

C&S SIG

***INTEGRAÇÃO DOS SIG/WEBSIG NA
FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DO 1º
CICLO DO ENSINO BÁSICO***

Sofia Simões Antunes

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
da Universidade Nova de Lisboa

**INTEGRAÇÃO DOS SIG/*WEBSIG* NA FORMAÇÃO INICIAL DE
DOCENTES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

Dissertação orientada por
Professor Doutor Marco Painho

Novembro de 2007

AGRADECIMENTOS

Na realização deste trabalho obtive apoio e incentivo de várias pessoas as quais quero aqui agradecer:

- Ao meu orientador, Professor Doutor Marco Painho, pela disponibilidade, compreensão e pelo suporte e sugestões fornecidas;
- Ao meu namorado Luís pelo amor, acompanhamento ao longo deste período, e por estar sempre disponível;
- Aos meus amigos Sandra e Ricardo pelo apoio e compreensão;
- Aos meus pais e irmã também pela compreensão;
- Ao pessoal da Secretariado, dos Serviços Académicos e dos Serviços de Documentação do ISEGI, sempre prestáveis e disponíveis no esclarecimento de dúvidas.

INTEGRAÇÃO DOS SIG/WEBSIG NA FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

RESUMO

Perante uma Sociedade de Informação, onde as novas tecnologias adquirem cada vez maior importância, urge repensar o papel da escola e professores. É necessário adequar as metodologias de ensino às novas exigências, onde a literacia informática e a capacidade de análise espacial se tornam indispensáveis.

O contacto com a tecnologia, logo nos primeiros anos de escolaridade, deve ser incentivado, servindo de base a uma aprendizagem construtivista. Neste contexto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) assumem-se como uma ferramenta essencial, possibilitando o “aprender fazendo” em diversas áreas disciplinares e não disciplinares.

Importa sensibilizar os docentes para novos modelos de aprendizagem, devendo na sua formação inicial constar o enquadramento pedagógico das novas tecnologias, mais especificamente dos SIG.

Este trabalho pretende não só demonstrar as potencialidades dos SIG na educação do 1.º ciclo de ensino básico, mas sobretudo, apresentar um modelo de formação inicial de professores que permita tirar partido dos SIG, nomeadamente os SIG na Internet, *WebSIG*, como ferramenta pedagógica.

Deste modo, depois de apresentados diversos exemplos de enquadramento dos SIG no currículo do 1.º ciclo, propõem-se a sua integração na formação de docentes. Estes devem ser capacitados para manusear esta ferramenta em disciplinas técnicas, para a integrar de forma adequada no currículo, bem como, para superar eventuais dificuldades relacionadas com a sua introdução na sala de aula.

INTEGRATION OF SIG/*WEBSIG* IN THE INITIAL FORMATION OF PRIMARY TEACHERS

ABSTRACT

In Information Society, where the importance of new technologies grows, it urges to rethink the role of the school and teachers. It is necessary to adapt the teaching methodologies to the new demands, where the computer science literacy and the ability of spatial analysis become indispensable.

The early contact with the technology in the first years of education should be motivated, serving as base for constructivism learning. In this context, Geographic Information Systems (GIS) are assumed as an essential tool to facilitate “learning by doing” in several areas and disciplines.

It is important sensitize teachers for new learning models, in there initial formation they should talk about the pedagogic fitting of the new technologies, and more specifically of GIS.

This work intends not only to demonstrate the potentialities of GIS in the education of children in primary school, but above all, to present a model of teachers' initial formation that allows exploiting of GIS, GIS in the Internet, *WebGIS*, as pedagogic tool.

This way, after presenting several examples of integration of GIS in the primary school curriculum, its integration in the teachers' formation is proposed. Teachers should be qualified, to handle this tool in technical disciplines, to make a good integration in the curriculum, as well as, to overcome eventual difficulties related with its introduction in the classroom.

PALAVRAS-CHAVE

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Sociedade de Informação

Ensino

Docente

Ensino básico 1.º ciclo

Formação inicial de docentes

WebSIG

Competências

Ensino/aprendizagem

Globos Virtuais

KEYWORDS

Geographic Information System (GIS)

Society of Information

Teaching

Teacher

Primary school

Teachers' formation

WebSIG

Skills

Teaching/Learning

Virtual Globes

ACRÓNIMOS

- AGI** – American Geological Institute
- BGRG** – Berkeley Geo-Research Group
- CIG** – Ciência de Informação Geográfica
- DL** – Decreto-Lei
- DVD** – Digital Versatile Disc
- ESE** – Escola Superior de Educação
- ESRI** – Environmental Systems Research Institute
- GLOBE** – Global Learning and Observations to Benefit the Environment
- GPS** – Global Positioning System
- LBSE** – Lei de Bases do Sistema Educativo
- MCT** – Ministério Ciência e Tecnologia
- MDT** – Modelo Digital de Terreno
- ME** – Ministério da Educação
- NAYEC** – National Association for the Education of Young Children
- NCGIA** – National Center for Geographic Information and Analysis
- NCSU** – North Carolina State University
- PC** – Personal Computer
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- SQL** – Structured Query Language
- TIC** – Tecnologias de Informação e Comunicação
- TICE** – Tecnologias de Informação e Comunicação vocacionadas para a Educação
- TIG** – Tecnologias de Informação Geográfica
- UCGIS** – University Consortium for Geographic Information Science
- USGS** – United States Geological Survey
- WWW** – *World Wide Web*
- EUA** – Estados Unidos da América
- CVT** – Ciências da Terra e da Vida
- DL** – Decreto-Lei
- GIS** – Geographic Information System
- NASA** – National Aeronautics and Space Administration

ÍNDICE DO TEXTO

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT.....	V
PALAVRAS-CHAVE	VI
KEYWORDS.....	VI
ACRÓNIMOS	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objectivos	3
1.3 Premissas	4
1.4 Metodologia.....	5
1.5 Estrutura da dissertação	6
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	8
2.1 O sistema educativo Português	8
2.1.1 Ensino Básico	8
2.1.2 Ensino Secundário	9
2.1.3 Ensino Superior.....	10
2.2 A formação inicial de professores do 1.º ciclo em Portugal	11
2.2.1 Breve evolução histórica.....	11
2.2.2 A formação inicial de professores: situação actual.....	11
2.2.3 A inserção das TIC no ensino e na formação de professores	12
2.3 Os SIG como ferramenta educativa.....	14
2.3.1 Os SIG e as TICE.....	15
2.3.2 Os SIG: Breve apresentação	16
2.3.3. Potencialidades dos SIG na educação.....	21
2.3.4 Integração dos SIG no ensino Básico e secundário	23
2.4 Novas oportunidades para os SIG no ensino	26
2.4.1 Open Source GIS	26

2.4.2 A divulgação na Internet – Web-SIG	27
3. OS SIG NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	31
3.1 Os SIG como ferramenta essencial no ensino primário.....	31
3.2 Exemplos de integração	33
3.2.1 Projectos e investigação na área	33
3.3 Perspectiva de integração em Portugal	35
3.3.1 O currículo do 1.º ciclo do ensino básico	35
3.3.2 Enquadramento curricular dos SIG.....	37
3.4 Aspectos a considerar	47
3.4.1 Obstáculos na implementação	47
3.4.2 OS <i>WebSIG</i> : oportunidade para o 1.º ciclo do ensino básico.	48
3.4.3 Modalidades de integração	49
4. OS SIG NA FORMAÇÃO DE DOCENTES DO 1.º CICLO DO ENSINO	
BÁSICO	50
4.1 Estudos de caso	51
4.1.1 EUA	51
4.1.2 França.....	52
4.2 A realidade Portuguesa	53
4.2.1 Tentativas de introdução.....	53
4.2.2 O currículo dos cursos de docentes do 1.ºciclo.....	54
4.3 Perspectivas de enquadramento dos SIG no currículo dos docentes	60
4.3.1 As dificuldades	60
4.3.2 Teorias /Investigação	60
5. PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR DOS SIG NO CURSO DE	
DOCENTES 1.º CICLO.....	63
5.1 Disciplinas de SIG a Integrar no currículo	63
5.1.1 Iniciação aos SIG	63
5.1.2 Integração curricular dos SIG no ensino primário.....	66
5.1.3 Projecto didáctico com recurso a SIG.....	67
5.1.4 Componente prática: Ensinar com SIG	68
5.2. Pertinência do enquadramento dos globos virtuais no currículo	68
5.2.1 Os globos virtuais	68

5.2.2 Ligação com SIG	71
5.2.3 Algumas considerações.....	72
5.3 Projecto didáctico com recurso a um Globo virtual	73
5.3.1 Planificação da actividade	73
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
6.1 Ponto da situação	78
6.2 Riscos e limitações.....	80
6.3 Recomendações	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
ANEXOS.....	92
Anexo 1: Esquema relativo à organização do Sistema Educativo Português.....	92
Anexo 2.: Exemplos de <i>Software</i> SIG de utilização gratuita.....	93
Anexo 3: Áreas curriculares não disciplinares	94
Anexo 4: Ferramentas SIG específicas para integração no ensino primário.	95
Anexo 5: Programa de Estudo do Meio.....	97
Anexo 6: IGRE, Institute for Geospatial Research & Education	99
Anexo 7: Vagas por instituições de ensino superior 2006/2007.....	100
Anexo 8: Currículo do curso de docentes do 1.º ciclo nas várias instituições em Portugal (2006/2007).	102
Anexo 9: As TIC nos cursos de docentes do 1.º ciclo do ensino básico em Portugal	132
Anexo 10: Ficha de Apoio à Actividade.....	134

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Áreas da ESRI relativas à educação (ESRI, 2006a)	25
Tabela 2 - Plano curricular do 1.º ciclo do Ensino Básico (DL 209/2002).	36
Tabela 3 - Programa de Expressão e Educação Plástica, 1.º ciclo (ME, 2004).	39
Tabela 4 - Blocos de Estudo do Meio onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004).	41
Tabela 5 - Temas do Bloco 2, Matemática, onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004)	45
Tabela 6 - Temas do Bloco 3, Matemática, onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004)	46
Tabela 7 - Disciplinas relacionadas com TIC na Licenciatura em ensino básico, 1.º Ciclo (pesquisa efectuada para o ano lectivo 2006/2007).	56
Tabela 8 - Módulo 1 da disciplina de Iniciação aos SIG	64
Tabela 9 - Módulo 2 da disciplina de Iniciação aos SIG	65
Tabela 10 - Disciplina de Integração curricular dos SIG no ensino primário.	66
Tabela 11 - Disciplina de Projecto didáctico com recurso a SIG	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Componente prática da dissertação.....	6
Figura 2 - Exemplo de uma pesquisa por atributos	18
Figura 3 - Tipologias de SIG (Adaptado de RIEDO, 2005)	28
Figura 4 - Exemplo de uma fotografia aérea com grelha para actividade de desenho	39
Figura 5 – Identificação de diferentes elementos no âmbito da actividade “O que existe na minha localidade?”	75
Figura 6 - Capacidade do uso solo no concelho de Coimbra (Atlas do ambiente)....	77
Figura 7 - Exemplo de integração de formato shp. no <i>Google Earth</i>	77

1. INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

A sociedade contemporânea é caracterizada por crescentes e rápidas alterações. Os processos de mudança assentam fundamentalmente numa componente tecnológica, sustentada pelo aumento exponencial do poder da computação, do volume de informação e pela expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a uma escala sem precedentes. As TIC vieram revolucionar a forma como encaramos o mundo, numa perspectiva cada vez mais globalizante. Diversificam-se os suportes de saber, que passam a integrar o computador e o acesso a redes de comunicação à distância.

Estamos perante uma Sociedade de Informação, caracterizada pela facilidade no acesso à informação. Actualmente, escola e professores encontram-se confrontados com novos desafios, sendo necessário repensar o seu papel nesta sociedade. A informação deixou de ser predominantemente veiculada pelo professor. Aprende-se cada vez mais fora da escola, aprende-se com a televisão, com a Internet, e cada vez mais cedo. No entanto, informação não é conhecimento e o aluno continua a necessitar da orientação de alguém que já trabalhou, ou tem condições para trabalhar essa informação. Assim, acresce à função do professor a de gestor de informação de modo a que esta possa ser transformada em conhecimento. Este deixa de ser encarado como um mero transmissor de conhecimentos, começando o próprio saber a ter “um outro significado, passando a centrar-se no saber procurar, saber interpretar e saber integrar diversas fontes de dados com vista a um objectivo” (PONTE, 1998: 9).

O futuro da escola passa pela ênfase nos contextos que se criam para desenvolver a aprendizagem. É necessário tirar a escola do domínio dos conteúdos, promover mais contextos para a aquisição de saberes chave de modo a proporcionar a autonomia dos alunos, que cada vez mais devem “aprender a aprender” (PEREIRA, 1998: 153). Repensar o papel do professor implica também repensar a formação de professores, muitas vezes completamente descontextualizada dos novos desafios.

A formação inicial tem uma forte responsabilidade no despertar dos professores para uma abertura à mudança, de gosto pela aprendizagem contínua, e receptividade à inovação pedagógica. Na sua formação, o professor deverá tomar consciência da necessária actualização das suas funções, sendo o uso crítico das tecnologias, uma parte muito importante na sua preparação. Na verdade, a sua utilização no ensino possui grandes potencialidades mas também apresenta limitações. As TIC enquadradas na educação não são apenas um fenómeno informativo ou comunicativo, mas um instrumento de desenvolvimento cognitivo. Devem ser consideradas funções cognitivas a diferentes níveis, desde a atenção à memória, à motivação e resolução de problemas (OLIVEIRA, 1998). No entanto, a integração das variáveis pedagógicas e tecnológicas implica um saber profissional próprio que ainda não é enquadrado na maioria dos cursos de formação para docentes.

A compreensibilidade da informação disponível é imprescindível para a sobrevivência na Sociedade de Informação. Apesar de muitas crianças terem acesso as novas tecnologias já no 1.º ciclo do ensino básico, estas ainda não têm a noção das suas potencialidades. Esta é porta de entrada no sistema de ensino. Quanto mais cedo os alunos desenvolverem competências, mais facilmente passam a outros estádios de desenvolvimento. As estatísticas apontam para um insucesso da acção educativa em Portugal, sendo este notório já no 1.º ciclo de ensino. A verdade é que grande parte das crianças do 1.º ciclo apresenta dificuldades na interiorização e aquisição de certas noções e revela dificuldades na estruturação das suas aprendizagens (SOUSA, 1993).

A atenção para a formação dos futuros docentes do 1.º ciclo prende-se com o facto de estes lidarem com as crianças numa fase crucial do seu desenvolvimento. Segundo Piaget (1970, citado por SOUSA, 1993), o desenvolvimento cognitivo da criança processa-se em diversas fases ou estádios. Pelos 6/7 anos, a criança começa a apresentar capacidades cognitivas que serão a base de um pensamento adulto, tornando-se capaz de iniciar uma reflexão, ou seja, de pensar antes de agir. Esta fase caracteriza-se por uma grande curiosidade intelectual, pela necessidade de explicação dos fenómenos físicos e humanos, bem como pelo interesse pela aprendizagem sobretudo de processos mecânicos. Numa sociedade em que se pretende promover a aprendizagem activa da criança, deve-se saber tirar partido das diversas contribuições

da psicologia, proporcionando, já no 1.º ciclo, experiências directas de aprendizagem que estimulem a autonomia.

As aprendizagens continuam muito centradas na memorização de factos e conceitos, sendo necessário diversificar estratégias. A valorização da participação activa da criança deve ser incentivada ensinando-a a pensar.

Neste contexto, o recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG), conjunto de procedimentos (e suporte) para recolher, armazenar, pesquisar, analisar e representar/visualizar dados geográficos, pode ser relevante. De facto, a sua utilização, pela prática directa e efectiva do processo de aquisição de dados, armazenamento, análise e representação da informação, possibilita a aprendizagem pela descoberta e experiência pessoal. Ao promover o espírito crítico e um ensino integrado em qualquer nível, os SIG assumem-se como ferramenta educativa de grande valor.

Por outro lado, o recurso a SIG, mesmo numa fase inicial de aprendizagem, surge como uma boa oportunidade de desenvolver capacidades básicas a nível informático, permitindo aprofundar o contacto com as novas tecnologias. Os SIG facilitam ainda a interacção da escola e dos alunos com a comunidade local, ao nível do conhecimento e exploração de informação geográfica. Ao possibilitar a localização de elementos geográficos, a percepção das modificações de escala, a literacia geográfica e as capacidades gráficas são também desenvolvidas.

Estas são algumas das vantagens da utilização de SIG no processo ensino/aprendizagem em alunos do 1.º ciclo. Contudo, para que os efeitos sejam realmente positivos será antes de mais nada, necessário capacitar os futuros docentes para a utilização desta ferramenta.

1.2 OBJECTIVOS

A evolução tecnológica exige uma reflexão profunda do que será o perfil do professor nos tempos modernos. Esse perfil, para além dos conhecimentos, abrange um conjunto de capacidades, competências e atitudes, que têm de ser potenciados e desenvolvidos, para que o professor se transforme num facilitador de conhecimentos não se resumindo a simples transmissor.

Neste âmbito, a presente dissertação surge como reflexão sobre a formação inicial de professores, analisando o contributo das TIC, e mais especificamente dos SIG neste processo de formação.

Assim, ao longo desta dissertação pretende-se atingir determinados objectivos:

- Realçar a importância da formação de docentes, e do seu contributo para a Sociedade de Informação;
- Demonstrar a relevância dos SIG no processo ensino/aprendizagem em crianças do 1.º ciclo de ensino básico;
- Enquadrar os SIG no currículo dos cursos de formação de docentes, apresentando propostas de integração;
- Justificar a crescente importância dos *WebSIG* e a seu necessário enquadramento na formação de docentes.

1.3 PREMISSAS

Nos últimos anos, o desenvolvimento das TIC fizeram surgir novas metodologias de ensino que tornaram necessária a actualização permanente dos docentes, assim como o reforço da vertente tecnológica na sua formação inicial.

A formação inicial de professores ainda apresenta lacunas no que diz respeito à integração da tecnologia no ensino. Além disso, a experiência tem demonstrado que a tecnologia mais avançada não tem qualquer utilidade para o meio educativo se o ensino não estiver adaptado à sua utilização. Devemos questionar as novas práticas pedagógicas, bem como, sensibilizar os docentes para as modificações profundas que estas novas tecnologias provocam nos processos cognitivos desde o 1.º ciclo do ensino básico. A integração dos SIG neste nível pode trazer muitas vantagens, favorecendo o desenvolvimento cognitivo dos alunos, e consequentemente todo o processo de ensino/aprendizagem.

O próprio currículo do 1.º ciclo de ensino básico faz referência ao enquadramento espacial dos fenómenos. O recurso a SIG irá, pela possibilidade de visualização, permitir uma leitura mais fácil do espaço, aumentando o nível de abstracção por

parte dos alunos, que neste período ainda não está muito desenvolvido. Assim, constata-se que o recurso a SIG poderá facilitar a percepção e compreensão do espaço e das relações que nele decorrem.

Recentemente tem-se assistido a uma generalização da informação espacial e dos SIG, estando estes já disponíveis na Internet. Os *WebSIG*, de entre os quais se destacam os Globos Virtuais, têm sido importantes impulsionadores dos SIG no ensino. Os *WebSIG* apresentam algumas vantagens pois não implicam custos, são fáceis de manusear e funcionado *on-line*, sem implicar uma instalação.

Contudo, é necessário habilitar os futuros docentes para adequar estas ferramentas aos conteúdos programáticos. De facto, os efeitos das novas tecnologias na aprendizagem e a percepção que deles têm os alunos, dependem do contexto educativo da sua integração, bem como, do bom envolvimento dos professores neste processo.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia irá assentar na pesquisa bibliográfica. Esta será essencial no enquadramento teórico, relacionado com a formação inicial de docentes em Portugal, bem como para a fundamentação, relacionada com as vantagens da inserção de SIG no ensino primário.

A pesquisa temática irá basear-se na análise do currículo do 1.º ciclo do ensino básico e do currículo dos futuros docentes.

O currículo do 1.º ciclo do ensino básico será objecto de estudo, seleccionando nas diversas competências a atingir, as que poderão ser potenciadas com recurso a SIG.

Tendo por base a pesquisa na Internet será efectuada uma recolha do currículo dos diversos cursos de docentes do 1.º ciclo em Portugal. Numa posterior análise, serão

identificadas as possibilidades de integração de SIG, de acordo com a relevância dada às novas tecnologias nas diversas instituições de ensino.

A abordagem prática irá consistir essencialmente na identificação de metodologias de ensino/aprendizagem em que os SIG possam ser utilizados, e estes enquadrados no currículo (figura 1).

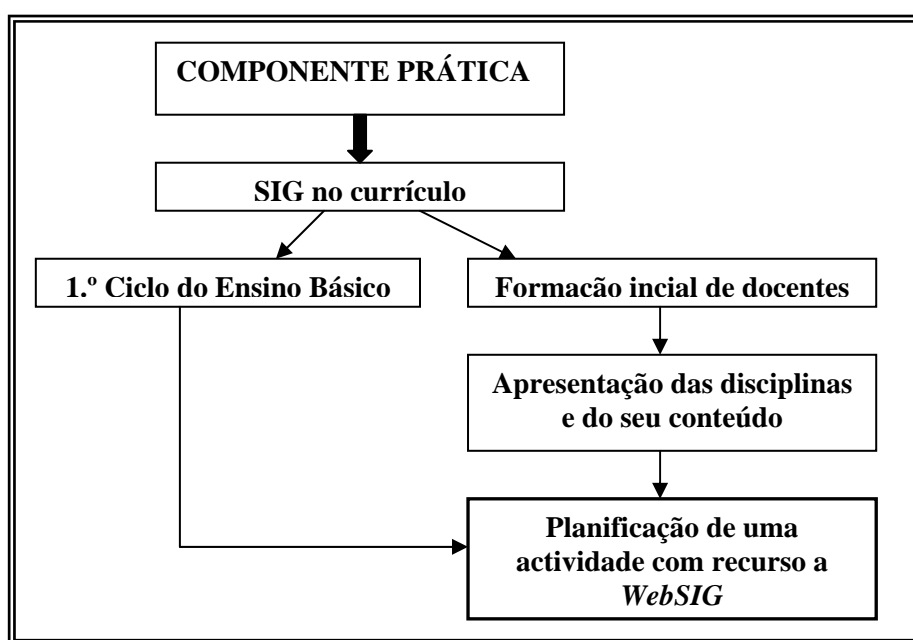


Figura 1 - Componente prática da dissertação.

A componente prática culminará com a apresentação de um projecto/actividade com recurso a *WebSIG*. Este deve estar de acordo com as propostas de integração apresentadas e com o currículo do 1.º ciclo do ensino básico.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação estrutura-se em seis capítulos, aos quais se acrescenta as referências bibliográficas e os anexos.

Num primeiro capítulo, correspondente à introdução, é apresentado o tema, demonstrando a sua relevância, bem como os objectivos a alcançar e a metodologia adoptada.

O enquadramento teórico é feito no segundo capítulo. Neste, além de se apresentar o sistema educativo português é contextualizada a formação de docentes em Portugal. De acordo com a temática desta dissertação, os SIG e a sua vertente educativa são também aqui desenvolvidos. No último ponto evidencia-se a importância dos *WebSIG*, tentando esclarecer-se este conceito.

O terceiro capítulo diz respeito à integração dos SIG no 1.º ciclo do ensino básico. É analisado o contributo dos SIG para este nível de ensino, bem como alguns exemplos de integração. Sugerem-se diversas formas de enquadramento no currículo do 1.º ciclo do ensino básico em Portugal, sendo emitidas algumas considerações para uma boa integração. São considerados os diversos obstáculos, as recentes oportunidades associadas ao desenvolvimento de *WebSIG*, e ainda, as várias possibilidades de integração.

No quarto capítulo é analisado a posição dos SIG na formação de docentes. Além de abordados dois estudos de caso é também apresentada a realidade portuguesa. Com base numa revisão bibliográfica são ainda apresentadas diferentes teorias sobre o enquadramento dos SIG no currículo dos futuros docentes.

O quinto capítulo, corresponde à parte mais prática desta dissertação. Neste é apresentada uma proposta de integração dos SIG no currículo dos futuros docentes. São especificadas as disciplinas a integrar, o contributo dos *WebSIG*, nomeadamente dos globos virtuais, para um mais fácil enquadramento, e ainda, um exemplo de uma actividade desenvolvida com recurso a um globo virtual.

As principais conclusões são retiradas no sexto capítulo, onde é feito o ponto da situação, são mencionados os principais riscos, quais as limitações assim como algumas recomendações.

No capítulo subsequente são enunciadas as referências da bibliografia utilizada ao longo desta dissertação, sendo de seguida apresentados os anexos.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 O SISTEMA EDUCATIVO PORTUGUÊS

A orgânica do sistema educativo decorre da Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), que estabelece o seu quadro geral e o define como “o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade” (art. 1.º, LEI N.º46/86).

O sistema educativo compreende a educação pré-escolar, a educação escolar e a educação extra-escolar (Anexo 1).

A educação pré-escolar engloba o ensino pré-primário, incluindo as crianças entre 3 a 5 anos sendo a sua frequência facultativa

A educação escolar compreende o ensino básico, secundário e superior e integra modalidades especiais¹, bem como a ocupação de tempos livres.

A educação extra-escolar visa complementar a formação escolar ou suprir a sua carência².

