Regiões do Norte (segundo classificação do INE para fins estatísticos) e incidem sobre

distribuição de concelhos e freguesias, mapas, indicadores de saúde e população residente.

Estes dados foram estruturados numa aplicação informática baseada em tecnologia hipermedia, apresentada em disquete no anexo 13, e num documento impresso apresentado no anexo 7. O documento impresso e a aplicação informática contêm a mesma informação e constituem o principal material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem.

A informação relevante apresentada no material de apoio está organizada em:

- dois mapas da Região do Norte, um representando a fronteira de cada região e o outro as regiões e os respectivos concelhos;
- tabelas com dados sobre regiões, concelhos, freguesias, área, população e indicadores de saúde;
- gráficos circulares referindo percentagens de concelhos e freguesias;
- gráficos de linhas representando a evolução da população em algumas regiões;
- exemplos relacionados com estatística nos quais surgem os conceitos de frequência absoluta, frequência relativa, média aritmética e percentagem.

O acesso à informação referida é feito no material impresso de forma sequencial utilizando um índice e folheando o documento. Na aplicação informática são utilizadas algumas potencialidades da tecnologia hipermedia, podendo aceder-se à informação de forma sequencial ou não sequencial, dependendo das preferências do utilizador.

Aplicação Informática

A aplicação informática foi construída com base no programa ToolBook, que corre no ambiente Windows, tendo como suporte a linguagem de programação OpenScript.

Brown (1993) sugere que o ToolBook é um conjunto de ferramentas de software que permite criar aplicações gráficas para o ambiente Windows da Microsoft. Propicia a criação de ambientes visualmente dinâmicos nos quais podem ser executadas tarefas seguindo orientações não lineares, bem como, interagir com o écran do computador ou explorar assuntos de interesse para cada situação particular sem perder tempo a excluir ou percorrer aqueles que não interessem.

Cada aplicação em ToolBook costuma ser designada por livro, sendo caracterizada por permitir a execução de tarefas específicas, como sejam, processamento de texto, construção e animação de representações gráficas ou gestão de bases de dados.

Uma aplicação em ToolBook admite dois níveis de tratamento o nível de autor, que permite a sua construção ou possíveis alterações e o nível de leitor que apenas admite a sua utilização e exploração.

O ToolBook é um ambiente de desenvolvimento orientado para objectos, isto é, trata cada objecto como uma entidade própria que pode actuar ou ser modificada sem interferir nos que o rodeiam. Além disso permite que um programa seja construído à custa da criação e alterações de objectos em vez de enormes listas de declarações e instruções. Os objectos são representações gráficas, comandos ou acções e incorporam as instruções que orientam o computador para a realização das tarefas desejadas.

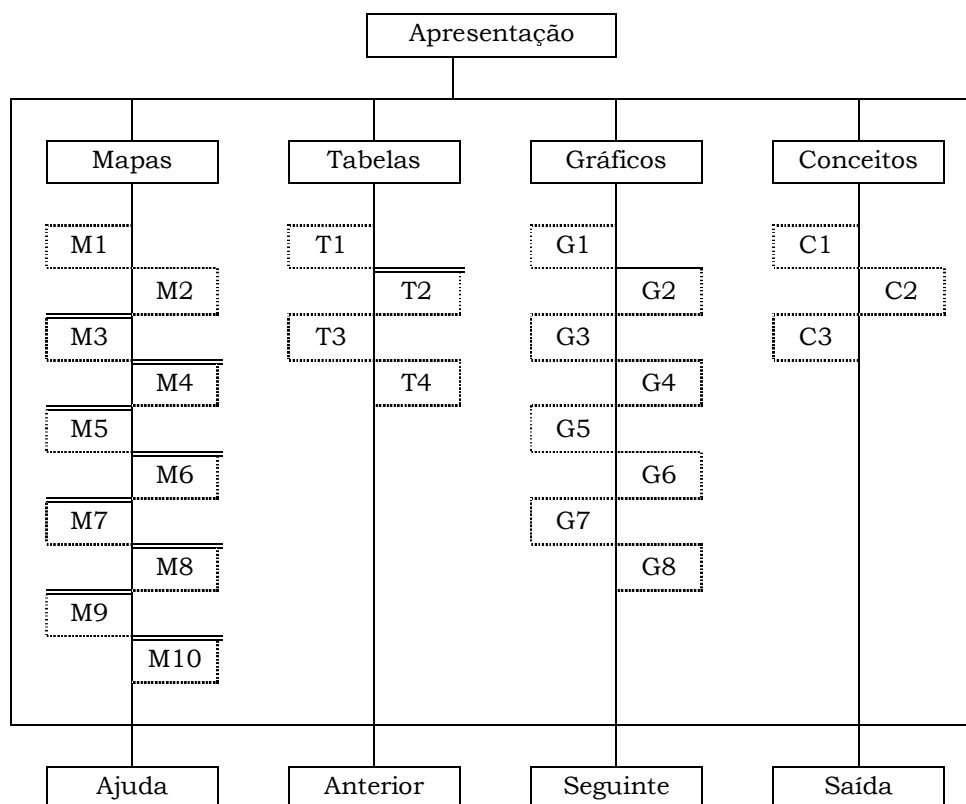
A aplicação informática desenvolvida para este estudo será designada por livro e cada écran de informação por página.

O processo de criação de um livro consiste em:

- criar páginas, parte fundamental do livro identificadas parcialmente com cada écran do monitor;
- posicionar os objectos gráficos, campos e botões nas páginas;
- utilizar as ferramentas disponíveis em ToolBook e a linguagem de programação OpenScript para combinar gráficos e texto, de modo a obter representações interactivas e de grande atracção visual.

A estrutura referente às ligações entre as páginas do livro é traduzida pela figura seguinte:

Figura 3.1: Esquema geral das ligações entre as páginas do *livro* da aplicação informática



As letras nos códigos representam: M - mapas; T - tabelas; G - gráficos; C - conceitos.

O esquema não só indica a forma como a informação está distribuída, mas também proporciona indicações orientadoras para a navegabilidade nessa informação.

Utiliza-se o termo navegação para indicar a forma de percorrer as páginas do livro, sendo definida por Brown (1993) como a movimentação de uma página para a outra.

A navegação num livro faz-se à custa de botões que neste contexto são pequenos objectos gráficos que simbolizam aplicações, instruções ou assuntos visualmente indisponíveis.

Na construção desta aplicação houve a preocupação de proporcionar aos utilizadores facilidades de navegação, procurando que a pesquisa de informação possa ser efectuada seguindo um caminho lógico, intuitivo e não linear.

Atendendo ao esquema apresentado na figura 3.1, esta aplicação pode ser considerada como um exemplo de um hipertexto estruturado.

Segundo Jonassen (1992a) o hipertexto estruturado consiste num conjunto de nós onde, através de ligações, cada conjunto permite o acesso a qualquer outro conjunto. O mesmo autor sugere que o desenho do hipertexto determina a forma como os utilizadores o devem usar e o modo como se pode aceder à informação.

Nesta aplicação podemos interpretar os nós como sendo as páginas do livro e os conjuntos como as associações de mapas, tabelas, gráficos e conceitos estatísticos.

O livro é constituído por 32 páginas, nas quais estão apresentados e organizados os conteúdos já referidos na parte relativa ao material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem. Cada página contém um

índice, que permite aceder directamente a outras páginas, e informação directamente observável ou observável à custa de certos procedimentos.

O livro começa com uma página de apresentação, seguindo-se a segunda página com um esquema onde são referidos os principais assuntos e as ligações entre eles. Existe uma página de ajuda onde são apresentadas algumas explicações e indicações sobre o funcionamento do programa, nas restantes páginas apresentam-se índices e informações sobre os conteúdos a desenvolver nas sessões de ensino/aprendizagem.

Uma exemplificação da representação das páginas do livro encontra-se no anexo 5.

O utilizador interage com o computador através de interfaces que segundo Brown (1993) são mais do que apresentações visuais de objectos, textos, gráficos e padrões, acrescentando que são a comunicação que fornece um método consistente de interagir com o computador.

O acesso a toda a informação constituinte da aplicação faz-se com a utilização do *mouse*, quer através de um clique no botão correspondente ao assunto desejado quer por simples deslocação do *mouse* com o cursor apontado para zonas da página com determinada informação associada.

A liberdade de percorrer os assuntos desejados de acordo com as preferências do utilizador garante a característica de não sequencialidade desta aplicação.

Construção do Instrumento de Recolha de Dados

Para avaliar a influência na aprendizagem da estratégia de ensino baseada na tecnologia hipermedia foi construído um teste, constituído por 24 questões, de acordo com objectivos previamente definidos. Segundo Ary et al. (1988) os testes constituem valiosos instrumentos de medição, definindo-os como uma série de estímulos que se apresentam a um indivíduo para suscitar respostas, na base das quais se atribui uma pontuação numérica.

Os conteúdos de ensino/aprendizagem incidiram em informação envolvendo conceitos de estatística, pelo que o teste destina-se à obtenção de dados sobre a aprendizagem desses conteúdos em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação. As 24 questões que constituem o teste estão orientadas para tarefas de transferência/aplicação de informação, estando oito particularmente dirigidas para identificação de informação.

Os objectivos subjacentes às questões sobre identificação de informação são: 1) identificar informação em mapas; 2) identificar informação em tabelas; 3) identificar informação em gráficos.

As questões sobre transferência/aplicação de informação tiveram por base além dos objectivos referidos, os seguintes: 4) relacionar informação em mapas; 5) relacionar informação em gráficos; 6) comparar informação com base em dados numéricos; 7) calcular a média aritmética de um conjunto de dados; 8) aplicar o conceito de percentagem; 9) seleccionar informação apresentada de diversas formas.

O enquadramento das questões do teste no âmbito destes objectivos é apresentado no quadro 3.3 e o teste no anexo 9.

Quadro 3.3: Distribuição das questões por objectivo

Objectivos	Questões	Objectivos	Questões
1	1.1; 1.2	6	2.4; 2.5; 2.6; 4.3
2	2.1; 2.2	7	2.3; 4.2
3	3.1; 3.2; 3.3; 4.4.1	8	1.5; 2.7
4	1.3; 1.4	9	4.1; 4.4.3
5	4.4.2; 4.4.4; 5.1; 5.2		

Características do Instrumento de Recolha de Dados

Segundo Fox (1981) para que os dados de uma investigação possam ser interpretados, o instrumento de recolha de dados deve obedecer aos seguintes requisitos: fiabilidade, validade, sensibilidade, adequação, objectividade, viabilidade e normas éticas. No entanto, apenas serão tratados de forma particular a fiabilidade e a validade do teste, pois, segundo Ribeiro e Ribeiro (1989) estes são os requisitos indispensáveis a qualquer teste.

Segundo Ribeiro (1990) a fiabilidade de um teste diz respeito à consistência com que avalia o que se pretende avaliar.

Um instrumento é fiável, quando proporciona exactidão dos dados no sentido da sua estabilidade e repetição, isto é, se o instrumento for aplicado nas mesmas circunstâncias deve originar dados idênticos em cada aplicação.

A fiabilidade de um teste é estimada usualmente à custa da correlação de dois conjuntos de dados organizados de acordo com determinados critérios e só tem sentido quando possuímos dois conjuntos de dados sobre os mesmos sujeitos.

Se a correlação entre os dois conjuntos de dados é igual a (+1) então a fiabilidade é perfeita, mas se a correlação é zero então a

fiabilidade é nula. Os valores para a correlação entre zero e um indicam níveis intermédios de fiabilidade.

Para estimar a fiabilidade do teste utilizado nesta investigação fez-se uso de um método referido por Fox (1981) como fiabilidade pelas duas metades ou par-ímpar. De um modo geral, este método consiste na realização dos procedimentos seguintes:

- aplicar o instrumento completo a um grupo de sujeitos;
- dividir o instrumento em duas partes consideradas equivalentes, relativamente ao número de questões e aos objectivos a atingir com o teste;
- seleccionar as questões segundo critérios pré-definidos, de tal forma que cada sujeito obtenha duas pontuações, eventualmente distintas, uma em cada metade do teste;
- organizar os dois conjuntos de pontuações dos sujeitos;
- determinar a correlação entre os dois conjuntos de pontuações.

Com este método par-ímpar o instrumento de recolha de dados só se aplica uma vez, tendo as vantagens de evitar a fadiga e o desinteresse nos sujeitos e de proporcionar dois conjuntos de dados em condições idênticas em termos de conteúdos, metodologia e tempo.

Conhecida a correlação entre as pontuações das duas metades do teste foi utilizada a fórmula de Spearman-Brown que estima a fiabilidade do instrumento completo.

A fórmula de Spearman-Brown, segundo Ary et al. (1988) é traduzida pela igualdade : $r_{xx} = \frac{2 r_{\theta\theta}}{1 + r_{\theta\theta}}$, sendo r_{xx} a fiabilidade estimada para o teste completo e $r_{\theta\theta}$ a correlação r de Pearson entre as pontuações das duas metades do teste.

Fiabilidade pelo Método de Spearman-Brown

O teste em análise foi dividido em duas partes, uma relativa à identificação de informação constituída pelas questões: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.4.1 e a outra com as restantes questões: 1.3, 1.4, 1.5, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 5.1 e 5.2.

Para estimar a fiabilidade do teste com base no método das duas metades procedeu-se do seguinte modo:

- integraram-se de forma alternada de acordo com a ordem com que figuram no teste as questões das partes referidas em dois conjuntos;

- constituiu-se um conjunto com as questões: 1.1, 2.1, 3.1, 3.3, 1.3, 1.5, 2.4, 2.6, 4.1, 4.3, 4.4.3, 5.1, cuja soma das pontuações originou para cada sujeito a pontuação $P1i$, e outro, com as questões: 1.2, 2.2, 3.2, 4.4.1, 1.4, 2.3, 2.5, 2.7, 4.2, 4.4.2, 4.4.4, e 5.2, originando para cada sujeito a pontuação $P2i$, representando i o índice do código de cada sujeito;

- atribuiu-se a cada questão um ponto se a resposta estivesse certa e zero pontos no caso contrário;

- constituíram-se dois conjuntos de pontuações, referentes às duas metades do teste;

- determinou-se a correlação de Pearson entre os valores das duas metades do teste para a qual se obteve o valor de 0,74.

Estimou-se a fiabilidade do instrumento completo utilizando a fórmula de Spearman-Brown.

Substituindo o valor da correlação entre as duas metades, encontrado através do programa Statview TM II, na fórmula referida,

resulta que $r_{xx} = \frac{2 \times 0,74}{1 + 0,74}$, ou seja, a fiabilidade do instrumento completo é estimada em 0,85.

As pontuações obtidas pelos sujeitos em cada metade do teste, foram designadas por P1 e P2, conforme o quadro 3.4.

Quadro 3.4: Pontuações dos sujeitos da amostra na primeira aplicação do teste

Sujeitos	P1	P2	Total	Sujeitos	P1	P2	Total
E1	8	8	16	C1	7	6	13
E2	6	6	12	C2	7	4	11
E3	9	5	14	C3	9	7	16
E4	7	8	15	C4	9	6	15
E5	6	6	12	C5	10	10	20
E6	9	10	19	C6	9	9	18
E7	8	8	16	C7	4	4	8
E8	6	6	12	C8	7	6	13
E9	7	6	13	C9	6	8	14
E10	7	7	14	C10	3	3	6
E11	7	7	14	C11	9	5	14
E12	4	3	7	C12	9	7	16
E13	9	10	19	C13	5	4	9
E14	6	4	10	C14	8	7	15
E15	4	3	7	C15	6	6	12
E16	5	4	9				

Segundo Fox (1981) quando se trata de estimar fiabilidade relativa a conhecimentos e atitudes devemos conseguir uma fiabilidade elevada, superior a 0,85, com o mínimo de 0,80, como para o instrumento em estudo se obteve uma fiabilidade estimada em 0,85 considera-se que satisfaz os requisitos necessários para que os resultados obtidos possam ser aceites como fiáveis.

Há factores aleatórios que interferem nas respostas dos sujeitos, tais como cansaço, aborrecimento, nervosismo e a presença de pessoas estranhas durante a resolução do teste que são sempre difíceis de

controlar e podem condicionar a diminuição da fiabilidade do instrumento.

Validade

Um instrumento é válido quando mede o que se pretende que meça.

Segundo Fox (1981) a validade máxima pode ser estimada a partir da raiz quadrada da fiabilidade, resultando para o teste em análise uma fiabilidade de 0,92, correspondente à raiz quadrada de 0,85 que foi o valor estimado para a fiabilidade do teste.

Atendendo a este critério de estimar a validade infere-se que se a fiabilidade for zero o teste não tem qualquer validade e os dados que se obtêm com ele dependem exclusivamente de factores aleatórios.

O estudo da validade deste teste começou com a validade aparente que consistiu em apresentar um teste com 36 questões às professoras dos sujeitos da amostra e a outros professores que leccionam os mesmos níveis de ensino, e solicitar a sua opinião acerca da adequabilidade das questões aos objectivos propostos, em conformidade com os sujeitos da amostra e com os conteúdos a tratar.

Analisadas e discutidas as opiniões dos referidos professores, efectuaram-se as alterações consideradas convenientes, alterando algumas questões e suprimindo outras, surgindo deste modo uma segunda versão do teste com 30 questões.

O teste resultante desta primeira análise foi aplicado a uma turma da população, mas não da amostra, integrada num curso a funcionar em Macedo de Cavaleiros. Ao professor desta turma foi solicitado que

desenvolvesse os mesmos conteúdos e utilizasse metodologia semelhante em termos sequenciais e temporais à prevista para os sujeitos que constituem a amostra.

O trabalho experimental com esta turma começou com a administração do teste, prosseguindo com o desenvolvimento de oito sessões de ensino/aprendizagem de acordo com a orientação proposta e a utilização do material de apoio específico para este estudo, tendo terminado com a aplicação do mesmo teste em condições idênticas às que precederam as sessões de ensino/aprendizagem.

Considerados os objectivos propostos, as opiniões do professor envolvido na experiência e os resultados de aprendizagem traduzidos no número de respostas certas dos sujeitos nas duas aplicações do teste, passou-se a nova análise do teste com a participação de especialistas em Educação da Universidade do Minho e da Escola Superior de Educação de Bragança.

A acção destes especialistas teve lugar de forma individual ou em grupo com o autor do estudo, tendo surgido propostas de alteração de algumas questões e a eliminação de outras.

Ponderadas todas as sugestões, resultou a última versão do teste com 24 questões, que pelos procedimentos seguidos podemos supor que mede com consistência o que se pretende que meça e garante a representatividade de conteúdos entre todos os conteúdos possíveis.

Recolha de Dados

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos a partir das respostas dos sujeitos ao teste nas duas vezes que foi aplicado.

As aplicações do teste decorreram no mês de Maio de 1993, uma antes do início das sessões de ensino/aprendizagem e a outra no dia seguinte à última sessão. A resolução do teste foi feita individualmente e com a presença do autor do estudo.

Cada aplicação do teste teve a duração de uma hora, tempo considerado adequado em função dos ensaios de resolução anteriormente realizados.

Os procedimentos de distribuição, acompanhamento e recolha dos testes foram efectuados pelo autor do estudo.

Análise de Resultados

Na análise dos resultados os dois principais testes estatísticos utilizados foram o teste t de Student e o teste Qui-Quadrado.

O teste t foi utilizado na análise da diferença entre as médias de respostas certas e o teste qui-quadrado na comparação de frequências observadas de respostas certas às questões do teste em cada aplicação.

Diferença Entre as Médias

Tratando os dois grupos em estudo (GC e GE) como duas amostras da população, podemos considerar que estamos a comparar resultados de amostras pequenas, uma vez que o tamanho das amostras referidas é 15 e 16 respectivamente, pois segundo Levin (1987) uma amostra pode ser considerada pequena quando o seu tamanho é inferior a 30.

Para verificar se a diferença entre as médias dos resultados das duas amostras é significativa foi utilizado o teste t de Student. "O teste t é um método que permite decidir se a diferença observada entre as médias de duas amostras se pode atribuir a uma causa sistemática ou se pode ser considerada como efeito de flutuações devidas ao acaso", (D`Hainaut, 1990: 192).

Segundo o mesmo autor, para que o teste t possa ser aplicado a distribuição da população dos dados de cada amostra não pode diferir muito da normal, as variâncias das populações de que se extraem as amostras e os seus tamanhos não podem ser excessivamente diferentes.

Pela observação dos dados referentes a cada situação e atendendo a que estes critérios apontam para uma certa flexibilidade aceitou-se que são verificadas as condições de aplicabilidade do teste t e utilizou-se para testar a diferença entre as médias dos dois grupos.

Para testar estatisticamente a diferença entre as médias foi utilizado o número de respostas certas dos sujeitos da amostra às questões correspondentes a cada hipótese de investigação.

Na determinação do valor observado t , da diferença entre as médias das duas amostras utilizou-se o programa de estatística StatView™ II que funciona no computador Apple Macintosh e um processo sugerido por Levin (1987).

Atendendo ao processo referido, o valor observado para t é designado por t_0 e traduzido pela igualdade $t_0 = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\hat{\sigma}_{\text{dif}}}$, representando μ_1 e μ_2 as médias das duas amostras e $\hat{\sigma}_{\text{dif}}$ o erro padrão da diferença (desvio padrão da distribuição amostral de diferenças).

Se as amostras têm o mesmo tamanho o valor de $\hat{\sigma}_{\text{dif}}$ é calculado por $\hat{\sigma}_{\text{dif}} = \sqrt{(\hat{\sigma}_{\mu_1})^2 + (\hat{\sigma}_{\mu_2})^2}$, e se têm tamanhos distintos é utilizada a fórmula $\hat{\sigma}_{\text{dif}} = \sqrt{\left(\frac{N_1(s_1)^2 + N_2(s_2)^2}{N_1 + N_2 - 2}\right) \times \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$, sendo s_1 , s_2 o desvio padrão de cada amostra, N_1 , N_2 o tamanho das amostras, $\hat{\sigma}_{\mu_1}$ e $\hat{\sigma}_{\mu_2}$ o erro padrão de cada média.

Considerou-se como resultado de cada sujeito, o valor da diferença entre as pontuações obtidas nas duas aplicações do teste. Com esta interpretação dada ao termo resultado foram determinadas as médias dos resultados de cada grupo e a respectiva diferença.

Conhecida a diferença entre as médias dos resultados obtidos nas questões correspondentes a cada hipótese de investigação, efectuaram-se os procedimentos necessários à aplicabilidade do teste t , cujos valores a determinar são resumidos no quadro 3.5.

Quadro 3.5: Codificação dos valores para o cálculo de t (Student)

Tamanho das amostras		Média		Desvio Padrão		Erro Padrão da Média		Erro Padrão da Diferença	Nº de Graus de Liberdade	t (Student)
N_1	N_2	μ_1	μ_2	s_1	s_2	$\hat{\sigma}_{\mu_1}$	$\hat{\sigma}_{\mu_2}$	$\hat{\sigma}_{\text{dif}}$	$N_1 + N_2 - 2$	$\frac{\mu_1 - \mu_2}{\hat{\sigma}_{\text{dif}}}$

Comparação de Frequências

Como já foi referido as idades dos sujeitos da amostra são muito diversificadas (ver anexo 2), assim como, os anos que decorreram entre a conclusão do primeiro ciclo do ensino básico e o ingresso no segundo ciclo (ver anexo 3), surgindo desta forma duas variáveis: a idade e os anos de interrupção que poderão influenciar os resultados de aprendizagem dos sujeitos.