Será muito resumidamente apresentado percurso da educação escolar, dando ênfase, de acordo com o tema da dissertação, ao 1.º ciclo do ensino básico e ao ensino superior.

2.1.1 ENSINO BÁSICO

Nos termos da LBSE, o ensino básico é universal obrigatório e gratuito, tem duração de nove anos lectivos e estrutura-se em três ciclos de ensino sequenciais: 1.º, 2.º e 3.º ciclo. Ingressam neste ensino todas as crianças residentes no território nacional, que completem os 6 anos de idade até 15 de Setembro de cada ano.

¹ Constituem modalidades especiais: a educação especial; a formação profissional, o ensino recorrente de adultos; o ensino a distância e o ensino de português no estrangeiro.

² Esta engloba actividades de alfabetização e de educação de base, de aperfeiçoamento e actualização cultural e científica, bem como, de iniciação, reconversão e aperfeiçoamento profissional.

No 1º ciclo, de quatro anos, com idades normais de frequência entre os 6 e os 9 anos, o ensino é globalizante, da responsabilidade de um único professor que pode, em áreas específicas, ser coadjuvado por outros professores. Este ciclo tem como objectivos específicos: o enriquecimento da linguagem oral; a iniciação da aprendizagem da leitura, escrita, aritmética, cálculo e a aquisição de noções básicas do meio físico e social, expressão plástica, dramática, musical e motora.

O 2º ciclo, de dois anos, funciona em regime de pluridocência, com um professor por disciplina ou por conjuntos de duas disciplinas (GIASE, 2004a).

O 3º ciclo, com idades normais de frequência que vão dos 12 aos 14 anos, corresponde ao 7.º, 8.º e 9.º ano. A sua conclusão com aproveitamento certifica o cumprimento da escolaridade obrigatória de 9 anos³.

2.1.2 ENSINO SECUNDÁRIO

Após a escolaridade obrigatória, os alunos podem enveredar pelos cursos das escolas secundárias, inseridas no sistema regular de ensino. Estas oferecem Cursos Gerais, Cursos Científico-Humanísticos (vacionados predominantemente ao prosseguimento de estudos), Cursos Tecnológicos (orientados para a vida activa), Cursos Profissionais (cursos de natureza profissionalizante) e Cursos Artísticos Especializados (proporcionam formação de elevada qualidade nas áreas da música, dança e artes visuais)⁴.

³ Projecta-se o seu alargamento para 12 anos de escolaridade.

⁴ Para responder às necessidades de formação de maiores de 18 anos já inseridos no mercado de trabalho, os diversos tipos de cursos mencionados existem com adaptações curriculares, metodológicas e organizativas nas modalidades de ensino recorrente e pós-laboral.

2.1.3 ENSINO SUPERIOR

O subsistema de ensino superior representa o nível mais elevado da oferta de ensino formal, tem como condição de acesso a prévia titularidade de um diploma do ensino secundário ou do ensino pós-secundário (LEI N° 49/2005).⁵

O ensino superior compreende o ensino universitário e o ensino politécnico⁶.

O ensino universitário realiza-se em universidades e em escolas universitárias não integradas. As universidades podem ser constituídas por escolas, institutos ou faculdades e/ou departamentos, podendo ainda integrar escolas superiores do ensino politécnico. No ensino universitário, são conferidos os graus académicos de licenciado, mestre e doutor.

O ensino politécnico realiza-se em escolas superiores especializadas nos domínios da tecnologia, das artes e da educação, entre outros. No ensino politécnico, são conferidos os graus académicos de licenciado e de mestre.

Na sequência da adesão de Portugal ao Processo de Bolonha (DL 74/2006), está a iniciar-se uma profunda reestruturação curricular do sistema de avaliação e dos graus académicos deste nível de ensino.

O Processo de Bolonha representa o empenhamento na construção de um espaço europeu de ensino superior, visando facilitar a qualidade, a mobilidade e a comparabilidade dos graus académicos e formações. Os estudos organizam-se em três ciclos de formação: o 1.º ciclo, que conduz ao grau de licenciado; o 2.º ciclo, que confere o grau de mestre, e o último ciclo, que conduz ao doutoramento.

⁵ Podem ainda ter acesso a este ensino os maiores de 23 anos que, não sendo titulares da habilitação de acesso ao ensino superior, façam prova de capacidade para a sua frequência através da realização de provas especialmente adequadas, realizadas pelos estabelecimentos de ensino superior.

⁶ LEI N.º 115/97.

2.2 A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO 1.º CICLO EM PORTUGAL

2.2.1 BREVE EVOLUÇÃO HISTÓRICA

O grupo dos professores do 1.º ciclo, teve ao longo da história várias designações. Até ao séc. XVIII o Mestre ou Mestre-Escola era um “indivíduo sem nenhuma preparação para a actividade docente e com um estatuto sócio-económico muito baixo” (NÓVOA, 1999 p: 17). Com a reforma do marquês de Pombal (finais do séc. XVIII) os Mestres Régios eram obrigados a possuírem uma habilitação para o ensino, o que acabou por definir um suporte legal para o exercício da actividade docente e impulsionar o processo de profissionalização.

No decorrer do séc. XIX, o mestre ou professor, ganha importância, reconhecendo-se a necessidade da sua adequada preparação. Assim, institui-se um sistema de formação de professores, o dito ensino normal. A sua implementação incidiu sobretudo na formação já em exercício ou seja na formação contínua. Só em meados do séc. XIX (1862) foram criadas instituições específicas para a formação de professores, aparecendo a designação de professor de instrução primária.

Após o 25 de Abril de 1974, o professor recomeça a ser reconhecido como agente de transformação social, verificando-se uma mudança na sua formação inicial. Procurou-se a aproximação entre os futuros docentes e a realidade educativa e social. Preconizou-se um tipo de ensino em que eram valorizados o respeito pelo ritmo de cada aluno, as experiências das crianças, o trabalho colectivo e a cooperação, (PEREIRA, 2001).

2.2.2 A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: SITUAÇÃO ACTUAL

A formação de professores e educadores de infância é enquadrada pelo DL 344/89. Os princípios citados neste decreto são actualizados através de legislação diversificada, muitas vezes produto da actualização da LBSE. Destaca-se o DL 43/2007, que enquadra já as transformações decorrentes do Processo de Bolonha, com estrutura em ciclos de aprendizagem. Assim, a habilitação para a docência passa

a ser exclusivamente habilitação profissional, deixando de existir a habilitação própria e a habilitação suficiente, sendo este nível agora o de mestrado (2.º ciclo).

No que diz respeito à formação, são incluídas as seguintes componentes:

- Formação educacional geral, que abrange conhecimentos e competências relevantes ao desempenho da função docente nas suas várias vertentes;
- Didáticas específicas, que implicam o desenvolvimento de competências relativas ao ensino das áreas curriculares ou disciplinas do ciclo ou nível de ensino correspondente;
- Iniciação à prática profissional, que engloba a observação e colaboração em situações de ensino – estágio de natureza profissional;
- Formação cultural, social e ética, que enquadra a preparação para as áreas não disciplinares e o alargamento a outras áreas do saber;
- Formação em metodologias de investigação educacional, que abrange o conhecimento dos princípios e métodos que permitam capacitar os futuros docentes para a adopção de atitude investigativa;
- Formação na área de docência, que garante a formação académica nas áreas curriculares ou disciplinas do respectivo domínio de habilitação para a docência (DL 43/2007).

No ano lectivo 2006/2007, nenhum dos estabelecimentos de ensino responsável pelo curso de docentes do 1.º ciclo se enquadrava no processo de Bolonha, não estando ainda estruturados em ciclos. No entanto, as componentes de formação não diferem muito, assentando nos mesmos princípios.

2.2.3 A INSERÇÃO DAS TIC NO ENSINO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Tem-se assistido à introdução de computadores na escola, distinguindo-se diferentes modalidades de integração (CATALÃO e MAIA, 2002). Uma das modalidades está relacionada com a integração do computador apenas para utilização de software didáctico. A outra, mais frequente, diz respeito à inserção do computador numa nova

disciplina para a aprendizagem de informática e de ferramentas de trabalho, mas sem grandes conteúdos pedagógicos.

No entanto, a introdução das TIC no ensino não deve resumir-se a uma disciplina de informática devendo ser privilegiada uma utilização transversal (D.L N° 6/2001). Assim, deverá apostar-se na integração do computador como ferramenta de apoio no processo ensino/aprendizagem em várias disciplinas e no desenvolvimento de projectos interdisciplinares. Esta forma de utilizar o computador, como máquina de ensinar, tem adeptos em todos os países, inclusive em Portugal.

No nosso país, as primeiras experiências de utilização educativa dos computadores no ensino básico e secundário datam do início da década de 80.

Em 1984 iniciou-se as bases de um projecto nacional, consagrado oficialmente de Projecto MINERVA⁷ - Meios Informáticos No Ensino: Racionalização/Valorização e Actualização (PAIS, 1999).

Este projecto, que se prolongou até 1994, não se resumiu ao apetrechamento informático das escolas. Teve um papel relevante na formação de professores e de formadores de professores, no desenvolvimento de software educativo e na investigação no âmbito da utilização das TIC no ensino básico (incluindo o 1.º ciclo) e secundário. Este demonstra que já nos anos 90 houve a preocupação de formar os professores para uma integração das TIC pois “A formação dos professores foi perspectivada em termos técnico-pedagógicos de utilização das tecnologias de informação no processo ensino/aprendizagem” (MCT, 1977:45).

A década de 90 foi marcada pela criação de espaços pluridisciplinares, mediatecas e centro de recursos, que facilitaram o contacto com as TIC e a envolvimento dos alunos em projectos. A divulgação da Internet e a comunicação via correio electrónico enquadram uma nova fase. Esta foi reforçada em 1996, através do lançamento pelo Ministério da Educação, do Programa *Nónio-Século XXI* - Programa de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação⁸ (DUARTE, 2002).

⁷ Foi ratificado pelo DESPACHO N.º 260/ME/85

⁸ DESPACHO 232/ME/96.

No âmbito deste programa apoiaram-se projectos em áreas pedagógico-tecnológicas de diversas escolas, tendo-se acreditado instituições que acompanhassem o seu desenvolvimento, *Centros de Competência Nónio – Século XXI* (Centros de formação de professores, Escolas, Universidades, Escolas Superiores de Educação entre outros).

De modo a dar continuidade ao Programa *Nónio Séc. XXI.*, foi criada em Abril de 2005, a EduTIC⁹, uma nova unidade de desenvolvimento das TIC na educação.

É de salientar que a preocupação nacional com a integração das novas tecnologias no ensino, e na formação de professores, estende-se para além destes programas.

No DL 240/2001, consta que ao desenvolver o ensino e aprendizagem o professor “utiliza em função das diferentes situações, e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem...as tecnologias de informação e comunicação”.

Já em relação ao desempenho profissional do professor do 1º ciclo do ensino básico, identifica-se como uma das tarefas do professor fomentar “a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual, nas aprendizagens, designadamente ao nível da pesquisa, organização, tratamento e produção de informação, utilizando as tecnologias da informação e da comunicação” (DL 241/2001).

2.3 Os SIG COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

No dia a dia, à medida que nos movimentamos no espaço, estamos em contacto com a Geografia e tomamos decisões geográficas baseadas nesse contacto. De certa forma, estamos a confrontar-nos com o que é designado de inquirição geográfica (ESRI, 2003). Esta está muito próxima do método científico, implicando no entanto uma componente espacial. Além da localização do objecto ou fenómeno, é importante saber como é que essa localização o influencia, e como influencia as suas relações com outros fenómenos.

⁹ DESPACHO N.º 7072/2005.

Este modo de investigação, que pode ser aplicado no ensino, engloba um conjunto de fases: colocação da questão geográfica; aquisição dos dados geográficos; exploração dos dados (construção de mapas); análise da informação e actuação mediante o conhecimento adquirido. Salienta-se a importância que os SIG assumem para concretização destas fases, de modo a melhor conceder respostas às questões colocadas e assim efectuar escolhas mais acertadas.

2.3.1 OS SIG E AS TICE

A integração das TIC na escola está muitas vezes, mais relacionada com pressões exteriores do que com a consciência de que podem favorecer o processo de ensino/aprendizagem. A expansão da tecnologia a vários domínios levou a uma constante necessidade de adaptação das organizações, incluindo a organização educativa. A inserção das TIC no ensino foi-se impondo, alterando-se não só o papel do professor mas também as práticas pedagógicas. O recurso a Internet e multimédia é hoje em dia uma prática comum. Os conhecimentos em processamento de texto, Internet, consulta/acesso a *e-mail*, são indispensáveis no mundo actual, sendo necessário adaptar o processo de ensino a esta nova realidade.

As TIC vocacionadas para a Educação (TICE) assumem cada vez maior importância na promoção do ensino. Estas agrupam para fins pedagógicos um conjunto de saberes, métodos e ferramentas concebidos para produzir, armazenar, classificar e encontrar documentos escritos, sonoros ou visuais, bem como para partilhar estes documentos.¹⁰

Assim, um SIG, combinação de vários elementos destinados a guardar, obter (após processamento), manipular, analisar e apresentar/visualizar dados geográficos, e que não está dissociado da tecnologia uma vez que implica hardware e software (PAINHO, 1996) pode ser perspectivados como uma TICE.

¹⁰ Actualmente o recurso ao computador para o tratamento de informação é também considerado uma forma de TICE. (URL: http://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l'information_et_de_la_communication_pour_l'%C3%A9ducation, consulta em 1-07-2007).

De facto, com a banalização da informação espacial, os SIG assumem um enorme potencial de inovação pedagógica. No entanto, na sala de aula estes têm que competir com outras tecnologias. Além de não estar muito divulgada a sua vocação multidisciplinar, pois um SIG é ainda associado quase exclusivamente à disciplina de Geografia, é também perspectivado apenas como mais uma Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) não sendo reconhecidas as suas potencialidades.

As TIG englobam as ferramentas tecnológicas que permitem trabalhar com informação geográfica: Detecção remota, GPS, e SIG.

Os SIG distinguem-se, porque além da capacidade de visualização, permitem a integração de dados provenientes de várias fontes e detêm a capacidade de análise espacial.

Os SIG funcionam portanto como ferramenta, que precisa de um suporte científico. A ciência relacionada denomina-se de Ciência de Informação Geográfica (CIG). Engloba não só o estudo das ferramentas que permitem a criação, armazenamento e uso de informação geográfica, mas também, diversas disciplinas relacionadas, e examina o impacto dos SIG, quer em termos individuais quer na sociedade. Este é um conceito importante pois o recurso a SIG, enquanto instrumento pedagógico, implica várias considerações que só a CIG pode transmitir.

Serão então apresentadas as várias capacidades de um SIG e analisado o seu impacto no processo educativo, ou seja, a sua vertente pedagógica.

2.3.2 Os SIG: BREVE APRESENTAÇÃO

2.3.2.1 CARACTERÍSTICAS

Um SIG é um sistema que combina computador (*software* e *hardware*), dados geográficos, um utilizador e um conjunto de procedimentos. Permite adquirir, armazenar, manipular, analisar e representar/visualizar, informação sobre elementos e lugares espacialmente referenciados.

Num SIG as entidades geográficas (elementos do mundo real) podem ser representados por pontos, linhas, polígonos (ou áreas) e volumes, formando representações digitais geométricas similares aos mapas.

Quando o território não é contínuo, utiliza-se o modelo de representação vectorial. Este baseia-se em pontos com uma localização específica, que permitem traçar linhas e áreas. Este modelo é utilizado para representar entidades geográficas discretas, localizadas com precisão através das suas coordenadas geográficas.

Já no modelo de representação raster verifica-se uma uniformização do espaço geográfico, sendo este dividido em células regulares. Cada entidade corresponde a uma célula desta matriz (*grid*) estruturada por linhas e colunas. As células isoladas representam pontos, enquanto que as linhas e áreas são representadas por grupos de células. Este modelo adequa-se à representação de superfícies contínuas, em que as entidades não possuem fronteiras bem definidas, mas apresentam zonas de transição entre duas características diferentes (níveis de poluição, precipitação...).

Associada à representação digital das entidades, um SIG detém ainda uma componente alfanumérica, descritiva dos elementos geográficos, que constitui a base de dados do SIG (PAINHO, *et al*, 1996).

Os SIG destacam-se ainda pela sua capacidade de integração e análise de múltiplas camadas (*layers, temas, coverages*).

Em resumo as características essenciais de um SIG prendem-se com: a referenciação espacial; análise multicamadas, análise a diversas escalas e realização de pesquisas (pesquisas por atributo, e pesquisas espaciais).

2.3.2.2 PRINCIPAIS FUNÇÕES EM SIG

Num SIG existem inúmeras funções que permitem análise espacial, ou seja estudar a localização e a forma das entidades geográficas, bem como as relações que se estabelecem entre elas.

Podem-se distinguir grandes conjuntos de funções de análise típicas de um SIG:

- **Determinação de medidas**

Existe uma grande variedade de medidas que podem ser obtidas utilizando um SIG: distâncias, perímetro, área e volume.

- **Operações de busca e extracção de informação**

Permitem uma escolha selectiva de dados de acordo com critérios de inquirição.

A especificação de inquirições, pesquisas ou *queries*, assenta normalmente nos princípios da linguagem SQL (*Structured Query Language*).

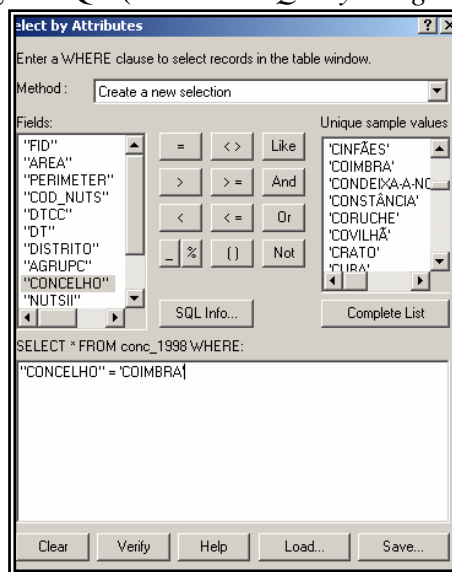


Figura 2 - Exemplo de uma pesquisa por atributos.

Estas podem ser efectuadas sobre os atributos, pesquisa por atributo (Figura 2), ou sobre os objectos espaciais pesquisa gráfica, o que possibilita uma grande proximidade entre os elementos gráficos e a informação alfanumérica associada.

- **Análise de vizinhança**

Um SIG disponibiliza um conjunto de funções que permitem estabelecer interacções entre um determinado objecto e os que lhe são vizinhos.

A operação mais comum consiste na análise da proximidade pela determinação de *buffers*. Um *buffer* corresponde à zona envolvente a uma entidade, e resulta da

criação de uma linha a determinada distância que define uma área em torno do objecto ou conjunto de objectos (CABRAL, 2004).

Outra função relevante em temas de análise espacial é o *Spatial Join* ou *Join by location* que permite agregar entidades que estão mais próximas bem como as que se interceptam.

- **Análise de sobreposição (*overlay Analysis*)**

A capacidade de integrar dados geográficos de duas fontes recorrendo a sobreposição é uma das funções mais importantes de um SIG.

Algumas operações de geoprocessamento permitem combinar dois ou mais temas, podendo efectuar-se dois tipos de operações sobre os dados:

- Operações de agregação: Junção (*Merge*) junta objectos de temas diferentes e Dissolução (*Dissolve*) agrega objectos com atributos comuns;
- Operações de sobreposição: Recorte (*Clip*), Intersecção (*Intersect*) e União (*Union*).

Os métodos de implementação de sobreposições são diferentes em modelos raster e em modelos vectoriais. No último caso esta é uma operação muito mais complexa e exigente em termos computacionais. No modelo raster esta é facilitada recorrendo-se a álgebra de mapas. Utilizando álgebra de mapas as camadas de raster de base (*input*) podem ser adicionadas, subtraídas, multiplicadas ou divididas de modo a produzir outra camada, camada de *output* (HEYWOD, *et al*, 2002).

- **Análise de redes**

Uma rede é um sistema interconectado de elementos lineares, que possibilita a circulação de fluxos de diversos tipos (pessoas, bens, energia, etc.).

A análise de redes é útil em diferentes situações: determinação do caminho óptimo (caminho mais curto ou caminho mais rápido), localização otimizada de serviços e delimitação de áreas de influência.

O critério utilizado nas diversas situações pode restringir-se apenas a distância linear. No entanto também podem ser incluídas outras variáveis: o tempo de percurso, o custo de deslocação, entre outros, o que permite avaliar a acessibilidade (maior ou menor facilidade de alcançar um lugar).

- **Modelação tridimensional (perspectiva 3D)**

Existem diversas formas de representar a dimensão vertical (terceira dimensão) num SIG. Normalmente às coordenadas X e Y que fornecem a localização horizontal de um ponto, acrescenta-se um novo atributo valor Z (que neste caso será o valor de altitude). É assim possível construir Modelos Digitais de Terreno MDT¹¹, “qualquer conjunto de dados em suporte numérico que, para uma dada zona permita associar a qualquer ponto definido no plano cartográfico um valor correspondente de altitude” (MATOS, 2001: 133). Este valor é então utilizado para simular a aparência da terceira dimensão. Esta tridimensionalidade na realidade não passa de um desenho 2D em perspectiva sendo muitas definida como 2,5 D.

As verdadeiras representações tridimensionais armazenam os dados numa estrutura em que é referenciada uma localização 3D no espaço (X, Y, Z). Aqui o Z não é um atributo mas um elemento da localização do ponto, armazenado como parte da sua geometria (GOODCHILD, *et al*, 1990).

- **Análise de terreno**

Um SIG detém funcionalidades que permitem com base em superfícies raster, obter cartas específicas, importantes na análise do espaço, são elas:

- Cartas de relevo sombreado (*hillshading*), representam através de uma visão tridimensional que confere a ilusão do relevo, a iluminação de uma superfície de acordo com a posição do sol;
- Cartas de isolinhas (*contours*), unem pontos de igual valor que podem representar curvas de nível, isóbaras, etc.;
- Cartas de declive (*slope*) representativas da inclinação do terreno;
- Cartas de orientação (*aspect*) representativas da orientação das vertentes;
- Cartas de visibilidade (*viewshed*), representam os locais visíveis a partir de um determinado ponto de observação (MOTA, 2005).

¹¹ São muitas vezes utilizados outros termos para MDT, como por exemplo Modelo Digital de Elevação (MDE). Em geral esta designação utiliza-se quando se representa somente o terreno e não os objectos nele distribuídos.

2.3.3. POTENCIALIDADES DOS SIG NA EDUCAÇÃO

A pertinência dos SIG como ferramenta para ensinar, é defendida por diversas instituições e investigadores da área.

A ESRI¹² (1998) apresenta algumas razões que justifiquem a sua utilização na sala de aula, sendo estas enumeradas e desenvolvidas também com base no contributo de diversos autores.

- **Contribuem para a renovação das práticas de ensino e para um novo papel do professor**

Segundo GENEVOIS (2002), os SIG, ao alterar o formato dos mapas alteram também a sua forma de análise. Verifica-se uma modificação na relação pedagógica professor/aluno, pois estes possibilitam a passagem de uma aprendizagem por instrução a uma aprendizagem por exploração e por descoberta.

- **São uma ferramenta em expansão e com crescente utilização**

A utilização de SIG permite desenvolver competências básicas indispensáveis na actual sociedade, em que, conhecimentos em informática ou capacidade de análise espacial são valorizados.

- **Desenvolvem múltiplas capacidades e competências**

O recurso a SIG contribui para o desenvolvimento da percepção cartográfica. A análise espacial implica novas operações mentais, que rompem com a tradicional geografia descritiva existente ainda em algumas escolas. É incentivado o espírito crítico (capacidade de analisar, sintetizar e avaliar) e o pensamento lógico-matemático.

As competências linguísticas são também apuradas. Com efeito, remetendo para o computador as funções de tratamento de informação, o aluno concentra-se no essencial – a reflexão geográfica, que implica o desenvolvimento da capacidade de interpretação de mapas, gráficos e tabelas.

¹² Environmental Systems Research Institute, empresa líder em SIG

O trabalho em parceria associado à utilização do computador favorece as capacidades de comunicação, de relacionamento e cooperação. De facto, a necessidade de partilha de ideias com o professor e colegas estimula a verbalização e a expressão oral, facilitando a capacidade de relacionamento interpessoal.

- **Nutrem a curiosidade, o gosto pela pesquisa, exploração e aprendizagem continuada.**

Ao proporcionar situações inovadoras os SIG estimulam o processo de ensino/aprendizagem, motivam os alunos e fomentam novos hábitos de trabalho. Num nível mais avançado, a sua utilização favorece a autonomia do aluno. Este tem oportunidade de controlar as suas experiências de aprendizagem e de realizar as tarefas da forma que achar mais conveniente. Os alunos com maiores dificuldades de concentração e atenção podem tirar partido da limitação no tempo de tarefa, e da orientação na sua execução.

- **Desenvolvem a destreza pessoal e colectiva na resolução de problemas.**

Ao possibilitar pesquisas de acordo com o interesse de cada utilizador, os SIG facilitam a resolução de problemas. A aprendizagem pode ser encarada sob várias perspectivas, podendo os alunos aplicar várias alternativas para alcançar os objectivos propostos, apresentar novas possibilidades de resposta e efectuar uma análise mais direccionada.

Por outro lado, segundo PAINHO *et al* (1996) a utilização de SIG através do conhecimento e exploração de informação geográfica facilita a interacção com a comunidade local, e, ao integrar informação de diversas fontes reforça a ligação escola/meio.

- **Desenvolvem competências espaciais.**

Os SIG têm importante contributo para o desenvolvimento da literacia geográfica. Num contacto com SIG o aluno consegue, além de localizar elementos geográficos, perspectivar esses elementos a diferentes escalas e resoluções. Assim, além de facilitar a compreensão destas noções, o aluno fica também sensibilizado para o reflexo das modificações de escala na análise a efectuar,

Os SIG acabam por melhorar a percepção do mundo. O sistema de camadas por exemplo, favorece a compreensão dos fenómenos geográficos.

A georeferenciação, referenciação dos elementos geográficos ao espaço através de um sistema de coordenadas, permite a correlação entre o espaço terrestre e o espaço cartográfico, o que facilita o entendimento da noção de coordenadas geográficas.

- **Proporcionam e aprofundam a literacia informática.**

Os SIG contribuem para a literacia informática. A sua utilização além de implicar o contacto com outras tecnologias (Detecção Remota e GPS), exige também a familiarização com a Internet (para obtenção de dados), a gestão de ficheiros, a manipulação de bases de dados e folhas de cálculo assim como a aquisição de outras capacidades multimédia.

2.3.4 INTEGRAÇÃO DOS SIG NO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO

2.3.4.1 EVOLUÇÃO

Da pesquisa bibliográfica efectuada, sobretudo na Internet, constatou-se que as referências ao uso dos SIG no ensino universitário eram relativamente comuns um pouco por todo o mundo, embora quase sempre como ferramenta de investigação.

A sua utilização pedagógica denota-se sobretudo no ensino básico e secundário. No entanto, só a partir da década de 90 os SIG começam a ser implementados na educação não superior de uma forma um pouco mais generalizada, pois até então existiam algumas limitações a sua divulgação. Com efeito, até aos anos 80 estes eram bastante complexos e não eram fáceis de ser operados, exigindo um elevado nível de conhecimentos. Com o avanço tecnológico sentido quer ao nível dos programas quer ao nível dos computadores pessoais, agora mais rápidos, mais acessíveis economicamente e cada vez mais banalizados, a divulgação dos SIG é facilitada, embora ainda de uma forma muito localizada (2006, GOMES).

Destacam-se na aplicação dos SIG à educação os EUA, o Canadá, Brasil¹³ e também alguns países europeus: França e Reino Unido.

Os EUA foram os pioneiros na integração de SIG como TICE. Na década de 90, estes assistiram a uma reforma na educação geográfica que assentou em 3 objectivos: definição dos princípios da educação geográfica, análise da tecnologia utilizada pelos docentes, e a revisão do currículo da disciplina de Geografia de forma a promover a integração das TIC (DOERING, 2007).

Assim, em 1994 foi publicado “Geography for Life: National Geography Standards” em que se definem os padrões para o alcance de uma literacia geográfica (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2007)¹⁴. Progressivamente adoptou-se um modelo de ensino mais participativo e activo, recorrendo-se a diversas formas de tecnologia, entre os quais os SIG. As primeiras referências ao uso dos SIG na educação pública não superior, K12¹⁵, datam de 1992, com a publicação de um artigo de Robert Tinker (BAKER, 2007).

2.3.4.2 EMPRESAS E CENTROS DE RECURSOS DE SIG COM ÁREAS NA EDUCAÇÃO

Actualmente, existe um conjunto de recursos e de publicações que facilitam a integração dos SIG no ensino básico e secundário.

Sobretudo na Internet, diversas empresas e associações têm divulgado, além de manuais relativos a *software* SIG e cursos on-line, publicações com conceitos e dicas de utilização pedagógica, fóruns de discussão, conferências, e *workshops* sobre a temática. Destacam-se, de seguida, alguns exemplos.

¹³ A partir de 1998 é desenvolvido no Brasil o Programa *EDUCA SeRe*. O objectivo principal é o desenvolvimento de material didáctico, com base em dados de detecção remota e SIG para ensinar geografia e ciências naturais no ensino básico e secundário. Este projecto teve um contributo importante na sensibilização dos professores para a integração destas tecnologias na sala de aula e na sua formação (SAUSEN; COELHO, 2004). Em 2005, de modo a criar uma sociedade maior literacia espacial e dar suporte às necessidades de conhecimento do espaço geográfico, surgiu o “Projeto SIG na Educação”, para utilização no ensino básico, nomeadamente no ensino primário (5.ª série do ensino fundamental no Brasil) (KAZMIERCZAK, 2007).

¹⁴ (URL: <http://www.nationalgeographic.com/resources/ngo/education/standards.html>, consulta em 10-01-2007).

¹⁵ K12 education - Designação utilizada nos EUA e Canadá, diminutivo de Kindergarten (dos 5 /6 aos de idade) até ao 12.º nível (geralmente 17 ou 18 anos de idade), o primeiro e último nível de ensino obrigatório nestes países. Corresponde em Portugal ao ensino básico (elementary school – 1.º ciclo e 2.º ciclo, middle school – 3.º ciclo) e ensino secundário (high school). (URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Educational_stages#United_States_and_Canada, consulta em 23-05-2007).

ESRI, Environmental Systems Research Institute: <http://www.esri.com/> (ESRI, 2006a)

Empresa privada, líder em software SIG, com sede nos EUA, mas instalada em quase todo o mundo. Além da publicação de vários artigos e livros relativos à integração dos SIG no ensino, como por exemplo, *GIS in school curricula* (ESRI, 1997) e *Explore your World* (ESRI, 1995), destaca-se o seu contributo em diversas áreas (Tabela 1).

Aprendizagem de SIG	ESRI's Guide	http://www.gis.com/ (ESRI, 2006b)
Materiais de apoio para o ensino básico e secundário	ArcLessons	http://gis.esri.com/industries/education/arclessons/arclessons.cfm . (ESRI, 2007a)
Divulgação on-line	ArcExplorer	http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html (ESRI, 2007b)
Desenvolvimento de software vocacionado para o ensino	ArcVoyager	http://www.esri.com/industries/k-12/education/voyager.html (ESRI, 2007c)
Formação em SIG	ESRI Virtual Campus	http://training.esri.com/gateway/index.cfm (ESRI, 2007d)

Tabela 1 - Áreas da ESRI relativas à educação (ESRI, 2006a)

A ESRI Canada (ESRI, 2007e), tem desempenhado um papel relevante no na divulgação dos SIG nas escolas. É responsável pela *K-12 School Tools*, extensão gratuita para o *Arcview* concebida para docentes e alunos.

NCGIA, National Center for Geographic Information and Analysis: <http://www.ncgia.ucsb.edu/> (NCGIA, 2005).

É um consórcio de pesquisa independente dedicado à investigação e educação. Assume-se como líder em SIG educacionais na América. No início dos anos 90 começou a ministrar formação complementar a professores interessados em alargarem os seus conhecimentos e colocarem em prática novas estratégias de aprendizagem (NCGIA, 2006).

UCGIS, University Consortium for Geographic Information Science: <http://www.ucgis.org/> (UCGIS, 2007).

Um conjunto de universidades e associações profissionais uniram-se neste consórcio, de modo a representar a comunidade científica dedicada aos SIG, nutrir a

investigação e a educação pluridisciplinar, e promover o uso da informação geográfica de forma responsável e benéfica para a sociedade.

BGRG, Berkeley Geo-Research Group: <http://www.bgrg.com/> (BGRG, 2007a).

Resulta da associação de profissionais académicos ligados aos SIG, à Detecção Remota e Informática. Tem como objectivo desenvolver estratégias e metodologias que possibilitem a integração destas tecnologias nos currículos.

GEODESY, (BGRG, 2007b) - Aplicação de Detecção Remota e SIG para escolas do ensino básico e secundário. Foi testado em 1996 em 4 escolas incluindo 2 do 1º ciclo do ensino básico.

USGS, United States Geological Survey: <http://education.usgs.gov/index.html> (USGS, 2006a). Conjunto de recursos educacionais em diversa áreas científicas. Tem ainda uma secção específica dedicada aos SIG (2006b) e ao ensino primário (2006c)

GLOBAL GIS: <http://www.agiweb.org/pubs/globalgis/> (AGI, 2007).

O United States Geological Survey (USGS) e o American Geological Institute (AGI) formaram uma parceria de modo a tornar a base de dados do USGS, USGS Global GIS, disponível em formato digital para educadores e público em geral. Com base na respectiva base de dados, são apresentados planos de aula com recurso a SIG para diversos temas.

2.4 NOVAS OPORTUNIDADES PARA OS SIG NO ENSINO

2.4.1 OPEN SOURCE GIS

Tem-se assistido a proliferação de *software* SIG de utilização livre, designados de *Open Source*¹⁶. O conceito de *software* livre implica não só a liberdade de utilização e distribuição, sem custo e sem restrição de propriedade individual, mas também a liberdade de análise e de desenvolvimento/adaptação.

¹⁶ Os *softwares Open Source* são tecnicamente definidos como aqueles cujo o código está disponível para modificações e redistribuições pelo público em geral (RAMSEY, 2005)

Existem alguns *softwares* SIG que apesar de gratuitos não permitem o seu desenvolvimento, não sendo considerados verdadeiros *Open Source*. No âmbito deste trabalho não será feita esta distinção, pois à maioria dos docentes importa essencialmente o acesso a software gratuito.

Esta é uma oportunidade para os SIG no ensino, pois supera-se uma das principais limitações à introdução na sala de aula, o custo. Além disso, ao permitir uma maior mobilidade possibilita um trabalho continuado, em casa, pois com os SIG gratuitos o aluno pode levar esta ferramenta para casa. São apresentados (Anexo 2) alguns softwares de utilização gratuita (Anexo d).

2.4.2 A DIVULGAÇÃO NA INTERNET – *WEBSIG*

Recentemente, a Internet tem impulsionado a integração dos SIG na sala de aula. Diversos portais possibilitam o acesso a bases de dados geográficas e a sua respectiva visualização. O avanço tecnológico permitiu a divulgação de funcionalidades de análise espacial, assistindo-se à proliferação do que se designa de *WebSIG*.

2.4.2.1 *WEBSIG*: DIFERENTES PERSPECTIVAS

Um *WebSIG* é entendido na generalidade como um SIG que funciona com base em tecnologia de rede (Internet e Intranet)¹⁷, sendo o termo utilizado para fazer referência as funcionalidades SIG na Internet. No entanto importa definir este conceito, que engloba diferentes perspectivas e denominações.¹⁸

Alguns autores (GORNI *et al*, 2007) distinguem 5 elementos base num *WebSIG*: um cliente (um browser de Internet como *InternetExplorer*, *FireFox*, etc.); um Servidor *Web* (IIS, *Apache*, etc.); uma linguagem de programação compatível; uma base de dados espacial e um servidor de mapas. Estes defendem que uma das suas

¹⁷(URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Web_GIS, consulta em 08-07-07).

¹⁸ Na literatura estrangeira os termos *WebGIS*, *WebSIG* ou *SIGWeb* são comuns ou ainda em referências em Português: SIG-online, SIG Internet, Net_SIG.

características é a capacidade de gerar mapas dinamicamente, a partir das necessidades do utilizador. Segundo os mesmos autores, o globo virtual *Google Earth*, apesar de não realizar operações espaciais, é um bom exemplo de *WebSIG*, pois realiza operações de *input* e *output* de dados espaciais.

Já GENEVOIS (2002), defende que apesar dos *WebSIG* retomarem as principais funcionalidades dos softwares de cartografia temática, estes se diferenciam devido a sua capacidade de análise multi-escala, análise por camadas e possibilidade de representar e tratar dados qualitativos.

LUNDBERG (2000), devido à crescente facilidade no acesso a informação geográfica diversificada, apresenta um conceito de *WebSIG*, em que o termo SIG abrange os Serviços de Informação Geográfica disponíveis na Internet. Estes Serviços são entendidos como a combinação dos dados e das ferramentas para a sua aquisição, preparação, armazenamento, análise, distribuição e apresentação.

Perante este panorama convém enquadrar os *WebSIG* nos diferentes tipos de SIG. RIEDO (2005) identificou diversas tipologias de SIG (Figura 3).

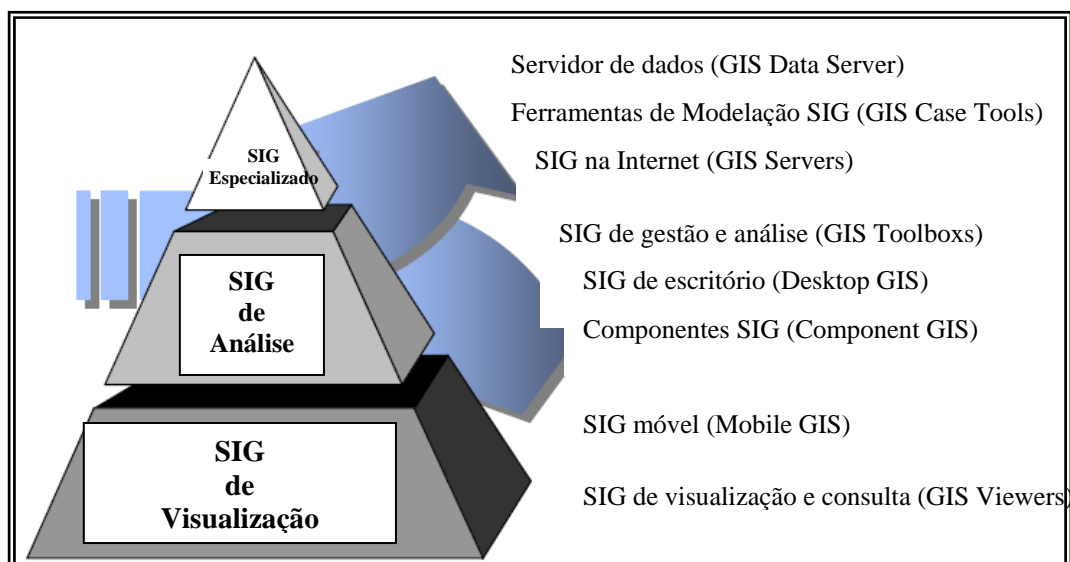


Figura 3 - Tipologias de SIG (Adaptado de RIEDO, 2005)

Os denominados SIG de Internet, encontram-se num nível de maior especialização. Englobam a construção de aplicações de SIG na Internet, servidores de mapas, e a

consulta, aquisição e difusão de dados. Permitem além da visualização espacial dos dados na Internet, a configuração dos dados e das representações. O Mapserver¹⁹ e o Cartoweb²⁰ são exemplos de SIG de Internet.

Os SIG de visualização/consulta assentam na localização de dados e na análise temática. Estão vocacionados para utilizadores cujas necessidades estão relacionadas com a localização e visualização, e em que o recurso à análise espacial não é muito comum. Podem enquadrar-se aqui os globos virtuais, *software* que permitem a apresentação e interacção com representação da terra em 3D. O exemplo mais conhecido é o *Google Earth* mas existem muitos outros.

No âmbito deste trabalho, o termo *WebSIG* irá englobar, não só os SIG de Internet, mas sobretudo os de visualização, pois no contexto do ensino primário estes adquirem maior relevância.

2.4.2.2 IMPULSO PARA OS SIG NA EDUCAÇÃO

Desde o aparecimento do *Google Earth* no início de 2005, e de outros serviços tais como: *ArcGIS Explorer* e o *Live Search Maps*,²¹ sistemas de navegação por satélite, mapas on-line, a sociedade tomou consciência do poder da informação geográfica. A importância da tecnologia para a partilha, visualização e exploração de informação geográfica foi evidenciada, destacando-se neste contexto os SIG.

Segundo GOODCHILD (2006), o *Google Earth* contribui para a democratização dos SIG, como o PC contribuiu para a democratização da informática há cerca de 25 anos atrás.

Apesar da maioria da população, ao utilizar os serviços apresentados não ter percepção de que está a recorrer a um SIG, todos eles requerem determinadas competências por parte dos utilizadores. Estes devem ser capazes de: retirar

¹⁹MAPSERVER (2007), *Mapserver homepage* (URL: <http://mapserver.gis.umn.edu/>, consulta em 25-06-2007).

²⁰CARTOWEB (2007), *Cartoweb homepage* (URL: <http://mapserver.gis.umn.edu/>, consulta em 25-06-2007).

²¹MICROSOFT VIRTUAL EARTH (2007), *Microsoft Virtual Earth homepage*, (URL: <http://www.microsoft.com/virtualearth/>, consulta em 13-07-2007).

informação de um mapa, compreender e reconhecer o mundo a partir de imagens aéreas (fotografias aéreas ou imagens de satélite), reconhecer e interpretar padrões de distribuição, compreender conceitos básicos, como escala e resolução espacial. Assim, a literacia espacial tornou-se uma capacidade basilar, mas que nem todos detêm. Deste modo, para que todos possam tirar máximo proveito destas poderosas ferramentas, tomou-se consciência da necessidade de acrescentar às diversas competências a desenvolver no currículo escolar, a de conseguir interpretar e analisar informação espacial.

O incremento da utilização de SIG em sala de aula tornou-se uma preocupação em diversos países, sendo apoiadas várias iniciativas neste âmbito.

O estado Francês é um bom exemplo. Representado por diversas entidades, tem trabalhado, muitas vezes em parceria com a ESRI França, no sentido de desenvolver ferramentas SIG adaptadas à educação.

Um projecto de realce é a plataforma *Geowebexplorer*²², uma ferramenta de colaboração educativa à distância (AC. LYONS, 2007a). Permite criar, partilhar e publicar aulas com base em técnicas simples de visualização, navegação, pesquisa e representação. Os docentes dispõem de dados geográficos e tutoriais (conjunto de aulas e exercícios acompanhados) acessíveis através da Internet.

O *Geoportail*, portal que possibilita o acesso e a visualização de informações geográficas de interesse público a partir da Internet, irá também ter uma versão educativa, *Edugéo*, que permitirá no ano lectivo 2007/2008 renovar o ensino em várias disciplinas.

O *Geolecture*, acessível nesta data no *geoportail*, antecipa este projecto. É um *software* de visualização e exploração de dados cartográficos, definido como um SIG básico de utilização pedagógica (AC. CRETEIL, 2004).

²² Plataforma desenvolvida pela Universidade de Saint-Etienne e pelo INPR (Institut National de Recherche Pédagogique) em parceria com a ESRI.

3. OS SIG NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

3.1 OS SIG COMO FERRAMENTA ESSENCIAL NO ENSINO PRIMÁRIO

Como já foi visto os SIG integram uma componente de tecnologia, implicando o uso de computador. Assim, na análise do seu contributo educativo no ensino primário, pela especificidade da idade, terão que ser considerados também os efeitos decorrentes da utilização do computador, e da tecnologia de uma maneira geral.

Apesar do papel das TICE nas crianças do pré-escolar e do 1.º ciclo do ensino básico ser bastante controverso, é reconhecida a importância que estas assumem no seu desenvolvimento físico, social emocional e cognitivo, sobretudo nos primeiros anos de idade. A grande questão reside sobretudo nas necessidades específicas das crianças nesta faixa etária e no papel da tecnologia na satisfação dessas necessidades (SCOTER, *et al* 2001). As crianças, desde a nascença até aos oito anos, apresentam necessidades bastante distintas das crianças com idades mais avançadas. Nesta fase, são utilizadas todas as capacidades sensitivas para captar o mundo, sendo a aprendizagem rápida. Esta engloba cinco dimensões: desenvolvimento social e emocional; desenvolvimento da linguagem; desenvolvimento físico e motor; desenvolvimento cognitivo, e ainda o contacto com diversas formas de aprendizagem.

Da análise de vários estudos efectuados HAUGHAND (2000) concluiu que, as crianças entre os 3 e os 4 anos, que utilizam o computador em actividades de reforço dos objectivos de aprendizagem, apresentam maiores ganhos de desenvolvimento. Segundo o mesmo autor, os benefícios das TICE dependem muito do tipo de experiência oferecida e da sua frequência, salientando a importância da manutenção do contacto ao longo do 1.º ciclo de estudos.

A NAYEC²³ (1996) debruçou-se sobre os benefícios decorrentes da utilização das TIC no ensino primário. Esta associação defende que os professores podem tirar partido da observação das crianças ao computador, uma vez que conseguem como que uma janela para o seu pensamento, o que facilita o acompanhamento.

²³ National Association for the Education of Young Children.

Por outro lado, os computadores aparecem como algo muito atractivo para as crianças. Estas ficam interessadas pois conseguem fazer coisas acontecerem. Controlam a acção, podem repetir actividades inúmeras vezes, experimenta-las com variações, podem colaborar, tomar decisões e partilhar as suas descobertas e criações. A utilização do computador favorece o discurso, tornando-o mais fluente e complexo. As crianças tendem a relatar as tarefas que estão a realizar, salientando-se a componente de cooperação e socialização, que em muito contribui para o desenvolvimento da oralidade.

Está ainda comprovado que, ao conseguir lidar com computadores, as crianças aumentam a sua auto-estima, facilitando a cooperação interpessoal. A sua utilização nestas faixas etárias é fundamental na construção de hábitos de trabalho e estudo, ao mesmo tempo que sedimenta o conhecimento tecnológico imprescindível na vida futura.

Assim, o desenvolvimento cognitivo e o conhecimento geral são favorecidos. Segundo CLEMENTS (citado por SCOTER *et al.*, 2001:12) “Os computadores permitem representações e acções não possíveis no mundo físico (...) as crianças podem manipular variáveis como a gravidade ou a velocidade e descobrir resultados”. Esta descrição adequa-se perfeitamente aos SIG. Estudos efectuados revelam que as crianças que usam os computadores em parceria com outras actividades, actividades de manuseamento, conseguem compreender melhor determinados conceitos, pois a sua capacidade de abstracção é facilitada.

Um estudo efectuado pela Universidade do Texas (PURCELL, *et al.*, 2005) comprova que os SIG estão adequados ao ensino primário. Os alunos que detiveram aulas com recurso a SIG obtiveram melhores resultados do que os outros. Por outro lado, os que tiveram aulas ministradas com professores com formação na área, também se destacaram em relação aos primeiros.

Assim, pode afirmar-se que os SIG podem ser inseridos nos diferentes níveis de ensino com sucesso. Se as tarefas devem ser cuidadosamente adaptadas ao nível de desenvolvimento dos alunos, já as competências mantêm-se, pois o recurso a actividades que fomentem a análise, exploração e descoberta vão apurar a capacidade crítica dos alunos independentemente do nível de ensino (ESRI, 1998).

3.2 EXEMPLOS DE INTEGRAÇÃO

3.2.1 PROJECTOS E INVESTIGAÇÃO NA ÁREA

Além do *software* SIG para o ensino básico e secundário, ArcVoyager, da ESRI, disponibilizado gratuitamente (ESRI, 2007c), e ainda o AEGIS 3²⁴ (um SIG educacional interactivo), têm sido desenvolvidas ferramentas SIG para integração no ensino primário. Estas têm quase todas origem no Reino Unido, sendo apresentadas no Anexo 3. O Reino Unido destaca-se, não só pelo software, mas também pelos projectos e investigação na aplicação dos SIG no ensino primário. Os EUA e a França também se evidenciam nesta área como se poderá constatar.

3.2.1.1 REINO UNIDO

No Reino Unido, a South East England Development Agency (SEEDA), incentivou em 2002 a implementação de SIG nas escolas: 40 escolas primárias da região receberam *software* educacional, cartografia, fotografias aéreas e formação na área. (CANTERBURY CHRIST CHURCH UNIVERSITY, 2007).

Destacam-se outros exemplos:

Ordnance Survey with Royal Geographical Society: <http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/> (ORDENANCE SURVEY, 2007a).

Empresa líder em informação espacial, e agência de cartografia nacional Britânica. Disponibiliza uma secção dedicada à educação nomeadamente ao ensino primário.

Digital Worlds: <http://www.digitalworlds.co.uk/index.html> (DIGITAL WORLDS, 2007a). Empresa líder no desenvolvimento e distribuição de SIG como ferramenta pedagógica. Foi pioneira na apresentação de *software* e dados para integrar nas escolas no Reino Unido.

Disponibiliza uma secção específica dedicada aos SIG, **Digital Worlds GIS** (DIGITAL WORLDS, 2007b), bem como, uma secção com pacote educativo de SIG para o ensino primário: **GIS Primary Package** (DIGITAL WORLDS, 2007c).

²⁴ (URL: <http://www.advisory-unit.org.k>, consulta em 04-08-07).

Na **Secção do professor** (DIGITAL WORLDS, 2007d), são disponibilizados gratuitamente ideias e planos de aula com recurso a SIG, destinados ao ensino primário. O docente pode também instruir-se sobre SIG e aceder a testemunhos de utilização em escolas primárias

3.2.1.2 EUA

Nos EUA evidenciam-se alguns projectos e investigações na área, a saber:

The GLOBE, Global Learning and Observations to Benefit the Environment:
<http://www.globe.gov/fsl/html/templ.cgi?about&lang=en&nav=1> (GLOBE, 2007a).

Este Programa teve início nos EUA, em 1994, tendo dado origem a uma rede internacional de estudantes do ensino primário e secundário para estudar as questões ambientais. O objectivo era fazer medições, e trocar entre si, e com a comunidade científica internacional, dados úteis sobre o ambiente. Aderiram ao GLOBE 109 países entre os quais Portugal.

Elementary GLOBE (GLOBE, 2007b).

Disponibiliza alguns módulos que promovem o contacto com os SIG, embora apenas numa perspectiva de visualização de resultados.

USGS, United States Geological Survey: <http://education.usgs.gov/index.html>
(USGS, 2006a).