Para detectar eventuais relações entre os resultados dos sujeitos e estas variáveis determinou-se a correlação entre as idades (ou o número de anos de interrupção) e o número de respostas certas dos sujeitos dos grupos GE e GC.

Atendendo aos valores de correlação encontrados procuraram-se eventuais diferenças com base nos dados organizados de acordo com as variáveis referidas.

Assim, constituíram-se a partir do grupo GE dois grupos relativamente à idade, designados por GEI1 e GEI2 e dois relativos aos anos de interrupção (número de anos de ausência da escola após a conclusão do primeiro ciclo e a frequência do segundo ciclo), designados por GEA1 e GEA2. Utilizou-se o mesmo procedimento no grupo GC formando-se os grupos GCI1 e GCI2 relativamente à idade e os grupos GCA1 e GCA2 relativos aos anos de interrupção.

O critério para a constituição destes grupos consistiu em dividir a amplitude do intervalo das idades ou a dos anos de interrupção em dois intervalos de igual amplitude.

As idades dos sujeitos dos grupos GEI1 e GCI1 estão compreendidas entre 17 e 32 anos e as dos grupos GEI2 e GCI2 entre 33 e 48 anos.

O número de anos de interrupção varia entre 0 e 18 anos nos grupos GEA1 e GCA1 e entre 19 e 37 anos nos grupos GEA2 e GCA2.

A comparação entre os resultados destes grupos será realizada de acordo com a frequência de respostas certas na segunda aplicação do teste e testada com a aplicação do teste estatístico qui-quadrado (X^2).

Segundo Levin (1987) o teste qui-quadrado é utilizado para fazer comparações entre frequências e não sobre *scores* médios. Assim, a diferença entre os resultados de dois grupos é traduzida pela frequência com que ocorre determinada característica.

Cada resposta dos sujeitos é integrada numa das categorias: certa e não certa. Será verificado se há diferenças significativas entre as frequências de respostas certas dos grupos em análise.

A comparação de resultados entre grupos é feita com base em hipóteses, realçando-se uma hipótese experimental e uma hipótese nula para cada situação. A hipótese nula para a aplicação do teste X^2 estabelece que as frequências não diferem significativamente em relação à característica particular em estudo.

Os dados dos grupos a comparar serão apresentados em quadros. Os cálculos necessários à determinação do valor observado de X^2 serão efectuados através do programa informático de estatística StatViewTMII.

A rejeição ou não, da hipótese nula dependerá da comparação entre o valor tabelado de X^2 simbolizado por X_c^2 e o valor observado de X^2 representado por X_o^2 .

A hipótese nula é rejeitada sempre que se verifique a desigualdade $X_o^2 > X_c^2$, para o nível de significância desejado. Em

todos os testes a realizar será utilizado um nível de significância de 0,05.

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO DOS DADOS EXPERIMENTAIS

Introdução

Num estudo experimental o principal interesse dos dados, obtidos a partir da amostra, consiste na identificação de características ou tendências que possam ser testadas e posteriormente, inferir se essas características têm probabilidade aceitável de ser ou não mantidas na população que a amostra representa.

Os resultados que se pretendem testar têm como suporte o número de respostas certas dos sujeitos ao teste nas duas aplicações.

Os dados referentes ao número de respostas certas serão utilizados de forma global ou parcial, conforme as hipóteses que se pretendam testar. São utilizados globalmente na comparação dos resultados dos grupos GE e GC relativos à variável transferência/aplicação de informação e de forma parcial, na comparação dos resultados, relativos à variável identificação de informação.

Além dos resultados referentes à totalidade dos dois grupos serão comparados os de outros grupos construídos a partir destes, segundo características que os individualizam.

A orientação dada ao tratamento dos resultados foi a seguinte:

- analisar a distribuição dos sujeitos pelo número de respostas certas e apresentar os dados em quadros e gráficos;
- testar cada hipótese experimental, aplicando o teste t de Student ou o teste qui-quadrado;
- calcular a correlação entre a idade (ou anos de interrupção) e os resultados;
- formular e testar hipóteses que relacionam a idade (ou anos de interrupção) com os resultados de aprendizagem;
- comparar os resultados dos grupos GE e GC por objectivo.

Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas

Uma opinião geral, sobre o comportamento dos sujeitos em termos de resultados globais de ensino/aprendizagem, pode ser obtida pela observação do quadro 4.1, referente à distribuição dos sujeitos pelo número de respostas certas.

Quadro 4.1: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas

Respostas Certas	Número de Sujeitos					
	Grupo Experimental		Grupo de Controlo		Total da Amostra	
	SE1	SE2	SC1	SC2	SE1+SC1	SE2+SC2
0 - 4	0	0	0	0	0	0
5 - 9	3	0	3	0	6	0
10 - 14	8	3	6	1	14	4
15 - 19	5	6	5	6	10	12
20 - 24	0	7	1	8	1	15

SE1 e SC1 - Número de sujeitos relativo à primeira aplicação do teste dos grupos GE e GC, respectivamente.

SE2 e SC2 - Número de sujeitos relativo à segunda aplicação do teste dos grupos GE e GC, respectivamente.

Os dados do quadro 4.1 serão apresentados em histogramas, que permitem uma visualização mais agradável, facilitando a sua análise.

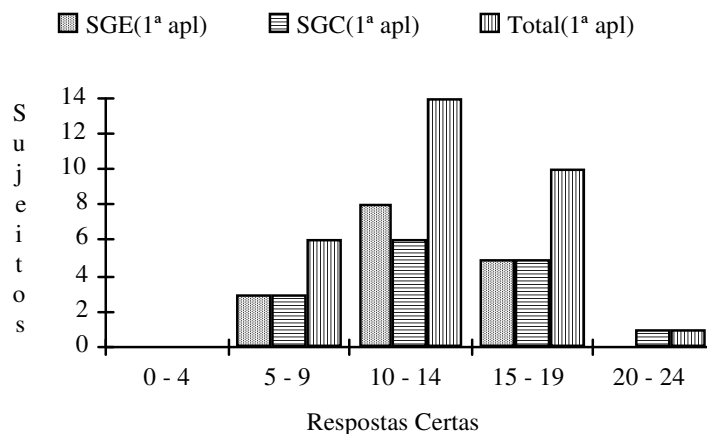
Segundo Iman e Conover (1983) o número de classes k , a ser usado na construção de um histograma é dada pelo menor inteiro k , tal que $2^k \geq n$, onde n é o número total de observações.

Interpretando o número de observações como sendo o número total de elementos da amostra, ou seja 31, resulta para k o valor 5.

Constituíram-se os seguintes intervalos de respostas certas: [0, 4], [5, 9], [10, 14], [15, 19], [20, 24]. Integraram-se os sujeitos em classes conforme o número de respostas certas.

No gráfico 4.1 é apresentada uma distribuição dos sujeitos dos grupos GE e GC, por intervalos de respostas certas na primeira aplicação do teste.

Gráfico 4.1: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas na 1ª aplicação do teste



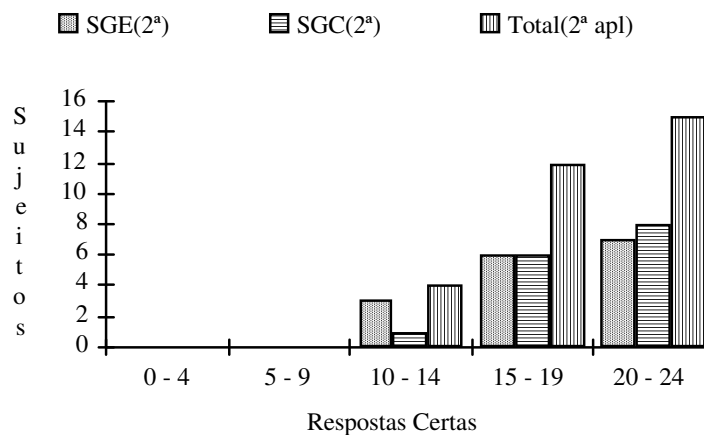
SGE e SGC - Número de sujeitos dos grupos GE e GC, respectivamente.

Os resultados dos dois grupos na primeira aplicação do teste foram muito semelhantes uma vez que, entre as cinco classes definidas, apenas existe uma ligeira diferença na classe constituída pelos sujeitos com um número de respostas certas entre 10 e 14.

Esta semelhança de resultados entre os dois grupos na primeira aplicação do teste, ou seja, antes do processo formal de ensino/aprendizagem revela que, a selecção aleatória dos sujeitos originou grupos muito equilibrados relativamente às características a testar.

A distribuição dos sujeitos dos grupos GE e GC por intervalos de respostas certas na 2.^a aplicação do teste é traduzida no gráfico 4.2.

Gráfico 4.2: Distribuição dos sujeitos por intervalos de respostas certas na 2.^a aplicação do teste



SGE e SGC - Número de sujeitos dos grupos GE e GC, respectivamente.

Observando o gráfico verifica-se que da primeira para a segunda aplicação houve transferência de sujeitos das classes com menor número de respostas certas para as classes com maior número, notando-se um comportamento análogo nos grupos GE e GC, o que indicia a inexistência de diferenças significativas entre os seus resultados.

A distribuição dos sujeitos apresentada graficamente permite comparar os grupos em cada aplicação do teste e cada grupo nas duas aplicações.

Verifica-se que não existe qualquer elemento da amostra com menos de 5 respostas certas nas duas aplicações do teste, resultando assim a classe [0, 4], sem qualquer elemento. O número de sujeitos por classe variou em cada uma das aplicações do teste.

A distribuição referida no quadro 4.1 é apresentada em termos percentuais no quadro 4.2.

Quadro 4.2: Distribuição relativa dos sujeitos por intervalos de respostas certas

Respostas Certas (%)	Percentagem de Sujeitos					
	Grupo Experimental		Grupo de Controlo		Total da Amostra	
	SE1 (%)	SE2 (%)	SC1 (%)	SC2 (%)	SE1+SC1 (%)	SE2+SC2 (%)
[0 - 20[	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
[20 - 40[	18,75	0,00	20,00	0,00	19,35	0,00
[40 - 60[	50,00	18,75	40,00	6,67	45,16	12,90
[60 - 80[	31,25	37,50	33,33	40,00	32,26	38,71
[80 - 100]	0,00	43,75	6,67	53,33	3,23	48,39

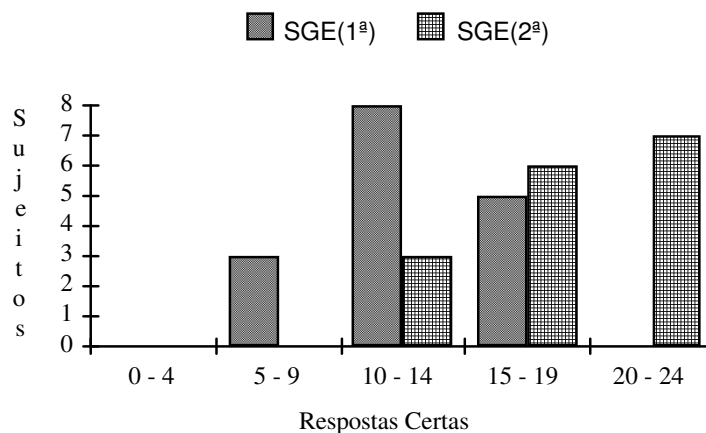
SE1 e SC1 - Percentagem de sujeitos, relativa à primeira aplicação do teste dos grupos GE e GC, respectivamente.

SE2 e SC2 - Percentagem de sujeitos, relativa à segunda aplicação do teste dos grupos GE e GC, respectivamente.

No quadro 4.2 verifica-se que a maior frequência relativa de sujeitos de cada grupo está situada no intervalo [40, 60] na primeira aplicação e no intervalo [80, 100] na segunda, o que revela uma evolução positiva nos resultados dos dois grupos com o processo de ensino/aprendizagem.

As tabelas e os gráficos anteriores revelam que a diferença entre o número de sujeitos por classe de cada grupo é pouco relevante, sendo no entanto notória a diferença entre os resultados de cada grupo nas duas aplicações, conforme é evidenciado nos gráficos 4.3 e 4.4.

Gráfico 4.3: Distribuição dos sujeitos do grupo GE por intervalos de respostas certas nas duas aplicações do teste

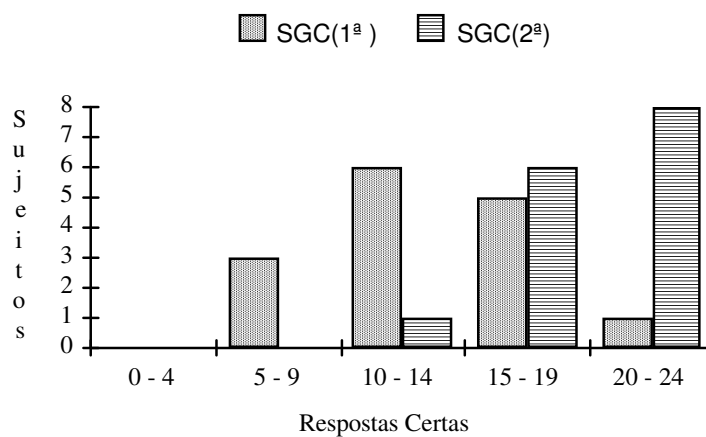


SGE - Sujeitos do grupo experimental

Observa-se que o número de respostas certas por sujeito, varia entre 5 e 19 na primeira aplicação, evoluindo de forma acentuada na segunda, pois este número passou a variar entre 10 e 24, com a maioria dos sujeitos na classe [20, 24].

A distribuição relativa ao grupo GC é apresentada no gráfico 4.4.

Gráfico 4.4: Distribuição dos sujeitos do grupo GC por intervalos de respostas certas nas duas aplicações do teste



SGC - Sujeitos do grupo de controlo

Podemos concluir que houve evolução nos resultados, entre a primeira e a segunda aplicação do teste, de ambos os grupos.

Seria interessante averiguar quais as razões que condicionaram os sujeitos dos grupos GE e GC a obterem resultados idênticos, quando integrados em ambientes de ensino estruturados com material aparentemente tão distinto.

Tratamento Estatístico dos Dados

A tomada de decisões acerca das características da população, baseia-se em hipóteses que, de um modo geral, são afirmações sobre a distribuição dos dados referentes aos sujeitos da amostra.

Muitas das hipóteses são formuladas com o objectivo de serem rejeitadas. É o que acontece com a hipótese nula formulada para cada hipótese experimental.

A aceitação ou rejeição de uma hipótese depende dos dados obtidos, da adequabilidade do teste estatístico e da probabilidade de erro admitida para cada situação, ou seja, cada hipótese só pode ser rejeitada de acordo com o nível de significância escolhido sendo em Educação adoptado em geral um nível de significância de 5%.

Geralmente os testes estatísticos proporcionam decisões acerca da hipótese nula, cuja aceitação ou rejeição depende da comparação entre os valores observados e os valores tabelados referentes ao teste utilizado. Na utilização do teste t de Student o valor observado será designado por t_0 e o valor crítico indicado na tabela de distribuição, por t_c .

Os resultados a testar baseiam-se nos dados obtidos a partir das aplicações do teste aos grupos da amostra e estão organizados em quadros, de acordo com a hipótese que se pretenda testar.

Neste estudo todas as hipóteses estão relacionadas com resultados em tarefas de identificação e transferência/aplicação de informação.

Dados e Hipóteses

A análise estatística de cada hipótese experimental é baseada na distribuição dos dados, apresentados no quadro correspondente à hipótese a testar.

Hipótese experimental 1

Os sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem, obtêm resultados mais elevados em tarefas relacionadas com identificação de informação do que aqueles que a não utilizam.

Esta hipótese foi testada com base no número de respostas certas referentes às oito questões do teste particularmente relacionadas com identificação de informação, cujos dados são os constantes no quadro 4.3.

Quadro 4.3: Dados referentes às questões sobre identificação de informação

Grupo GE	Número de Respostas Certas		Resultados do Grupo GE	Grupo GC	Número de Respostas Certas		Resultados do Grupo GC
cód. suj.	AE1	AE2	AE2-AE1	cód. suj.	AC1	AC2	AC2-AC1
E1	8	8	0	C1	8	8	0
E2	8	8	0	C2	7	6	1
E3	7	8	1	C3	8	8	0
E4	8	8	0	C4	8	8	0
E5	7	8	1	C5	8	8	0
E6	8	8	0	C6	8	8	0
E7	8	8	0	C7	7	7	0
E8	8	8	0	C8	8	8	0
E9	8	8	0	C9	7	7	0
E10	7	8	1	C10	4	8	4
E11	8	8	0	C11	8	8	0
E12	5	7	2	C12	8	8	0
E13	7	8	1	C13	6	8	2
E14	6	8	2	C14	8	7	-1
E15	6	8	2	C15	6	7	1
E16	7	8	1				

AE1 e AE2 - Número de respostas certas, relativas à primeira e à segunda aplicação do teste do grupo GE, respectivamente.

AC1 e AC2 - Número de respostas certas, relativas à primeira e à segunda aplicação do teste do grupo GC, respectivamente.

As alterações nos resultados dos sujeitos, como consequência do processo de ensino/aprendizagem foram testadas, aplicando o teste t de Student aos dados constituídos pelo número de respostas certas de cada sujeito nas duas aplicações do teste.

O teste t vai permitir rejeitar ou não a hipótese nula H_0 .

H_0 : não é significativa a diferença entre as médias dos resultados dos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam em tarefas relacionadas com identificação de informação.

O cálculo de t é efectuado de acordo com o processo sugerido por Levin (1987), referido na metodologia deste estudo e os dados que intervêm no seu cálculo são apresentados no quadro 4.4.

Quadro 4.4: Dados sobre o cálculo de t, relativos a identificação de informação

Tamanho das Amostras		Média		Desvio Padrão		Erro Padrão da Média		Erro Padrão da Diferença	Nº de Graus de Liberdade	t (Student)
N ₁ (GE)	N ₂ (GC)	μ ₁	μ ₂	s ₁	s ₂	σ _{μ₁}	σ _{μ₂}	σ _{dif}	N ₁ +N ₂ -2	$\frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma_{dif}}$
16	15	0,69	0,47	0,79	1,19	0,2	0,31	0,37	29	0,59

Os valores indexados com "1", referem-se ao grupo experimental e os indexados com "2" ao grupo de controlo.

A diferença entre as médias dos dois grupos foi 0,22.

Atendendo a que o valor observado t_0 é 0,59 e que o valor crítico t_c é 2,05 para 29 graus de liberdade e nível de significância de 0,05 verifica-se que $t_0 < t_c$, não sendo possível de acordo com estes dados rejeitar a hipótese nula.

Podemos concluir que em tarefas de identificação de informação não existem diferenças significativas entre os resultados dos sujeitos que utilizaram tecnologia hipermedia no processo de ensino/aprendizagem e aqueles que a não utilizaram.

Hipótese experimental 2

Os sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem, obtêm resultados mais elevados em tarefas relacionadas com transferência/aplicação de informação do que aqueles que a não utilizam.

Os dados sobre esta hipótese são apresentados no quadro 4.5 e referem-se ao número total de respostas certas no teste.

Quadro 4.5: Dados referentes às questões sobre transferência/aplicação de informação

Grupo GE	Número de Respostas Certas		Resultados Grupo GE	Grupo GC	Número de Respostas Certas		Resultados Grupo GC
	cód. suj.	AE1			AE2	AE2-AE1		cód. suj.	AC1	AC2	AC2-AC1
E1	16	22	6	C1	13	18	5
E2	12	20	8	C2	11	11	0
E3	14	20	6	C3	16	20	4
E4	15	21	6	C4	15	18	3
E5	12	18	6	C5	20	22	2
E6	19	22	3	C6	18	20	2
E7	16	21	5	C7	8	17	9
E8	12	19	7	C8	13	21	8
E9	13	14	1	C9	14	17	3
E10	14	18	4	C10	6	16	10
E11	14	18	4	C11	14	19	5
E12	7	13	5	C12	16	23	7
E13	19	20	1	C13	9	22	13
E14	10	16	6	C14	15	20	5
E15	7	14	7	C15	12	21	9
E16	9	17	8				

AE1 e AE2 - Número de respostas certas, relativas à primeira e à segunda aplicação do teste do grupo GE, respectivamente.

AC1 e AC2 - Número de respostas certas, relativas à primeira e à segunda aplicação do teste do grupo GC, respectivamente.

A rejeição ou não desta hipótese, depende da hipótese nula H_{02} .

H_{02} : não é significativa, a diferença entre as médias dos resultados dos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam em tarefas relacionadas com transferência/aplicação de informação.

Os valores para o cálculo de t, encontram-se no quadro 4.6.

Quadro 4.6: Dados sobre o cálculo de t, relativos a transferência/aplicação de informação

Tamanho amostras		Média		Desvio Padrão		Erro P. da Média		Erro P. da Diferença	Nº de Gr de Liber.	t (Student)
N ₁ (GE)	N ₂ (GC)	μ_1	μ_2	s ₁	s ₂	$\hat{\sigma}_{\mu_1}$	$\hat{\sigma}_{\mu_2}$	$\hat{\sigma}_{dif}$	N ₁ +N ₂ -2	$\frac{\mu_1 - \mu_2}{\hat{\sigma}_{dif}}$
16	15	5,19	5,67	2,14	3,58	0,5	0,92	1,09	29	0,44

As letras com índice "1", referem-se ao grupo GE e as indexadas com "2" ao grupo GC.

A média dos resultados do grupo de controlo foi 5,67 e a do grupo experimental de 5,19, existindo uma diferença de 0,48 favorável ao grupo de controlo.

Esta diferença não é significativa ao nível de significância de 0,05 uma vez que o valor crítico t_c é igual a 2,05 para 29 graus de liberdade e o valor observado t_o é 0,44, portanto $t_o < t_c$, o que invalida a rejeição da hipótese nula.

Portanto não podemos aceitar a hipótese experimental de que os alunos que utilizam uma estratégia baseada em tecnologia hipermedia obtêm melhores resultados em tarefas de transferência/aplicação de informação do que aqueles que a não utilizam.

Evolução dos resultados nos grupos GE e GC

Constatada a inexistência de diferenças significativas entre os resultados dos grupos GE e GC em tarefas de identificação e de transferência/aplicação de informação, surge a curiosidade de averiguar se nas tarefas referidas há diferenças significativas entre os resultados obtidos por cada grupo antes e após o processo de ensino/aprendizagem.

Cada opinião acerca do comportamento de cada grupo será baseada em hipóteses experimentais que serão testadas utilizando o teste estatístico considerado mais adequado a cada situação.

Resultados do Grupo GE Sobre Identificação de Informação

O número de respostas certas sobre identificação de informação é o constante no quadro 4.3 e de acordo com esses dados será testada a seguinte hipótese experimental.

Hipótese experimental 3

Há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

Esta hipótese é testada aplicando o teste t, cujos procedimentos e cálculos são efectuados através do programa estatístico StatviewTM II, que fornece dados relativos à hipótese nula H_{03} .

H_{03} : não há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre as médias dos resultados obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

De acordo com os dados referentes a esta hipótese obtiveram-se os seguintes resultados: diferença entre as médias igual a 0,688 e t_0 igual a 3,467, para 15 graus de liberdade. Atendendo a que t_c é igual a 2,131 para nível de significância de 0,05 e 15 graus de liberdade, resulta que

$t_0 > t_c$, podendo rejeitar-se a hipótese nula e conseqüentemente, aceitar a hipótese experimental 3.

Resultados do Grupo GE Sobre Transferência/Aplicação de Informação

A distribuição de respostas certas por sujeito sobre transferência/aplicação de informação figura no quadro 4.5 e com base nesses dados será testada a hipótese experimental 4.

Hipótese experimental 4

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

Esta hipótese é testada utilizando o teste t de Student, através do programa estatístico Statview TM II, que fornecerá dados relativos à hipótese nula H_0 .

H_0 : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre as médias dos resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia.

Os resultados obtidos para esta hipótese foram os seguintes: a) diferença entre as médias = 5,25; b) $t_0 = 9,791$; c) $t_c = 2,131$, com 15 graus de liberdade e um nível de significância de 0,05.

Como $t_0 > t_c$, podemos rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese experimental 4.

Resultados do Grupo GC Sobre Identificação de Informação

A análise dos resultados do grupo GC será análoga à desenvolvida no grupo GE, com hipóteses semelhantes e testadas utilizando o mesmo teste estatístico e o mesmo programa informático.

Os dados relativos a identificação de informação fazem parte do quadro 4.3 e fundamentam o tratamento estatístico da hipótese experimental 5.

Hipótese experimental 5

Há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

Esta hipótese é testada de acordo com a hipótese nula H_{05} .

H_{05} : não há diferenças significativas, em tarefas de identificação de informação, entre os resultados obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

Os dados obtidos para testar esta hipótese foram os seguintes: a) diferença entre as médias = 0,333; b) $t_0 = 1,046$, para 14 graus de liberdade; c) $t_c = 2,145$, para 14 graus de liberdade e um nível de significância de 0,05.

Como $t_0 < t_c$, não podemos rejeitar a hipótese nula.

Não podemos afirmar que há diferenças significativas entre os resultados obtidos pelo grupo GC, nas duas aplicações do teste antes e após o processo de ensino/aprendizagem de tarefas de identificação de informação.

Resultados do Grupo GC Sobre Transferência/Aplicação de Informação

A distribuição de respostas certas por sujeito, sobre transferência/aplicação de informação, encontra-se no quadro 4.5, cujos dados fundamentam a hipótese experimental 6.

Hipótese experimental 6

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

Os procedimentos com o teste t serão relativos à seguinte hipótese nula H_{06} .

H_{06} : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos antes e após o processo de ensino/aprendizagem pelos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia.

Os dados obtidos para esta hipótese foram os seguintes: a) diferença entre as médias = 5,667; b) $t_0 = 6,132$, para 14 graus de liberdade; c) $t_c = 2,145$, para 14 graus de liberdade e nível de significância de 0,05.

Como $t_0 > t_c$ podemos rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese experimental 6.

Influência da Idade e dos Anos de Interrupção nos Resultados

Considerando as variáveis idade e anos de interrupção tentou-se detectar eventual correlação entre os resultados dos sujeitos de cada grupo e estas variáveis.

O cálculo da correlação foi efectuado com o programa StatviewTM II, cujos valores e relações estão apresentados no quadro seguinte:

Quadro 4.7: Correlação entre as idades (ou os anos de interrupção) e os resultados

Variáveis	Valores da Correlação	
	Grupo GE	Grupo GC
Idade e resultados na 1 ^a aplicação do teste	0,0	-0,3
Idade e resultados na 2 ^a aplicação do teste	0,0	-0,2
Anos de interrupção e resultados na 1 ^a aplicação do teste	0,2	0,1
Anos de interrupção e resultados na 2 ^a aplicação do teste	0,1	0,1

Observando o quadro verifica-se que a correlação é muito baixa em todas as situações consideradas, não sendo assim possível avançar qualquer conclusão que possa relacionar os resultados de aprendizagem com as variáveis idade ou anos de interrupção.

No entanto verifica-se uma leve tendência para a variação dos resultados em sentido inverso ao da idade no grupo de controlo e ausência desta tendência no grupo experimental.

A correlação entre os anos de interrupção e os resultados é muito próxima de zero em todas as situações, mas verifica-se uma fraca tendência no sentido positivo em ambos os grupos, sendo no grupo experimental superior à do grupo de controlo.

Estas ligeiras tendências serão investigadas a partir da organização dos dados de acordo com a idade dos sujeitos ou dos anos de interrupção.

Influência da Idade

As idades dos sujeitos da amostra variam entre 17 e 47 anos.

Constituíram-se em cada um dos grupos da amostra - GE e GC - dois grupos de sujeitos, conforme as idades estão compreendidas entre 17 e 32 anos ou entre 33 e 48, ficando assim os elementos da amostra distribuídos por dois intervalos de idades com a mesma amplitude.

No grupo GE constituíram-se os grupos GEI1 e GEI2 e no grupo GC os grupos GCI1 e GCI2. Os sujeitos dos grupos GEI1 e GCI1 têm idades compreendidas entre 17 e 32 anos, enquanto que as idades dos sujeitos dos grupos GEI2 e GCI2, variam entre 33 e 48 anos.

A distribuição dos sujeitos pelos grupos referidos e respectivas idades é apresentada no anexo 2.

A distribuição de respostas certas por sujeito de cada grupo, relativa à segunda aplicação do teste encontra-se no quadro 4.8.

Quadro 4.8: Dados globais dos sujeitos por grupo de idades

Idades Compreendidas Entre 17 e 32 Anos				Idades Compreendidas Entre 33 e 48 Anos			
Grupo GEI1		Grupo GCI1		Grupo GEI2		Grupo GCI2	
Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas
E3	20	C4	18	E1	22	C1	18
E5	18	C6	20	E2	20	C2	11
E8	19	C11	19	E4	21	C3	20
E9	14			E6	22	C5	22
E11	18			E7	21	C7	17
				E10	18	C8	21
				E12	13	C9	17
				E13	20	C10	16
				E14	16	C12	23
				E15	14	C13	22
				E16	17	C14	20
						C15	21

A integração dos sujeitos em grupos por idades e posterior comparação dos resultados, tem como objectivo averiguar se há diferenças significativas entre os resultados dos grupos que utilizam como material de apoio tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam, tendo como referencial a idade dos sujeitos.

Para comparar os resultados dos grupos GEI1 e GCI1, formulou - se a seguinte hipótese experimental:

Hipótese experimental 7

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 17 e 32 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Os resultados salientados nesta hipótese referem-se à frequência de respostas certas, obtidas por cada grupo na segunda aplicação do teste e são os constantes no quadro 4.9.

Quadro 4.9 : Frequência observada de respostas certas na 2ª aplicação do teste (idade 17-32)

Grupos (17 - 32 Anos)	Nº de Respostas Certas	Nº de Respostas Não Certas	Total
GEI1	89	31	120
GCI1	57	15	72
Total	146	46	192

Na comparação dos resultados utilizou-se o teste X^2 , referente à seguinte hipótese nula:

H_0 : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos, pelos sujeitos com idades compreendidas entre 17 e 32 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Para esta hipótese e de acordo com os dados do quadro 4.9 obteve-se o valor observado de qui-quadrado, $X_o^2 = 0,618$, para um grau de liberdade. Como o valor crítico de $X_c^2 = 3,84$, para um grau de liberdade e nível de significância de 0,05, resulta $X_o^2 < X_c^2$, portanto não podemos rejeitar a hipótese nula.

A comparação entre os resultados dos grupos com idades compreendidas entre 33 e 48 anos é feita de forma análoga à dos grupos com idades entre 17 e 32 anos.

Para estes grupos formulou-se a hipótese experimental 8.

Hipótese experimental 8

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 33 e 48 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

A frequência de respostas certas obtidas por cada grupo na segunda aplicação do teste, são os constantes no quadro 4.10.

Quadro 4.10 : Frequência observada de respostas certas na 2ª aplicação do teste (idade 33-48)

Grupos (33 - 48 Anos)	Nº de Respostas Certas	Nº de Respostas Não Certas	Total
GEI2	204	60	264
GCI2	228	60	268
Total	432	120	532

A comparação dos resultados é feita através do teste X^2 , relativo à hipótese nula seguinte:

H_0 : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos, pelos sujeitos com idades compreendidas entre 33 e 48 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Para esta hipótese obteve-se $X_0^2 = 0,29$, para um grau de liberdade. Como o valor crítico de $X_c^2 = 3,84$, para um grau de liberdade e nível de significância de 0,05, resulta $X_0^2 < X_c^2$, portanto não podemos rejeitar a hipótese nula.

Influência do Número de Anos de Interrupção

O número de anos entre a conclusão do primeiro ciclo do ensino básico e a entrada no segundo ciclo é uma variável que poderá influenciar os resultados de ensino/aprendizagem.

Os grupos constituídos segundo esta variável e respectivos resultados, obtidos na segunda aplicação do teste são apresentados no quadro 4.11.

Quadro 4.11: Dados globais dos sujeitos, por anos de interrupção entre o primeiro e o segundo ciclo do ensino básico

Interrupção Entre 0 e 18 Anos				Interrupção Entre 19 e 37 Anos			
Grupo GEA1		Grupo GCA1		Grupo GEA2		Grupo GCA2	
Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas	Sujeitos	R Certas
E3	20	C4	18	E1	22	C1	8
E5	18	C10	16	E2	20	C2	11
E8	19	C11	19	E4	21	C3	20
E9	14			E6	22	C5	22
E11	18			E7	21	C6	20
E14	16			E10	18	C7	17
				E12	13	C8	21
				E13	20	C9	17
				E15	14	C12	23
				E16	17	C13	22
						C14	20
						C15	21

Conforme o número de anos interrupção está compreendido entre 0 e 18 anos ou entre 19 e 37, assim foram agrupados os sujeitos da amostra, distribuindo-se por dois intervalos de igual amplitude.

No grupo GE constituíram-se os grupos GEA1 e GEA2 e no grupo GC os grupos GCA1 e GCA2. O número de anos de interrupção dos grupos GEA1 e GCA1 está compreendido entre zero e 18 anos e o dos grupos GEA2 e GCA2 varia entre 19 e 37 anos.

A distribuição dos sujeitos pelos grupos referidos e respectivos anos de interrupção está representada no anexo 3.

As hipóteses a testar sobre os resultados dos grupos constituídos com base nos anos de interrupção são semelhantes às dos grupos formados de acordo com a idade, pelo que o tratamento dos dados vai ser idêntico.

A hipótese experimental a testar sobre os resultados dos grupos GEA1 e GCA1 é a seguinte:

Hipótese experimental 9

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 0 a 18 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

A frequência de respostas certas, obtidas por cada grupo na segunda aplicação do teste é referida no quadro 4.12.

Quadro 4.12 : Frequência observada de respostas certas na 2ª aplicação do teste (interrupção 0-18 anos)

Grupos (0 - 18 Anos)	Nº de Respostas Certas	Nº de Respostas Não Certas	Total
GEA1	105	39	144
GCA1	53	19	72
Total	158	58	216

Na comparação dos resultados utilizou-se o teste X^2 , referente à seguinte hipótese nula:

H_0 : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 0 a 18 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Para esta hipótese e de acordo com os dados do quadro 4.12, obteve-se o valor observado de qui-quadrado, $X_0^2 = 0,012$, para um grau de liberdade. Como o valor crítico de $X_c^2 = 3,84$, para um grau de liberdade e um nível de significância de 0,05, resulta $X_0^2 < X_c^2$, portanto não podemos rejeitar a hipótese nula.

Para os grupos que interromperam a actividade escolar entre 19 e 37 anos formulou-se a seguinte hipótese:

Hipótese experimental 10

Há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar entre 19 a 37 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

A frequência de respostas certas, obtidas por cada grupo na segunda aplicação do teste, figuram no quadro 4.13.

Quadro 4.13 : Frequência observada de respostas certas na 2ª aplicação do teste (interrupção 19-37 anos)

Grupos (19 - 37 Anos)	Nº de Respostas Certas	Nº de Respostas Não Certas	Total
GEA2	188	52	240
GCA2	222	66	288
Total	410	118	528

A comparação dos resultados é feita através do teste X^2 , relativo à hipótese nula seguinte:

H_{010} : não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 19 a 37 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

Para esta hipótese obteve-se $X_0^2 = 0,118$, para um grau de liberdade. Como o valor crítico de $X_c^2 = 3,84$, para um grau de liberdade e nível de significância de 0,05, resulta $X_0^2 < X_c^2$, portanto não podemos rejeitar a hipótese nula.

Comparação dos Resultados por Objectivo

Atendendo a que a construção do teste obedeceu a determinados objectivos põe-se a questão de averiguar se existem diferenças significativas entre os resultados dos grupos GE e GC na consecução desses objectivos.

Assim, fez-se uma análise comparativa entre os resultados dos dois grupos por objectivo utilizando o número de respostas certas correspondentes a cada objectivo. O quadro seguinte refere o número de respostas certas por objectivo nos dois grupos em cada uma das aplicações, o valor de χ^2 e o nível de significância relativamente ao qual a diferença entre as frequências observadas é significativa.

Quadro 4.14 : Análise comparativa dos resultados por objectivo

Objectiv.	Grupos	Primeira Aplicação do Teste				Segunda Aplicação do Teste			
		RC	RNC	χ^2	P	RC	RNC	χ^2	P
1	GE	23	9	1,163	0,281	31	1	2,176	0,140
	GC	25	5			26	4		
2	GE	32	0	1,084	0,297	32	0	-	-
	GC	29	1			30	0		
3	GE	60	4	0,2	0,655	64	0	2,168	0,140
	GC	55	5			58	2		
4	GE	14	18	0,053	0,817	20	12	1,084	0,297
	GC	14	16			22	8		
5	GE	28	36	0,262	0,608	44	20	0,126	0,722
	GC	29	31			43	17		
6	GE	27	37	1,542	0,214	50	14	0,001	0,977
	GC	32	28			47	13		
7	GE	1	31	0,002	0,963	18	14	0,569	0,450
	GC	1	29			14	16		
8	GE	9	23	1,084	0,297	19	13	4,314 3,229 *	0,037 0,072 *
	GC	9	21			25	5		
9	GE	1	31	1,213	0,270	15	17	0,594	0,440
	GC	3	27			17	13		

RC - respostas certas; RNC - respostas não certas; P - nível de significância para o qual a diferença entre os resultados é significativa.

Os resultados referentes ao objectivo 2 não satisfazem as condições de aplicabilidade do teste χ^2 o (*) refere-se aos valores para os quais a diferença é significativa utilizando a correcção de Yates no cálculo de χ^2 . Com esta correcção o valor da diferença entre as frequências de respostas certas observadas não pode ser considerado significativo ao nível de significância de 0,05.

Pela observação do quadro podemos concluir que só se verificam diferenças significativas nos resultados dos grupos GE e GC ao nível de significância de 0,05 ou inferior, relativamente ao objectivo 8.

Este objectivo refere-se à aplicação do conceito de percentagem. Esta diferença nos resultados é favorável ao grupo GC.

Resumo dos Procedimentos Efectuados no Tratamento dos Dados

Um resumo do tratamento dos dados relativo às hipóteses de investigação é apresentado no quadro seguinte:

Quadro 4.15: Resumo do tratamento de dados em termos de hipóteses

Variáveis	Hipóteses	Grupos	Dados (Aplic)	Verif.	Teste (Est.)	Signif. (0,05)
Identificação de Informação	H1	GE e GC	1 ^a e 2 ^a	DEM	t	NS
	H3	GE				S
	H5	GC				NS
Transf./Aplic. de Informação	H2	GE e GC	1 ^a e 2 ^a	DEM	t	NS
	H4	GE				S
	H6	GC				S
Transf./Aplic. e Idade	H7	GEI1 e GCI1	2 ^a	DEF	χ^2	NS
	H8	GEI2 e GCI2				NS
Transf./Aplic. e Anos de Interrupção	H9	GEA1 e GCA1	2 ^a	DEF	χ^2	NS
	H10	GEA2 e GCA2				NS

DEM - Diferença Entre Médias ; DEF - Diferença Entre Frequências ;

S - Diferença Significativa; NS - Diferença Não Significativa.

É de realçar o facto de não ser significativa a diferença entre os resultados obtidos na primeira e na segunda aplicação do teste pelo grupo GC relativos à variável identificação de informação e ser significativa no grupo GE. No entanto, ambos os grupos apresentaram diferenças significativas entre os resultados da primeira e da segunda aplicação do teste relativamente à variável transferência/aplicação de informação.

CAPITULO V

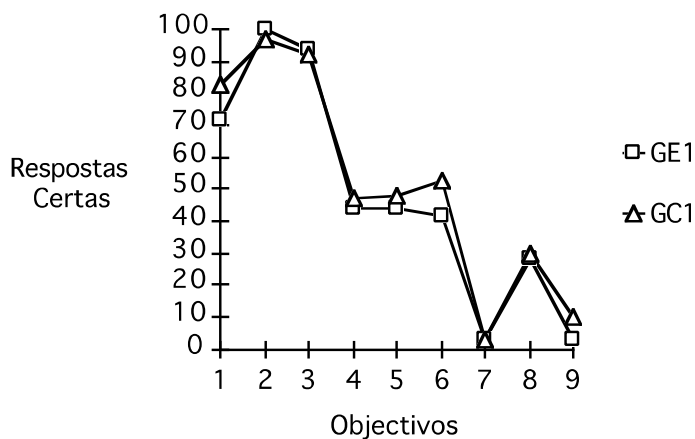
CONCLUSÕES

A utilização da aplicação informática baseada em tecnologia hipermedia como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem proporcionou grande entusiasmo nos sujeitos e muito interesse por todos os assuntos tratados.

Os sujeitos familiarizaram-se facilmente com a aplicação informática tendo procurado com empenho e segurança a informação necessária à resolução das questões propostas.

Os resultados obtidos pelos dois grupos na primeira aplicação do teste são traduzidos no gráfico seguinte:

Gráfico 5.1: Resultados dos grupos GE e GC na 1ª aplicação do teste



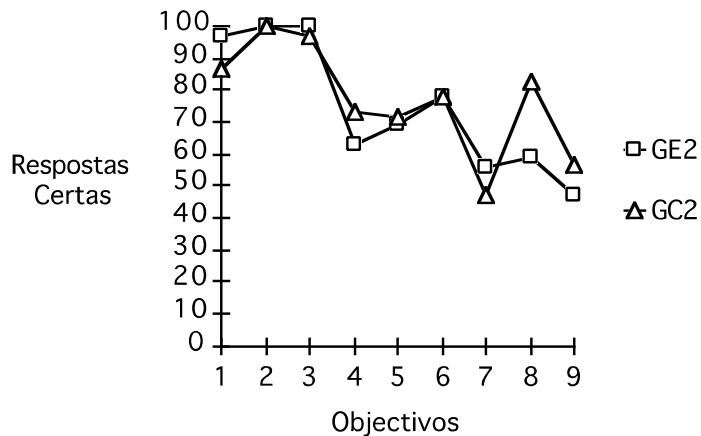
GE1 - Número de respostas certas do grupo experimental na 1ª aplicação do teste

GC1 - Número de respostas certas do grupo de controlo na 1ª aplicação do teste

A escolha aleatória dos sujeitos para cada grupo da amostra conduziu a resultados idênticos na primeira aplicação do teste realizada antes do ensino formal.

Dum modo geral a evolução dos resultados foi significativa em ambos os grupos com o processo de ensino/aprendizagem como se constata da comparação dos gráficos 5.1 e 5.2.

Gráfico 5.2: Resultados dos grupos GE e GC na 2ª aplicação do teste



GE2 - Número de respostas certas do grupo experimental na 2ª aplicação do teste

GC2 - Número de respostas certas do grupo de controlo na 2ª aplicação do teste

Os sujeitos que utilizaram a aplicação informática não obtiveram resultados de aprendizagem significativamente diferentes do que aqueles que a não utilizaram. O gráfico anterior mostra que os resultados foram muito semelhantes nos dois grupos após a conclusão do processo de ensino/aprendizagem.

A inexistência de diferenças significativas entre os dois grupos e o facto do grupo de controlo, que utilizou no processo de

ensino/aprendizagem um material com que estava familiarizado, não ter tido melhores resultados do que o grupo experimental, indiciam que não deve ser abandonada a ideia de se continuar a acreditar no sucesso da aplicação da tecnologia hipermedia na educação.

É de supor que se os sujeitos do grupo experimental dominassem à partida a aplicação informática ficariam com mais tempo disponível para o desenvolvimento das actividades relacionadas com os conteúdos e conseqüentemente obteriam resultados mais elevados.

Das hipóteses testadas e da comparação dos resultados, do grupo experimental com os do grupo de controlo, deduz-se atendendo ao tratamento estatístico efectuado o seguinte:

- não há diferenças significativas entre os resultados dos grupos GE e GC em tarefas relacionadas com identificação de informação;
- não há diferenças significativas entre os resultados dos grupos GE e GC em tarefas relacionadas com transferência/aplicação de informação.

Como não foram detectadas diferenças significativas, entre os resultados dos grupos que utilizaram estratégias distintas, foi analisado o efeito do processo de ensino/aprendizagem nos resultados de cada grupo.

Confrontaram-se as pontuações obtidas por cada grupo, no teste, antes e após o processo de ensino/aprendizagem. Embora a observação dos dados indique que o processo de ensino/aprendizagem provocou uma acentuada melhoria nas pontuações dos sujeitos, procurou-se provar com base em procedimentos estatísticos, se essa aparente

melhoria é significativa.

Realizados os procedimentos estatísticos considerados adequados, resultou a fundamentação para as seguintes opiniões:

- há diferenças significativas entre os resultados dos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem em tarefas de identificação de informação;

- há diferenças significativas entre os resultados dos sujeitos que utilizam tecnologia hipermedia, obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem, em tarefas de transferência/aplicação de informação;

- não há diferenças significativas, entre os resultados dos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia, obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem em tarefas de identificação de informação;

- há diferenças significativas entre os resultados dos sujeitos que não utilizam tecnologia hipermedia, obtidos antes e depois do processo de ensino/aprendizagem em tarefas de transferência/aplicação de informação.

Admitindo a idade e os anos de interrupção como variáveis que podem influenciar os resultados dos sujeitos, calculou-se a correlação entre os resultados e a idade e entre os resultados e os anos de interrupção. Verificou-se uma fraca correlação entre as variáveis referidas observando-se, no entanto, uma leve tendência negativa entre a idade e os resultados do grupo experimental.

Constituíram-se grupos por idades e por anos de interrupção e formularam-se hipóteses experimentais relativas à comparação dos resultados dos grupos incluídos no mesmo intervalo de idades (ou de anos de interrupção) e que utilizaram como material de apoio a aplicação informática baseada em tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizaram.

Analizadas as hipóteses relativas aos resultados apresentados por cada grupo e de acordo com o teste estatístico aplicado infere-se que:

- não há diferenças significativas em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 17 e 32 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam;

- não há diferenças significativas em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados obtidos pelos sujeitos com idades compreendidas entre 33 e 48 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

- não há diferenças significativas em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 0 a 18 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam;

- não há diferenças significativas, em tarefas de transferência/aplicação de informação, entre os resultados dos sujeitos que interromperam a actividade escolar de 19 a 37 anos que utilizam tecnologia hipermedia e aqueles que a não utilizam.