Disponibiliza o acesso a informação de relevância:

USGS Science Resources For Primary Grades – K-6²⁵ (2006c): detém recursos para o ensino primário.

U.S. Geological Survey's Education Program²⁶ (2006d): tem como objectivo informar das possíveis aplicações dos dados e serviços fornecido pela USGS. Presta formação na área dos SIG, nomeadamente na aplicação em sala de aula, com exemplos no ensino primário.

²⁵ <http://education.usgs.gov/common/primary.htm>

²⁶ <http://rockyweb.cr.usgs.gov/outreach/>.

3.2.1.3 FRANÇA

Educnet: <http://www.educnet.education.fr/> (EDUCNET, 2007).

Disponibiliza uma secção dedicada a professores e formadores, que foca a aplicação dos SIG em várias disciplinas (SVT e História e Geografia). São apresentados exemplos de integração no ensino primário.

Réseau Rural d'Education de l'Embrunais Savinois: <http://www.gap.ien.05.ac-aix-marseille.fr/rre/sommaire-accueil.php3> (AC. AIX-MARSEILLE, 2007).

O seu objectivo é rentabilizar os recursos humanos, pedagógicos e materiais em benefício da comunidade educativa. Divulga recursos relativos ao uso dos SIG no ensino primário. São apresentados *links* para *software* SIG *Open Source*, vocacionado este nível de ensino, bem como, diversos exemplos de aplicação de Globos Virtuais no ensino primário.

3.3 PERSPECTIVA DE INTEGRAÇÃO EM PORTUGAL

De acordo com a NCGIA (1993), os SIG enquadram-se em diversas áreas do currículo escolar. A integração na Geografia e nas Ciências da Vida e da Terra é óbvia, mas os benefícios desta ferramenta podem estender-se a outras áreas. Com efeito, a aprendizagem por exploração e descoberta é a chave para o desenvolvimento do espírito crítico, benéfico para qualquer disciplina.

3.3.1 O CURRÍCULO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Entende-se por currículo nacional, o conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos ao longo do ensino básico. Na tabela 2 podemos encontrar o currículo do 1.º ciclo do ensino básico em Portugal.

Componentes do currículo	
Educação para a cidadania	Áreas curriculares disciplinares de frequência obrigatória: Língua Portuguesa Matemática Estudo do Meio Expressões: – Artísticas (Dramática, Musical e Plástica); – Físico-motoras.
	Áreas curriculares não disciplinares a): Área de Projecto Estudo Acompanhado Formação Cívica Total: 25 horas
	Áreas curriculares disciplinares de frequência facultativa b): Educação Moral e religiosa b)
	Total: 1 hora
	TOTAL: 26 horas
	Actividades de enriquecimento c)

(a) Estas áreas devem ser desenvolvidas em articulação entre si e com as áreas disciplinares, incluindo uma componente de trabalho dos alunos com as tecnologias da informação e da comunicação e constar explicitamente do projecto curricular de turma.

(b) Nos termos do n.º 5 do artigo 5.º

(c) Actividades de carácter facultativo, nos termos do artigo 9.º, incluindo uma possível iniciação a uma língua estrangeira, nos termos do n.º 1 do artigo 7.º

Tabela 2 - Plano curricular do 1.º ciclo do Ensino Básico (DL 209/2002).

No DL 6/2001, que legisla a reorganização curricular do ensino básico, destaca-se o estabelecimento de quatro preocupações transversais a todo o currículo: a educação para a cidadania; a valorização da língua portuguesa e da dimensão humana do trabalho; a utilização das TIC e ainda, a criação de três áreas curriculares não disciplinares: Área de Projecto, Estudo Acompanhado e Formação Cívica (Anexo 4). Segundo o referido decreto: “Estas áreas devem ser desenvolvidas em articulação entre si e com as áreas disciplinares, incluindo uma componente de trabalho dos alunos com as TIC”, podendo mesmo de acordo com a descrição recorrer-se aos SIG.

Os programas desenvolvidos para o 1.º Ciclo implicam que, ao longo das idades abrangidas, se proporcionem oportunidades para que “os alunos realizem

experiências de aprendizagem activas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras...” (ME, 2004: 23). Os princípios enunciados exigem do professor a consideração de um conjunto de valores profissionais, tendo que ser equacionadas estratégias e atitudes que impliquem a sensibilização para o uso das TICE e mesmo dos SIG em sala de aula.

O ME recomenda ainda: “o respeito pelas diferenças individuais e pelo ritmo de aprendizagem de cada aluno; a valorização das experiências escolares e não escolares anteriores; a consideração pelos interesses e necessidades individuais; o estímulo às interacções e às trocas de experiências e saberes; o permitir aos alunos a escolha de actividades; a promoção da iniciativa individual...” (ME, 2004: 24.)

Apesar de não haver nenhuma referência específica aos SIG nas orientações do Ministério, estes assumem-se como uma ferramenta essencial para que os docentes possam cumprir com êxito as orientações definidas para várias disciplinas.

No âmbito da Matemática, consta no DL 241/2001 que o professor do 1º ciclo deve “proporcionar oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a auto-confiança na sua capacidade de trabalhar com a matemática.”

Em relação às Ciências Sociais e da Natureza, o respectivo DL refere que deve ser desenvolvida nos alunos uma atitude científica, utilizando estratégias conducentes à “compreensão das conexões ciência/tecnologia/desenvolvimento, recorrendo, nomeadamente, à construção de objectos simples, ao uso de modelos e à resolução de problemas”.

3.3.2 ENQUADRAMENTO CURRICULAR DOS SIG

O currículo das disciplinas do 1.º ciclo do ensino básico integra, além dos princípios orientadores, objectivos gerais da disciplina ou do domínio interdisciplinar, e blocos de aprendizagem.

Os blocos de aprendizagem correspondem a conjuntos de actividades de aprendizagem com base num conceito, tema. Cada um deles tem quatro etapas de actividades que correspondem a cada um dos anos do 1.º Ciclo.

De seguida, serão analisados os programas das áreas disciplinares onde, pela forte componente espacial ou mesmo gráfica, a integração dos SIG é pertinente.

3.3.2.1 EXPRESSÃO E EDUCAÇÃO DRAMÁTICA

As crianças, espontaneamente, nos seus jogos desenvolvem actividades de exploração do corpo, da voz, do espaço e de objectos.

Esta área curricular disciplinar divide-se em dois blocos: bloco 1 – Jogos de exploração e bloco 2 – Jogos dramáticos.

É sobretudo nos jogos de exploração que o espaço adquire importância, pois aparece como algo susceptível de ser explorado. De facto, para adquirir, progressivamente, o domínio do espaço, a criança precisa de o utilizar, adaptar e recriar.

Assim, evidenciam-se algumas actividades a ser desenvolvidas ao longo dos quatro anos do ciclo: explorar o espaço circundante; explorar deslocações simples seguindo trajectos diversos; explorar diferentes formas de se deslocar em locais com diferentes características; orientar-se no espaço a partir de referências visuais, auditivas, tácteis. Todas estas actividades podem ter como apoio o ambiente SIG.

3.3.2.2 EXPRESSÃO E EDUCAÇÃO PLÁSTICA

A manipulação e experiência com os materiais, com as formas e com as cores, permitem que as crianças desenvolvam formas pessoais de expressar o seu mundo interior e de representar a realidade.

Ora um SIG é uma poderosa ferramenta integradora de multimédia. Engloba cartografia diversa, fotografia aérea, imagens de satélite, imagens em 3D, informação gráfica e de texto, e possibilita a ligação com diversos programas, permitindo aos alunos explorar a riqueza das expressões humanas (ESRI, 1998).

O programa está dividido em 3 blocos, organizados de acordo com a tabela 3.

Blocos de conteúdos	Conteúdos específicos
1. Descoberta e organização progressiva de volumes	Modelagem e escultura
	Construções
2. Descoberta e organização progressiva de superfícies	Desenho (desenho de expressão livre e actividades gráficas).
	Pintura
3. Exploração de técnicas diversas de expressão.	Recorte, colagem, dobragem
	Impressão
	Tecelagem e costura
	Fotografia, transparências e meios audiovisuais
	Cartazes

Tabela 3 - Programa de Expressão e Educação Plástica, 1.º ciclo (ME, 2004).

Sugere-se a integração dos SIG no bloco 2, como suporte ao desenho. As crianças poderão aprofundar as suas capacidades de expressão e representação, possibilitando, numa fase posterior ao desenho manual a elaboração de mapas e plantas num suporte digital. No *layout* fase anterior à impressão, é necessário trabalhar a simbologia, as cores e a própria disposição, o que implica o desenvolvimento da criatividade.

A ESRI propõe actividades para desenvolver capacidades de desenho e transformação nos alunos mais novos (ESRI, 1997). Com base num desenho em quadrícula, estes podem ser solicitados a desenhar o mesmo, mas numa quadrícula maior. Depois de praticarem podem passar então para objectos mais complexos, mapas, construídos pelo professor em SIG (Figura 4).



Figura 4 - Exemplo de uma fotografia com grelha para actividade de desenho

No bloco 3, o recurso a SIG pode ser também interessante, sobretudo na abordagem à fotografia, transparências e meios audio-visuais, bem como na elaboração de cartazes.

3.3.2.3 ESTUDO DO MEIO

Ao longo dos blocos de aprendizagem “o meio local, espaço vivido, deverá ser o objecto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta” (ME, 2004:102). Salienta-se a importância dos meios de comunicação social que proporcionam o contacto com outros espaços, relativamente próximos, mas que cada criança só poderá compreender pelas referências que o conhecimento do meio envolvente lhe fornece.

Assim, o Estudo do Meio apresenta-se como uma área interdisciplinar em que são importantes conceitos e métodos de várias disciplinas. Está na intersecção de todas as outras áreas do programa, podendo ser motivo e motor dessas aprendizagens.

Pretende-se com esta área disciplinar que os alunos desenvolvam determinadas capacidades: capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender, de modo a que todos se vão tornando observadores activos.

No ensino desta área curricular a desactualização dos manuais escolares e cartografia de apoio é muitas vezes um problema. Assim, os SIG surgem como uma ferramenta que permite a construção de recursos, possibilitando a apresentação dos factos de forma mais atractiva e próxima da realidade dos alunos.

No geral, os SIG possibilitam a percepção de diferentes escalas de análise dos fenómenos, facilitando a comparação da realidade local, conhecida dos alunos, com outras realidades.

O programa de Estudo do Meio apresenta-se organizado em 6 blocos de conteúdos (Anexo 5). De seguida, na tabela 4, são apresentados apenas os blocos, e temas onde o recurso a SIG é pertinente.

Blocos	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
1. À descoberta de si mesmo	1. Identificação	1. O passado mais longínquo da criança	1. A sua Naturalidade e nacionalidade	
2. À descoberta dos outros e das instituições	3. A sua escola	1. O passado próximo familiar	2. O passado familiar mais longínquo 3. O passado do meio local **4. Conhecer costumes e tradições de outros povos	1. O passado do meio local 2. O passado nacional
3. À descoberta do ambiente natural	2. Aspectos físicos do meio local	2. Aspectos físicos do meio local **3. Conhecer aspectos físicos e seres vivos de outras regiões ou países	2. Aspectos físicos do meio local	1. Aspectos físicos do meio 3. Aspectos físicos de Portugal
4. À descoberta das inter-relações entre espaços	2. O espaço da sua escola 3. Os seus itinerários 4. Localizar espaços em relação a um ponto de referência	1. Os seus itinerários	1. Os seus itinerários 2. Localizar espaços em relação a um ponto de referência 3. Os diferentes espaços do seu bairro ou da sua localidade 4. Deslocações dos seres vivos	1. O contacto entre a terra e o mar 2. Os aglomerados populacionais 3. Portugal na Europa e no mundo.
6. À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade			Pontos do programa com * **9. Investigar sobre as construções de outras regiões ou Países	2. A qualidade do ambiente

Nota: Os pontos do programa que aparecem assinalados:

— com um asterisco (*), só deverão ser apresentados quando a realidade local o justifique. São eles: 1. A agricultura do meio local; 2. A criação de gado no meio local; 3. A exploração florestal do meio local; 4. A actividade piscatória no meio local; 5. A exploração mineral do meio local; 6. A indústria do meio local; 7. O turismo no meio local; 8. As construções do meio local.

— com dois asteriscos (**), só deverão ser abordados se houver manifesto interesse por parte dos alunos.

Tabela 4 - Blocos de Estudo do Meio onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004).

De acordo com a tabela 4, no bloco 1, “À descoberta de si mesmo”, poderá recorrer-se a SIG para visualizar informação relativa a cada aluno. Depois de criada uma tabela com o endereço das várias crianças, esta pode ser adicionada a um mapa de ruas, obtendo-se assim um mapa final com a localização das residências. Num nível mais avançado podem ser os alunos a realizar esta tarefa, adaptando-a ao tema 1 “A sua naturalidade, e nacionalidade”. Em turmas de 1.º ano o professor pode simplesmente apresentar o mapa final e com os alunos realizar actividades de análise: proximidade entre os alunos, etc.

Em relação ao bloco 2, para aprofundar o tema “o passado do meio local” no 3.º e 4.º ano, sugere-se a comparação de fotografias aéreas ou imagens de satélite actuais com mapas antigos. Desta forma os alunos terão uma percepção da evolução do meio local ao longo do tempo (ALIBRANDI, 2003). Por outro lado, os alunos podem também analisar quantas estradas romanas existem na sua região. Podem ainda, com base em *WebSIG*, localizar pontos de interesse histórico a nível mundial, nacional ou regional.

No bloco 3, ao introduzir os diferentes espaços, independentemente do ano, as crianças começam a lidar com a noção de escala. A utilização de cartografia em ambiente SIG permite a ampliação (*Zoom in*) e a redução (*zoom out*) o que facilita a compreensão deste conceito, centrando-se a aprendizagem essencialmente na descoberta.

Para os alunos mais novos, o professor poderá desenhar a sala num papel, de modo a que estes a perspectivem como uma espaço, área ou região. De seguida, em grupo, e utilizando um SIG, os alunos poderão desenhar a mesma sala no computador. Progressivamente, recorrendo a diferentes camadas e em função do tempo, os alunos poderão ir desenhando outras salas, a escola ou mesmo a comunidade local. Esta actividade poderá ainda introduzir o bloco 4, permitindo a definição de itinerários e a exploração de actividades de localização relativa.

Com base numa fotografia aérea ou mapa local os alunos, no 3.º ano, podem localizar pontos de referência trabalhando em diversas camadas: pontos, linhas e áreas, sendo possível para cada localização adicionar informação relevante. Este tipo

de exploração permite a compreensão das relações espaciais, a localização no espaço em relação a outros objectos, introduzindo uma importante questão geográfica: Onde? e ainda, pela descrição dos locais: O Quê? (ESRI, 1997).

As características mais significativas da Geografia (distribuição das grandes aglomerações humanas, relevo, hidrografia), desenvolvidas no bloco 3 e 4 a partir do 2.º ano, podem ser exploradas através de imagens de satélite e fotografias aéreas.

As cartas de uso do solo a nível local, possibilitam a análise dos traçados mais relevantes da área de residência dos alunos (bairros, florestas, campos de cultivo, etc.). Esta é uma estratégia simples e que motiva os alunos, pois as crianças sentem-se atraídas ao analisar mapas de locais familiares.

3.3.2.4 MATEMÁTICA

As grandes finalidades do ensino da Matemática, estão relacionadas com o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, da capacidade de comunicação e da capacidade de resolução de problemas.

O programa, ao longo dos quatro anos do 1.º ciclo tem por base a resolução de situações problemáticas (numéricas e não numéricas), essenciais para estimular o raciocínio e a comunicação. Os problemas devem centrar-se em operações lógicas elementares, e apoiar-se em materiais e linguagem gráfica que constituam uma ligação entre o real e as abstracções matemáticas. É importante que os conceitos e relações a construir possam ter um suporte físico. Desde muito cedo as crianças devem ter a noção de que a Matemática é também uma linguagem que permite representar o mundo que os rodeia. De facto, as crianças nesta idade têm normalmente uma grande dificuldade em passar do real, ou da linguagem comum, para a linguagem simbólica. A criação de sinais, desenhos e esquemas individuais assumem um papel importante para a descoberta e construção pessoal de linguagens convencionais. As setas, diagramas, tabelas, esquemas e gráficos, além de

permitirem uma maior facilidade na leitura e interpretação da informação, podem ainda contribuir para comunicar e registar ideias de forma mais simples e clara.

Estas actividades serão facilmente realizadas com recurso ao computador, podendo ser integradas em software SIG.

O programa está organizado em três blocos de conteúdos: bloco 1, números e operações; bloco 2, forma e espaço (iniciação à geometria) e bloco 3, grandezas e medida, a que se junta, uma componente de suportes de aprendizagem.

Bloco 1 – Números e operações

Neste bloco pressupõem-se a construção progressiva do conceito de número, a compreensão do sistema de numeração decimal e o domínio das operações aritméticas elementares, sendo um dos aspectos mais importantes da aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo.

Numa fase mais avançada poderá recorrer-se à função de inquirição num SIG. Esta permite efectuar uma selecção dos vários atributos consoante as suas características. Por outro lado, o contacto com diferentes simbologias é facilitado, permitindo o estabelecimento de hierarquias e comparações.

Bloco 2 - Forma e espaço (iniciação à geometria)

Ao longo dos quatro anos são desenvolvidas actividades que acabam por facilitar o desenvolvimento de noções geométricas. A manipulação e exploração de objectos, a observação, a utilização de materiais e instrumentos na construção, e o desenho de modelos geométricos, permitem muitas descobertas e desenvolvem a capacidade de relacionar, classificar e transformar.

Por abranger conteúdos que podem ser abordados com recurso a SIG, foram seleccionados, para cada ano do 1.º ciclo, as competências a desenvolver que impliquem alguma referência espacial (Tabela 5).

Bloco 2 - Forma e espaço (iniciação à geometria)			
1.º Ano	2.º Ano	3.º Ano	4.º Ano
<ul style="list-style-type: none"> • Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objectos; • Reconhecer o interior, o exterior de um domínio limitado por uma linha ou por uma superfície fechada; • Estabelecer relações entre objectos segundo a sua posição no espaço; • Conhecer e utilizar o vocabulário: em cima, atrás, à frente, entre, dentro, fora, à esquerda, à direita, sobre, antes, depois, etc. • Comparar objectos segundo algumas das suas propriedades; • Reconhecer e nomear, nos sólidos geométricos, figuras planas: quadrado rectângulo, triângulo e círculo; • Deslocar-se num espaço determinado e representar o seu percurso; • Traçar itinerários entre dois pontos; • Comparar itinerários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer, a partir da observação de objectos, linhas curvas e linhas rectas; • Traçar itinerários entre dois pontos numa grelha, • Comparar o comprimento de itinerários traçados entre dois pontos; • Desenhar o itinerário mais curto entre dois pontos; • Desenhar livremente representações no plano, plantas e mapas (da sala de aula, da escola, da rua, de percursos seguidos em passeios...) sem exigência de rigor ou realismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer, a partir da observação de sólidos, rectas paralelas e rectas perpendiculares; • Procurar, numa grelha quadriculada, pontos equidistantes de um dado ponto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenhar figuras geométricas simples com algumas regras; • Procurar, numa grelha quadriculada, os pontos de uma recta equidistantes de um dado ponto; • Esboçar a planta da sala de aula; • Fazer a leitura da planta da escola.

Tabela 5 - Temas do Bloco 2, Matemática, onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004)

Bloco 3 - Grandezas e medida

Neste bloco, pretende-se ajudar as crianças a perceberem a utilidade da matemática. Este assenta em actividades essencialmente práticas: fazer medições, comparar valores de grandezas, estabelecer relações temporárias, fazer estimativas simples e lidar com dinheiro.

São apresentadas na tabela 6, para cada um dos anos do 1.º ciclo, as competências nesta matéria que possam ser desenvolvidas com recurso a SIG.

Bloco 3 - Grandezas e medida			
1.º Ano	2.º Ano	3.º Ano	4.º Ano
<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer relações de grandeza entre objectos; • Conhecer e utilizar o vocabulário corrente, utilizado nestas relações; • Fazer experiências utilizando diferentes materiais e objectos que conduzam à comparação de comprimentos; • Ordenar objectos segundo um critério que envolva a noção de comprimento; • Efectuar medições com unidades de medida, de escolha livre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a necessidade de escolha de uma unidade para efectuar medições; • Efectuar medições com esses instrumentos e registá-las; • Determinar o número de unidades necessárias para a recobertura dessas superfícies; • Desenhar, em papel quadriculado, figuras com uma determinada área, tomando como unidade a área de uma (ou mais) quadrículas; • Fazer estimativas de medidas em casos simples; • Estabelecer relações entre os factos e acções que envolvam noções temporais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar o metro, o decímetro e o centímetro; • Reconhecer o cm² como unidade de medida de área (papel quadriculado - quadrícula de 1 cm de lado); • Determinar, em cm², a área de polígonos desenhados em papel quadriculado; • Construir o dm² em papel quadriculado e utilizá-lo em medições de áreas. • Relacionar o dm² e o cm². • Registrar e comparar a duração de algumas actividades (tempo gasto a percorrer determinada distância...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar as unidades de comprimento; • Relacionar o m², o dm² e o cm²; • Calcular áreas de quadrados e de rectângulos utilizando a fórmula; • Comparar os resultados obtidos em medições que fez com os resultados obtidos pelos colegas;

Tabela 6 - Temas do Bloco 3, Matemática, onde os SIG podem ser pertinentes (ME, 2004)

No 2.º ano, as medições a efectuar podem ser feitas na aula, em mapas digitais em SIG, ou em mapas elaborados previamente pelo professor com recurso a SIG. As estradas de acesso para a escola podem, por exemplo, ser medidas e exportadas para Excel, de modo a construir histogramas.

3.4 ASPECTOS A CONSIDERAR

No 1.º ciclo do ensino básico, à medida que as crianças desenvolvem capacidades de leitura e escrita, superam-se muitas limitações na utilização do computador. O seu uso mais independente e autónomo contribui para o desenvolvimento de várias competências, facilitando o contacto com os SIG.

Mesmo os docentes que não dominam muito esta ferramenta podem utiliza-la, pois basta aproveitar algumas das suas potencialidades. No entanto, estes vão forçosamente deparar-se com algumas dificuldades, enunciadas de seguida.

3.4.1 OBSTÁCULOS NA IMPLEMENTAÇÃO

Entre os obstáculos evidenciam-se: os institucionais, relacionados com o próprio ME; os pedagógicos, que o professor encontra na sua prática lectiva e os operacionais, ligados ao funcionamento das escolas (PAIS, 1999).

Os obstáculos de natureza institucional são talvez os mais difíceis de ultrapassar. Com efeito, apesar do Ministério incentivar o uso de novas tecnologias, o número de alunos por turma e a carga horária dificultam o sucesso pretendido.

Os obstáculos pedagógicos acabam por acentuar outras dificuldades. O recurso a SIG obriga, além do conhecimento da ferramenta, à reformulação do processo ensino/aprendizagem, uma mudança a que, muitos docentes ainda não são receptivos. Além disso, os entraves operacionais são muitos. Existem ainda muitas escolas que não possuem as condições óptimas para utilizar SIG. Em alguns casos não existem computadores para acesso a todos os alunos, e quando existem, ou não têm capacidade de processamento suficiente, ou estão limitados a salas específicas. Por outro lado, a integração de SIG, por implicar algum investimento, ou por simples desconfiança, nem sempre é bem vista pelos responsáveis de uma escola.

De modo a ultrapassar estes constrangimentos, os docentes podem recorrer a estratégias para utilizar os SIG. Perante a falta de recursos, a apresentação de trabalho desenvolvido num só computador é suficiente. Nos primeiros anos é importante a convivência com os SIG, os alunos devem pelo menos ver como

funciona, não sendo forçoso que trabalhem directamente com este tipo de ferramenta. O essencial é que tenham possibilidade de participar em projectos e sejam envolvidos na resposta a questões essenciais definidas no currículo.

Por outro lado, como já foi visto, a proliferação de software gratuito vocacionado para este nível de ensino e a divulgação dos SIG na Internet são importantes realidades de que os docentes podem tirar partido.

3.4.2 OS *WebSIG* : OPORTUNIDADE PARA O 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO.

Em função dos vários constrangimentos associados a integração dos SIG no ensino é necessário encontrar uma solução técnica para dispor de uma ferramenta acessível, de utilização simples, completa e de fácil adaptação aos docentes.

Os *WebSIG* assumem-se como uma forma fácil, eficaz e económica de introduzir os SIG na escola. Estes possibilitam a distribuição de informação geográfica, podendo os utilizadores aceder a um SIG, sem estarem dependentes de nenhum *software*.

No que diz respeito à integração dos SIG no ensino primário, o recurso a *WebSIG* é suficiente para dar ênfase à análise espacial, até porque as tarefas a desenvolver com os alunos implicam apenas o recurso a operações básicas.

Apesar de muitos não deterem todas as funcionalidades de um verdadeiro SIG, a verdade é que, por serem menos complexos se adequam melhor aos alunos, sobretudo aos mais novos. Por outro lado, a necessidade de formação de docentes no manuseamento da ferramenta diminui, podendo esta ser direccionada para propósitos de integração curricular. Verifica-se ainda uma redução do tempo de preparação técnica (acesso a dados, instalação de *software*...) permitindo uma maior concentração na aprendizagem em si. Os *WebSIG* possibilitam a continuação do trabalho em outros contextos que não a sala de aula, podendo o aluno continuar o trabalho em casa.