É de salientar que o termo significativo se refere à diferença entre as médias ou às frequências observadas e que as conclusões são referidas em termos de resultados globais. O facto permite deduzir que a média foi considerada representativa dos resultados globais de cada grupo em cada situação analisada.

A verificação de que o grupo de controlo não apresentou progressos significativos nos resultados, com o processo de ensino/aprendizagem relativamente à variável identificação de informação, poderia levantar problemas dignos de investigações posteriores. Mas, atendendo aos resultados dos sujeitos na primeira aplicação do teste e ao gráfico 5.1, somos de opinião que esta falta de evolução foi devida aos resultados elevados obtidos na primeira aplicação do teste e não à ausência de aprendizagem.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, J. (1992). *Tecnologias da Informação & Sociedade, Teorias, Usos e Impactos*. Lisboa: João Lopes Alves.
- Ambron, S. e Hooper, K. (1990). *Learning with Interactive Multimedia Developing and Using Multimedia Tools in Education*. Redmond, Washington: Microsoft Press.
- Ambrose, D. (1991). The Effects of Hypermedia on Learning a Literature Review. *Educational Technology*. XXXI (12). pp. 51-55.
- Ary, D. e Jacobs, L. e Razavieh, A. (1988). *Introducción a la Investigacion Pedagogica*. México: Interamericana. (Segunda Edicion).
- Balpe, J. (1990). *Hyperdocuments. Hypertextes. Hypermedias*. Paris: Eyrolles.
- Barker, P. (1989). Designing Multi-Media Workstation. In Philip Barker (Ed.), *Multimedia Computer Assisted Learning*. London: Kogan Page.
- Berliner, D. (1992). Redesigning Classroom Activities for the Future. *Educational Technology*. XXXII (10). pp. 7-13.
- Bertrand, Y. (1991). *Teorias Contemporâneas da Educação*. Lisboa: Publicações Instituto Piaget.

- Blanton, S., Robin, B. e Kinzie, M. (1991). Repurposing a Feature Film for Interactive Multimedia. *Educational Technology*. XXXI (12). pp. 37-41.
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W. e Krathwohl, D. (1983). *Taxionomia de Objectivos Educacionais*. Rio de Janeiro: Editora Globo. (8ª Edição).
- Boone, R. e Higgins, K. (1991). Hypertext/Hypermedia Information Presentation: Developing a Hypercard Template. *Educational Technology*. XXXI (2). pp. 21-30.
- Bowers, D. e Tsai, C. (1990). Hypercard in Educational Research: an Introduction and Case Study. *Educational Technology*. XXX (2). pp. 19-24.
- Bracey, G. (1992). The Bright Future of Integrated Learning Systems. *Educational Technology*. XXXI (9). pp. 60-62.
- Branson, R. (1990). Issues in the Design of Schooling: Changing the Paradigm. *Educational Technology*. XXX (4). pp. 7-10.
- Briones, G. (1978). *La Formulación de Problemas de Investigación Social*. Bogotá-Colombia: Editora Guadalupe Ltda.
- Brown, K. (1993). *O ABC do ToolBook For Windows*. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda.
- Buckingham, D. (1990). *Watching Media Learning*. Basingstoke: The Falmer Press.

- Caseiro, M. (1989). *A Utilização do Processamento de Texto na Sala de Aula*. Lisboa: Projecto Minerva, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Charrier, J. e Kemoune, K. (1990). *Formateurs et Formation Multimedia - Les Métiers, les Fonctions, l'Ingénierie*. Paris: Éditions D'Organization.
- Chiou, G. (1992). Situated Learning, Metaphor, and Computer-Based Learning Environments. *Educational Technology*. XXXII (8). pp. 7-10.
- Chung, J. (1992). Instructional Prescriptions for Learner Control. *Educational Technology*. XXXII (10). pp. 14-20.
- Clouzot, O. (1990). *Former Autrement - Apprentissages Intellectuels, Langage et Structuration des Connaissances*. Paris: Éditions D'Organization.
- Cortinovis, R. (1992). Hypermedia for Training: A Software and Instructional Engineering Model. *Educational Technology*. XXXII (7). pp. 47-51.
- Coutaz, J. (1990). *Interfaces Homme-Ordinateur*. Paris: Dunod.
- Cox, M. (1992). *Training teachers in the use of information technology in education and the implications for the role of higher education*. Comunicação Plenária do Congresso Nacional - -Minerva 92. Bragança, 22 a 24 de Abril.
- Cruz, A. (1990). Editorial. *Aprendizagem/Desenvolvimento* vol. III (11/12) p. 5-7.

- Dagnelie, P. (1973). *Estatística Teoria e Métodos*. Lisboa: Europa- - América.
- De Corte, E. (1991). Aprender na Escola com as Novas Tecnologias de Informação. In V. Teodoro e J. Freitas (Eds.), *Desenvolvimento dos Sistemas Educacionais-Educação e Computadores*. Lisboa: GEP-ME.
- Denis, M. (1989). *Image et Cognition*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Dias, P. (1991). Hipertexto em Educação: estratégias para o desenvolvimento multimedia. *Informática e Educação*, 2, pp. 72-76.
- Dias, P. (1992a). *Hipertexto e Comunicação Multidimensional*. Comunicação apresentada no 2º Congresso da SPCE no Simpósio Multimedia e Comunicação - Braga, 29 Nov. a 1 Dez. de 1992.
- Dias, P. (1992b). Que Direcções para a Interacção na Comunicação Multimedia. *Informática e Educação*, 3, pp. 56-61.
- Dias, P. (1993a). Processamento da Informação, Hipertexto e Educação. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 6, nº 1, pp. 71-84.
- Dias, P. (1993b). Sistemas Multimedia no Ensino. *Actas do Seminário Internacional de Biologia e Geologia, APPBG* (no prelo).
- Dias, P. e Meneses, M. I. (1993). Problemática da Representação Hipertexto. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 6, nº3, pp. 83-92.

- Dias, R. (1982). *A Educação de Adultos, Introdução Histórica*. Braga: Universidade do Minho, Projecto de Educação de Adultos.
- Dias, R., Marques, A., Loureiro, I. e Blanco, E. (1983). *Cursos de Iniciação à Educação de Adultos*. Braga: Universidade do Minho, Projecto de Educação de Adultos.
- D'Hainaut, L. (1990). *Conceitos e Métodos da Estatística*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Driscoll, M., Allen, B., Belland, J., Behrens, J., Duffy, T., Edwards, B., Foshay, W., Merrill, M., Reeves, T., Salomon, G., Shank, G., Shrock, S. e Spiro, R. (1992). Open Software Design: A Case Study. *Educational Technology*. XXXII (2). pp. 43-55.
- Erasmie, T. (1979). *A Educação de Adultos numa Perspectiva Sócio-Económica*. Braga: Universidade do Minho, Projecto de Educação de Adultos.
- Erasmie, T. e Lima L. (1989). *Investigação e projectos de desenvolvimento*. Braga: Universidade do Minho, Projecto de Educação de Adultos.
- Esgalhado, A. (1990). *Os Computadores e a Mudança Educacional - - Estudo de uma Escola Preparatória*. Lisboa: Projecto Minerva, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Fawson, E. e Smellie, D. (1990). Technology Transfer: a Model for Public Education. *Educational Technology*. XXX (4). pp. 19-25.

- Fernandez, E. e Santos, L. (1991). Comunicação Educacional Multimedia. In Associação da Educação Pluridimensional e da Escola Cultural (Eds.), *Educação Pluridimensional e Escola Cultural*. Évora: AEPEC.
- Fonseca, J. (1990). Potencial Fundamental e Heurístico de Modelos Cognitivos Neurais. *Aprendizagem/Desenvolvimento*, vol. III (11/12) pp. 43-48.
- Fox, D. (1981). *El Proceso de Investigacion*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S. A..
- Freire, P. (1985). O Mundo e a Palavra - Uma Leitura Crítica do Universo. *Forma*, nº 18, pp. 22-25.
- Freitas, J. (1991). As NTIC: Esboço para o Quadro Global. In V. Teodoro e J. Freitas (Eds.), *Desenvolvimento dos Sistemas Educacionais-Educação e Computadores*. Lisboa: GEP-ME.
- Gagné, R. e Merrill, D. (1991). *In Conversation*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Gascuel, J. (1987). *Um Espaço Para o Livro - Como Criar, Animar ou Renovar Uma Biblioteca*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Green, J. e Oliveira, M. (1991). *Testes Estatísticos em Psicologia*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Guimarães, N. (1994). "Interfaces Multimédia em Ambientes Orientados para Objectos", Comunicação apresentada no 6º Encontro Português de Computação Gráfica, Fevereiro, Braga.

- Herrero, V. (1991). Da Alfabetização Verbal à Polialfabetização numa Escola em Mudança. In Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (Ed.), *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas*. Porto: SPCE.
- Iman, R. e Conover, W. (1983). *A Modern Approach to Statistics*. New York: John Wiley & Sons.
- INE-DRN (1991). *Anuário Estatístico da Região do Norte*. Porto: Edições ASA.
- Jonassen, D. (1992a). *Hypertext/Hypermedia*. New Jersey: Educational Technology Publications. (2ª Edição).
- Jonassen, D. (1992b). What are Cognitive Tools. In P. Kommers, D. Jonassen e J. Mayes (Eds.), *Cognitive Tools for Learning*. Springer-Verlag: NATO ASI Series 81.
- Jonhson-Laird, P. (1989). *The Computer and the Mind: an Introduction to Cognitive Science*. London: Fontana Press. (2ª Edição).
- Kaehler, C. (1988). *Hypercard Power: Techniques and Scripts*. Reading: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Klausmeier, H. (1977). *Manual de Psicologia Educacional - Aprendizagem e Capacidades Humanas*. S. Paulo: Editora Harper & Row do Brasil Ltda.
- Kozma, R. (1991). Constructing Knowledge With Learning Tool. In P. Kommers, D. Jonassen e J. Mayes (Eds.), *Cognitive Tools for Learning*. Springer-Verlag: NATO ASI Series 81.

- Levin, J. (1987). *Estatística Aplicada às Ciências Humanas*. São Paulo: Editora Harbra Ltda. (2ª Edição).
- Lévy, P. (1990). *Les Technologies de L'Intelligence - L'Avenir de la Pensée à L'Ère Informatique*. Paris: Éditions La Découverte.
- Lima, L. (1984). *Inquérito às Autarquias Locais do Distrito de Braga, uma Perspectiva Sócio-Educacional*. Braga: Universidade do Minho, Unidade de Educação de Adultos.
- Maffeo, B. (1992). *Engenharia de Software e Especificação de Sistemas*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Martin, J. (1992). *Hiperdocumentos e Como Criá-los*. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda.
- Matos, J. (1987). *A Natureza do Ambiente de Aprendizagem Criado com a Utilização da Linguagem Logo no Ensino Primário e as Suas Implicações na Construção do Conceito de Variável*. Lisboa: Projecto Minerva, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Matos, J. (1989). Computadores e Probabilidades. *Educação Matemática (9)*, pp. 7-10. Lisboa: APM.
- Mayes, J. (1991). Cognitive Tools: A Suitable Case for Learning. In P. Kommers, D. Jonassen e J. Mayes (Eds.), *Cognitive Tools for Learning*. Springer-Verlag: NATO ASI Series 81.
- McGarry, K. (1984). *Da Documentação à Informação - Um Contexto em Evolução*. Porto: Editora Presença.

- Michie, D. e Johnston, R. (1986). *O Computador Criativo*. Lisboa: Editorial Presença.
- Moreira, M. (1989). *A Folha de Cálculo na Educação Matemática*. Lisboa: Projecto Minerva, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Neves, M. (1988). *O Computador na Recuperação em Geometria de Alunos do 9º Ano*. Lisboa: Projecto Minerva, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Nielsen, J. (1993). *Hypertext & Hypermedia*. New Jersey: Academic Press Professional.
- Norbeck, J. (1981). *Formas e Métodos de Educação de Adultos*. Braga: Universidade do Minho, Projecto de Educação de Adultos. (2ª Edição).
- Orvalho, L. e Pereira, D. (1991). Uma proposta de ensino aprendizagem do conceito de equilíbrio químico, segundo uma abordagem metacognitiva de resolução de problemas. In Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (Ed.), *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas*. Porto: SPCE.
- Patrício, M. (1991). Nota de Abertura. In Associação da Educação Pluridimensional e da Escola Cultural (Ed.), *Educação Pluridimensional e Escola Cultural*. Évora: AEPEC.
- Peltzer, G. (1991). *Jornalismo Iconográfico*. Lisboa: Planeta Editora.

- Pires, E. (1987). *Lei de Bases do Sistema Educativo*. Porto: Edições ASA.
- Ponte, J. (1986). *O Computador um Instrumento de Educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J., Nunes, F. e Veloso, E. (1991). *Computadores no Ensino da Matemática - Uma Coleção de Estudos de Caso*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Pólo do Projecto Minerva do DEFCUL.
- Raposo, N. (1991). Educação, Cultura, Escola e Comunidade. In Associação da Educação Pluridimensional e da Escola Cultural (Ed.), *Educação Pluridimensional e Escola Cultural*. Évora: AEPEC.
- Reis, E. (1991). *Estatística Descritiva*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Ribeiro, A. e Ribeiro, L. (1990). *Planificação e Avaliação do Ensino Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ribeiro, L. (1990). *Avaliação da Aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora. (2ª Edição).
- Roselli, T. (1991). Control of User Disorientation in Hypertext Systems. *Educational Technology XXXI* (2). pp. 42-46.
- Salgado, L. (1983). Alfabetização e Educação de Base - Práticas de Educação Não Formal. *Forma*, nº 6/7, pp. 38-42.
- Savage, E. (1991). Determinants of Advanced Technological Content in Technology Education Curriculum. In M. Hacker, A. Gordon e M. de Vries (Eds.), *Integrating Advanced Technology into Technology Education*. Springer-Verlag: NATO ASI Series 78.

- Sheingold, K., Hawkins, J. e Char, C. (1990). "I'm the thinkist, you are the typist": The interaction of technology and the social life of classrooms. In O. Boyd-Barrett e E. Scanlon (Eds.), *Computers and Learning*. New York: Addison-Wesley Publishing Company - -The Open University.
- Silva, A. e Pinto, J. (1990). Uma Visão Sobre as Ciências Sociais. In A. Silva e J. Pinto (Eds.), *Metodologia das Ciências Sociais*. Porto: Edições Afrontamento.
- Silva, M. (1993). *Os Métodos de Comparação Múltipla na Análise Estatística*. Lisboa: Ministério do Planeamento e da Administração do Território.
- Simões, A. (1991). Alfabetização de Adultos. In Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (Ed.), *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas*. Porto: SPCE.
- Simões, M. (1990). *Comunicação entre crianças - investigação empírica*. Coimbra: Coimbra Editora Lda.
- Solomon, C. (1986). *Computer Environments for Children - A Reflection on Theories of Learning and Education*. Cambridge: MIT Press.
- Spigel, M. (1978). *Probabilidade e Estatística*. São Paulo: McGraw- -Hill Ltda.

- Tavares, L. (1991). *Desenvolvimento do Sistema Educativo/Modelos e Perspectivas*. Lisboa: GEP-ME.
- Teixeira, J. (1994). "A computação gráfica e o ensino assistido por computador", Comunicação apresentada no 6º Encontro Português de Computação Gráfica, Fevereiro, Braga.
- Teodoro, V. (1991). Educação e Computadores. In V. Teodoro e J. Freitas (Eds.), *Desenvolvimento dos Sistemas Educacionais-Educação e Computadores*. Lisboa: GEP-ME.
- Tucker, R. (1989). *Interactive Media - The Human Issues*. London: Kogan Page.
- Veloso, E. (1987). *O Computador na Aula de Matemática*. Lisboa: APM.
- Waern, Y. (1990). Human Learning of Human-Computer Interaction: An Introduction. In P. Falzon (Ed.), *Cognitive Ergonomics - Understanding, Learning and Designing Human-Computer Interaction*. London: Academic Press.
- Wei, C. (1991). Hypertext and Printed Materials Some Similarities and Differences. *Educational Technology*. XXXI (3). pp. 51-53.
- Weil, M. e Joyce, B. (1978). *Information Processing Models of Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

ANEXOS

Anexo 1: **Caracterização dos sujeitos da amostra**

Caracterização dos sujeitos da amostra

Cód.	Idade	Estado Civil	Sexo	Anos de Interrup.	Profissão (Ocupação)	Curso (Escola)
E1	41	s	f	30	Emp. Sta C. Miseric.	Mãe de Água
E2	38	c	m	27	Electricista	Mãe de Água
E3	21	s	f	8	Doméstica	Mãe de Água
E4	38	c	f	27	Func. do C.R.S.S.	Mãe de Água
E5	24	s	f	9	Doméstica	Mãe de Água
E6	39	c	f	29	Ajud. de Cozinha	Mãe de Água
E7	40	c	m	29	Servente	Mãe de Água
E8	18	s	f	5	Doméstica	C. Redondo
E9	30	c	m	18	Camionista	C. Redondo
E10	43	c	m	31	G. Fiscal	C. Redondo
E11	21	s	f	5	Comerciante	C. Redondo
E12	40	c	f	29	A. Res. Estudantes	C. Redondo
E13	46	c	m	35	F. Público	C. Redondo
E14	35	c	m	0	Oper. de Máquinas	C. Redondo
E15	43	c	f	30	Engomadeira	C. Redondo
E16	47	c	m	34	Motorista	C. Redondo
C1	45	c	m	23	Jornaleiro	Mãe de Água
C2	43	c	f	32	Comerciante	Mãe de Água
C3	37	c	f	26	Func. do C.R.S.S.	Mãe de Água
C4	21	c	f	9	Doméstica	Mãe de Água
C5	38	c	f	27	Costureira	Mãe de Água
C6	31	c	f	19	Aux. de Manutenção	Mãe de Água
C7	47	c	f	36	Comerciante	C. Redondo
C8	41	c	f	30	Doméstica	C. Redondo
C9	47	c	f	35	Aux. Saúde	C. Redondo
C10	42	c	f	0	Doméstica	C. Redondo
C11	17	s	m	2	Trolha	C. Redondo
C12	41	c	m	30	Canalizador	C. Redondo
C13	35	c	f	23	Continua	C. Redondo
C14	38	c	m	27	Guarda fiscal	C. Redondo
C15	38	c	f	27	Doméstica	C. Redondo

f - feminino; m - masculino; s - solteiro (a); c - casado (a)

Anexo 2: **Distribuição dos sujeitos da amostra por idades**

Distribuição dos sujeitos da amostra por idades

Idades (anos)							
17 - 32				33 - 48			
GEI1		GCI1		GEI2		GCI2	
Sujeitos	Idade	Sujeitos	Idade	Sujeitos	Idade	Sujeitos	Idade
E3	21	C4	21	E1	41	C1	45
E5	24	C6	31	E2	38	C2	43
E8	18	C11	17	E4	38	C3	37
E9	30			E6	39	C5	38
E11	21			E7	40	C7	47
				E10	43	C8	41
				E12	40	C9	47
				E13	46	C10	42
				E14	35	C12	41
				E15	43	C13	35
				E16	47	C14	38
						C15	38
Média (Anos)	22,8		23		40,9		41

GEI1 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com idades compreendidas entre 17 e 32 anos.

GEI2 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com idades compreendidas entre 33 e 48 anos.

GCI1 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo de controlo com idades compreendidas entre 17 e 32 anos.

GCI2 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo de controlo com idades compreendidas entre 33 e 48 anos.

Anexo 3: Distribuição dos sujeitos da amostra por anos de interrupção (entre a conclusão do primeiro ciclo e a frequência do segundo ciclo)

Distribuição dos sujeitos da amostra por grupos relativamente aos anos de interrupção

Anos de Interrupção							
0 - 18				19 - 37			
GEA1		GCA1		GEA2		GCA2	
Sujeitos	Nº Anos	Sujeitos	Nº Anos	Sujeitos	Nº Anos	Sujeitos	Nº Anos
E3	8	C4	9	E1	30	C1	23
E5	9	C10	0	E2	27	C2	32
E8	5	C11	2	E4	27	C3	26
E9	18			E6	29	C5	27
E11	5			E7	29	C6	19
E14	0			E10	31	C7	36
				E12	29	C8	30
				E13	35	C9	35
				E15	30	C12	30
				E16	34	C13	23
						C14	27
						C15	27
Média	7,5		3,6		30,1		27,9

GEA1 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com o número de anos de interrupção da actividade escolar compreendido entre 0 e 18 anos.

GEA2 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com o número de anos de interrupção da actividade escolar compreendido entre 19 e 37 anos.

GCA1 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com o número de anos de interrupção da actividade escolar compreendido entre 0 e 18 anos.

GCA2 - Grupo constituído pelos sujeitos do grupo experimental com o número de anos de interrupção da actividade escolar compreendido entre 19 e 37 anos.

Anexo 4: **Planificação das sessões de ensino/aprendizagem do grupo experimental**

Sessão experimental

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar aos formandos que fazem parte do grupo experimental, contacto com o computador. - Pesquisar informação em programas construídos em ambiente hipermedia.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuir um computador a cada dois formandos. - Orientar os formandos para a realização de tarefas, que proporcionem a pesquisa de informação em aplicações informáticas com características análogas à que servirá de suporte às actividades de aprendizagem do grupo experimental.

Sessão nº 1

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em mapas. - Comparar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Informação apresentada em mapas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Considerações gerais sobre as actividades a desenvolver na aula. - Referências orais sobre apresentação e organização de informação. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Atribuição de um computador a cada dois formandos. - Preparação dos computadores ao nível das ligações. - Orientação dos formandos no acesso ao programa de computador designado por livro, construído especificamente para a realização deste estudo experimental pelo autor do estudo. - Proposta de resolução de uma ficha de trabalho. - Pesquisa de informação na aplicação informática, com particular ênfase em mapas com dados acerca das regiões e concelhos da Região do Norte. - Orientação da discussão em grupo, das respostas dadas às questões da ficha de trabalho.