De acordo com PAINHO *et al.* (2002) existem outras vantagens na integração dos *WebSIG* no ensino. As bases em SIG, e as suas aplicações são mais facilmente veiculadas. Por outro lado, a possibilidade de partilha do trabalho desenvolvido aumenta a motivação dos alunos, sendo possível utilizar ferramentas complementares.

3.4.3 MODALIDADES DE INTEGRAÇÃO

A utilização de SIG deve ter em conta o alcance de metas curriculares. Deve ser privilegiada uma utilização transversal aos diversos conteúdos programáticos, não se limitando a um determinado período temporal ou nível de ensino (GOMES, 2007).

O contacto dos alunos com os SIG não pode resumir-se apenas ao alargar da perspectiva espacial, mas deverá contribuir também para estimular o gosto pela descoberta e aprendizagem assim como para o desenvolvimento da análise crítica em diversas situações (ESRI, 1997).

Assim, além da integração nas diversas disciplinas, propõem-se que estes sejam enquadrados na área projecto. Com efeito, nas conclusões retiradas por DUARTE (2002) acerca das várias experiências de terreno apresentadas em relação a inserção da TIC nos primeiros anos de escolaridade, destaca-se uma cultura de projecto, que envolve professores, alunos e comunidade.

A interdisciplinaridade, a pedagogia de projecto e o trabalho de pesquisa e colaboração, são áreas em que o recurso a SIG se enquadra perfeitamente.

Os SIG podem ser utilizados em articulação com as actividades tradicionais, bem como com ferramentas de terreno, de recolha e armazenamento de dados.

Neste contexto, o processo de formação de docentes é essencial, pois estes devem estar preparados para enfrentar as principais dificuldades.

4. OS SIG NA FORMAÇÃO DE DOCENTES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

A utilização de SIG na educação superior está sobretudo relacionada com a investigação. Com o cenário mundial, o aumento populacional e a crescente procura de recursos naturais, a análise espacial dos fenómenos tem vindo a adquirir cada vez maior importância mesmo nas ciências ditas sociais: Ciência Política, Sociologia, História...Foram no entanto as Ciências da Terra e da Vida, e particularmente a Geografia, que mais beneficiaram com a divulgação desta poderosa ferramenta.

No que diz respeito a formação de professores constata-se ainda uma grande lacuna. Com efeito, quando os SIG aparecem no currículo dos futuros docentes é na generalidade apenas como disciplina autónoma, sendo raramente perspectivados como metodologia a implementar na sala de aula. Há uma falta de sensibilização dos futuros docentes para as potencialidades pedagógicas dos SIG, uma falha que deve ser colmatada logo na formação inicial.

A investigação demonstra que alguns docentes já recorrem aos SIG como estratégia para ensinar, mas fazem-no de forma autónoma. De facto, existem já diversos recursos *on-line*, material de apoio, dados, testemunhos, que permitem, a quem for mais autodidacta, aprofundar o assunto.

Algumas instituições têm tentado sensibilizar os docentes para os SIG. Destaca-se o IGRE, Institute for Geospatial Research & Education, cujo o objectivo é desenvolver os SIG em diversas áreas nomeadamente na da educação (Anexo 6).

A nível europeu, o projecto GISAS *Geographical Information Systems Applications for Schools*, é um exemplo. Este é um projecto de 3 anos (2003-2006) fundado pelo programa Sócrates-Minerva da Comissão Europeia (JOHANSSON, 2005). O seu objectivo é desenvolver um modelo de aplicação dos SIG na educação escolar secundária e na formação de professores, e assim, resolver um dos entraves à divulgação dos SIG em sala de aula.

A coordenação do projecto tem sede na Finlândia, estando envolvidos mais 8 países: Bélgica, França, Grécia, Hungria, Itália, Eslovénia, Letónia e Suécia.

São, no ponto seguinte, desenvolvidos outros exemplos de integração dos SIG no currículo de futuros professores do ensino básico e secundário.

4.1 ESTUDOS DE CASO

4.1.1 EUA

A North Carolina State University (NCSU), e o Hartwick College, ambos nos EUA, são dois exemplos de instituições que sentiram em 2000, necessidade de integrar os SIG nos cursos de formação de professores (ALIBRANDI, & PALMER, 2001). Esta situação esteve relacionada com a fraca representação das TIC na formação de docentes e, por outro lado, com a inexistência de departamentos de Geografia, e consequentemente da componente espacial no currículo dos futuros professores.

North Carolina State University - College of Education (NCSU, 2007a)²⁷ O curso de SIG em educação para docentes e professores em formação inicial.

Actualmente, o College of Education está dividido em 5 departamentos e prepara professores, desde o ensino primário ao secundário, em diversas áreas. Proporciona material de apoio para docentes e futuros docentes na área da tecnologia, quer no que diz respeito a conceitos básicos, quer à integração em sala de aula. Disponibiliza uma página de recursos on-line onde também se pode encontrar referência aos SIG.

Desde 2000 que esta instituição proporciona um curso destinado a futuros professores (NCSU, 2007b)²⁸. No primeiro ano o curso foi sendo construído de acordo com o *feedback* dos alunos. Durante o curso cada aluno elaborou o seu próprio projecto *ArcView* e apresentou um plano de aula para integração nos currículos escolares. O curso já tem pelo menos 4 edições, a última referência data de 2004 (última actualização da página em 2004).

²⁷(URL: <http://www.ncsu.edu/>, consulta em 30-07-2007)

²⁸ “GIS in education Course” (URL: <http://www.ncsu.edu/gisined/course.html>, consulta em 30-07-2007).

Hartwick College – Oreonto-New York (HARTWICK COLLEGE, 2007).²⁹
A integração pela disciplina de Métodos de Ensino em Ciências Sociais.

Esta é uma escola privada de artes e ciências. Proporciona mais de 30 cursos de diferentes áreas, incluindo certificação em educação.

Em 2000, os SIG foram enquadrados na disciplina obrigatória de Métodos de Ensino em Ciências Sociais no Secundário³⁰. Além do envolvimento dos alunos em alguns projectos locais, apostou-se, de modo a integrar os SIG no currículo do ensino secundário, na colaboração com docentes das ciências sociais da escola de Oneonta (*Middle School*). Assim, esta disciplina assumiu novos objectivos: a divulgação das potencialidades dos SIG, não só nos futuros docentes, mas também nos que estão já em exercício. Uma das suas metas passa pela revisão do currículo das ciências sociais no secundário, e pelo desenvolvimento de uma base de recursos em Geografia/SIG como suporte para esse mesmo currículo.

Esta articulação e parceria entre a escola superior e a escola secundária foi muito importante, sendo um bom exemplo para incentivar o uso de SIG em sala de aula.

4.1.2 FRANÇA

Conscientes das possibilidades pedagógicas dos SIG, surgem numerosos trabalhos e projectos em várias Universidades de França, evidenciando-se, à escala nacional uma política de generalização dos SIG no ensino. Destacam-se, pelo seu esforço na integração dos SIG no ensino e na formação de docentes duas academias.³¹

Academia de Dijon

A academia de Dijon, nomeadamente o grupo de experimentação SIG, criou um sítio consagrado aos SIG e a sua aplicação pedagógica: Fabricarto (AC. DIJON, 2007)³². Esta é uma ferramenta de formação que tem por objectivo incentivar os docentes a

²⁹ (URL: <http://www.hartwick.edu/>, consulta em 30-07-2007)

³⁰ Methods for the Teaching of Secondary Social Studies

³¹ Uma Academia é uma circunscrição administrativa, correspondendo quase sempre a divisão regional francesa, em que se elabora e põem em acção a estratégia para a aplicação da política nacional de educação. Em França existem 30 academias, cada uma delas regida por um reitor.

³² (URL: <http://histoire-geographie.ac-dijon.fr/SIG/Carto/index.htm>, consulta em 30-07-2007)

utilizar os SIG com os seus alunos. Encontra-se, ainda mais completa, sob a forma de *cd-rom* e a distribuir gratuitamente aos futuros docentes no seu período de estágio.

Uma outra ferramenta introduz este *WebSIG* nas disciplinas de História e Geografia

³⁴.*Geowebexplorer*, criada por esta academia (AC. LYONS, 2007a)³⁵.

4.2 A REALIDADE PORTUGUESA

4.2.1 TENTATIVAS DE INTRODUÇÃO

Em Portugal não há conhecimento da integração dos SIG nos cursos de formação de docentes do 1.º ciclo. Os SIG aparecem esporadicamente como oferta formativa de formação contínua, essencialmente destinados aos docentes de Geografia.

Em 1996, o projecto nacional GEOLAB³⁶ demonstrou preocupação com integração dos SIG no ensino secundário. De modo a concretizar este objectivo, apostou-se na formação contínua dos docentes, não se tendo verificado impacto na formação inicial.

³³(URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=160 consulta em 30-07-2007)

³⁴(URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=146 consulta em 30-07-2007)

³⁵(URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=149 consulta em 30-07-2007)

³⁶ Em 1996 a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, conjuntamente com o MCT, promoveu, no âmbito do Programa Ciência Viva, o projecto GEOLAB. Este projecto tem como principal objectivo envolver os alunos do ensino secundário na área das TIC, pela criação de uma rede de Laboratórios de Tecnologias de Informação Geográfica.

Em 1999, JULIÃO afirmava que a equipa do Geolab já tinha estado em cerca de 20 escolas secundárias, tendo contactado com mais de 70 professores e 1500 alunos, (JULIÃO, 1999) no entanto não existe informação acerca da continuidade ou não do projecto.

Este projecto teve relevância na utilização dos SIG em sala de aula. Além de ter sido responsável por sessões de divulgação e de sensibilização, destinadas a professores e a alunos, para a forma como os SIG podem ser integrados nos currículos, prestou formação aos professores no sentido de melhorar essa integração.

4.2.2 O CURRÍCULO DOS CURSOS DE DOCENTES DO 1.º CICLO

Segundo um estudo efectuado nos finais dos anos 90 (PONTE e SERRAZINA 1998), relativo à formação em TIC nos cursos de formação inicial de professores, concluiu-se que os professores do 1.º ciclo tinham uma formação de qualidade bastante inferior à proporcionada aos do 2.º e 3.º ciclo. De acordo com o referido estudo, na maior parte dos cursos de formação de professores do 1.º ciclo, as disciplinas dedicadas às TIC, ou que a elas recorriam, apareciam em reduzido número.

4.2.2.1 ANÁLISE DO CURRÍCULO

O currículo dos vários cursos de formação de docentes do 1.º ciclo do ensino básico, foi analisado de modo a poder avaliar o peso das TICE.

O Curso de Professores do Ensino Básico – 1º Ciclo habilita profissionalmente para a docência no 1º Ciclo, conferindo o grau de Licenciatura. No ano lectivo de 2006/2007 existiam em Portugal 28 estabelecimentos de Ensino Superior (Universidades e Institutos Politécnicos) público e privado que conferiam esta licenciatura, disponibilizando no total 1377 vagas (Anexo 7). No respectivo ano lectivo, nenhum dos cursos estava organizado segundo o processo de Bolonha.

Enquanto que as Universidades têm formas de organização bastante variáveis, nos Institutos Politécnicos, de modo geral, a formação de professores dá-se em instituições próprias para o efeito, as Escolas Superiores de Educação (ESE).

Foi efectuada, através da Internet, uma recolha das disciplinas que integram o currículo da licenciatura de docentes do 1.º ciclo do ensino básico para todas as instituições (Anexo 8).

Com base nessa recolha, elaborou-se uma tabela resumo, onde constam as disciplinas relacionadas com as TIC para cada instituição (Anexo 9).

Na pesquisa efectuada, como se teve acesso apenas ao nome da disciplina e não aos seus conteúdos, optou-se por separar as disciplinas em diversas categorias: as que se

restringem a informática; as que integram várias vertentes; as que se debruçam sobre a tecnologia educativa, e outras que pelo nome, abordam as várias formas de integração das TIC no currículo.

Esta separação é apresentada na tabela 7, que dá uma ideia da importância dedicada as TIC no currículo dos diversos cursos oferecidos.

Estabelecimento de ensino	TIC Informática	Computadores Informática/TIC educação/ensino	Tecnologia Educativa	Integração curricular das TIC
Univ. dos Açores (Ponta Delgada)	Informática Opção S		Tecn. Educ. e Informática 3.ºano / S	
Univ. de Aveiro		Informática na Educação Básica Opção S	Tecnologia Educat. 2.º ano / S	
Univ. de Évora		Introdução às TIC em Educação 2.ºano / S		
Univ. da Madeira		Novas Tecnologias e Inov. na Educ. 3.ºano / S		
Univ. do Minho		TIC 2.ºano / A		Integração Curricular das TIC 4.ºano / A
Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro		Informática no Ensino 2.ºano / S	Tecnologias Educativas 2.ºano / S	
ESE de Bragança			Tecnologia Educativa e Gestão de Informação 1.ºano / A	
ESE de Castelo Branco				
ESE de Coimbra		Tecnologia Educativa e Novas Tecn. Aplicadas à Educação 3.ºano / A		
ESE da Guarda	Novas TIC 4.ºano/S			
ESE de Leiria			Tecnologia Educat. 2.ºano / S	
ESE de Lisboa	Comunicação Multimédia 2.ºano / S	Computadores em Educação 1.ºano / S		
ESE de Portalegre	Tecnologias de Informação Opção S			
ESE do Porto	TIC Educativa 1.ºano / A			
ESE de Santarém	TIC 1.ºano / S			

ESE de Setúbal	História dos Meios da Com. Social Opção / S	Utilizações Educativas dos Computadores 2.ºano / S	Desenv. de Materiais Multimédia Opção / S	A Internet como recurso para a aprendizagem Opção / S
ESE de Viana do Castelo		Computadores em Educação 1.ºano / A	Tecnologia Educativa 1.ºano / A	
ESE de Viseu (inclui o pólo em Lamego)	TIC 1.ºano / S		Tec. Educ. Meios Informáticos 3.ºano / S Tec. Educ. Audiovisuais 3.ºano / S Educação e Multimédia Opção / S	Computadores no ensino da matemática Opção / S -
Univ. do Algarve ESE de Faro		Informática no Ensino 2.ºano / S		
ESE de Almeida Garrett			Tecnologia Educacional 1.ºano / A	
ESE de Fafe		Informática no ensino 1.ºano / A	Comunicação educação e multimédia 3.ºano / A	
ESE Jean Piaget (Almada, Viana do Castelo, Viseu e Macedo de Cavaleiros)			Métodos Tecn. Educat.e Avaliação Pedagógica I 2.ºano / A Métodos Tecn. Educat. e Avaliação Pedagógica II 3.ºano / S	
ESE João de Deus	Informática Opção / S			Utilização Didáctica do Computador 3.ºano / A
ESE Paula Frassinetti	Tecnologia da Informação e Comunicação Educativa 1.ºano / A			
ESE de Torres Novas		Informática Educacional 2.ºano / S	Tecnologia da Com. Educacional 3.ºano / S	
Inst. Sup. Ciências Educativas (Odivelas, Felgueiras Mangualde)			Tecnologia Educativa 3.ºano / S	
Inst. Sup. de Educação e Ciências	Seminário IV: As Novas TIC 4.ºano / S		Recursos e Tecnologias Educativas 1.ºano / A	

Tabela 7 - Disciplinas relacionadas com TIC na Licenciatura em ensino básico, 1.º Ciclo (pesquisa efectuada para o ano lectivo 2006/2007).

Os estabelecimentos que demonstram maior preocupação com a integração e sensibilização dos docentes para as TIC são: Universidade do Minho, ESE de Setúbal e ESE de Viseu.

A Universidade do Minho, por oferecer duas disciplinas: “Tecnologias da Informação e Comunicação” (2.º ano) e “Integração Curricular das Tecnologias da Informação e Comunicação” (4.º ano), de carácter obrigatório e anuais. Estas disciplinas evidenciam uma vontade não só em formar docentes com capacidades de manuseamento das TIC no geral, mas também, em integrá-las de modo adequado no processo de ensino/aprendizagem. A ESE de Setúbal demonstra também essa preocupação ao oferecer uma disciplina semestral intitulada “Utilizações Educativas dos Computadores” bem como, outras de opção que tem relevância na aplicabilidade das TIC no ensino. A ESE de Viseu, além de oferecer formação base em TIC, proporciona ainda a disciplina opcional “Computadores no ensino da Matemática”. Através da tabela 7, constata-se ainda que a ESE de Castelo Branco e a ESE de Portalegre são as que demonstram menor preocupação com a formação em TIC.

4.2.2.2 PERSPECTIVA DE INTEGRAÇÃO EM CASOS ESPECÍFICOS.

A escolha das instituições descritas neste ponto não se prende com nenhum aspecto em específico, estando essencialmente relacionada com referências encontradas.

De facto, de acordo com a tabela 7, nem a Universidade de Aveiro, nem a ESE de Lisboa se destacam particularmente. Assim, esta abordagem poderá servir para lembrar que, para além deste quadro generalista, existem situações muito específicas mas que infelizmente não podem todas ser abortadas no âmbito deste estudo.

Universidade de Aveiro

Na licenciatura em Ensino Básico (1.º ciclo) da Universidade de Aveiro³⁷ a formação em TIC é oferecida nas disciplinas semestrais de “Tecnologia Educativa”, e de

³⁷ Integrada no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa (este será no ano lectivo de 2007/2008 adequado ao processo de Bolonha).

“Informática na Educação Básica”, esta última opcional, e ainda num seminário em “Tecnologia Educativa”.

Segundo MOREIRA (2002), a tecnologia assume um papel importante no curso de educação de Infância e do Ensino Básico – 1.º ciclo.

Distinguem-se quatro áreas de competências a desenvolver: Na primeira, operações e conceitos básicos de equipamento tecnológico, reconhece-se a importância dos conceitos e capacidades básicas em informática; na segunda, privilegia-se a capacidade de analisar e comunicar informação, recursos tecnológicos e ferramentas de literacia informática; na terceira, recursos tecnológicos e ferramentas para as áreas de conteúdo, toma-se consciência de que existem muitas formas de integrar a tecnologia em áreas específicas; por fim, o último grupo de competências diz respeito à integração didáctica das tecnologias no currículo nacional.

Perante a aposta nestas competências os SIG têm um contexto de inserção possível.

Escola Superior de Educação de Lisboa

Na ESE de Lisboa, a iniciação às TIC é feita através de uma disciplina semestral – “Computadores em Educação”. Além de promover a aquisição de conhecimentos gerais sobre ambientes multimédia, esta disciplina visa ainda sensibilizar os futuros docentes para a importância das TIC no processo ensino/aprendizagem.

De acordo com CATALÃO e MAIA (2002), os alunos são envolvidos em vários projectos onde são colocados em prática diferentes conteúdos tecnológicos: ambiente *Windows*, processamento de texto, programas de desenho e tratamento de imagens e recurso à Internet.

No que diz respeito à integração das TIC nas diversas disciplinas do currículo, esta é visível, por um lado, na utilização de *software* específico e, por outro, na realização de trabalhos pelos alunos e na procura de informação.

Os SIG poderiam aqui enquadrar-se como *software* específico, de suporte a diversas disciplinas.

4.2.2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Apesar da validade científica do método utilizado ser discutível, a análise efectuada veio confirmar que, no geral, se verifica ainda um peso diminuto das TIC no currículo dos docentes do 1.º ciclo.

Esta realidade é por si só um obstáculo para a integração dos SIG. De facto, a falta de formação em novas tecnologias constitui uma das principais barreiras a sua introdução na sala de aula e à adopção de métodos de ensino inovadores. Por outro lado, de acordo com MOREIRA (2002) os programas de formação em tecnologia educativa, muitas vezes, não proporcionam aos docentes a sua capacidade de utilização, de modo melhorar o processo ensino/aprendizagem.

Para melhorar o acto educativo, PONTE e SERRAZINHA (1998:12), identificaram as principais competências a adquirir pelos futuros docentes no percurso da sua formação inicial: “conhecimento de implicações sociais e éticas das TIC; capacidade de uso do *software* utilitário; capacidade de uso e avaliação do *software* educativo; capacidade de uso de TIC em situações ensino/aprendizagem”. Já PAIS (1999), defende que a formação em novas tecnologias devia enquadrar 3 vertentes: a técnica, a pedagógica (onde seriam explorados os problemas inerentes ao computador no ensino, gestão do tempo, dinâmica professor/aluno) e a curricular.

Assim, as TIC ao serem integradas na formação de novos professores devem contemplar aspectos relacionados com a mudança de atitudes e os valores inerentes a tecnologia, bem como, com o seu potencial educativo (PONTE, 2002).

Antes de integrar os SIG é importante que se desenvolva nos futuros docentes a receptividade as TIC no geral, o interesse por novos conhecimentos nessa matéria e a consciência do novo papel do professor face a sua expansão.

A aquisição de várias competências relacionadas com a tecnologia é essencial para o sucesso da integração dos SIG. Só professores que dominam os conceitos básicos de informática, que recorrem as TIC como instrumento pedagógico, que têm consciência das suas implicações no currículo, estão preparados para aceitar e adoptar tecnologia mais específica na sala de aula, como os SIG.

4.3 PERSPECTIVAS DE ENQUADRAMENTO DOS SIG NO CURRÍCULO DOS DOCENTES

4.3.1 AS DIFICULDADES

A fraca representação dos SIG no ensino prende-se, como já foi visto, com a falta de enquadramento das TICE na formação de docentes.

Mas existem outros factores que dificultam a generalização dos SIG no ensino. Destaca-se o desconhecimento da ferramenta e do seu potencial, a desconfiança por englobar tecnologia e informática, e a falta de uma dinâmica de grupo. Além disso, as restrições à implementação nos estabelecimentos de ensino, a falta de dados pertinentes e de fácil acesso (sobretudo à escala local), e ainda a inexistência de planos de aula e exercícios que possam servir de exemplo para aplicação, são outros entraves.

Cabe as instituições de ensino superior suportar a introdução e o desenvolvimento dos SIG. Estas devem identificar as necessidades da geo-informação na sociedade e apresentar actividades, programas que irão preparar docentes, educadores, escolas e pais para a introdução dos SIG no ensino (MACKANESS, 1994).

4.3.2 TEORIAS /INVESTIGAÇÃO

4.3.2.1 A QUESTÃO DA INTEGRAÇÃO

De acordo com SAUVIN *et al* (2005), para superar alguns destes constrangimentos, os SIG devem ser divulgados tendo por base uma formação em etapas bem definidas. Depois de apresentar/informar sobre os SIG, será necessário demonstrar o seu potencial pedagógico, ou seja, convencer o futuro docente. A terceira etapa engloba uma componente prática, onde são adquiridas competências em SIG. Numa última fase, as competências são então aplicadas na sala de aula, a denominada fase de transposição. Esta implica autonomia do docente e o trabalho em parceria, quer com

outros participantes, quer com o formador, podendo esta colaboração estender-se depois da formação.

De uma maneira geral, a sequência apresentada assenta nos seguintes pressupostos de aprendizagem: aprender ouvindo, aprender fazendo e aprender ensinando.

Esta teoria não foge muito da apresentada pela Pennsylvania State University (PSU), que apresenta um modelo para aprender a ensinar com tecnologia. Este engloba 5 fases, em que os futuros docentes devem:

- Aprender conteúdos num ambiente rico em tecnologia;
- Aprender sobre tecnologia;
- Examinar diversos exemplos de integração curricular das TIC;
- Ensinar com tecnologia, com acompanhamento da instituição/orientador de estágio;
- Ensinar com tecnologia. (GIMBERT, 2004).

4.3.2.2 A QUESTÃO DA ABORDAGEM

DOERING (2007) no seu artigo *GIS in Education: An Examination of Pedagogy*, concluiu que os SIG não tem sido implementados com o sucesso desejado, quer devido à formação inadequada ou inexistente dos docentes, quer devido à falta de modelos de orientação que os possam guiar. Assim, este centrou a sua pesquisa na vertente pedagógica dos SIG, como é que os alunos aprendem e como aplicam o que aprenderam, tendo analisado diversos métodos para ensinar SIG.

Foram implementadas condições que possibilitem aos futuros docentes, o contacto com vários modelos de ensinar SIG: fundamentos básicos, resolução de problemas estruturados e proposta de trabalho desenvolvido com guia de orientação.

Os docentes foram divididos em grupos, recebendo cada um deles, aulas com recurso aos diferentes métodos. Com base no desempenho e na opinião dos membros dos grupos, evidenciou-se a importância do instrutor de SIG, e da sua disponibilidade na aprendizagem dos alunos. Do estudo concluiu-se ainda que, quando a aprendizagem com recurso a SIG não pode ser acompanhada, devem ser valorizadas as questões

práticas, enquadradas em situações concretas. Nessa situação, os alunos devem ter acesso a apoios (em suporte digital, vídeos) para eventual esclarecimento de dúvidas.

De acordo com o modelo apresentado, o contacto com os SIG poderá efectuar-se em situação de aprendizagem nas disciplinas de formação geral, onde serão transmitidos conteúdos com base neste recurso. Esta poderia ser uma forma de impressionar o docente. De facto, nada melhor de que um exemplo concreto para demonstrar o poder desta ferramenta. No entanto, face à especificidade dos SIG, a maioria das instituições não está ainda preparada para este tipo de integração.

A proposta de formação apresentada terá em consideração o que foi enunciado, tentando atenuar ou resolver alguns dos constrangimentos já mencionados.

5. PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR DOS SIG NO CURSO DE DOCENTES 1.º CICLO.

Das várias perspectivas apresentadas no capítulo anterior é possível concluir que os SIG não podem resumir-se a uma disciplina técnica, devendo ser integrados em diversas disciplinas do currículo dos futuros docentes.

5.1 DISCIPLINAS DE SIG A INTEGRAR NO CURRÍCULO

Os futuros docentes devem ser dotados de conhecimentos básicos em SIG. No entanto, a abordagem aos SIG deverá ser feita de modo a possibilitar a sua relação com o currículo e com os processos de aprendizagem. Nas disciplinas didáticas e nas de prática pedagógica, além de se estudar o modo de integração (*software* mais adequado, recursos...), poderá ser discutido o seu contributo para a disciplina em questão, e a possibilidade de colaboração interdisciplinar.

Assim, são de seguida apresentados exemplos de disciplinas a integrar no curso de formação inicial de docentes do 1º ciclo.

5.1.1 INICIAÇÃO AOS SIG

Esta disciplina enquadra-se nos pressupostos de aprendizagem já apresentados. O seu objectivo é informar os docentes sobre SIG, aprender sobre SIG. Assenta em dois módulos, um de carácter mais teórico (aprender ouvindo) o outro com uma vertente mais prática (aprender fazendo).

5.1.1.1 MÓDULO 1: CONCEITOS BÁSICOS EM SIG

Com base no princípio aprender ouvindo, são fornecidas as bases teóricas essenciais para a compreensão desta ferramenta. A tabela 8 resume a estrutura e as competências a adquirir pelos futuros docentes.

Disciplina de Iniciação aos SIG		
Módulo 1 Conceitos básicos em SIG (aprender ouvindo)		Competências essenciais
1. Introdução aos SIG	1.1 Definição de SIG 1.2 Componentes de um SIG 1.3 Disciplinas e tecnologias contributivas 1.4 Potencialidades de um SIG 1.5 Áreas de Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a diversidade de definições de SIG; • Compreender a interdisciplinaridade dos SIG; • Avaliar as potencialidades dos SIG.
2. Dados espaciais	2.1 Definição de dados espaciais 2.2 Os Mapas 2.2.1 Noção de mapa 2.2.2 Tipos de mapas 2.2.3 Entidades espaciais básicas (linhas, pontos, áreas) 2.2.4 Referenciação espacial 2.2.5 Conceito de escala 2.2.6 Conceito de projecção 2.2.7 Os SIG face aos mapas 2.3 Outros dados espaciais 2.3.1 Dados estatísticos (alfanuméricos) 2.3.2 Imagens de satélite 2.3.3 Fotografias áreas e ortofotomapas 2.3.4 Dados de campo: GPS 2.4 Fontes fornecedoras de dados espaciais	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a noção de dado espacial; • Reconhecer o mapa como elemento basilar em SIG; • Avaliar as potencialidades dos SIG face ao mapa tradicional • Apresentar diferentes dados espaciais; • Aceder a diversas fontes de dados espaciais.
3. Representação da realidade num SIG	3.1 Variáveis contínuas e discretas 3.2 Modelos de dados 3.2.1 Modelos de dados Raster 3.2.2 Modelos de Dados Vectoriais 3.2.3 Topologia 3.2.4 Representação da terceira dimensão	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conceito de modelação; • Reconhecer a necessidade dos dois modelos: raster e vectorial • Reconhecer a topologia e 3D como essenciais num SIG.

Tabela 8 - Módulo 1 da disciplina de Iniciação aos SIG

5.1.1.2 MÓDULO 2: FUNÇÕES BÁSICAS EM SIG

No decurso do segundo módulo os docentes devem adquirir competências relacionadas com as principais funções de um SIG. À medida que vão sendo expostas teoricamente, estas devem ser demonstradas na prática. Na indisponibilidade de um *software* comercial poderá recorrer-se a software livre.

Identificou-se na tabela 9, para as 4 funções basilares em SIG, aquilo que o docente deve ser capaz de fazer. A estrutura do módulo deixa já transparecer as competências a atingir.

Disciplina de Iniciação aos SIG	
Módulo 2: Funções básicas em SIG (Aprender fazendo)	
1. Aquisição de dados	1.1 Criar e editar dados espaciais. 1.2 Integrar dados exteriores. 1.3 Trabalhar com imagens (adicionar, alterar o modo de exibição, alinhar a imagem com os temas existentes)
2. Análise, disposição e estruturação de dados.	2.1 Criar mapas 2.1.1 Integrar dados 2.1.2 Definir unidades de medida e de escala 2.2 Adicionar dados alfanuméricos às entidades do mapa 2.2.1 Introduzir dados na tabela de atributos. 2.2.2 Integrar dados existentes de outras fontes (Excel, Access). 2.2.3 Adicionar uma tabela a uma tabela de atributos 2.3 Edição, manipulação e operações sobre tabelas 2.3.1 Seleccção de atributos. 2.3.2 Cálculo de valores 2.3.3 Agrupamento (<i>Summmarize</i>) 2.3.4 Junção de várias tabelas 2.4 Trabalhar com entidades resultantes de uma pesquisa 2.4.1 Cálculo de valores 2.4.2 Criar um novo mapa ou um novo tema com base nesses atributo 2.5 Adicionar ruas e endereços e outras localizações aos mapas 2.6 Agregar dados
3. Divulgação e apresentação dos dados.	3.1 Utilizar diferentes simbologias 3.2 Criar gráficos 3.3 Etiquetar mapas com textos e gráficos Escolher/Alterar a projecção 3.4 Construção de <i>Layout</i> e impressão de mapas 3.5 Exportar mapas
4. Busca e extracção de informação,	4.1 Associar os atributos as respectivas entidades 4.2 Encontrar entidades com atributos específicos 4.3 Encontrar entidades próximas de outras entidades 4.4 Encontrar entidades localizadas em polígonos 4.5 Encontrar entidades que intersectem outras 4.6 Recorrer a análise de vizinhança: 4.6.1 Determinar medidas, realizar um Buffer. 4.7 Efectuar funções de sobreposição Junção (<i>Merge</i>) , Dissolução (<i>Dissolve</i>), Recorte (<i>Clip</i>), Intersecção (<i>Intersect</i>) e União (<i>Union</i>).

Tabela 9 - Módulo 2 da disciplina de Iniciação aos SIG

5.1.2 INTEGRAÇÃO CURRICULAR DOS SIG NO ENSINO PRIMÁRIO

Depois de um primeiro contacto com os SIG, importa capacitar os docentes para sua integração no ensino.

Na disciplina de integração dos SIG no ensino primário, são apresentados exemplos (Tabela 10), em que os SIG são utilizados como recurso educativo.

Integração curricular dos SIG no ensino primário		Competências essenciais
1. Os SIG no ensino primário	1.1 SIG no ensino básico e secundário 1.1.1 Alguns exemplos 1.2 SIG no ensino primário 1.2.1 Estudos de caso 1.2.2 Vantagens dos SIG na educação primária 1.2.3 Potencialidade de integração no currículo do ensino básico do 1.º ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância dos SIG no ensino; • Avaliar as potencialidades dos SIG para o ensino primário; • Analisar a possibilidade de integração no currículo;
2. A Internet: Recursos em SIG para o primário	2.1 Os recursos: dificuldades na implementação de um SIG 2.2 Recursos em SIG na Internet 2.2.1 Software SIG - Comercial - Livre 2.2.2 Bancos de Dados - No estrangeiro - Em Portugal	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender as dificuldades em integrar os SIG no ensino; • Superar as dificuldades relacionadas com dados e software; • Aceder a diferentes recursos na Internet; • Reconhecer a necessidade de adaptação de alguns recursos para o ensino;
3. Os WebSIG: potencial educativo	3.1 Definição de <i>WebSIG</i> 3.2 Globos virtuais 3.2.1 <i>Google earth</i> 3.2.2 <i>Virtual Earth</i> 3.2.3 <i>World Wind</i> 3.2.4 <i>ArcExplorer</i> 3.2.5 Potencialidades na educação 3.3 Exemplos de aplicação no ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Manusear diferentes Globos Virtuais; • Compreender as diferentes formas de integração com <i>software</i> SIG; • Reconhecer as possibilidades de aplicação no ensino primário.

Tabela 10 - Disciplina de Integração curricular dos SIG no ensino primário.

Num segundo ponto, os docentes ficam também conscientes das dificuldades com que se vão deparar.

São apresentados diversos recursos (texto de apoio, bases de dados espaciais, *software* livre), que poderão facilitar este processo. Neste contexto, os *WebSIG* são abordados como uma alternativa viável ao *software* tradicional, pois não implicam tantos constrangimentos.

5.1.3 PROJECTO DIDÁCTICO COM RECURSO A SIG

Com esta disciplina pretende-se que, através da apresentação de um projecto didáctico, os docentes desenvolvam competências relacionadas com a integração curricular dos SIG. O projecto deverá ser desenvolvido em parceria com as disciplinas didácticas (didáctica das Ciências Naturais, didáctica da Matemática...).

A disciplina engloba, como se pode constatar pela tabela 11, uma componente de pesquisa e planificação, mas também o contacto mais efectivo com os SIG.

Projecto didáctico com recurso a SIG Aprender fazendo/ensinando		Competências essenciais
1. Planificação de um conteúdo curricular integrando os SIG	1.1 Identificação de conteúdos programáticos mais significativos. 1.2 Definição de: Questão chave, finalidade educativa; conceitos básicos e objectivos. 1.3 Apresentação da proposta de actividade. 1.4 Possibilidades de adaptações 1.5 Integração multi-disciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar os conhecimentos básicos em SIG; • Adequar as funções disponíveis num SIG aos objectivos propostos; • Adequar as actividades ao nível etário dos alunos.
2. Implementação/Apresentação do projecto		<ul style="list-style-type: none"> • Dominar os conhecimentos básicos em SIG; • Superar eventuais dificuldades; • Mostrar capacidade de adaptação.

Tabela 11 - Disciplina de Projecto didáctico com recurso a SIG

Os futuros docentes devem aplicar os conhecimentos utilizando os SIG para ensinar determinado conteúdo disciplinar. Estes terão oportunidade de planificar em grupo, seguindo-se uma fase de apresentação em contexto de aula.

5.1.4 COMPONENTE PRÁTICA: ENSINAR COM SIG

Na iniciação profissional, no estágio de prática pedagógica, deve estar prevista a leccionação de pelo menos um conteúdo programático com recurso a SIG de forma autónoma.

Esta componente prática poderá basear-se na realização de um projecto didáctico em SIG, de realização individual e a implementar na sala de aula.

A integração e o uso adequado desta ferramenta deverão fazer parte dos critérios de avaliação.

5.2. PERTINÊNCIA DO ENQUADRAMENTO DOS GLOBOS VIRTUAIS NO CURRÍCULO

Importa justificar algumas opções respeitantes ao conteúdo da disciplina de “Integração curricular dos SIG no ensino primário”, nomeadamente no que diz respeito ao desenvolvimento de determinados conteúdos como os globos virtuais.

5.2.1 Os GLOBOS VIRTUAIS

Os globos virtuais³⁸, são aplicações 3D baseadas na Internet que disponibilizam modelos de dados numa representação esférica da Terra (ou de outros planetas).

As funções mais comuns incluem *zoom*, rodar, mover para, pesquisa, adicionar anotações e camadas. Alguns integram funcionalidades de análise espacial, típicas de um SIG.

³⁸ Também apelidados de Geobrowsers or Earthbrowsers (CSIIS, 2002).

Estes assumem-se como ferramentas inovadoras, salientando-se a possibilidade de: aceder imediatamente às imagens de satélite; escolher a zona geográfica e a sua resolução; sobrepor outras informações (cartas geológicas, dados sísmicos...); visualização aérea sob várias perspectivas, vertical ou oblíqua, e ainda de dispor de numerosos bancos de dados que podem ser integrados.

Alguns integram o formato Kml/Kmz³⁹ que permitem a troca de dados entre os utilizadores.

A maioria está disponível na Internet gratuitamente, ou tem uma versão gratuita. Destacam-se alguns exemplos com potencial educativo, apresentados de seguida.

5.2.1.1 EXEMPLOS

Google Earth

O *Google Earth* é um programa desenvolvido e distribuído pelo *Google*. Combina os recursos de pesquisa do *Google* com imagens de satélite, mapas, terrenos e edificações em 3D, de modo a disponibilizar informações geográficas de todo o planeta.

Permite a elaboração de mapas bidimensionais de qualquer ponto da superfície terrestre, bem como a simulação das diversas paisagens. Integra diversos formatos incluindo o formato Kml/Kmz. Após registo é possível destacar as suas próprias rotas, pontos e áreas, gerar comentários e partilhar os respectivos *links* de acesso ao mapa criado.

Pode ser acedida gratuitamente em: <http://earth.google.com/index.html#> (GOOGLE EARTH, 2007). As versões *Google Earth Pro* e *Google Earth Plus* estão sujeitas a pagamento. No entanto, dependendo do objectivo educativo a versão livre é suficiente.

O *Google Maps* é um serviço disponível na Internet. Proporciona aos utilizadores a exploração de informação (pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite da Terra) em SIG baseado em *browser*. Assim, a partir de um qualquer terminal com acesso à Internet, é possível consultar informação cartográfica.

³⁹ O formato Kmz, diferencia-se do Kml pois comprime no ficheiro informação complementar, como por exemplo, uma fotografia.

O *Google Earth* ofereceu versões do *Google Earth Pro* para instituições académicas. Desenvolveu um grupo de utilizadores, que inclui uma secção de debate sobre educação e encoraja, alunos e docentes, a partilhar experiências de integração educativa desta ferramenta.

World Wind

O *World Wind* é um programa desenvolvido pela NASA, especificamente para fins educacionais. Enquadra-se nas NASA's Learning Technologies podendo aceder-se em <http://learn.arc.nasa.gov/> (NASA, 2007). Estabelece ligação ao banco de dados da NASA, carregando imagens captadas de vários satélites e integra mapas e dados de outras fontes.

Perdeu mercado para o *Google Earth* pois este tem um pacote de instalação menor. Além disso, a instalação no *World Wind* é mais lenta (exige a instalação dos serviços .net da Microsoft) e detém imagens e recursos de menor qualidade.

Apesar de tudo o *World Wind* diferencia-se por: permitir a visualização de outros “mundos”: Lua, Marte Vénus e Júpiter; integrar imagens MODIS⁴⁰, e por possibilitar o acesso a dados GLOBE (incluem informação como: temperatura, nebulosidade, e pressão atmosférica, actualizados diariamente e analisados ao nível do planeta Terra).

ArcGIS Explorer ou ArcExplorer

O *ArcExplorer 9.2*, e o *ArcExplorer—Java Edition for Education* (AEJEE), da responsabilidade da ESRI, podem ser descarregados gratuitamente em <http://www.esri.com/software/arcexplorer/> (ESRI, 2007b).

Funcionam como explorador de dados, mas quando utilizados como aplicação detêm funcionalidades de um SIG.

Possibilitam: o acesso e a análise de uma grande variedade de dados geográficos; a análise de dados em 3D; a realização de funções de análise espacial (lugar mais próximo, *buffer*...) e ainda, a resposta a questões geográficas sobre os mapas criados e a divulgação dos resultados obtidos. Facilitam a divulgação de informação, pois o

⁴⁰ Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer - conjunto de imagens de satélite actualizadas regularmente.

próprio *software* e dados associados podem ser redistribuídos por diversos utilizadores.

O *ArcExplorer Web* é uma aplicação utilizada directamente a partir de um *browser*, que permite o acesso a centenas de mapas disponíveis na Internet. É disponibilizada no portal *Geography Network*: <http://www.geographynetwork.com/> (GEOGRAPHY NETWORK, 2007), onde também se encontra informação geográfica diversificada.

Microsoft Virtual Earth

O *Virtual Earth* faz parte do *Windows Live*, conjunto de serviços disponibilizados pela Microsoft: <http://www.microsoft.com/virtualearth/> (MICROSOFT VIRTUAL EARTH, 2007). É uma plataforma que combina imagens de satélite, fotografias aéreas, cartografia, e que fornece aos utilizadores, mapas de ruas, funcionalidade de busca, situação do trânsito em tempo real (EUA). Permite também a visualização em 3D desde que instalada gratuitamente a aplicação *Virtual Earth 3D (Beta)*.

O *Live Search Maps*⁴¹ (LIVE SEARCH MAPS, 2007), é o *service online* de busca e representação cartográfica da responsabilidade do *Virtual Earth*. Permite aos utilizadores descobrir e explorar localizações específicas. Pode aceder-se a este serviço em: <http://local.live.com>.

5.2.2 LIGAÇÃO COM SIG

Os globos virtuais revolucionaram a visualização de dados geográficos. No entanto, a visualização é apenas um aspecto de um SIG. É o último passo, a tarefa mais fácil de um longo processo de recolha, processamento e análise de dados. Sem estas fases, e o complexo *software* necessário para as realizar, não seria possível a visualização. Assim, o grande desafio consiste em integrar e manipular informação diversificada nos globos virtuais proveniente de *software* SIG.

A grande maioria dos dados trabalhados em SIG está disponível no formato *shp*. *shapefile* (desenvolvido pela ESRI), tendo-se tornado standard a nível mundial.

⁴¹ Anteriormente, *Windows Live Map* e *Windows Local Live*

Uma vez que os globos virtuais só integram informação no formato Kml, têm sido desenvolvidas ferramentas que permitem a conversão das shp. e de outros formatos. Existem alguns *scripts*⁴² da ESRI (KML Home Companion, Export to KML), que detêm esta funcionalidade (ESRI, 2007f).

Em contexto de sala de aula esta capacidade é importante, pois possibilita aos docentes integrar nova informação obtida em SIG, enriquecendo assim o processo de aprendizagem.

5.2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os globos virtuais podem ser considerados ferramentas de ensino uma vez que servem de complemento aos SIG, ou em alguns casos de substituição de outras ferramentas educativas (globos, mapas). Por outro lado, estes possibilitam o alcance de objectivos bastante difíceis sem a sua utilização, como por exemplo, a partilha de informação.

A melhoria na visualização de informação, a criação de ambientes flexíveis e inovadores de aprendizagem, permite, não só o aumento das competências geográficas, mas também a promoção de uma análise crítica sobre a precisão e credibilidade da informação geográfica.

A utilização de globos virtuais irá depender sobretudo da habilidade do professor em adequar os objectivos educacionais, pois na generalidade estas são ferramentas de simples utilização. Este aspecto deverá ser considerado na formação de docentes, proporcionando a possibilidade de os utilizar como recurso educativo. Neste contexto, será exemplificada uma actividade, com base num globo virtual, que vá de encontro ao currículo do 1.º ciclo do ensino básico.

⁴² Adquiridos gratuitamente no endereço: <http://arcscripts.esri.com/>.

5.3 PROJECTO DIDÁCTICO COM RECURSO A UM GLOBO VIRTUAL

De acordo com os moldes apresentados na disciplina de “Projecto didáctico com recurso a SIG”, será desenvolvido um conteúdo programático a aplicar posteriormente na componente prática.

5.3.1 PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE

A actividade intitulada: “O que existe na minha localidade?” será desenvolvida no âmbito da área disciplinar de Estudo do Meio, com alunos do 3.º ano.

Poderá ser aplicada, ou como introdução ao tema 3: “À descoberta do ambiente natural”, ou como actividade de reforço e de passagem para o tema 4: “À descoberta das inter-relações entre espaços.”

5.3.1.1 OBJECTIVOS E VALOR EDUCATIVO

A tabela 12 resume a problematização e os principais objectivos a atingir com esta actividade.

Questão Chave	<ul style="list-style-type: none">• Quais os diferentes elementos físicos e humanos na área de residência do aluno;• Que diferenças entre a sua localidade e outras.
Finalidade educativa	<ul style="list-style-type: none">• Consciencializar os alunos para a existência de diferentes elementos físicos e humanos à superfície da Terra;• Favorecer o conhecimento e compreensão dos lugares.
Conceitos básicos	<ul style="list-style-type: none">• Edifícios, vegetação, transportes, relevo, hidrografia, paisagem, paisagem humanizada, paisagem física ou natural.
Objectivos de aprendizagem:	<ul style="list-style-type: none">• Identificar diferentes entidades numa imagem de satélite;• Interpretar mapas;• Distinguir elementos físicos (naturais) de elementos humanos;• Definir paisagem;• Utilizar diferentes tecnologias;• Descrever diferentes paisagens;• Manusear os elementos básicos do globo virtual utilizado.

Tabela 12 – Objectivos e valor educativo da actividade: “O que existe na minha localidade?”

5.3.1.2 PROPOSTA DE ACTIVIDADE

Na tabela 13 é apresentada a proposta de actividade. Em situações de primeiro contacto com um globo virtual, convém na introdução descrever a ferramenta e até demonstrar como funciona. Poderá ainda ao longo das etapas, ser previsto algum tempo para adaptação e motivação (localização da sua residência, etc.).

Introdução	<ul style="list-style-type: none">• Apresentar diferentes elementos da área local;• Discutir quais os que foram construídos, e quais os que ocorrem naturalmente;• Questionar sobre outras paisagens e elementos importantes a nível mundial.
Etapas	Em pares, no computador <ul style="list-style-type: none">• Navegar para o local pretendido;• Activar as camadas mais significativas para a análise;• Registrar os elementos encontrados por categorias, de acordo com a ficha de apoio;• Identificar o nome desses elementos;• Adicionar elementos relevantes que não estejam assinalados;• Guardar o mapa final, que poderá ser impresso.
Discutir resultados encontrados	<ul style="list-style-type: none">• Justificar a dificuldade em dar nome a algumas entidades;• Identificar e caracterizar:<ul style="list-style-type: none">▪ Entidades que não constam na área local;▪ Entidades que predominam na região.
Recursos	<ul style="list-style-type: none">• Acesso a computadores para os alunos, em pares ou grupos de três.

Tabela 13 - Proposta de desenvolvimento da actividade: "O que existe na minha localidade?"

A ficha de apoio mencionada encontra-se em anexo (Anexo 10), podendo ser adaptada às características da localidade em análise e as características da turma.

Devem ser equacionadas outras tarefas para os que terminarem mais cedo, como por exemplo, a localização de alguns elementos relevantes a nível nacional.

A figura 5 exemplifica um possível resultado. Neste caso a localidade onde se insere a escola é a cidade de Coimbra, tendo-se utilizado o *Google Earth*. No mapa

identificou-se inicialmente um ponto de referência, a escola primária dos Olivais, sendo então assinalados outros elementos.

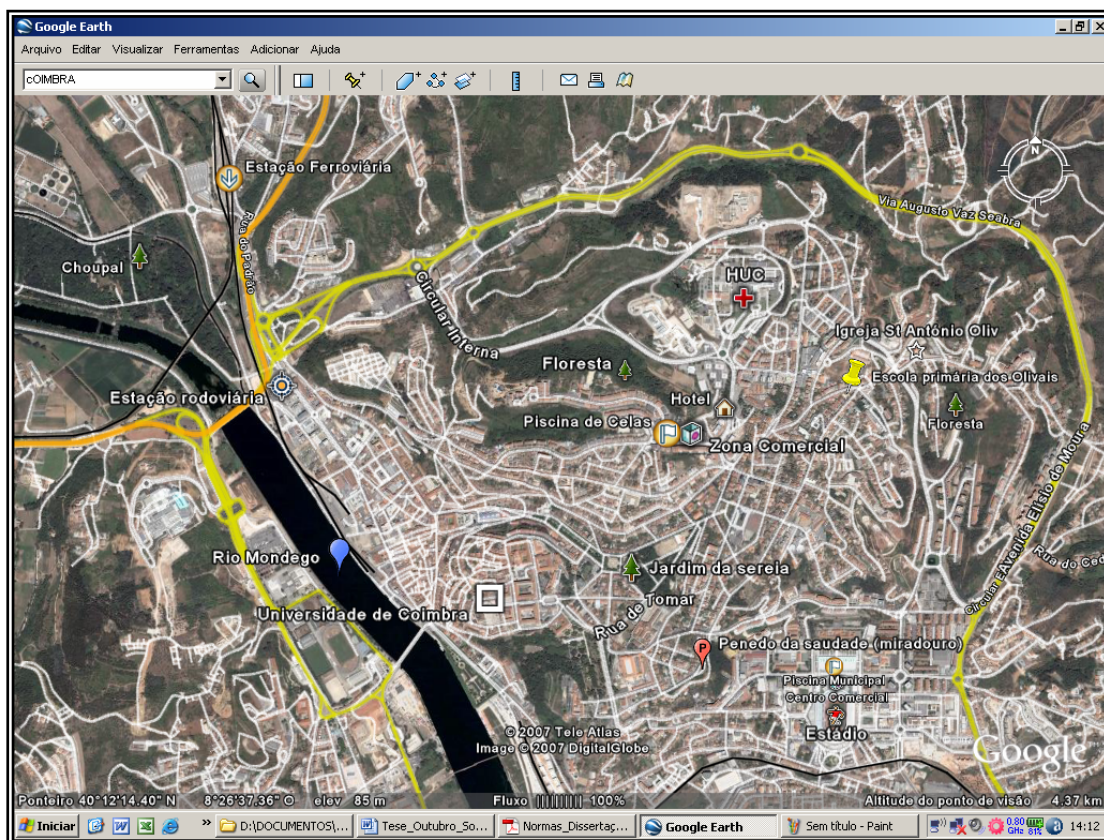


Figura 5 – Identificação de diferentes elementos no âmbito da actividade “O que existe na minha localidade?”

5.3.1.3 OPORTUNIDADES DE INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR

Qualquer actividade deste género deve tentar promover a interdisciplinaridade.