Sessão n° 2

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em tabelas. - Relacionar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de informação em tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Considerações gerais sobre as actividades a desenvolver na aula. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Atribuição de um computador a cada dois formandos. - Orientação no acesso à aplicação informática, <i>livro</i>. - Proposta de resolução de uma ficha de trabalho com a colaboração do professor quando necessária. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i>, com particular relevo para a informação apresentada em tabelas. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 3

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir o conceito de frequência absoluta. - Ordenar por ordem crescente ou decrescente. - Comparar informação apresentada em gráficos de barras.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência absoluta, gráficos de barras e ordenação.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral da noção de frequência absoluta. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Orientação no acesso ao programa de computador, <i>livro</i>. - Proposta de resolução da ficha de trabalho. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i>, com particular interesse pela apresentada em gráficos de barras. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão nº 4

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação em gráficos circulares. - Adquirir o conceito de frequência relativa.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência relativa, gráficos circulares e tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral da noção de frequência relativa. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Proposta de resolução da ficha de trabalho referida. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i>, com particular interesse para apresentada em gráficos circulares. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão nº 5

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em gráficos de linhas. - Aplicar os conceitos de crescente e decrescente. - Comparar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos de crescente, decrescente e gráficos de linhas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Referência aos conceitos de crescente e decrescente. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i>, com particular interesse na apresentada em gráficos de linhas, relativa à evolução da população nas regiões da Região do Norte. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 6

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar frequência absoluta com frequência relativa. - Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência absoluta e frequência relativa.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Referência aos conceitos de frequência absoluta e relativa. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Proposta de resolução da ficha de trabalho. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i>, tendo em vista dar resposta às questões propostas na ficha de trabalho. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 7

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir o conceito de média aritmética. - Calcular a média aritmética de um conjunto de dados. - Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Média aritmética. - Tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição oral sobre o conceito de média aritmética. - Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho. - Proposta de resolução da ficha de trabalho. - Pesquisa de informação na aplicação informática <i>livro</i> e realização dos cálculos necessários à obtenção de resposta às questões propostas. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 8

Objectivos	<ul style="list-style-type: none">- Aplicar o conceito de percentagem.- Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none">- Percentagem.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none">- Exposição oral do conceito de percentagem.- Entrega a cada formando de uma ficha de trabalho.- Proposta de resolução da ficha de trabalho.- Pesquisa de informação diversa na aplicação informática <i>livro</i>, de acordo com as necessidades sentidas pelos sujeitos na resolução da ficha de trabalho.- Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Anexo 5: **Páginas do *livro* construído em ToolBook, como material de apoio ao processo de ensino/aprendizagem do grupo experimental**

MATERIAL DE APOIO
ÀS ACTIVIDADES DE ENSINO-APRENDIZAGEM
ENVOLVENDO CONCEITOS DE ESTATÍSTICA

Nº de Concelhos

Regiões			
Minho	Lima	250 510	256 814
Cávado		276 545	328 938
Ave		369 800	431 800
Grande Porto		928 335	1 117 920
Tâmega		451 875	503 663
Entre Douro e Vouga		210 555	236 916
Douro		273 695	272 486

Carlos M. Mesquita Morais
(Maio 1993)

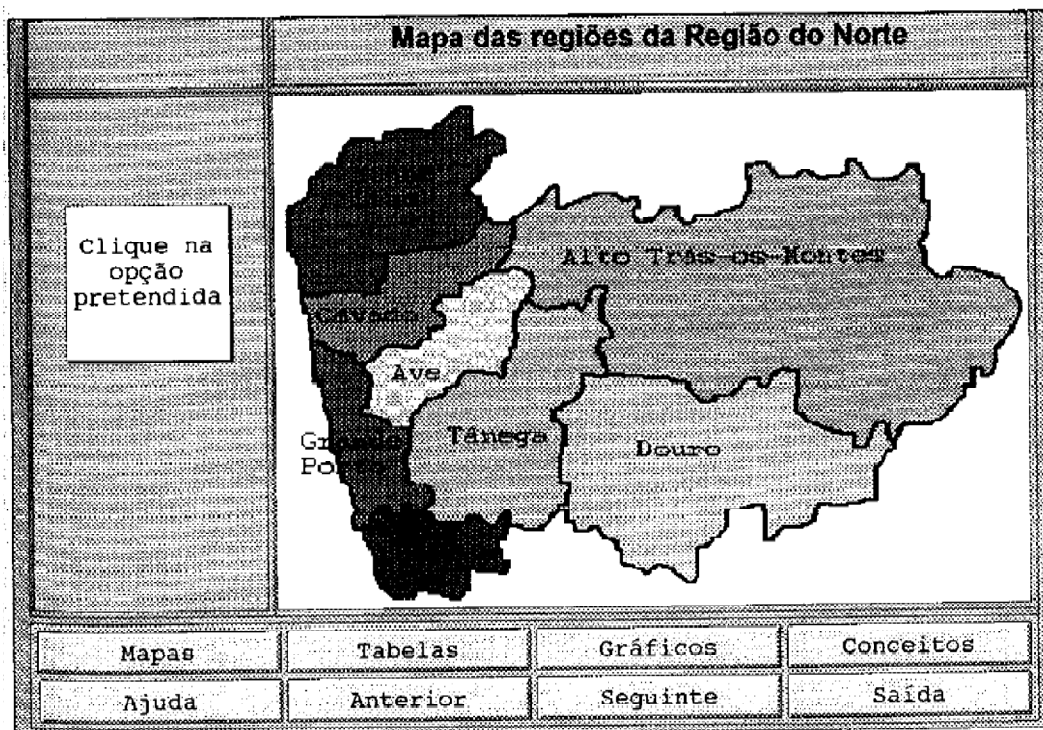
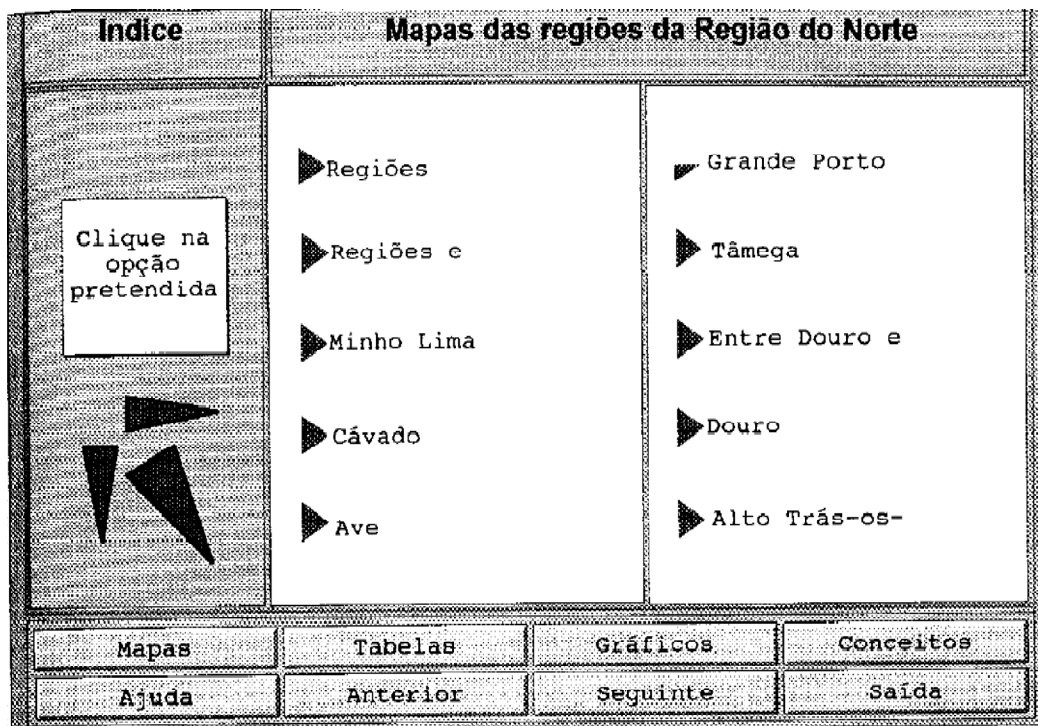
Seguinte
Saída

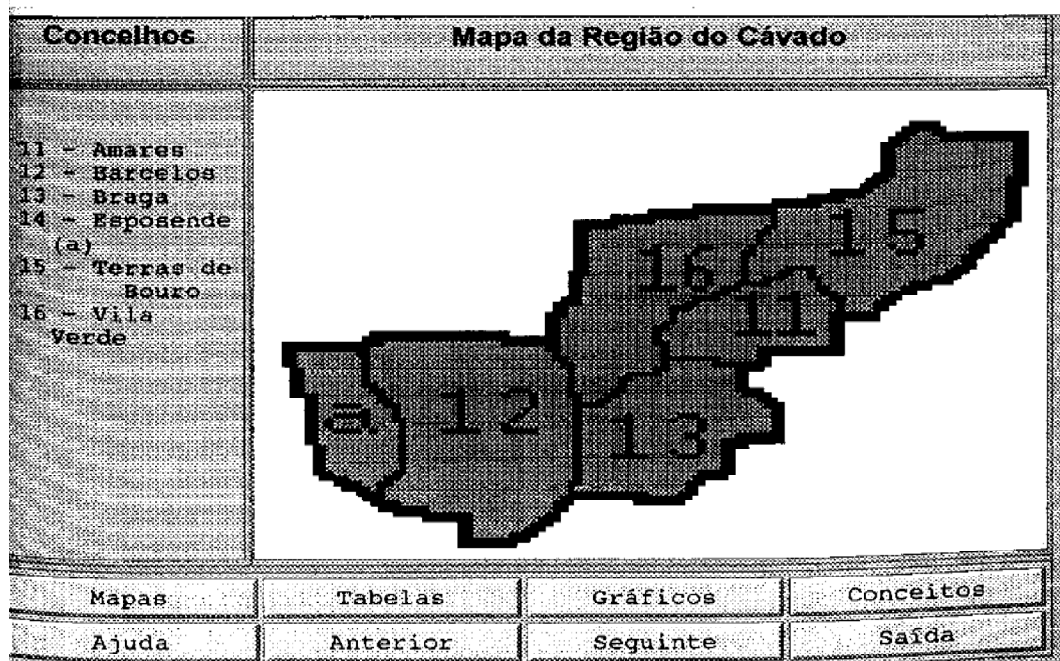
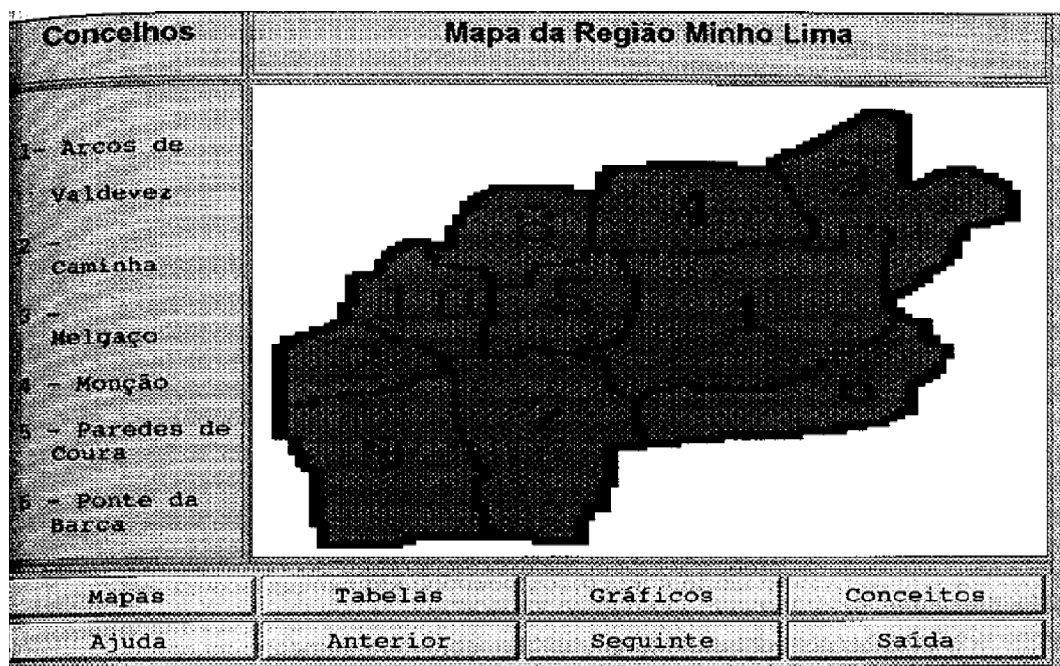
ESQUEMA GERAL

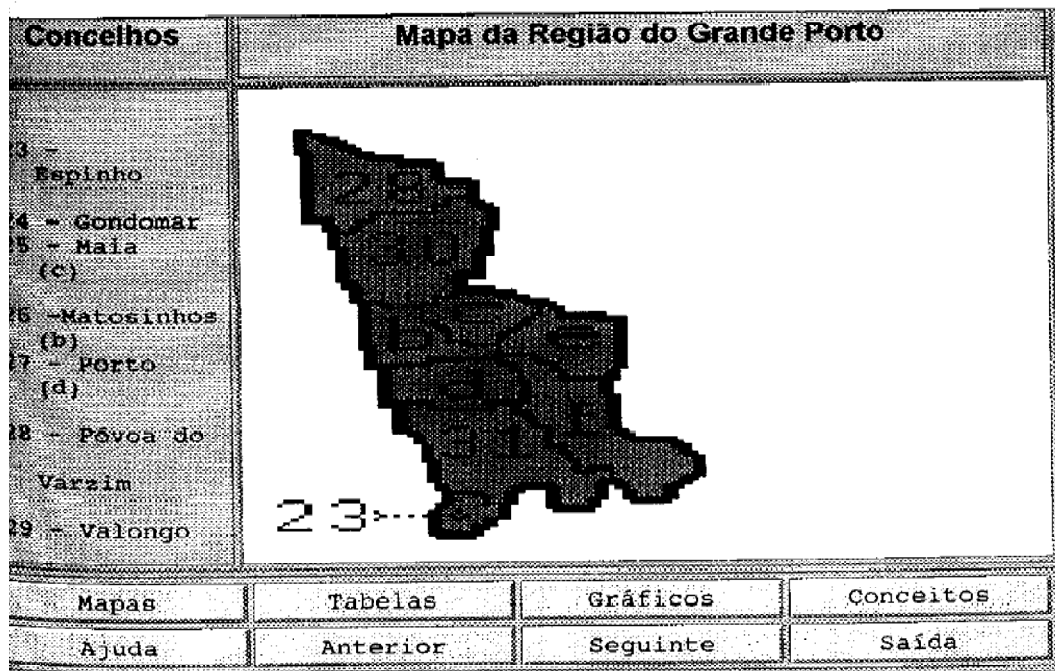
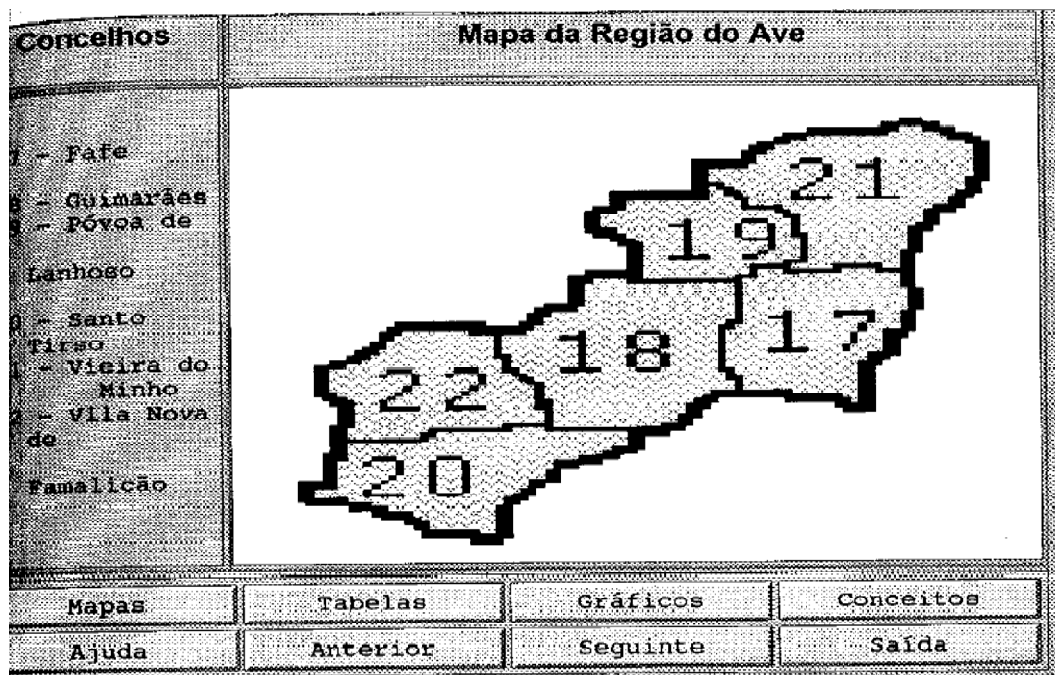
Apresentação

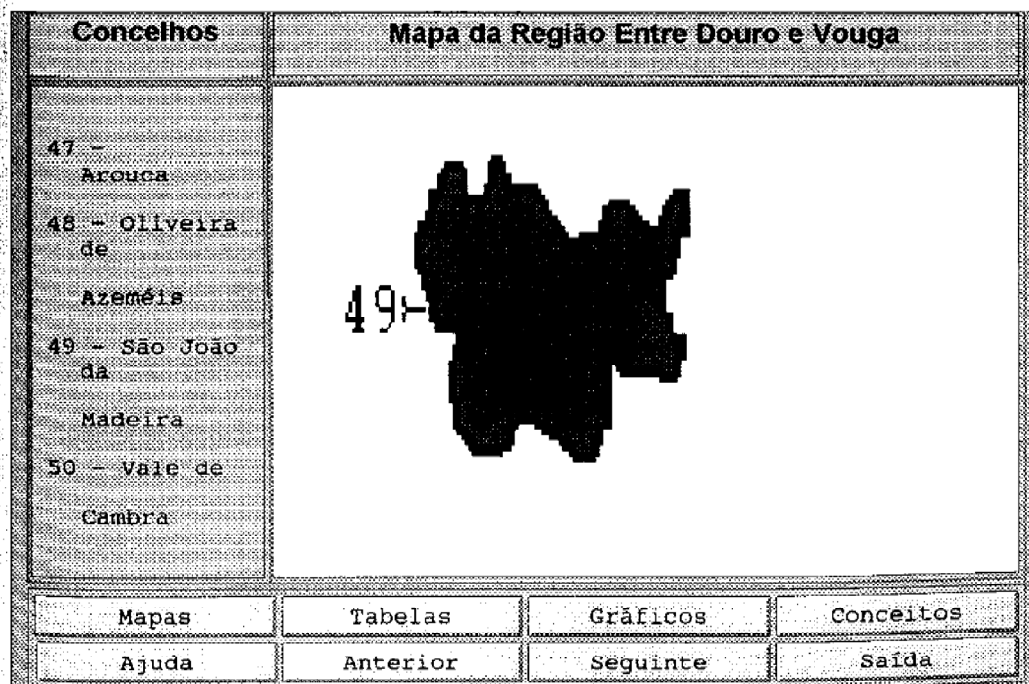
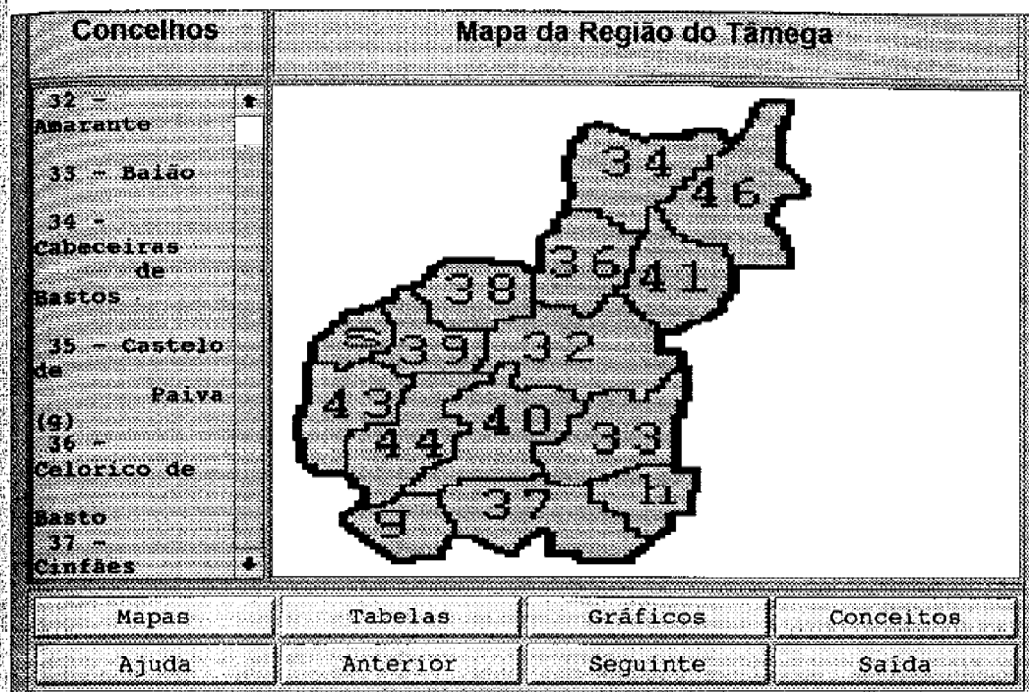
Mapas		Tabelas		Gráficos		Conceitos	
M1		T1		G1		C1	
	M2		T2		G2		C2
M3		T3		G3		C3	
	M4		T4	G5	G4		
M5					G6		
	M6			G7			
M7					G8		
	M8						
M9							
	M10						

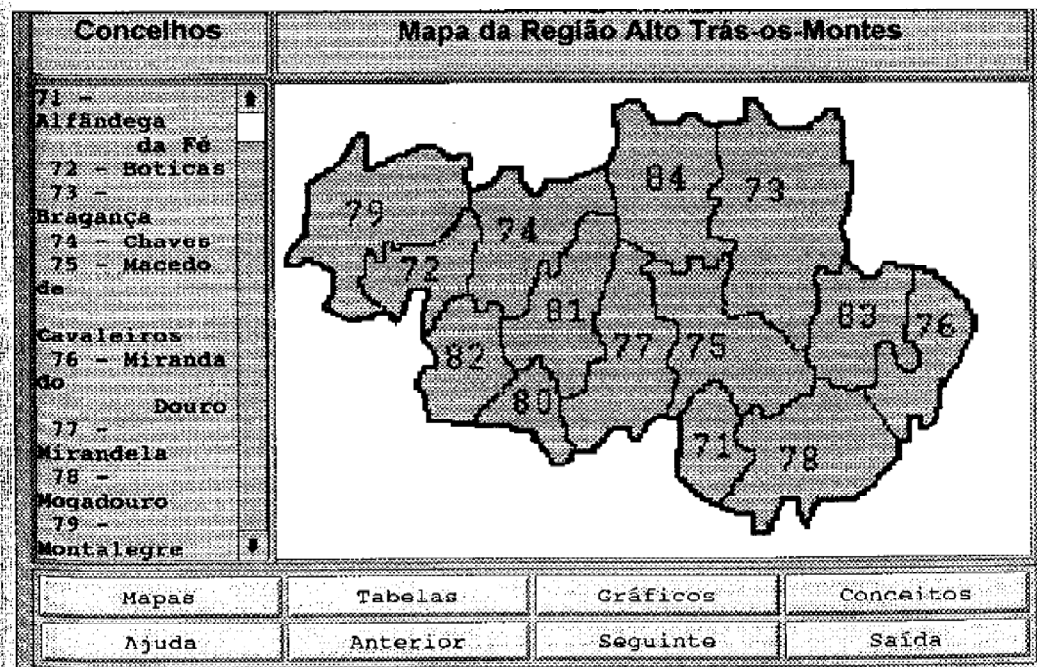
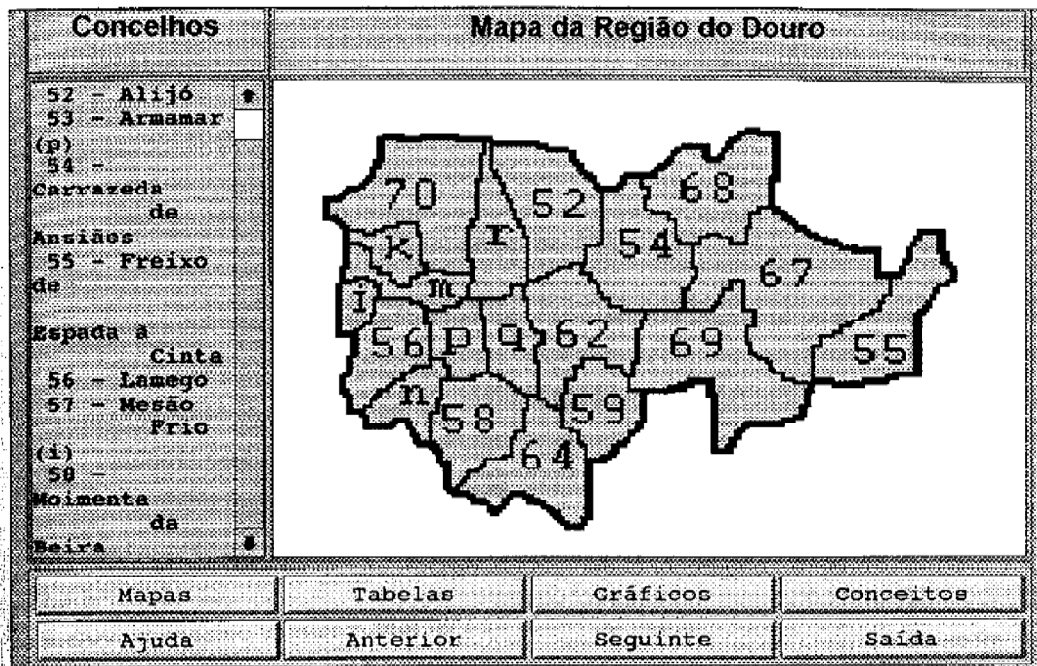
Ajuda
Anterior
Seguinte
Saída