Como se verifica, pela tabela apresentada na página seguinte, esta proposta tem em conta o desenvolvimento de actividades no âmbito de outras áreas disciplinares e não disciplinares.

Matemática	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos poderão avaliar distâncias de alguns elementos em relação a sua residência.
Língua Portuguesa	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação oral, ou por escrito, de aspectos que apreciem, e que não apreciem na sua localidade, justificando. Escrever uma carta a um amigo, que nunca tenha estado na localidade encorajando-o a visita-la.
Expressão Físico-motora	<ul style="list-style-type: none"> Traçar um percurso ou saída de campo, esta pode ser de bicicleta, que englobe os elementos identificados pelos alunos.
Expressão e Educação Plástica	<ul style="list-style-type: none"> Aproveitando a saída de campo, registar os diferentes elementos através de fotografia. Estas poderão ser utilizadas como base nos mapas elaborados para construir cartazes, ou podem ser integradas no Globo virtual proporcionando como que um passeio virtual.
TIC	<ul style="list-style-type: none"> O recurso ao computador implica a realização de algumas tarefas essenciais na área da informática. Oportunidade de integrar outras tecnologias: tratamento de imagens, ou pequenas apresentações em <i>powerpoint</i>.
Formação Cívica	<ul style="list-style-type: none"> Reflexão sobre o estado dos diferentes elementos humanos ou físicos encontrados, o que poderá introduzir questões relacionadas com a conservação ambiental ou o ordenamento do território.

Tabela 14 - A integração interdisciplinar da actividade: "O que existe na minha localidade?"

5.3.1.4 POSSÍVEIS ADAPTAÇÕES

A actividade proposta poderá ser adaptada a situações de acesso limitado a computadores em sala de aula.

Com base num globo virtual, uma imagem relativa a área de estudo pode ser impressa e distribuída aos grupos de alunos para análise. Em alternativa, se houver condições materiais, poderá recorrer-se ao *datashow*, e ser feita uma análise conjunta com a turma. Em qualquer um dos casos, os alunos poderão elaborar manualmente o mapa final proposto.

No final, poderá expor-se o mapa com os elementos naturais e humanos assinalados pelo docente, e confrontar com o resultado dos alunos.

Dependendo do grau de aprofundamento dos conteúdos, o docente poderá fazer uma aplicação mais efectiva das suas competências em SIG.

De facto, para enriquecer a análise pode ser utilizado *software* SIG para, por exemplo, construir um mapa de capacidade de uso do solo (Figura 6).

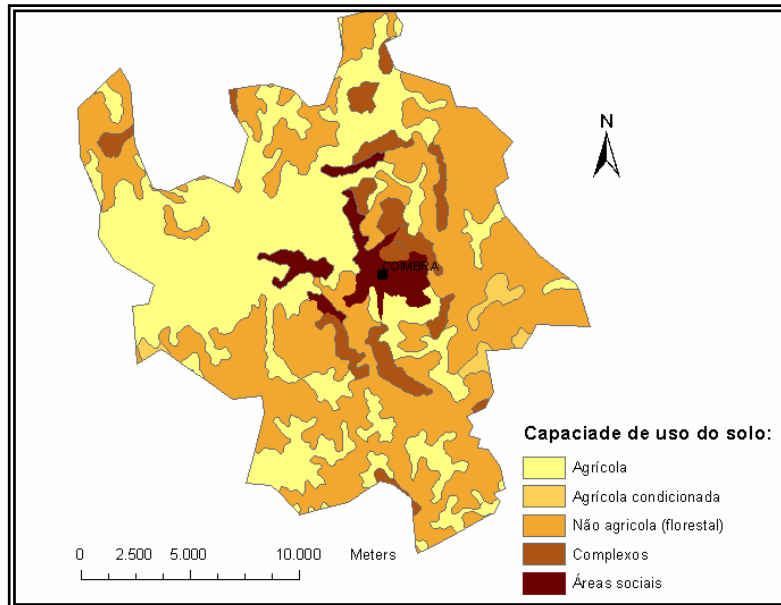


Figura 6 - Capacidade do uso solo no concelho de Coimbra (Atlas do ambiente)

A mesma informação, depois de tratada em ambiente SIG, foi convertida para formato Kml, sendo transferida para o *Google Earth* (Figura 7).

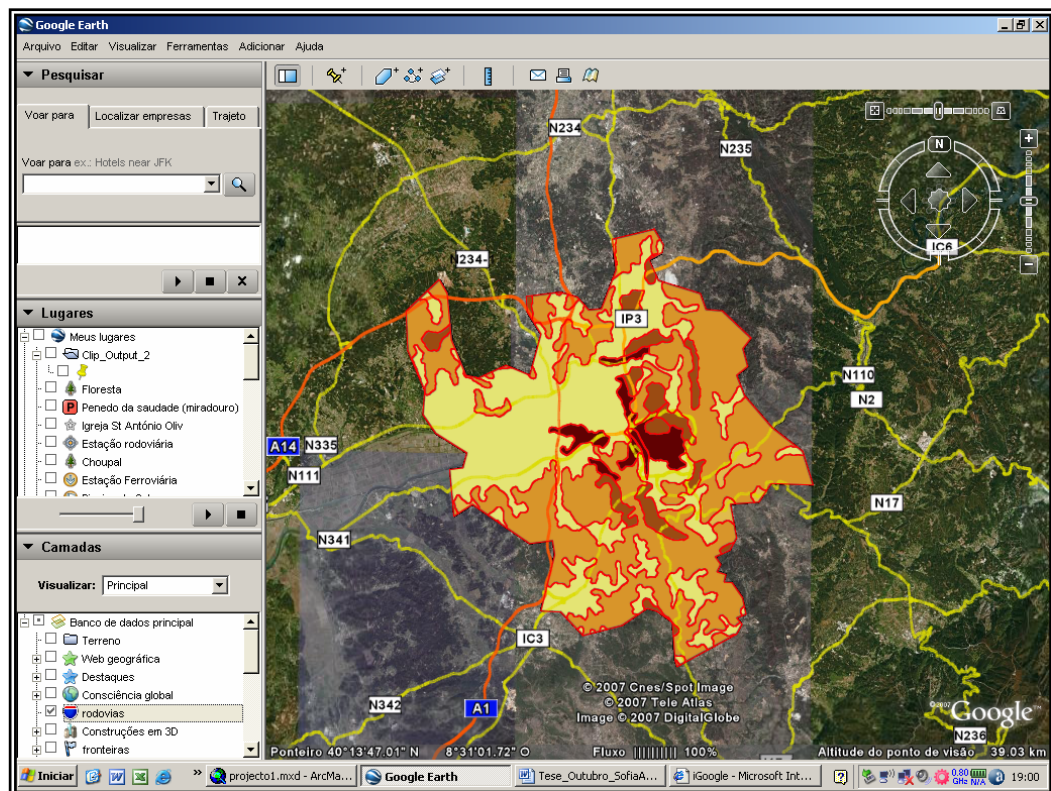


Figura 7 - Exemplo de integração de formato shp. no Google Earth

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 PONTO DA SITUAÇÃO

A formação de professores converteu-se numa área de crescente preocupação e interesse, tanto para investigadores como para formadores. É necessário prestar atenção a esta vertente formativa para poder responder com eficácia aos desafios do nosso actual sistema educativo.

Um dos desafios está relacionado com a necessidade de adaptação a uma sociedade em mudança, onde a tecnologia e a capacidade de análise espacial se tornaram essenciais. Assiste-se a uma modificação das metodologias de ensino, bem como, do processo ensino/aprendizagem. O papel do professor está a alterar-se mas este não diminui de importância. Como já foi visto, este tem agora a função de transformar a informação em conhecimento, ensinando os alunos a alcançar o conhecimento.

Neste contexto, as novas tecnologias, nomeadamente os SIG, são uma importante ferramenta.

Os SIG têm o potencial de renovar a educação. Os alunos conseguem mais facilmente compreender a integração e a relação entre os diversos fenómenos mundiais, valorizam a aprendizagem pela descoberta e exploração e desenvolvem a capacidade de reflexão analítica, de integração e expressão de ideias. Assim, a utilização de SIG no ensino promove uma aprendizagem integrada ao longo da vida, sendo importante o contacto logo nos primeiros anos de aprendizagem.

A sua utilização no 1.º ciclo do ensino básico acaba por estimular o desenvolvimento do raciocínio analítico, sintético e avaliativo (lógico/matemático). As crianças procuram novas possibilidades de resposta, analisando e sintetizando informação consoante os problemas apresentados, e percebendo a adequação dos dados aos referidos problemas. Além disso, estas ao abrir e sobrepor várias camadas, conseguem elaborar questões mais pertinentes e desenvolver capacidades essenciais ao seu futuro desenvolvimento. A utilização de SIG permite aos alunos perspectivar o computador como uma máquina, com capacidade para representar informação, e

um mapa como algo dinâmico, actualizável, e não estático e permanente, dando-lhes uma visão mais adequada do que é a Geografia (ESRI, 1998).

Os SIG funcionam ainda como uma ferramenta integradora, pois possibilitam aplicações múltiplas favorecendo estudos interdisciplinares.

Uma vez que, a utilização de SIG numa vertente pedagógica tem um carácter inicial, esta constitui um novo campo de aprendizagem, necessitando de novas estratégias, mas também de uma aposta na formação de professores na área.

De facto, existem ainda sérias dificuldades ao incremento dos SIG na sala de aula em Portugal. Além da falta de consciencialização para o seu valor pedagógico (não são perspectivados como ferramenta para ensinar e aprender), constata-se que o conhecimento informático dos professores é reduzido, o que não facilita a abertura para a utilização de tecnologias mais específicas.

Conclui-se que as TIC deveriam fazer parte integrante do currículo de docentes do 1.º ciclo do ensino básico, sendo necessário, fomentar o seu recurso num maior número de disciplinas. No entanto, o desenvolvimento da formação de professores não deverá centrar-se só na tecnologia, mas também nas capacidades humanas, nos modos de a aplicar. Os SIG aparecerão no currículo dos docentes como um complemento, perspectivados como uma ferramenta educativa que é necessário dominar, mas também aplicar em situações concretas de aprendizagem.

Por outro lado, inserir os SIG na sala de aula requer ainda mais atenção aos objectivos/propósitos educacionais, pois corre-se o risco de os alunos se distraírem com a tecnologia, falhando a compreensão dos conteúdos. Assim, há que formar os docentes no sentido não de ensinar sobre SIG mas com SIG, sendo importante uma adequada integração curricular.

A formação deverá ir no sentido da integração dos SIG no processo ensino/aprendizagem das diversas áreas curriculares e não curriculares (área projecto...), articulando-os com o uso de outros meios didácticos e considerando as suas implicações no desenvolvimento do currículo.

O docente deverá ainda ser sensibilizado para as dificuldades a enfrentar no decorrer da implementação dos SIG na sala de aula.

Os *WebSIG*, mais concretamente os globos virtuais, apresentam-se como alternativa para superar algumas limitações. Estes são gratuitos, e por recorrerem a Internet, mais flexíveis, permitindo um mais fácil acesso e partilha de dados. Assim, propôs-se aqui também a sua integração no currículo dos futuros docentes.

6.2 RISCOS E LIMITAÇÕES

Face à crescente expansão tecnológica e banalização dos SIG, sobretudo via Internet, acentuam-se alguns riscos. De facto, a banalização dos *WebSIG*, a maior parte desprovidos de funcionalidades de análise espacial, assente apenas na visualização, pode levar à perda do seu potencial educativo, sobretudo para níveis de ensino mais avançados. Os docentes devem ter consciência que um SIG é muito mais do que um software de cartografia temática. Acrescenta-se que, esta generalização pode levar à introdução dos SIG na sala de aula sem uma adequada integração curricular.

Por outro lado, existem ainda muitas limitações. Destacam-se algumas de carácter institucional, relacionadas com o ME, mas também outras relacionadas com as escolas do 1.º ciclo, com as condições técnicas (salas de aula equipadas com computadores e Internet), e ainda, com as instituições de ensino superior. Com efeito, as Universidades e Escolas Superiores de Educação não estão, na sua maioria, aptas para enfrentar as mudanças a efectuar na formação de docentes. Estas dificuldades prendem-se sobretudo com os recursos humanos, a falta de docentes com formação na área dos SIG, e com a desconfiança que este tipo ferramenta ainda desperta nos órgãos de gestão de qualquer instituição.

6.3 RECOMENDAÇÕES

Face aos riscos associados, salienta-se aqui a necessidade de ao enquadrar os *WebSIG*, não desvalorizar os SIG tradicionais. Deverá à semelhança dos exemplos apresentados apostar-se numa complementaridade. O docente pode trabalhar individualmente em SIG, e posteriormente partilhar informação na sala de aula.

A formação em SIG deverá ser continuada. Uma vez que o software tem evoluído em termos funcionais é necessário apostar, sobretudo numa primeira fase, numa abordagem mais superficial, em que são ministradas apenas as funções básicas. As restantes funções podem ser apresentadas mais tarde, diminuindo a dependência em relação à evolução tecnológica.

Além disso, para um maior sucesso, os conhecimentos básicos em SIG devem ser adquiridos antes de progredir para um trabalho de projecto mais autónomo.

Os SIG devem ser introduzidos também na fase de iniciação profissional. Numa situação de ensino/aprendizagem pode ser avaliada a capacidade do docente transmitir conteúdos com base nesta ferramenta. A instituição deve ser dotada de uma equipa de docentes formada em SIG, incluindo os orientadores de estágio

É necessário exteriorizar a formação. De modo a incentivar os docentes, já na sua prática, a continuar a recorrer aos SIG, a formação deve estender-se para além da sala de informática e para além da própria instituição.

Poderá existir uma fase de acompanhamento posterior, com apoio personalizado, ou mesmo, com avaliações em exercício no contexto de trabalho. Outra alternativa complementar passa por jornadas SIG nas escolas. Com apoio da direcção, docentes e alunos podem participar em determinadas actividades introdutórias ao tema. Podem organizar-se *workshops* e ateliers de apresentação, de modo a divulgar o trabalho já desenvolvido.

Estas sugestões assentam na necessária cooperação entre escolas do ensino superior, responsáveis pela formação dos docentes, e as escolas do 1.º ciclo que recebem estes novos docentes.

É necessário divulgar a importância dos SIG, incentivando uma “cultura de SIG”. A percepção de que estes são importantes, não só pelos estudantes, mas também pela administração, é um dos primeiros passos para o sucesso de integração no currículo dos futuros docentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AC LYONS (2007a), *Présentation de la plateforme Geowebexplorer* (URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=149, consulta em 30-07-2007).

AC LYONS (2007b), *Prendre en main Google Earth et Géoportail* (URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=160, consulta em 30-07-2007).

AC LYONS (2007c), *Stage: Utiliser Google Earth et le Géoportail en Histoire-Géographie* (URL: http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/histoire/article.php3?id_article=146, consulta em 30-07-2007).

AC. AIX-MARSEILLE (2007), *Le Réseau Rural D'éducation De L'embrunais Savinois Homepage* (URL: <http://www.gap.ien.05.ac-aix-marseille.fr/rre/sommaire-accueil.php3>, consulta em 30-07-2007).

AC. CRETEIL (2004) *Un logiciel du future* (URL: <http://ww3.ac-creteil.fr/hgc/spip/un-logiciel-du-futur>, consulta em 15-07-2007).

AC. DIJON (2007), *Fabricarto* (URL: <http://histoire-geographie.ac-dijon.fr/SIG/Carto/index.htm>, consulta em 30-07-2007).

ACESSO AO ENSINO SUPERIOR (2006), *Site oficial do acesso ao ensino superior* (URL: <http://www.acessoensinosuperior.pt/indcurso.asp?curso=0707>, consulta em Outubro de 2006).

AGI (2007), *Global GIS* (URL: <http://www.agiweb.org/pubs/globalgis/>, consulta em 08-01-2007).

ALIBRANDI, M., & PALMER, Moloney, J. (2001), "Making a place for technology in teacher education with Geographic Information Systems (GIS)", *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, CITE, Social Studies, Volume 1, (URL: <http://www.citejournal.org/vol1/iss4/currentissues/socialstudies/article1.htm>, consulta em 05-06-07).

ALIBRANDI, Marsha (2003), *GIS in the classroom: Using Geographical Information System in social studies and environmental science*, Marsha Alibrandi, foreword by Charlie Fitzpatrick Heinemann, Portsmouth.

BAKER, Thomas R [acesso em 2007], *The History and Application of GIS in K-12 Education* (URL: <http://www.gisdevelopment.net/education/papers/edpa0003pf.htm>, consulta em 08-07-2007).

BGRG (2007a), *Berkeley Geo-Research Group homepage* (URL: <http://www.bgrg.com/>, consulta em 04-01-2007).

BGRG (2007b), *Geodesy* (URL: <http://www.bgrg.com/geodesy/>, consulta em 04-01-2007).

CABRAL, Pedro (2004), *Aplicações de SIG I: Módulo 2*, Curso de Mestrado em C&SIG (Lisboa: ISEGI-UNL).

CANTERBURY CHRIST CHURCH UNIVERSITY (2007) *Pioneering Information Technology for Primary Schools* (URL: <http://www.canterbury.ac.uk/News/newsRelease.asp?newsPk=192>, consulta em 23-02-2007).

CAMARA G, SOUZA RCM, FREITAS UM, GARRIDO J. (1996), *SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling*, *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996, (URL: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/spring.pdf>, consulta em 29-08-2007).

CARTOWEB (2007), *Cartoweb homepage* (URL: <http://mapserver.gis.umn.edu/>, consulta em 25-06-2007).

CATALÃO, Isabel; MAIA, Mário (2002), “Formação de educadores e professores para a iniciação às TIC na educação pré-escolar e no 1.º ciclo”, em J. P. Ponte (Org.) *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de professores n.º 6, pp. 27-39) Porto: Porto Editora, INAFOP 2002.

CSIIS (2002), *SPACE – Spatial Perspectives on Analysis for Curriculum Enhancement*, (URL: <http://www.csiss.org/SPACE/resources/virtual-globes.php>, consulta em 13-08-2007).

DECRETO-LEI N.º 344/89. “D.R SÉRIE I-A”, **234 (11-10-1989)** 4426-4432 (*Define o ordenamento jurídico da formação inicial e contínua dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário*).

DECRETO-LEI N.º 6/2001, “D.R SÉRIE I-A”, **15 (18-02-2002)**, 258-265 (*Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico*).

DECRETO-LEI N.º 240/2001, “D.R SÉRIE I-A”, **201 (30-08-2001)** 5569-5572.

DECRETO-LEI N.º 241/2001, “D.R SÉRIE I-A”, **201 (30-08-2001)** 5572-5575.

DECRETO-LEI N.º 209/2002, “D.R SÉRIE I-A”, **240 (17-10-2002)**, 6807-6810 (*Altera o artigo 13.º e os Anexos I; II e III do Decreto-Lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro*).

DECRETO-LEI Nº 74/2006, “D.R SÉRIE I-A”, **60 (24-03-2006)** 2242-2257 (*Aprova o regime jurídico dos graus e diplomas do ensino superior*).

DECRETO-LEI Nº 43/2007, “D.R SÉRIE I-A”, **60 (22-02-2007)** 1320-1327 (*Aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário*).

DESPACHO N.º 260/ME/85, “D.R SÉRIE II”, **263 (15-11-1985)**, 10704.

DESPACHO 232/ME/96, “DR. Série II”, **251 (29/10/96)**, 15011-15013 (*Criação do programa Nónio – Séc. XXI, que se destina à produção, aplicação e utilização generalizada das tecnologias de informação e comunicação no sistema educativo*).

DESPACHO N.º 7072/2005 “D.R SÉRIE II”, **67 (06-04-2005)**, 5463.

DIGITAL WORLDS (2007a), *Digital Worls homepage* (URL: <http://www.digitalworlds.co.uk/index.html>, consulta em 29-07-2007).

DIGITAL WORLDS (2007b), *Digital Worlds GIS* (URL: <http://www.digitalworlds.co.uk/digitalworldsgis.html>, consulta em 29-07-2007).

DIGITAL WORLDS (2007c), *GIS Primary Package* (URL: <http://www.digitalworlds.co.uk/primarydataset.html> , consulta em 29-07-2007).

DIGITAL WORLDS (2007d), *Resources for teachers* (URL: <http://www.digitalworlds.co.uk/teacher.html>, consulta em 29-07-2007).

DOERING, Aaron H. [acesso em 2007] *GIS in Education: An Examination of Pedagogy*, University of Minnesota. (URL: <http://gis2.esri.com/library/userconf/educ02/pap5039/p5039.htm>, consulta em 15-06-2007).

DUARTE, José António, [et al.], (2002), “As TIC nos primeiros anos de escolaridade: Experiências de terreno”, em J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de professores n.º 6, pp. 40-48) Porto: Porto Editora, INAFOP 2002.

EDUCNET (2007), *Educnet homepage* (URL: <http://www.educnet.education.fr/>, consulta em 30-07-2007).

ESRI (1995), “Explore Your World with a Geographic Information System”, *A Teaching Supplement for Grades 5 12 Introducing Basic GIS Concepts and Components, ArcView for Schools and Libraries*, (URL: www.esri.com/industries/k-12/download/docs/explore.pdf, consulta em 30-11-2006).

ESRI (1997), *GIS in School Curricula*, ESRI Schools and Libraries, (URL: www.esri.com/industries/k-12/download/docs/gisincur.pdf, consulta em 30-11-2006).

ESRI, (1998), *GIS in K12 Education*, an ESRI white paper (Redlands: ESRI), (URL: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/k12e0398.pdf>, consulta em 30-11-2006).

ESRI (2003), *Geography inquiry: Thinking Geographically*, ESRI School and Libraries Program (URL: www.esri.com/industries/k-12/download/docs/geoginquiry.pdf, consulta em 30-11-2006).

ESRI (2006a), *ESRI homepage* (URL: <http://www.esri.com/>, consultas entre Janeiro de 2006 e Setembro de 2007).

ESRI (2006b), *ESRI's Guide* (URL: <http://www.gis.com/> consulta em 02-06-2007).

ESRI (2007a), *ArcLessons* (URL: <http://gis.esri.com/industries/education/arclessons/arclessons.cfm>, consulta em 02-06-2007).

ESRI (2007b), *ArcExplorer* (URL: www.esri.com/arcgisexplorer, consulta em 02-06-2007).

ESRI (2007c), *ArcVoyager* (URL: <http://www.esri.com/industries/k-12/education/voyager.html>, consulta em 02-06-2007).

ESRI (2007d), *ESRI Virtual Campus* (URL: <http://training.esri.com/gateway/index.cfm> consulta em 02-06-2007).

ESRI (2007e), *ESRI Canada* (URL: <http://www.esricanada.com/english/3478.asp>, consulta em 25-06-2007).

ESRI (2007f), *Arcscripts* (URL: [http://arcscripts.esri.com/.](http://arcscripts.esri.com/), consulta em 27-09-2007).

GENEVOIS, Sylvain (2002), *Les SIG et l'intégration des TICE dans la géographie scolaire*, Bilan d'étape pour une recherche INRP sur l'innovation pédagogique, Octobre 2002, (URL: <http://sgenevois.free.fr/rapportsig.htm#titre5>, consulta em 23-04-2007).

GEOGRAPHY NETWORK (2007), *Geography Network homepage* (URL: <http://www.geographynetwork.com/>, consulta em 12-07-2007).

GIASE (2004a), *Ano escolar 2004/2005: Estatísticas preliminares*, Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo do Ministério da Educação/Direção de Serviços de Estatística, Edição: Dezembro de 2004. p. 22-28.

GIASE (2004b), *Sistema Educativo Português: Situação e Tendências 1990/2000*, Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo do Ministério da Educação/Direcção de Serviços de Estatística, Lisboa, 2004.

GIMBERT, B. & ZEMBAL-SAUL, C. (2002), “Learning to teach with technology: From integration to actualization”, *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 2(2), (URL: <http://www.citejournal.org/vol2/iss2/currentpractice/article1.cfm>, consulta em 05-06-07).

GLOBE (2007a) *Globe homepage* (URL: <http://www.globe.gov/fsl/html/templ.cgi?about&lang=en&nav=1>, consulta em 29-07-2007).

GLOBE (2007b) *Elementary Globe* (URL: <http://www.globe.gov/fsl/html/templ.cgi?elemGLOBE&lang=en&nav=1>, consulta em 29-07-2007).

GOMES, Nuno Filipe Lopes (2006), *Potencial didáctico dos Sistemas de Informação Geográfica no ensino da geografia – aplicação ao 3.º Ciclo do Ensino Básico*, Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação da Universidade Nova de Lisboa.

GOODCHILD, M.F., and K.K. Kemp, (1990), “UNIT 42 - Temporal and three-dimensional representations”, *NCGIA Core Curriculum in GIS*, National Center for Geographic Information and Analysis, University of California, Santa Barbara CA, (URL: <http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia/u42.html#UNIT42>, consulta em 17-05-2007).

GOODCHILD, Michael F. (2006), “ArcNews Vol. 28 n.º3” *The Fourth R? Rethinking GIS Education*. ESRI (URL: <http://www.csiss.org/SPACE/>, consulta em 24-06-2007).

GOOGLE EARTH (2007), *Google Earth homepage* (URL: <http://earth.google.com/index.html#>, consulta em 11-07-2007).

GORNI, Daniel [et al.], (2007), *Open source web GIS - Sistema de Informação Geográfica de Expedições*, Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 Abril 2007, INPE, p. 3953-3960.