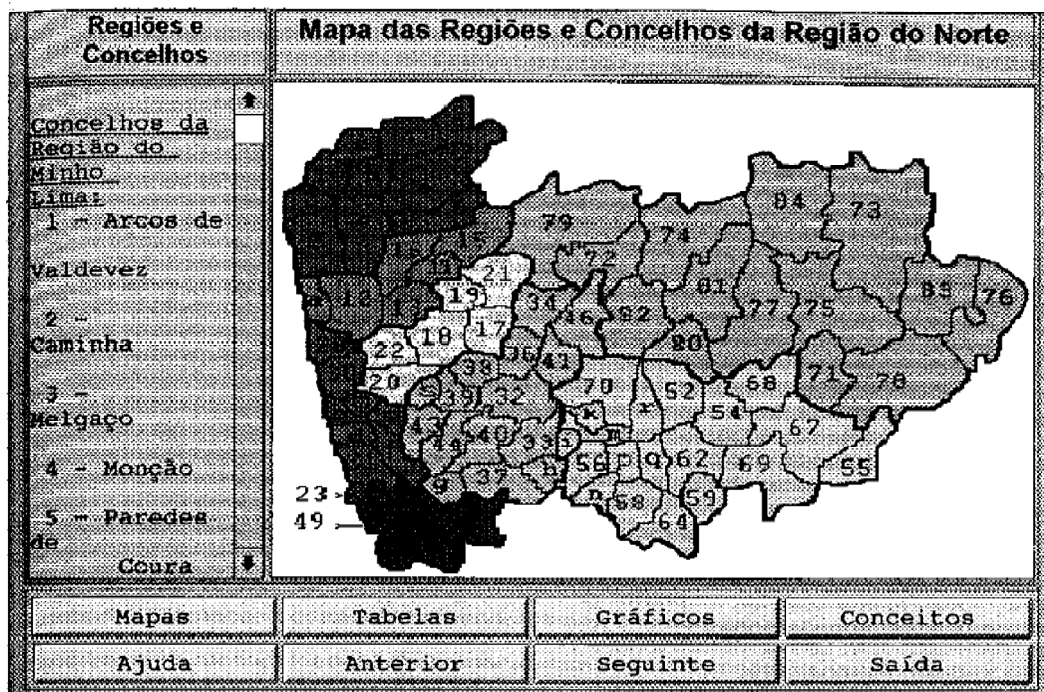












Índice	Tabelas		
<p>Clique na opção pretendida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Concelhos e Freguesias - Tabela 1 ▶ Área e População - Tabela 2 ▶ População Residente - Tabela 3 ▶ Indicadores de Saúde - Tabela 4 		
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Tabela 1	Concelhos e Freguesias		
Clique na opção pretendida	Regiões	Concelhos	Freguesias
	Minho Lima	10	290
	Cávado	6	265
	Ave	6	240
	Grande Porto	9	130
	Tâmega	15	323
	Entre Douro e Vouga	5	80
	Douro	19	301
	Alto Trás-os-Montes	14	394
		305	4 208
Continente e Ilhas			
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Tabela 2	Área e População (1989)		
Clique na opção pretendida	Regiões	Área (km2)	População(aprox)
	Minho Lima	2 213	266 900
	Cávado	1 216	363 700
	Ave	1 250	477 100
	Grande Porto	815	1 214 900
	Tâmega	2 618	538 400
	Entre Douro e Vouga	847	255 800
	Douro	4 099	256 400
	Alto Trás-os-Montes	8 136	270 100
		91 987	10 337 000
Continente e Ilhas			
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Tabela 3		População Residente (Segundo os Recenseamentos)			
	Regiões	Nº de Habitantes			
		1950	1960	1970	1981
Clique na opção pretendida	Minho Lima	279 295	277 748	250 510	256 814
	Cávado	253 433	270 978	276 545	328 938
	Ave	309 563	353 387	369 800	431 800
	Grande Porto	734 480	853 674	928 335	1 117
	Tâmega	415 335	440 557	451 875	920
	Entre Douro e Vouga	166 788	188 449	210 555	503 663
	Douro	323 471	314 291	258 645	236 916
	Alto Trás-os-Montes	338 310	355 432	273 695	261 562
					272 486
	Norte (total)	2 820 675	3 040 516	3 019 960	3 410 099

Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Tabela 4		Indicadores de Saúde (Relativos a 1989)	
	Regiões	Médicos por 100 mil habitantes	Doentes internados por 100 mil habitantes
		Clique na opção pretendida	
	Minho Lima	25	57
	Cávado	37	114
	Ave	18	59
	Grande Porto	186	135
	Tâmega	8	36
	Entre Douro e Vouga	8	48
	Douro	11	94
	Alto Trás-os-Montes	10	88
		73	90
	Norte (total)		

Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída


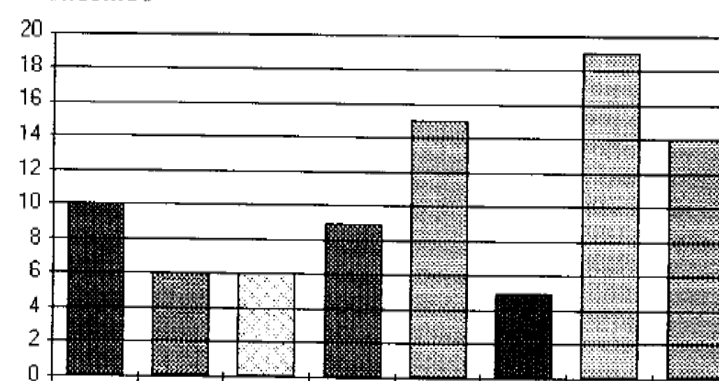
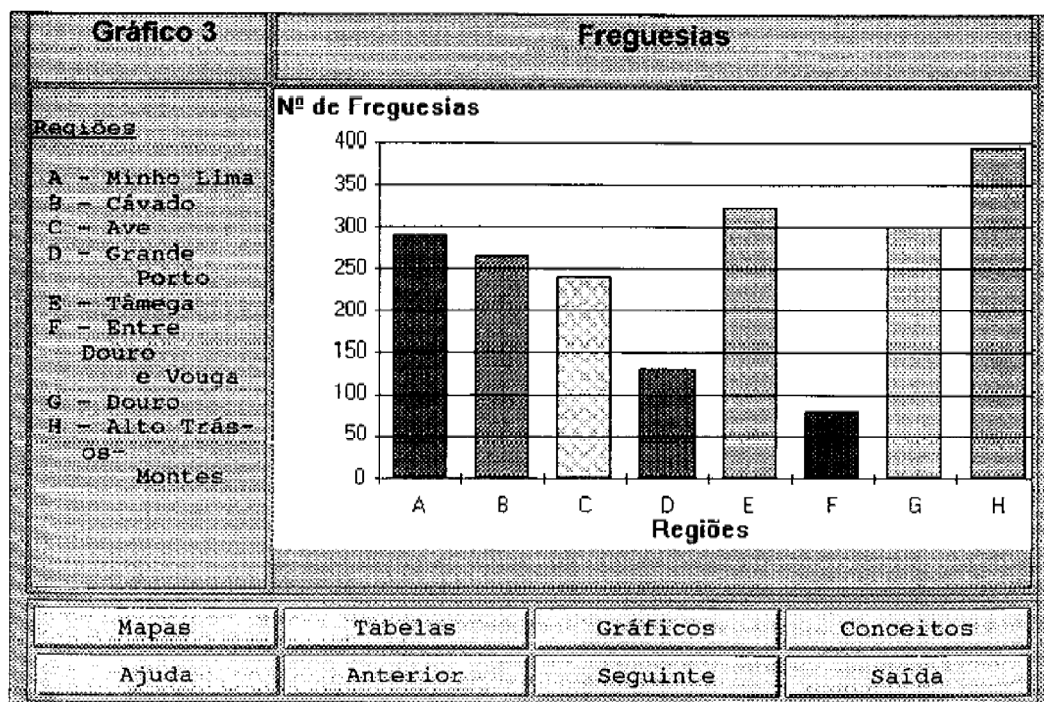
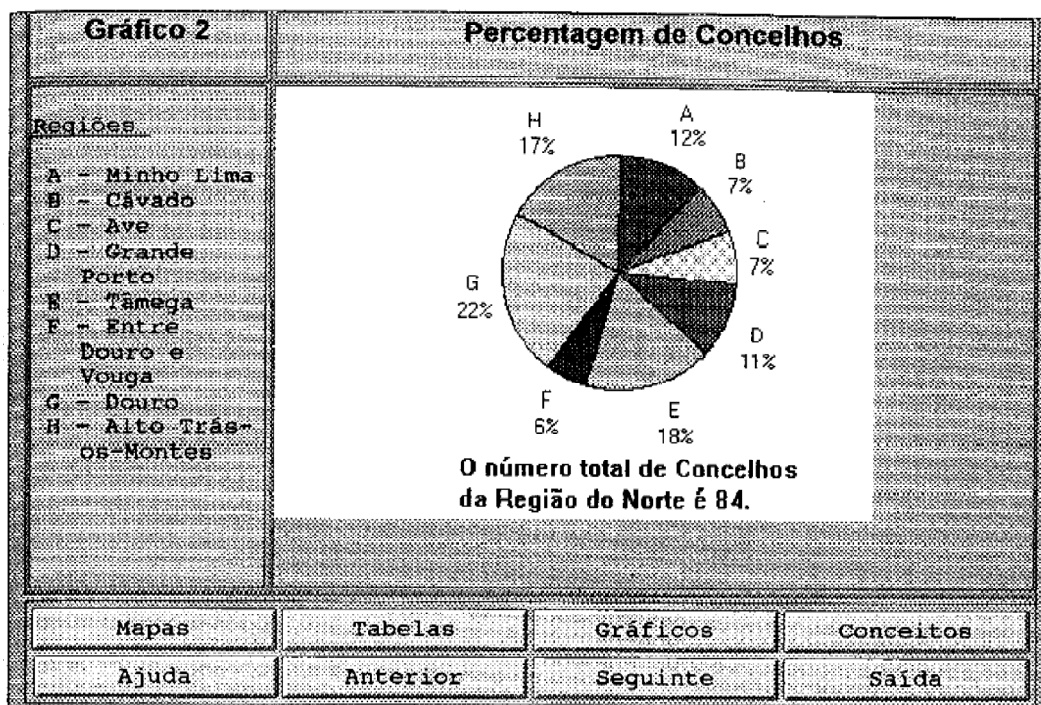
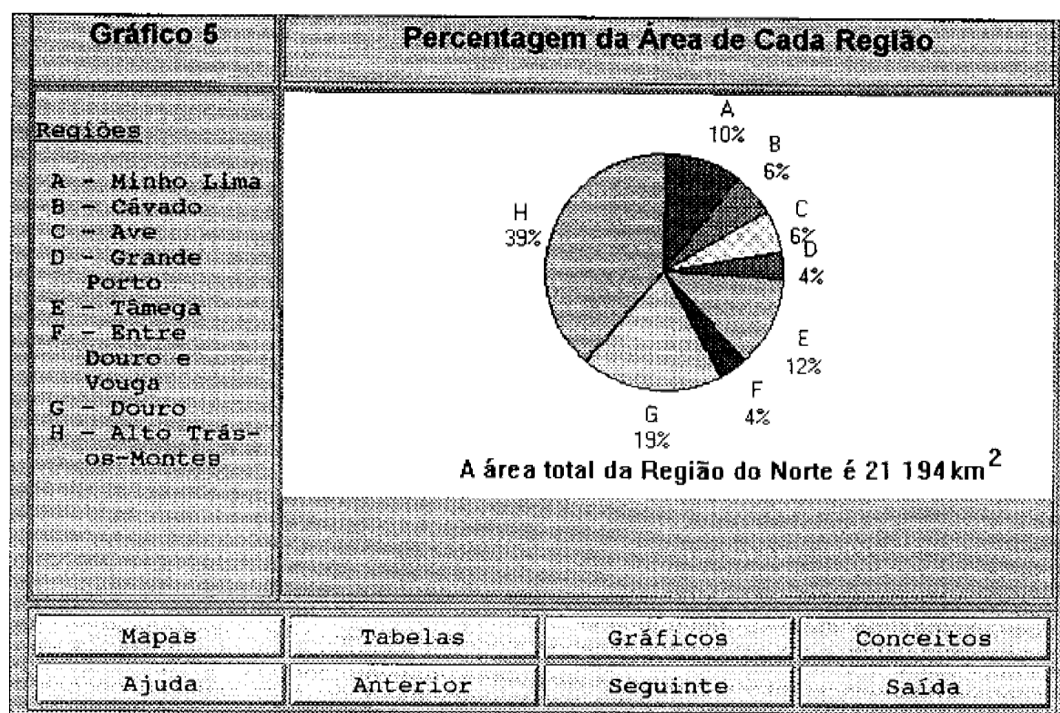
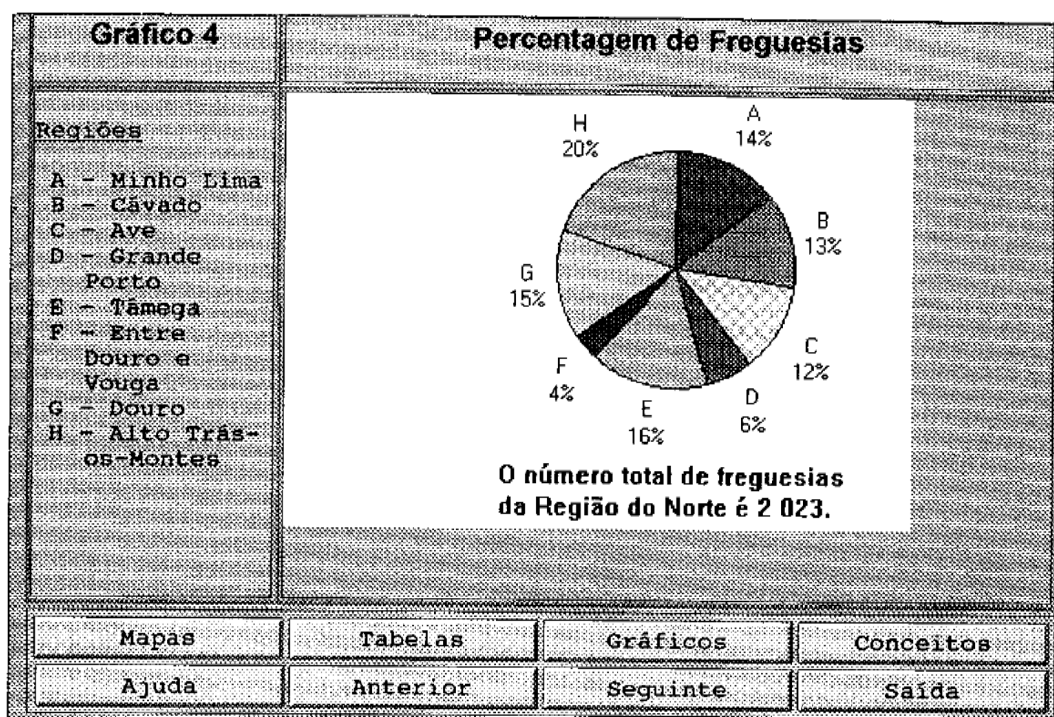
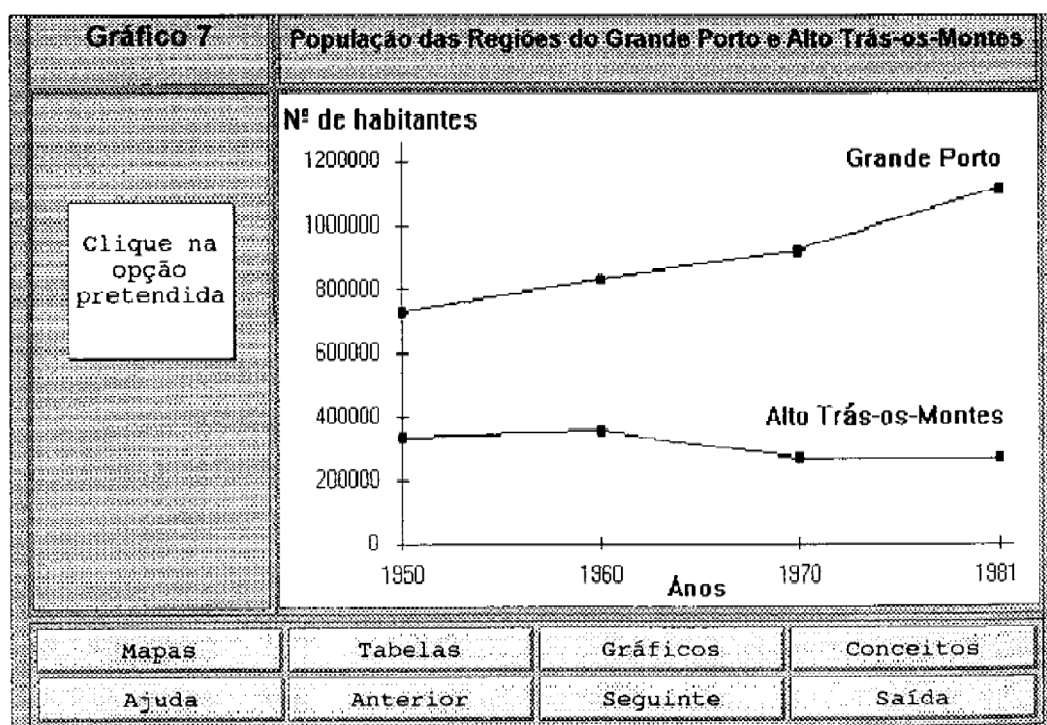
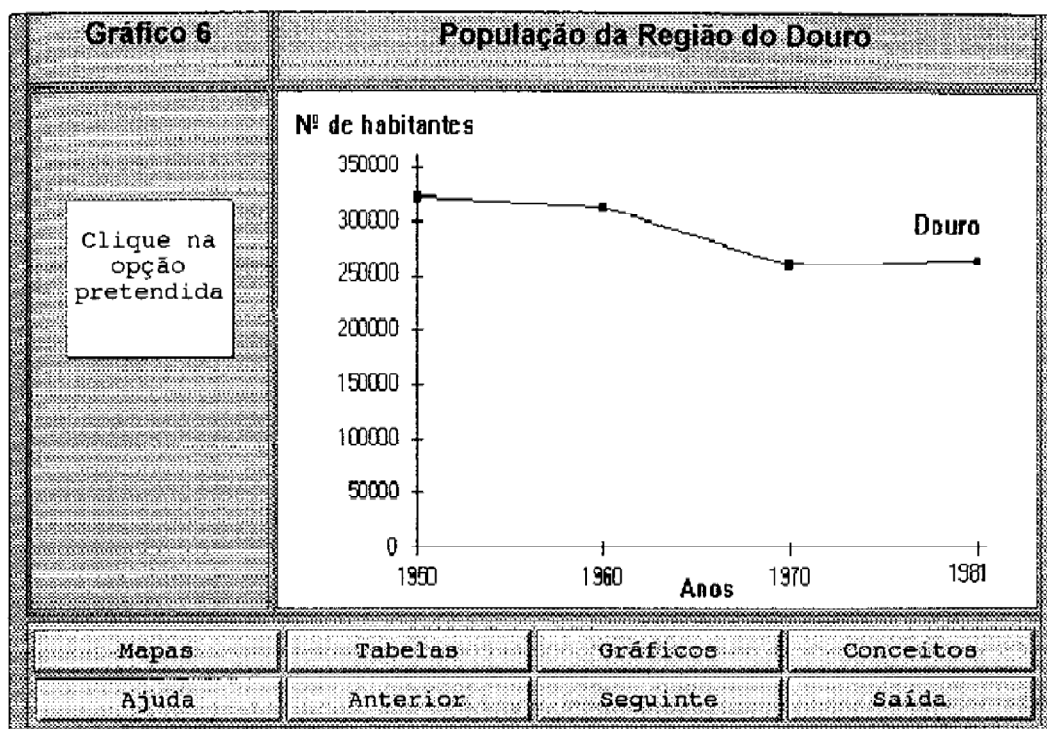
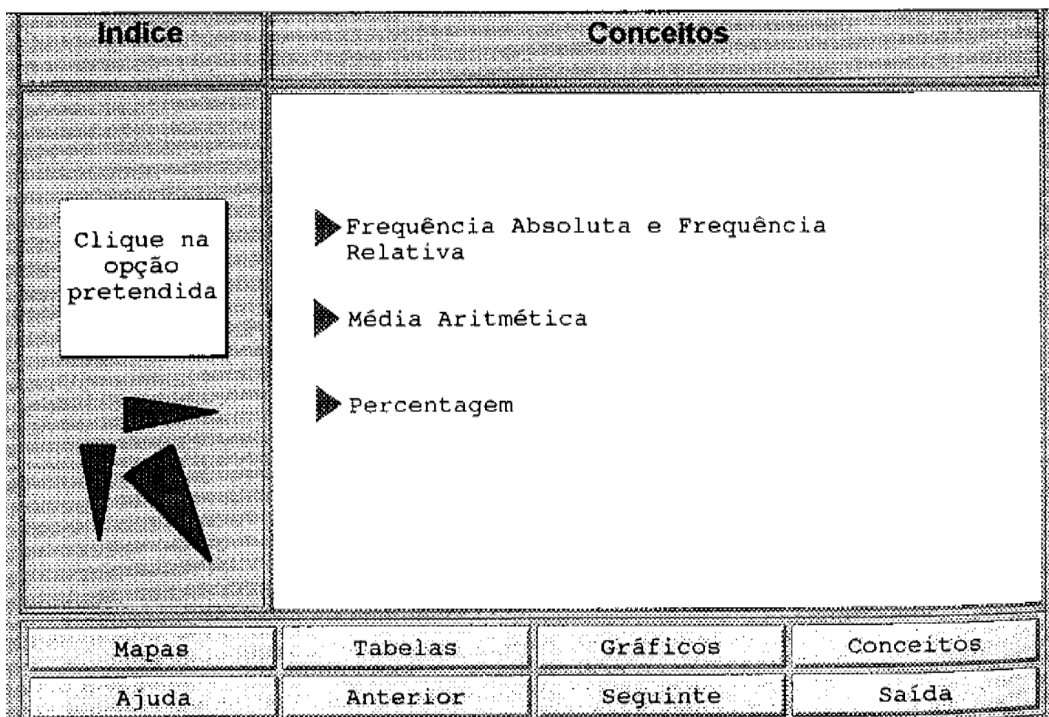
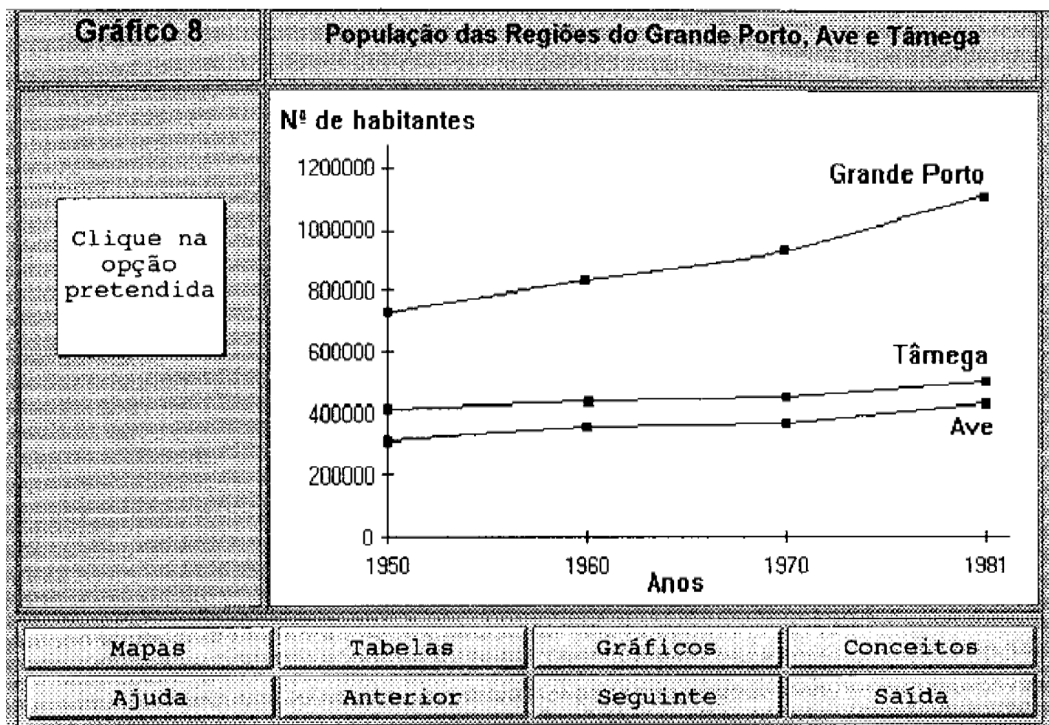
Índice	Gráficos		
<p>Clique na opção pretendida</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Concelhos <u>Gráfico 1</u> ▶ Percentagem de Concelhos <u>Gráfico 2</u> ▶ Freguesias <u>Gráfico 3</u> ▶ Percentagem de Freguesias <u>Gráfico 4</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Percentagem da Área de cada Região <u>Gráfico 5</u> ▶ População da Região do Douro <u>Gráfico 6</u> ▶ População das Regiões Grande Porto e Alto-os- <u>Gráfico 7</u> ▶ População das Regiões Grande Porto, Ave Tâmega -<u>Gráfico 8</u> 	
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Gráfico 1	Concelhos																				
<p><u>Regiões</u></p> <p>A - Minho Lima</p> <p>B - Cávado</p> <p>C - Ave</p> <p>D - Grande Porto</p> <p>E - Tâmega</p> <p>F - Entre Douro e Vouga</p> <p>G - Douro</p> <p>H - Alto Trás-os-Montes</p>	<p>Nº de Concelhos</p>  <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>Nº de Concelhos por Região</caption> <thead> <tr> <th>Região</th> <th>Nº de Concelhos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>10</td></tr> <tr><td>B</td><td>6</td></tr> <tr><td>C</td><td>6</td></tr> <tr><td>D</td><td>9</td></tr> <tr><td>E</td><td>15</td></tr> <tr><td>F</td><td>5</td></tr> <tr><td>G</td><td>19</td></tr> <tr><td>H</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>			Região	Nº de Concelhos	A	10	B	6	C	6	D	9	E	15	F	5	G	19	H	14
Região	Nº de Concelhos																				
A	10																				
B	6																				
C	6																				
D	9																				
E	15																				
F	5																				
G	19																				
H	14																				
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos																		
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída																		









Conceitos	Frequência Absoluta e Frequência Relativa																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Clique na opção pretendida </div>	<p>- Na palavra "ESTATÍSTICA" figuram as letras A, E, I, C, S, T. A frequência absoluta e a frequência relativa de cada letra na palavra estatística é traduzida no quadro seguinte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Letras</th> <th>Frequência absoluta</th> <th>Frequência relativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>2</td> <td>2/11</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>1</td> <td>1/11</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>2</td> <td>2/11</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td>1/11</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>2</td> <td>2/11</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>3</td> <td>3/11</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Nota: A soma das frequências absolutas é 11.</p>			Letras	Frequência absoluta	Frequência relativa	A	2	2/11	E	1	1/11	I	2	2/11	C	1	1/11	S	2	2/11	T	3	3/11
	Letras	Frequência absoluta	Frequência relativa																					
A	2	2/11																						
E	1	1/11																						
I	2	2/11																						
C	1	1/11																						
S	2	2/11																						
T	3	3/11																						
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos																					
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída																					

Conceito	Média Aritmética		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Clique na opção pretendida </div>	<p>- Uma turma com 13 alunos teve na disciplina de Matemática, as seguintes classificações: 8, 8, 10, 10, 10, 11, 11, 12, 14, 14, 14, 16 e 18. A média aritmética das classificações da turma foi 12 valores.</p> <p>* Cálculo da média:</p> $\frac{8+8+10+10+10+11+11+12+14+14+14+16+18}{13} = 12$		
	Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Concelto	Percentagem		
<p>Clique na opção pretendida</p>	<p>- Perguntou-se a 20 pessoas se fumavam, 15 responderam não e 5 responderam sim. A percentagem de pessoas que responderam "não" foi 75%. A percentagem de pessoas que responderam "sim" foi 25%.</p> <p>* Cálculos:</p> <p>- Percentagem de pessoas que responderam "não"</p> $\frac{15}{20} \times 100 =$ <p>- Percentagem de pessoas que responderam "sim"</p> $\frac{5}{20} \times 100 =$		
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Ajuda	Informações		
<p>Clique na opção pretendida</p> <p>Voltar</p>	<p>▶ A informação está organizada em mapas, tabelas, gráficos e conceitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os mapas referem-se às regiões da Região do Norte. - As tabelas evidenciam os concelhos, freguesias, população e indicadores de saúde das mesmas regiões. - Os gráficos traduzem dados referentes a concelhos, freguesias, área e população residente das regiões da Região do Norte. - Os conceitos referidos são frequência absoluta, frequência relativa, média 		
Mapas	Tabelas	Gráficos	Conceitos
Ajuda	Anterior	Seguinte	Saída

Anexo 6: **Planificação das sessões de ensino/aprendizagem do grupo de controlo**

Nota: A planificação das sessões de ensino/aprendizagem do grupo GC é idêntica à do grupo GE, com as convenientes adaptações relativas à utilização de material impresso em vez da aplicação informática.

Sessão nº 1

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em mapas. - Comparar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Informação apresentada em mapas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega a cada aluno de material impresso do qual fazem parte: <ul style="list-style-type: none"> - mapas com codificações e informações acerca das regiões e concelhos da Região do Norte; - uma ficha de trabalho. - Considerações orais expostas pelo professor acerca de apresentação e organização de informação. - Proposta de resolução de uma ficha de trabalho. - Orientação da discussão em grupo, dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão nº 2

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em tabelas. - Relacionar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de informação em tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega a cada aluno de material impresso diverso, com particular relevo para a informação apresentada em tabelas. - Questões orais sobre informação apresentadas em tabelas. - Proposta de resolução de uma ficha de trabalho com a colaboração do professor, quando necessária. - Orientação da discussão dos resultados apresentados pelos alunos na ficha de trabalho.

Sessão n° 3

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir o conceito de frequência absoluta. - Ordenar por ordem crescente ou decrescente. - Comparar informação apresentada em gráficos de barras.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência absoluta. - Gráficos de barras. - Ordenação.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral da noção de frequência absoluta. - Entrega a cada formando de material impresso, com particular relevo para gráficos de barras. - Questões orais sobre os conceitos apresentados. - Colaboração na resolução da ficha de trabalho. - Orientação da discussão sobre informação apresentada em gráficos de barras.

Sessão n° 4

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação em gráficos circulares. - Adquirir o conceito de frequência relativa.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência relativa. - Gráficos circulares. - Tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação oral da noção de frequência relativa. - Entrega a cada aluno de material impresso com destaque para gráficos circulares. - Questões orais sobre os conceitos apresentados. - Proposta da resolução de uma ficha de trabalho.

Sessão nº 5

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar informação apresentada em gráficos de linhas. - Aplicar os conceitos de crescente e decrescente. - Comparar informação com base em dados numéricos.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos de crescente e de decrescente. - Gráficos de linhas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Referência aos conceitos de crescente e de decrescente. - Entrega a cada aluno de material impresso, no qual se salientam gráficos de linhas. - Questões orais sobre os conceitos apresentados. - Participação do professor, quando solicitada, na resolução de uma ficha de trabalho. - Orientação da discussão dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão nº 6

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar frequência absoluta com frequência relativa. - Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência absoluta. - Frequência relativa.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega a cada aluno de material impresso diverso. - Questões orais sobre os conceitos apresentados. - Proposta de resolução de uma ficha de trabalho, com a participação do professor quando solicitada. - Exploração dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 7

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir o conceito de média aritmética. - Calcular a média aritmética de um conjunto de dados. - Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Média aritmética. - Tabelas.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição oral do conceito de média aritmética. - Entrega a cada aluno de material impresso diverso. - Questões orais sobre o conceito apresentado. - Intervenção na resolução de uma ficha de trabalho. - Discussão e análise dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Sessão n° 8

Objectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar o conceito de percentagem. - Preencher tabelas.
Principais conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Percentagem.
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega a cada aluno de material impresso com informação apresentada de diversas formas. - Questões orais sobre o conceito de percentagem. - Colaboração na resolução de uma ficha de trabalho. - Análise e discussão dos resultados obtidos na ficha de trabalho.

Anexo 7: **Material de apoio às actividades de ensino/aprendizagem
do grupo de controlo**

Índice

	Pág.
. Mapas	
- Regiões da Região do Norte	168
- Regiões e Concelhos	169
. Tabelas	
- Concelhos e Freguesias - Tabela 1	171
- Área e População - Tabela 2	171
- População Residente - Tabela 3	172
- Indicadores de Saúde (1989) - Tabela 4	172
. Gráficos	
- Concelhos - Gráfico 1	173
- Percentagem de Concelhos - Gráfico 2	173
- Freguesias - Gráfico 3	174
- Percentagem de Freguesias - Gráfico 4	174
- Percentagem da Área de Cada Região - Gráfico 5	175
. População Residente	
- Região do Douro - Gráfico 6	175
- Regiões do Grande Porto e Alto Trás-os-Montes - Gráfico 7	176
- Regiões do Grande Porto, Ave e Tâmega - Gráfico 8	176
. Conceitos de Estatística	
- Frequência Absoluta e Frequência Relativa	177
- Média Aritmética	177
- Percentagem	178

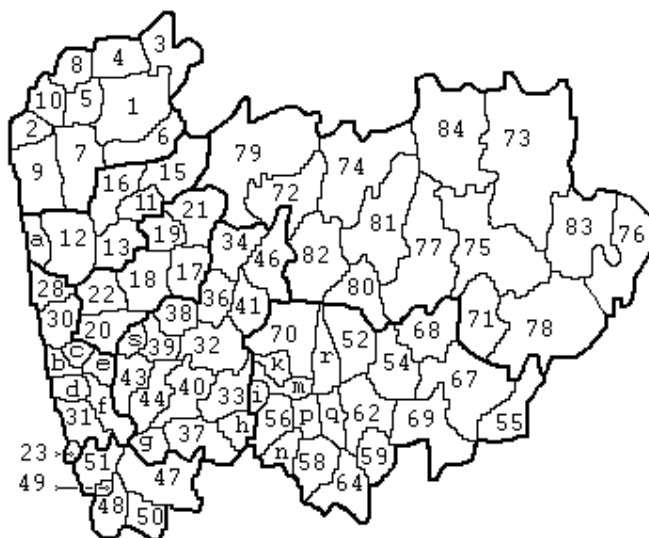
INFORMAÇÃO RELATIVA
À
REGIÃO DO NORTE (*)

Regiões da Região do Norte



(*) Esta designação é utilizada pelo INE, para fins estatísticos no *Anuário Estatístico Região do Norte 1990*.

Mapa das Regiões e Concelhos da Região do Norte(*)



Letras correspondentes a códigos de concelhos

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	m	n	p	q	r	s
14	26	25	27	29	24	35	45	57	63	60	66	53	65	61	42

Regiões	Códigos dos concelhos de cada região
Minho Lima	1 a 10
Cávado	11 a 16
Ave	17 a 22
Grande Porto	23 a 31
Tâmega	32 a 46
Entre Douro e Vouga	47 a 51
Douro	52 a 70
Alto Trás-os-Montes	71 a 84

Minho Lima
Concelhos:
1-Arcos de Valdevez
2-Caminha
3-Melgaço
4-Monção
5-Paredes de Coura
6-Ponte da Barca
7-Ponte de Lima
8-Valença
9-Viana do Castelo
10-Vila Nova de Cerveira

Cávado
Concelhos:
11-Amares
12-Barcelos
13-Braga
14-Esposende
15-Terras de Bouro
16-Vila Verde

Ave
Concelhos:
17-Fafe
18-Guimarães
19-Póvoa de Lanhoso
20-Santo Tirso
21-Vieira do Minho
22-Vila Nova de Famalicão

Grande Porto
Concelhos:
23-Espinho
24-Gondomar
25-Maia
26-Matosinhos
27-Porto
28-Póvoa do Varzim
29-Valongo
30-Vila do Conde
31-Vila Nova de Gaia

Tâmega
Concelhos:
32-Amarante
33-Baião
34-Cabeceiras de Bastos
35-Castelo de Paiva
36-Celorico de Basto
37-Cinfães
38-Felgueiras
39-Lousada
40-Marco de Canaveses
41-Mondim de Basto
42-Paços de Ferreira
43-Paredes
44-Penafiel
45-Resende
46-Ribeira de Pena

Entre Douro e Vouga
Concelhos:
47-Arouca
48-Oliveira de Azeméis
49-São João da Madeira
50-Vale de Cambra
51-Vila da Feira

Douro
Concelhos:
52-Alijó
53-Armamar
54-Carrazeda de Ansiães
55-Freixo de Espada à Cinta
56-Lamego
57-Mesão Frio
58-Moimenta da Beira
59-Penedono
60-Peso da Régua
61-Sabrosa
62-São João da Pesqueira
63-Santa Marta de Penaguião
64-Sernancelhe
65-Tabuaço
66-Tarouca
67-Torre de Moncorvo
68-Vila Flor
69-Vila Nova de Foz Côa
70-Vila Real

Alto Trás-os-Montes
Concelhos:
71-Alfândega da Fé
72-Boticas
73-Bragança
74-Chaves
75-Macedo de Cavaleiros
76-Miranda do Douro
77-Mirandela
78-Mogadouro
79-Montalegre
80-Murça
81-Valpaços
82-Vila Pouca de Aguiar
83-Vimioso
84-Vinhais

(*) Esta classificação é utilizada pelo INE para fins estatísticos, no *Anuário Estatístico Região do Norte 1990*.

Concelhos e Freguesias (1989)Tabela 1

Regiões	Nº de Concelhos	Nº de Freguesias
Minho Lima	10	290
Cávado	6	265
Ave	6	240
Grande Porto	9	130
Tâmega	15	323
Entre Douro e Vouga	5	80
Douro	19	301
Alto Trás-os-Montes	14	394
Continente e Ilhas	305	4 208

Área e População (1989)Tabela 2

Regiões	Área (Km ²)	População (Aproximada)
Minho Lima	2213	266900
Cávado	1216	363700
Ave	1250	477100
Grande Porto	815	1214900
Tâmega	2618	538400
Entre Douro e Vouga	847	255800
Douro	4099	256400
Alto Trás-os-Montes	8136	270100
Continente e Ilhas	91987	10337000

População Residente (Segundo os Recenseamentos)Tabela 3

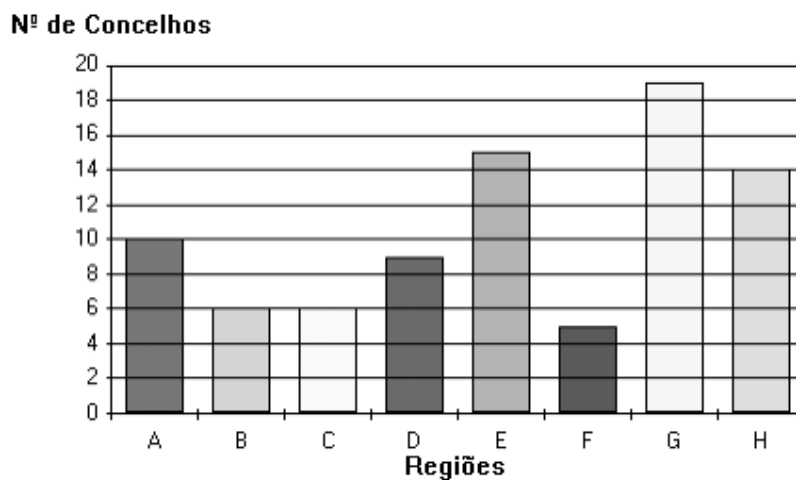
Regiões	Nº de Habitantes			
	1950	1960	1970	1981
Minho Lima	279 295	277 748	250 510	256 814
Cávado	253 433	270 978	276 545	328 938
Ave	309 563	357 387	369 800	431 800
Grande Porto	734 480	835 674	928 335	1 117 920
Tâmega	415 335	440 557	451 875	503 663
Entre Douro e Vouga	166 788	188 449	210 555	236 916
Douro	323 471	314 291	258 645	261 562
Alto Trás-os-Montes	338 310	355 432	273 695	272 486
Norte (total)	2 820 675	3 040 516	3 019 960	3 410 099

Indicadores de Saúde (Relativos a 1989)Tabela 4

Regiões	Médicos por 100 mil habitantes	Doentes internados por 100 mil habitantes
Minho Lima	25	57
Cávado	37	114
Ave	18	59
Grande Porto	186	135
Tâmega	8	36
Entre Douro e Vouga	8	48
Douro	11	94
Alto Trás-os-Montes	10	88
Norte (total)	73	90

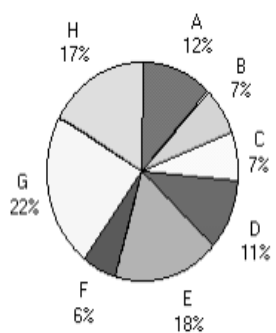
Concelhos

Gráfico 1



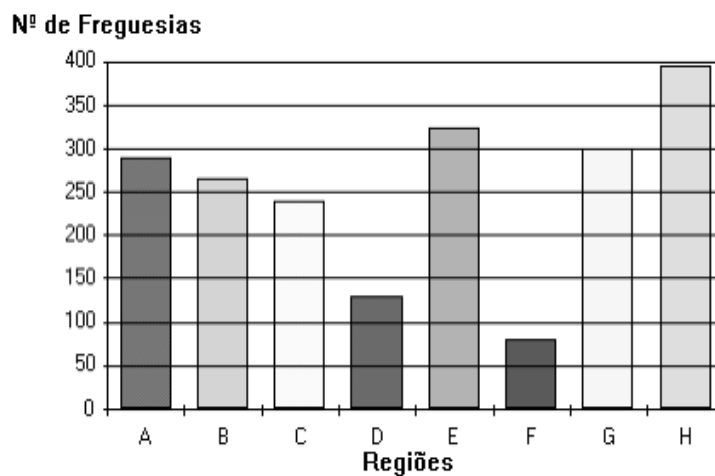
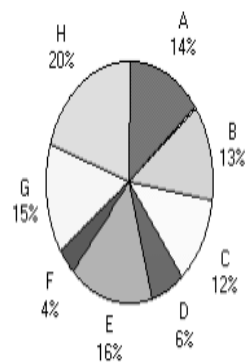
Percentagem de Concelhos

Gráfico 2



O número total de Concelhos da Região do Norte é 84.

Regiões	
A - Minho Lima	E - Tâmega
B - Cávado	F - Entre Douro e Vouga
C - Ave	G - Douro
D - Grande Porto	H - Alto Trás-os-Montes

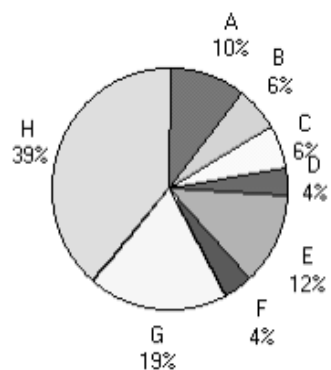
FreguesiasGráfico 3**Percentagem de Freguesias**Gráfico 4

O número total de freguesias da Região do Norte é 2 023.

Regiões	
A - Minho Lima	E - Tâmega
B - Cávado	F - Entre Douro e Vouga
C - Ave	G - Douro
D - Grande Porto	H - Alto Trás-os-Montes

Percentagem da Área de Cada Região

Gráfico 5

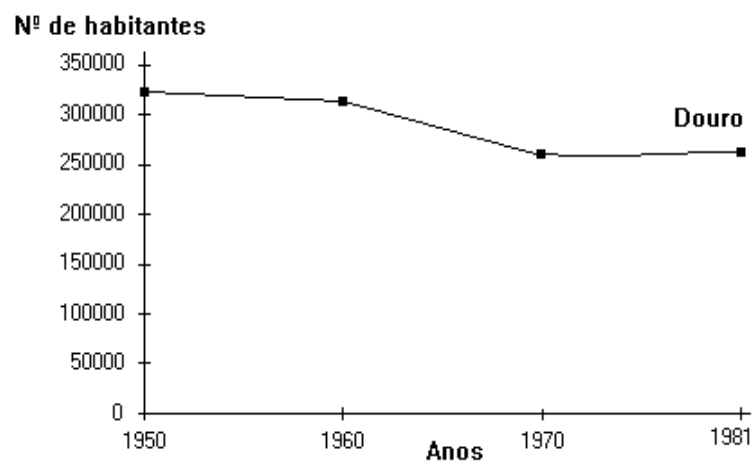


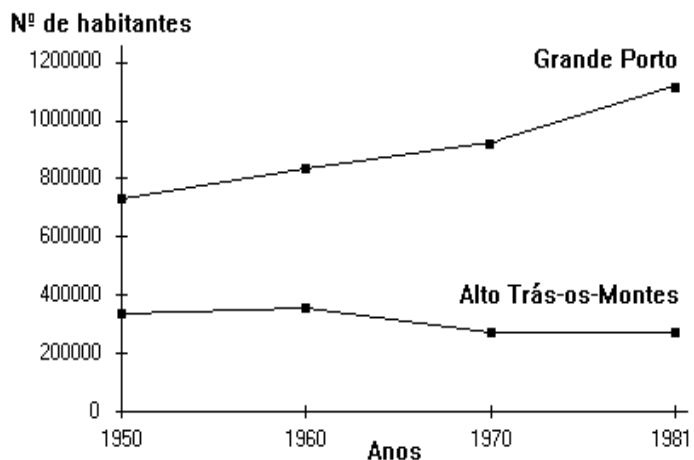
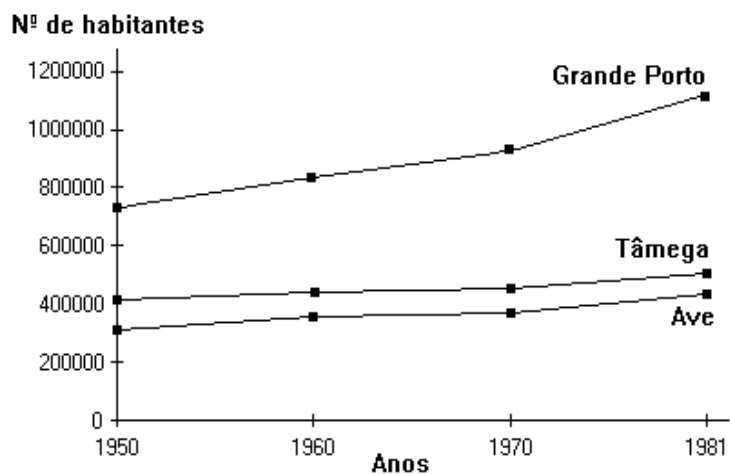
A área total da Região do Norte é 21 194 km²

Regiões	
A - Minho Lima	E - Tâmega
B - Cávado	F - Entre Douro e Vouga
C - Ave	G - Douro
D - Grande Porto	H - Alto Trás-os-Montes

População da Região do Douro

Gráfico 6



População das Regiões do Grande Porto e Alto Trás-os-MontesGráfico 7**População das Regiões do Grande Porto, Ave e Tâmega**Gráfico 8

Conceitos de Estatística

Frequência Absoluta e Frequência Relativa

Na palavra "ESTATÍSTICA" figuram as letras A, E, I, C, S, T.

A frequência absoluta e a frequência relativa de cada letra na palavra "ESTATÍSTICA" são traduzidas no quadro seguinte:

Letras	Frequência absoluta (nº de vezes que cada letra figura na palavra)	Frequência relativa (quociente entre a frequência absoluta de cada letra e a soma das frequências absolutas)
A	2	$\frac{2}{11}$
E	1	$\frac{1}{11}$
I	2	$\frac{2}{11}$
C	1	$\frac{1}{11}$
S	2	$\frac{2}{11}$
T	3	$\frac{3}{11}$

Nota: A soma das frequências absolutas é 11.

Média Aritmética

Uma turma com 13 alunos teve na disciplina de Matemática, as seguintes classificações: 8, 8, 10, 10, 10, 11, 11, 12, 14, 14, 14, 16, e 18 valores.

A média aritmética das classificações da turma foi 12 valores.

* Cálculo da média

$$\frac{8+8+10+10+10+11+11+12+14+14+14+16+18}{13} = 12$$

Porcentagem

Perguntou-se a 20 pessoas se fumavam, 15 responderam não e 5 responderam sim.

A porcentagem de pessoas que responderam "não" foi 75%.

A porcentagem de pessoas que responderam "sim" foi 25%.

* Cálculos:

- Porcentagem de pessoas que responderam "não"

$$\frac{15}{20} \times 100 = 75.$$

- Porcentagem de pessoas que responderam "sim"

$$\frac{5}{20} \times 100 = 25.$$

Anexo 8: **Fichas de trabalho**

Ficha de Trabalho nº 1

Escola

NomeNº

Considere os **mapas** sobre a Região do Norte e a informação com eles relacionada apresentada no "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem" e responda a cada uma das questões:

1. Em quantas regiões está dividida a Região do Norte? _____

2. Indique o nome das regiões da Região do Norte. _____

3. Qual é a região com menor número de concelhos? _____

4. Quais são os concelhos que constituem a região do Ave? _____

5. Complete:

5.1. O concelho assinalado com a letra **c** é _____

e faz parte da região _____

5.2. O concelho assinalado com o número 76 é _____

_____ e faz parte da região _____

5.3. O concelho de Bragança faz fronteira com os concelhos: _____
_____5.4. A região _____ tem maior número de
concelhos do que a região _____5.5. A região _____ tem menor número de
concelhos que a região _____

5.6. As regiões _____

_____ têm o mesmo número de concelhos.

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 2

Escola

NomeNº

Com base na informação apresentada nas **tabelas** do "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem", resolva as seguintes questões:

Complete:

1. A região do Douro possui _____ concelhos e _____ freguesias.

2. A região que possui a área de 2 618 km² é _____

3. A região com maior número de freguesias é _____ e tem uma população de _____ habitantes.

4. A região com maior área é _____ e tem uma população, estimada em 1989, de _____ milhares de habitantes.

5. Indique o nome das regiões que têm menos de 10 concelhos. _____

6. Refira as regiões que têm mais do que 300 freguesias. _____

7. De acordo com os dados sobre a população residente nas regiões do Norte nos anos de 1950, 1960, 1970 e 1981 e 1989 o menor número de habitantes registado foi no ano de _____ e refere-se à região _____

8. A região que tem 25 médicos por 100 000 habitantes é _____ e tem _____ doentes internados por 100 000 habitantes.

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 3

Escola

NomeNº

Considere a informação apresentada nos **gráficos de barras** do "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem" e responda às seguintes questões:

1. Quais são as regiões com mais de 10 concelhos? _____

2. Qual é a região que tem um número de concelhos entre 4 e 6? _____

3. Indique quais são as letras que representam regiões com o mesmo número de concelhos. _____

4. Ordene as regiões por ordem crescente de acordo com o número de concelhos. _____

5. Ordene as regiões por ordem decrescente de acordo com o número de freguesias. _____

6. Quais são as regiões que têm um número de freguesias compreendido entre 250 e 350. _____

7. Qual é a região com menor número de concelhos? _____

8. Qual a região com maior número de freguesias? _____

9. Relativamente ao número de freguesias quais são as regiões que estão entre as regiões do Cávado e do Tâmega. _____

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 4

Escola

NomeNº

Com base na informação dada pelos **gráficos circulares** apresentados no "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem", resolva as questões seguintes:

1. Qual a região com maior percentagem de concelhos? _____
2. Quais são as regiões cuja percentagem de freguesias está compreendida entre 3 % e 7 %? _____

3. Qual é a percentagem de concelhos, da região que ocupa 39 % da área da Região do Norte? _____
4. Qual é a percentagem de freguesias da região que possui 18 % dos concelhos da Região do Norte? _____
5. Preencha a tabela:

Código da Região	Percentagem de Freguesias	Percentagem de Área Ocupada
A		
B		
C		
D		
E		

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 5

Escola

NomeNº

Considere a informação apresentada no "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem", dando particular destaque aos **gráficos de linhas**, responda às seguintes questões:

1. Em qual dos anos considerados nos gráficos, a população do Douro foi maior? _____
2. Indique em que período de dez anos, o decréscimo da população da região do Douro foi mais acentuado? _____
3. Das regiões do Grande Porto, Tâmega e Ave, qual delas experimentou maior aumento de população no período de 1970 a 1981? _____
4. Utilizando as palavras "cresceu" ou "decreceu" complete as frases:
 - 4.1. A população da região do Grande Porto _____ de 1950 a 1960, _____ de 1960 a 1970, _____ de 1970 a 1981.
 - 4.2. A população da região do Alto Trás-os--Montes _____ de 1950 a 1960, _____ de 1960 a 1970, _____ de 1970 a 1981.
5. Qual foi o número aproximado de habitantes da região do Tâmega no ano de 1960? _____
6. Ordene as regiões do Grande Porto, Ave e Tâmega, por ordem crescente de acordo com o número de habitantes em 1970. _____

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 6

Escola

NomeNº

1. Considere a informação apresentada no **gráfico 5**, Percentagem da Área de Cada Região do "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem". Sabendo que a área total da Região do Norte é 21194 km², complete a tabela seguinte:

Código da Região	Área (%)	Área (km ²)
A		
B		
F		
H		

2. Observe a **tabela 3** "População Residente". Sabendo que a população total residente na Região do Norte em 1950 é de 2 820 675, complete a tabela seguinte:

Regiões	Nº de Habitantes	Percentagem de Habitantes
Ave		
Tâmega		
Douro		
Alto Trás-os-Montes		

3. Considerando que a área total da Região do Norte é 21 194 km² e que a área do Grande Porto é 815 km², determine a percentagem da área desta região.

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 7

Escola

NomeNº

1. Com base nos dados apresentados no "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem", calcule o número médio de:

1.1. Concelhos das regiões do Norte.

1.2. Freguesias das regiões do Norte.

1.3. Habitantes das regiões do Norte no ano de 1950.

2. Considere o seguinte quadro.

Regiões	Nº de Concelhos	Nº de Freguesias
Ave		
Minho Lima		
Tâmega		
Douro		

2.1. Preencha o quadro.

2.2. Calcule o número médio de freguesias das quatro regiões referidas no quadro anterior.

Data: _____

Ficha de Trabalho nº 8

Escola

NomeNº

1. No "material de apoio às actividades de ensino-aprendizagem" estão construídos oito gráficos. Calcule a percentagem de:

1.1. Gráficos circulares;

1.2. Gráficos de barras;

1.3. Gráficos de linhas.

2. Preencha a tabela seguinte, admitindo que a população das regiões referidas decresce 5 % até ao ano de 1995:

Regiões	População Residente	Nº de Pessoas (Diminuição)	Nº de Pessoas em 1995
Ave	477 100		
Grande Porto	1 214 900		
Tâmega	538 400		
Douro	256 400		

3. Admitindo que a população das regiões referidas na tabela seguinte cresce até 1995 10 %, preencha a seguinte tabela:

Regiões	População Residente	Nº de Pessoas (Aumento)	Nº de Pessoas em 1995
Ave	477 100		
Grande Porto	1 214 900		
Tâmega	538 400		
Douro	256 400		

Data: _____

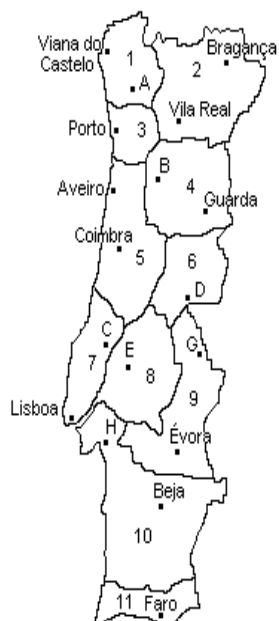
Anexo 9: **Teste**

Teste

Escola: _____ Grupo: _____

Nome: _____ Nº: _____ Idade: _____

1. Observe o seguinte mapa, no qual os distritos estão referenciados por um ponto saliente e as províncias por um número.

*** Províncias:**

- 1 - Minho
- 2 - Trás-os-Montes
- 3 - Douro
- 4 - Beira Alta
- 5 - Beira Litoral
- 6 - Beira Baixa
- 7 - Estremadura
- 8 - Ribatejo
- 9 - Alto Alentejo
- 10 - Baixo Alentejo
- 11 - Algarve

*** Distritos:** (referenc. pela capital)

- A - Braga
- B - Viseu
- C - Leiria
- D - Castelo Branco
- E - Santarém
- G - Portalegre
- H - Setúbal

- Os restantes distritos estão assinalados no mapa com o nome da sua capital.

1.1. Indique o nome do distrito representado pela letra B. _____

1.2. Refira o nome da província assinalada com o número 10. _____

1.3. Refira o nome da província a que pertence o distrito da Guarda. _

1.4. Indique o nome das províncias que fazem fronteira com a província da Beira Baixa. _____

1.5. Calcule a percentagem de províncias com dois distritos.

2. Considere a seguinte tabela com dados referentes a 1981:

Distritos	Número de Habitantes	Área (km ²)
Bragança	180 000	6 545
Porto	1 552 665	2 282
Lisboa	2 065 535	2 762
Coimbra	440 468	3 956
Faro	326 411	5 072

2.1. Refira o nome do distrito com a área de 2 762 km. _____

2.2. Indique o número de habitantes do distrito de Lisboa. _____

2.3. Calcule o número médio de habitantes dos cinco distritos referidos na tabela.

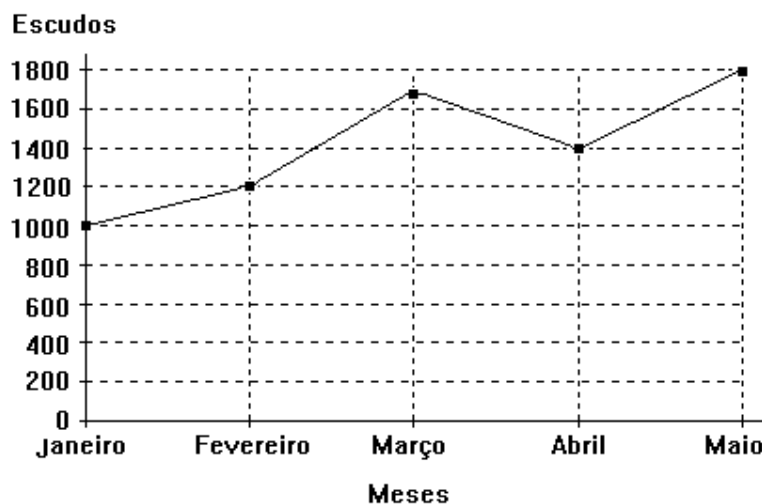
2.4. Refira o nome dos distritos com menos de 450 000 habitantes.

2.5. Escreva o nome dos distritos, por ordem crescente da sua área.

2.6. Refira o nome dos distritos, por ordem decrescente do número dos seus habitantes. _____

2.7. Calcule o número de habitantes do distrito de Bragança no ano 1991, admitindo que se verificou uma diminuição de 5% na população.

3. O gráfico seguinte, traduz a importância paga pela família Tito pelo consumo de água, nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril e Maio.



Observe o gráfico e responda às questões:

3.1. Refira o nome do mês em que a família Tito teve menos despesa com o consumo de água. _____

3.2. Indique os dois meses em que a família Tito consumiu mais água, admitindo que o preço não variou ao longo dos meses referidos.

3.3. Preencha a seguinte tabela:

Meses	Importância Paga (escudos)
Janeiro	
Abril	

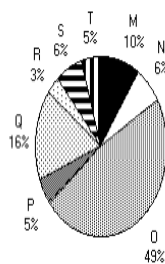
4. Segundo dados do INE relativos a 1989, o número de hospitais gerais da Região do Norte estava assim distribuído: Minho Lima - 4; Cávado - 10; Ave - 6; Grande Porto - 30; Tâmega - 2; Entre Douro e Vouga - 3; Alto Trás-os-Montes - 4; Douro - 3.

4.1. Organize os dados apresentados numa tabela, onde conste o nome das regiões e o respectivo número de hospitais.

4.2. Calcule o número médio de hospitais gerais das regiões da Região do Norte.

4.3. Indique as regiões com mais de 5 hospitais. _____

4.4. Observe o gráfico circular com a percentagem de hospitais de cada região.



Regiões

M -

N -

O -

P -

R -

S - Alto Trás-os-Montes

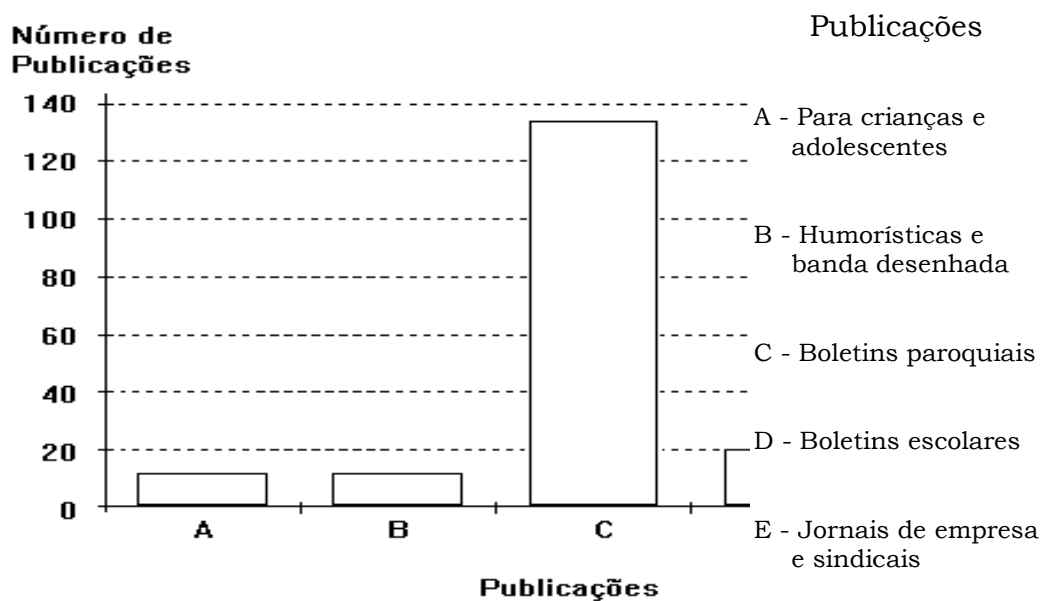
4.4.1. Refira a percentagem de hospitais T - Douro
correspondentes à letra R. Q -

4.4.2. Indique as letras que representam regiões com uma percentagem de hospitais compreendida entre 5% e 10%. _____

4.4.3. Complete a legenda da figura, atendendo ao número de hospitais de cada região.

4.4.4. Indique o número aproximado de hospitais da região representada pela letra M, sabendo que o número total de hospitais é 62. _____

5. O seguinte gráfico refere-se a 266 publicações periódicas distribuídas por cinco categorias.



Observe o gráfico.

Complete as afirmações, com o tipo de publicação adequada:

5.1. O número de publicações de _____
é superior a 80 e inferior a 100.

5.2. O número de publicações de "jornais de empresa e sindicais", está compreendido entre o número de publicações de "boletins escolares" e o número de publicações de _____

Data: _____

Fim

Anexo 10: **Distribuição do número de respostas certas por pergunta**

Distribuição do número de respostas certas por pergunta

Perguntas	Primeira Aplicação do Teste				Segunda Aplicação do Teste			
	GE		GC		GE		GC	
	Resp. Certas		Resp. Certas		Resp. Certas		Resp. Certas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1.1	11	68,8	11	73,3	16	100	15	100
1.2	12	75,0	14	93,3	15	93,8	11	73,3
1.3	10	62,5	11	73,3	13	81,3	15	100
1.4	4	25,0	3	20,0	7	43,8	7	46,7
1.5	1	6,3	1	6,0	6	37,5	12	80,0
2.1	16	100	15	100	16	100	15	100
2.2	16	100	14	93,3	16	100	15	100
2.3	0	0	0	0	8	50,0	7	46,7
2.4	13	81,3	10	66,6	12	75,0	15	100
2.5	6	37,5	3	20,0	11	68,8	9	60,0
2.6	11	68,8	9	60,0	12	75,0	10	66,7
2.7	8	50,0	8	53,3	13	81,3	13	86,7
3.1	16	100	14	93,3	16	100	15	100
3.2	16	100	15	100	16	100	14	93,3
3.3	12	75,0	13	86,7	16	100	15	100
4.1	0	0	2	13,3	5	31,3	9	60,0
4.2	1	6,3	1	6,7	10	62,5	7	46,7
4.3	7	43,3	10	66,7	15	93,8	13	86,7
4.4.1	16	100	13	86,7	16	100	14	93,3
4.4.2	5	31,3	4	26,7	10	62,5	11	73,3
4.4.3	1	6,3	1	6,7	10	62,5	8	53,3
4.4.4	9	56,3	8	53,3	10	62,5	9	60,0
5.1	10	62,5	11	73,3	12	75,0	15	100
5.2	8	50,0	9	60,0	12	75,0	11	73,3
Total	209	54,4	200	55,6	293	76,3	285	79,2

Anexo 11: **Distribuição do número de respostas certas por objectivo**

Distribuição do número de respostas certas por objectivo

Objectivos	Primeira Aplicação do Teste				Segunda Aplicação do Teste			
	RC	RNC	GE (%)	GC (%)	RC	RNC	GE (%)	GC (%)
1	23	9	72	83	31	1	97	87
2	32	0	100	97	32	0	100	100
3	60	4	94	92	64	0	100	97
4	14	18	44	47	20	12	63	73
5	28	36	44	48	44	20	69	72
6	27	37	42	53	50	14	78	78
7	1	31	3	3	18	14	56	47
8	9	23	28	30	19	13	59	83
9	1	31	3	10	15	17	47	57

RC - Número de respostas certas

RNC - Número de respostas não certas

Anexo 12: **Distribuição do número de respostas certas por sujeito**

Distribuição do número de respostas certas por sujeito

Sujeit	Grupo Experimental				Sujeit	Grupo de Controlo			
	1ª Aplicação Resp. Certas		2ª Aplicação Resp. Certas			1ª Aplicação Resp. Certas		2ª Aplicação Resp. Certas	
	Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%
E1	16	66,7	22	91,7	C1	13	54,2	18	75,0
E2	12	50,0	20	83,3	C2	11	45,8	11	45,8
E3	14	58,3	20	83,3	C3	16	66,7	20	83,3
E4	15	62,5	21	87,5	C4	15	62,5	18	75,0
E5	12	50,0	18	75,0	C5	20	83,3	22	91,7
E6	19	79,2	22	91,7	C6	18	75,0	20	83,3
E7	16	66,7	21	87,5	C7	8	33,3	17	70,8
E8	12	50,0	19	79,2	C8	13	54,2	21	87,5
E9	13	54,2	14	58,3	C9	14	58,3	17	70,8
E10	14	58,3	18	75,0	C10	6	25,0	16	66,7
E11	14	58,3	18	75,0	C11	14	58,3	19	79,2
E12	7	29,2	13	54,2	C12	16	66,7	23	95,8
E13	19	79,2	20	83,3	C13	9	37,5	22	91,7
E14	10	41,7	16	66,7	C14	15	62,5	20	81,3
E15	7	29,2	14	58,3	C15	12	50,0	21	87,5
E16	9	37,2	17	70,8					

Anexo 13: **Disquete com a aplicação informática**

Disquete com a aplicação informática

A aplicação informática foi designada por *livro*, funciona em computadores pessoais 386 (ou 486) em ambiente Windows, tendo por suporte o programa *ToolBook* versão 1.5.