HARTWICK COLLEGE (2007), *Hartwick College homepage* (URL: <http://www.hartwick.edu/>, consulta em 30-07-2007).

HAUGLAND, Susan W. (2000), “Computers and Young Children”, *Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education*, University of Illinois ERIC DIGEST, (URL: <http://ceep.crc.uiuc.edu/eeearchive/digests/2000/haugland00.pdf>, consulta em 07-11-2006).

HEYWOOD, Ian; CORNELIUS, Sarah; CARVER, Steve (2002) *An Introduction to Geographical Information Systems*, 2nd Ed. Pearson Education Limited.

IGRE (2007), *Institute for Geospatial Research & Education* (URL: <http://ceita.emich.edu/>, consulta em 24-07-07).

JOHANSSO, Tino; PELLIKKA Petri (2005), “Interactive Geographical Information Systems Applications for European Upper Secondary Schools”, *Proceedings Book of the 3rd International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education*, m-ICTE2005, (URL: www.formatex.org/micte2005/59.pdf, consulta em 14-05-2007).

JULIÃO, Rui Pedro (1999), “Geografia, Informação e Sociedade” in *GEOINOVA* - Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional, n° 0, 1999: pp.95-108, (URL: www.fcsh.unl.pt/docentes/rpj/docs/GIS.pdf, consulta em 30-06-2007).

KAZMIERCZAK, Marcos Leandro *et all* (2007), “Projeto SIG na Educação: Utilização de sistemas de informações geográficas no Ensino Fundamental”, *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, 21-26 Abril 2007, INPE, p. 1507-1514.

LEI Nº46/86, “D.R I SÉRIE”, **237 (14-10-1986)**, 3067-2081 (*Lei de bases do sistema educativo*).

LEI Nº115/97, “D.R SÉRIE I-A”, **217 (19-11-1997)**, 5082-5083 (*Alteração à Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro: Lei de Bases do Sistema Educativo*).

LEI Nº49/2005, “D.R SÉRIE I-A”,) **166 (30-10-2005)**, 5122-5138 (*Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do Financiamento do Ensino Superior*).

LIVE SEARCH MAPS (2007), *Live Search Maps page* (URL: <http://local.live.com/>, consulta em Julho 2007).

LUNDBERG, Cristian (2000), *Geographic Information in Internet Related Technologies*, Luleå University of Technology, Department of Environmental Engineering, Division of Geographic Information Technology (URL: <http://epubl.luth.se/1402-1757/2000/52/index.html>, consulta em 18-07-2007).

MACKANESS, William A. (1994), *Curriculum issues in GIS K-12*, NCGIA. GIS/LIS (1994), p560-568, copyright GIS/LIS (URL: <http://libraries.maine.edu/Spatial/gisweb/spatdb/gis-lis/gi94070.html>, consulta em 27-06-2007).

MAPSERVER (2007), *Mapserver homepage* (URL: <http://mapserver.gis.umn.edu/>, consulta em 25-06-2007).

MATOS, João Luís (2001), *Fundamentos de Informação Geográfica*, Lidel Edições técnicas Lda.

MCT (1997), *Livro verde para a sociedade de informação em Portugal*, Lisboa: MCT, Missão para a Sociedade de Informação.

MICROSOFT VIRTUAL EARTH (2007), *Microsoft Virtual Earth homepage*, (URL: <http://www.microsoft.com/virtualearth/>, consulta em 13-07-2007).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2004), “Organização Curricular e Programas: Ensino Básico — 1.º Ciclo”, 4.ª edição. Departamento da Educação Básica.

MOREIRA, António (2002), “Crianças e tecnologia, tecnologia e crianças”. Em J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de professores n.º 6, pp. 9-17) Porto: Porto Editora, INAFOP 2002.

MOTA, Madalena Galvão de Melo (2005), *Concepção de curricula em análise espacial para o terceiro ciclo do ensino básico*, Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação da Universidade Nova de Lisboa.

NAEYC (1996), “National Association for the Education of Young Children, position statement”, *Technology and Young Children—Ages 3 through 8* (URL: <http://www.naeyc.org/about/positions/pdf/PSTECH98.PDF>, consulta em 07-11-2006).

NASA (2007), *NASA Learning Technologies* (URL: <http://learn.arc.nasa.gov/>, consulta em 11-07-2007).

NATIONAL GEOGRAPHIC (2007) *National Council for Geographic Education* (URL: <http://www.nationalgeographic.com/resources/ngo/education/standards.html>, consulta em 10-01-2007).

NCGIA (2005), *NCGIA homepage* (URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/>, consultas entre Agosto de 2005 e Setembro de 2007).

NCGIA (2006), *NCGIA Education* (URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/education.html>, consulta em 2006).

NCGIA, (1993), *GIS in the Schools: Workshop Resource Packet*, Secondary Education Project, compiled by Steve Palladino, University of California, Santa Barbara. Technical Report 93-2, April 1993 (URL: <http://training.esri.com/campus/library/Reports/ncgia/1996/96-6.pdf>, consulta em 26-04-2007).

NCSU (2007a), *North Carolina State University College of Education homepage* (URL: <http://www.ncsu.edu/>, consulta em 30-07-2007).

NCSU (2007b), *GIS in education Course* (URL: <http://www.ncsu.edu/gisined/course.html>, consulta em 30-07-2007).

NÓVOA, António (1999), *Do Mestre-Escola ao Professor do Ensino Primário – Subsídios para a história da profissão docente em Portugal (séculos XVI-XX)*, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana (2.ª edição). Ciências da Educação (ISBN 972-735-055-0).

OLIVEIRA, Teresa (1998), “As novas tecnologias de informação e o desenvolvimento das competências cognitivas”, em *A sociedade de informação na Escola*, 1.ª edição. Edição do Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação.

ORDENANCE SURVEY (2007a), *Ordnance Survey homepage* (URL: <http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/>, consulta em 29-07-2007).

ORDENANCE SURVEY (2007b), *GIS software for schools*, Issue 3, September 2007 (URL: <http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/education/mappingnews/index.html>, consulta em 30-09-07).

PAINHO, M., SILVA, R., ANTUNES, P. (1996), *Utilizando os Sistemas de Informação Geográfica no Ensino da Geografia ao Nível do Ensino Básico e Secundário*, Comunicação apresentada no Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo, Costa da Caparica.

PAINHO Marco, MIRA Teresa; SENA Ricardo, CABRAL Pedro, PORTUGAL Tiago, RUIVO, Susana e DANIRO Rui (2002), *Desenvolvimento de aplicações de WebGIS no âmbito do ensino secundário*, Comunicação apresentada no ESIG 2002 - VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica (Oeiras: USIG) Tagus Park, 13-15 de Novembro, 5 pp, (URL: http://www.igeo.pt/servicos/cdi/biblioteca/PublicacoesIGP/esig_2002/papers/p078.pdf, consulta em 24-03-2007).

PAIS, Fátima (1999), *Multimédia e ensino – Um novo paradigma*, Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação, 1ª edição, Dezembro de 1999.

PEREIRA, Duarte Costa (1998) “Importância e complexidade das funções dos professores na Sociedade de Informação: vantagens da formação de professores ser sediada nos departamentos que se ocupam da ciência como corolário”, em *A sociedade de informação na Escola*, 1.ª edição, Edição do Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação.

PEREIRA, Maria de Fátima Carneiro Ribeiro (2001), “Transformação educativa e formação de professores: os equívocos e as possibilidades”, *Políticas de educação*, 9, Instituto de Inovação Educacional, 1.ª edição.

PONTE João Pedro da, SERRAZINA Lurdes (1998), *As novas tecnologias na formação inicial de professores*, 1ª edição Lisboa, Ministério da Educação, Departamento de Prospectiva e Planeamento 1998.

PONTE, J. P. (2004), *A Formação de professores e o processo de Bolonha* (URL: http://www.mctes.pt/docs/ficheiros/Bolonha_Formacao_Professores.pdf, consulta em 12-01-2007).

PONTE, João Pedro da (2002), “As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação de professores”, em J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de professores n.º 6, pp. 19-26) Porto: Porto Editora, INAFOP 2002.

PURCELL, April, BROWN, Stephen, PONOMARENKO Alyson (2005) “Internet GIS Makes Learning Fun” University of Texas, San António, in *GIS Educators*.

RAMSEY Paul (2005), *The State of Open Source GIS*, Refractions Research Inc. Last Revised: May 25 2006, (URL: www.refractions.net/white_papers/oss_briefing/2006-06-OSS-Briefing.pdf, consulta em 27-08-2007).

RIEDO, Marc (2005), *Technologie des SIG: Typologie et connaissance des logiciels de SIG*, Laboratoire de Système d’ Information Géographique, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Décembre 2005 Lausanne, (URL: http://lasig.epfl.ch/enseignement/cours/tig/Presentation_ArcGis.pdf, consulta em 10-11-2007).

SAUSEN, Tania Maria; COELHO; Osmar Gustavo Wöhl (2004), *Projeto EDUCA SeRe - Ensino de Geografia no ensino fundamental e médio usando Sensoriamento Remoto*, “4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul”, 11 a 13 de Agosto de 2004 – São Leopoldo, RS, Brasil, (URL: www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa/t-5_trab_32.pdf, consulta em 26-07-2007).

SAUVIN Jacques, CHASSOT Alain (2005), “Les Systèmes d’Information Géographique (SIG) : incontournables sur les bancs d’école”, *Justification pédagogique et application pratique des SIG dans l’enseignement*, F3-MITIC 2004-2005 (Genève) Scénarios, (URL: http://p7app.geneve.ch:8007/f30405/article.php3?id_article=18, consulta em 19-06-2007).

SCOTER, Judy, ELLIS, Debby, RAILSBACK, Jennifer (2001), *Technology in early childhood education: Finding the balance*, Northwest Regional Educational Laboratory (URL: <http://www.nwrel.org/request/june01/child.html>, consulta em 07-11-2006).

SOUSA, Carolina Moreira da Silva Fernandes (1993), *Ativação do desenvolvimento cognitivo e facilitação da aprendizagem: ensino das ciências no 1º ciclo do ensino básico*, Tese dout. Educação, Universidade do Minho, 1993. Braga.

UCGIS (2006), *UCGIS homepage* (URL: <http://www.ucgis.org/>, consulta em 23-05-2006).

UCGIS (2007), *UCGIS homepage* (URL: <http://www.ucgis.org/>, consulta em 04-01-2007).

USGS (2006a), *USGS homepage* (URL: <http://education.usgs.gov/index.html>, consulta em 24-11-2006).

USGS (2006b), *GIS Lab*. (URL: <http://education.usgs.gov/common/lessons/gis.html>, consulta em 24-11-2006).

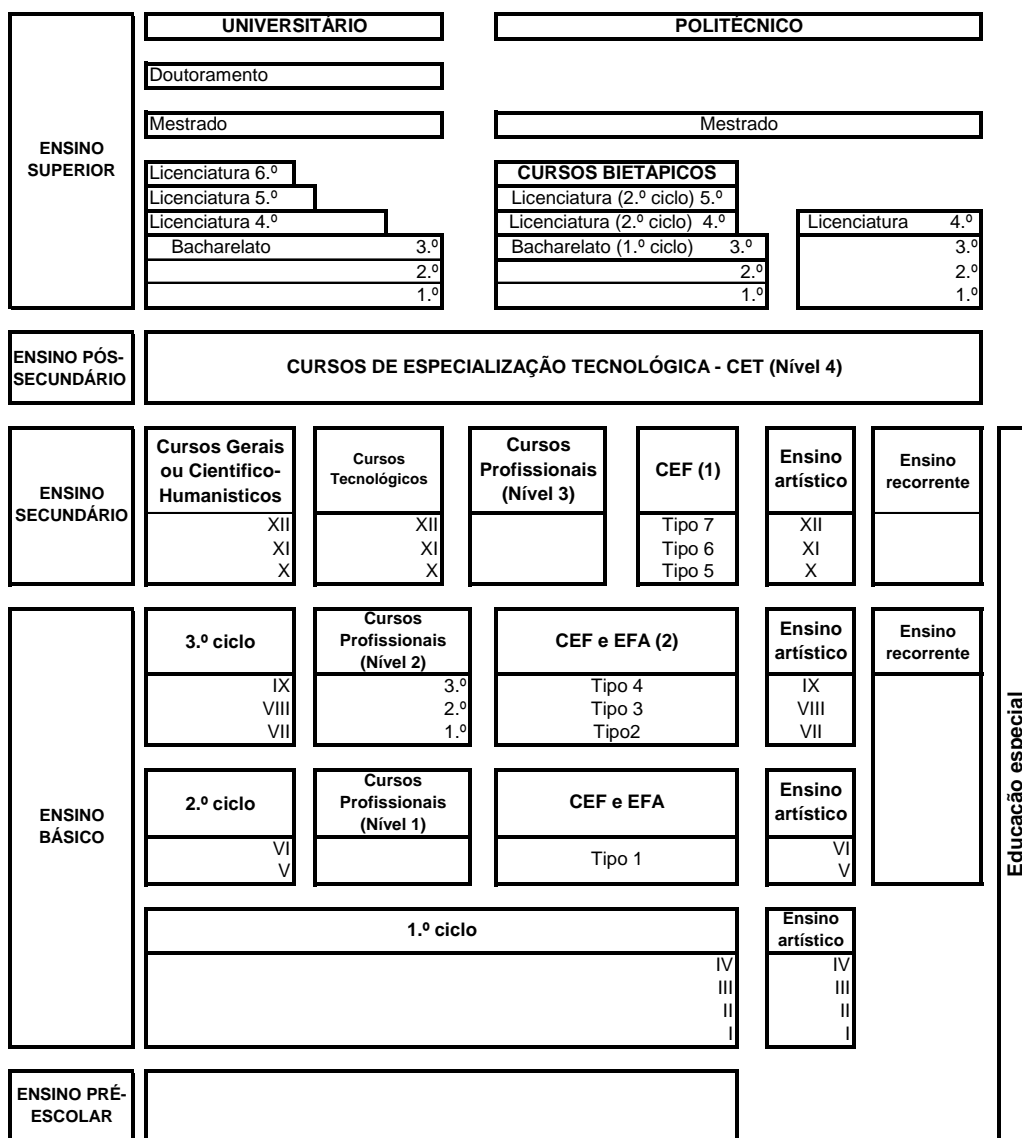
USGS (2006c), *USGS Science Resources For Primary Grades* (URL: <http://education.usgs.gov/common/primary.htm>, consulta em 24-11-2006).

USGS (2006d), *U.S. Geological Survey's Education Program* (URL: <http://rockyweb.cr.usgs.gov/outreach/>, consulta em 24-11-2006).

VISIT (2007), *Virtual Immersion in Science Inquiry for Teachers* (URL: <http://igre.emich.edu/visit/>, consulta em 24-07-07).

ANEXOS

ANEXO 1: ESQUEMA RELATIVO À ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA EDUCATIVO PORTUGUÊS



Fonte: Adaptado de “Ano escolar 2004/2005: Estatísticas preliminares” (GIASE, 2004b).

ANEXO 2.: EXEMPLOS DE SOFTWARE SIG DE UTILIZAÇÃO GRATUITA

CartoWeb Advanced Geographical Information System for the Web	http://www.cartoweb.org/documentation.html http://www.cartoweb.org/cwiki/ http://cartoweb.org/doc/cw3.3/book.pdf
fGIS - Forestry GIS	http://www.forestpal.com/fgis.html
GRASS GIS Geographic Resources Analysis Support System	http://grass.itc.it/ http://grass.gdf-hannover.de/wiki/GRASS_Help
gvSIG	http://www.gvsig.gva.es/index.php?id=que-es-gvsig&L=2&K=1
JUMP “JUMP Unified Mapping Platform”	http://www.jump-project.org/
LandSerf	http://www.landserf.org/
MapWindow GIS	http://www.mapwindow.org/
QGIS - Quantum GIS	http://qgis.org/
SPRING Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas	http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/funcoes.html http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/spring.pdf (CAMARA, <i>et al</i> 1996)
Kosmo	http://www.saig.es/kosmo.php

Fonte: Adaptado de RAMSEY; 2005.

ANEXO 3: ÁREAS CURRICULARES NÃO DISCIPLINARES

A Área de Projecto visa a concepção, realização e avaliação de projectos. Pretende-se a articulação de saberes das diversas áreas curriculares, em torno de problemas, temas de pesquisa ou de intervenção, de acordo com as necessidades e os interesses dos alunos.

O Estudo Acompanhado tem como objectivo a aquisição de competências que permitam a apropriação pelos alunos de métodos de estudo e de trabalho que favoreçam uma maior autonomia na realização das aprendizagens.

A Formação Cívica funciona como um espaço privilegiado para o desenvolvimento da educação para a cidadania. É um elemento fundamental no processo de formação de cidadãos responsáveis, críticos, activos e intervenientes (DL 6/2001).

ANEXO 4: FERRAMENTAS SIG ESPECÍFICAS PARA INTEGRAÇÃO NO ENSINO PRIMÁRIO.

Empresa	Produto
Soft Teach Educational http://www.soft-teach.co.uk/	Local Studies: Pacote de cartografia que introduz os SIG no ensino primário e até mesmo no pré-escolar.
Wildgoose, Bluesky International Ltd www.wildgoose.ac	VISTA: Permite a visualização e a criação de mapas. O pacote é fornecido com o software e fotografia aérea de uma localização escolhida normalmente próxima da escola.
Mapalytics Ltd http://www.mapalytics.com/gis_schools.htm http://www.mapalytics.com/gis_core.htm	EduMap: SIG <i>online</i> que na sua versão para escolas do ensino primário engloba quatro grandes áreas de conteúdos: apanhado de mapas locais; apanhado de mapas do mundo; imagens de satélite, com exemplos de integração curricular, planos de aula e esquemas de trabalho e página de recursos para docentes.
Digital World international Ltd http://www.digitalworlds.co.uk/digitalworldsgis.html http://www.digitalworlds.co.uk/primarydataset.html http://www.digitalworlds.co.uk/index.html	Digital Worlds GIS: Pacote educativo comercializado que inclui a versão para o ensino primário. Combina ferramentas geográficas simples, mas poderosas, com dados à escala local actualizados. Inclui matérias de suporte para professores que podem ser aplicados em diversas disciplinas. Cada escola aderente é provida de dados digitais da respectiva área envolvente. Digital Worlds GIS 2: Actualizada e redesenhada esta nova versão utiliza a ultima tecnologia SIG. Adequa-se quer a actividades introdutórias quer a estudos mais aprofundados.
BGRG, Berkeley Geo-Research Group http://www.bgrg.com/geodesy/	GEODESY: O BGRG desenvolveu o GEODESY, uma aplicação de Detecção Remota e SIG para escolas. Este programa foi criado com base no <i>software</i> ArcView da ESRI. O seu objectivo é solidificar a relação entre a alfabetização informática e a consciência geográfica.
“ait” Allied Integrated Technologies Ltd http://www.a-i-t.co.uk/	Eye-Create/Eye-Educate: Eye-CREATE, um acrónimo de Childrens Route Evaluation Analysis Through Education, é um aplicação que corre como servidor em conjunto com o Autodesk MapGuide acessível através do Internet Explorer. As crianças podem traçar e analisar o seu percurso diário para a escola, identificando a sua casa e outros pontos de interesse

	etc...O Eye-EDUCATE permite ainda medir distâncias e imprimir os mapas finais e respectivas anotações.
WebBased, Ltd http://www.webbased.co.uk/infomapper/whatis.php	InfoMapper: Permite encontrar, visualizar e partilhar informação geográfica, detendo também outras funcionalidades SIG mais complexas. Disponibiliza uma versão <i>online</i> de acesso gratuito, InfoMapper Community, embora de acesso limitado as escolas do Reino Unido.
ESRI (UK) http://www.maps-direct.com/schools/	MapsDirect for Schools: Novo serviço resultante de uma parceria entre a Ordnance Survey e a ESRI (UK) que facilita, mediante pagamento o acesso das escolas a mapas digitais via Internet.
ESRI (UK) http://www.esriuk.com/industries/subindustry.asp?IndID=34&SubID=149	Arcview School Bundle: Permite manter, capturar e visualizar informação geográfica e dados relacionados. Inclui uma grande variedade de dados e material de apoio para docentes.
ESRI (UK) http://www.esriuk.com/products/product.asp?prodid=37&groupid=8	Map Explorer 2: browser de dados gratuito que suporta vários formatos.

Fonte: Adaptado de ORDENANCE SURVEY (2007b), *GIS software for schools*, Issue 3, September 2007 (URL:<http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/education/mappingnews/index.html>, consulta em 30-09-07).

ANEXO 5: PROGRAMA DE ESTUDO DO MEIO

Blocos	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
1. À descoberta de si mesmo	1. Identificação	1. O passado mais longínquo da criança	1. A sua Naturalidade e nacionalidade	1. O seu corpo
	2. Gostos e preferências	2. As suas perspectivas para um futuro mais longínquo	2. O seu corpo	2. A segurança do seu corpo
	3. O seu corpo	3. O seu corpo	3. A saúde do seu corpo	
	4. A saúde do seu corpo	4. A saúde do seu corpo	4. A segurança do seu corpo	
	5. A segurança do seu corpo	5. A segurança do seu corpo		
	6. O seu passado próximo			
	7. Perspectivas para um futuro próximo			
2. À descoberta dos outros e das instituições	1. Os membros da sua família	1. O passado próximo familiar	1. Os membros da sua família	1. O passado do meio local
	2. pessoas com quem mantém relações próximas	2. A vida em sociedade	2. O passado familiar mais longínquo	2. O passado nacional
	3. A sua escola	3. Modos de vida e funções de alguns membros da comunidade	3. O passado do meio local	3. Reconhecer símbolos nacionais
		4. Instituições e serviços existentes na comunidade	**4. Conhecer costumes e tradições de outros povos	
			5. Reconhecer símbolos locais (bandeiras e brasões)	
			6. Conhecer símbolos regionais (bandeiras e hinos regionais)	
			7. Outras culturas da sua comunidade	
3. À descoberta do ambiente natural	1. Seres vivos do seu ambiente	1. Seres vivos do seu ambiente	1. Seres vivos do ambiente próximo	1. Aspectos físicos do meio
	2. Aspectos físicos do meio local	2. Aspectos físicos do meio local	2. Aspectos físicos do meio local	2. Os astros

	3. Identificar cores, sons e cheiros da natureza	**3. Conhecer aspectos físicos e seres vivos de outras regiões ou países	3. Os astros	3. Aspectos físicos de Portugal
4. À descoberta das inter-relações entre espaços	1. A casa	1. Os seus itinerários	1. Os seus itinerários	1.O contacto entre a terra e o mar
	2. O espaço da sua escola	2. Os meios de comunicação	2. Localizar espaços em relação a um ponto de referência	2 Os aglomerados populacionais
	3. Os seus itinerários		3. Os diferentes espaços do seu bairro ou da sua localidade	3. Portugal na Europa e no mundo.
	4. Localizar espaços em relação a um ponto de referência		4. Deslocações dos seres vivos	
			5. O comércio local	
			6. Meios de comunicação	
5. À descoberta dos materiais e objectos	Realizar experiências:	Realizar experiências	Realizar experiências	Realizar experiências
	1. com alguns materiais e objectos	1.com alguns materiais e objectos	1. com a luz	1. com alguns materiais e objectos
	2. com a água	2. com o ar	2. com ímanes	2. com a água
	3. com som	3. Manusear objectos	3. de mecânica	3.com a electricidade
	4. Manusear objectos		4. Manusear objectos	4. com o ar
				5. com o som
			6. Manusear objectos	
6. À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade			Pontos do programa com *	1. Principais actividades nacionais
			**9. Investigar sobre as construções de outras regiões ou Países	2. A qualidade do ambiente

Nota:

* Só deverão ser apresentados quando a realidade local o justifique: 1. A agricultura do meio local; 2. A criação de gado no meio local; 3. A exploração florestal do meio local; 4. A actividade piscatória no meio local; 5. A exploração mineral do meio local; 6. A indústria do meio local; 7. O turismo no meio local; 8. As construções do meio local.

** Só deverão ser abordados se houver manifesto interesse por parte dos alunos. (Fonte: ME, 2004)

ANEXO 6: IGRE, INSTITUTE FOR GEOSPATIAL RESEARCH & EDUCATION

IGRE, Institute for Geospatial Research & Education: <http://ceita.emich.edu/> (IGRE, 2007)

O IGRE é um Instituto de Pesquisa Tecnológica e Informação Geográfica aplicada, sob alçada da Universidade do Michigan (Eastern Michigan University).

O seu objectivo é promover uma rede de utilizadores de SIG e desenvolver os SIG a nível profissional em diversas áreas nomeadamente na da educação.

VISIT, Virtual Immersion in Science Inquiry for Teachers: <http://igre.emich.edu/visit/> (VISIT, 2007).

O projecto VISIT é um centro de recursos *online* para docentes do ensino secundário, que desejem desenvolver e aprofundar competências em SIG.

Os propósitos deste programa prendem-se com o contacto dos professores com dados geoespaciais e Sistemas de Informação Geográfica, de modo a fomentar a integração desta ferramenta na sala de aula e nos currículos. Aqui os professores acedem de forma gratuita a formação em SIG e software. Têm ainda a possibilidade de integrar um fórum de discussão, onde além de receberem orientação, podem partilhar experiências e resultados, quer respeitantes a aplicação em sala de aula quer de investigação.

Fonte:

IGRE (2007), *Institute for Geospatial Research & Education* (URL: <http://ceita.emich.edu/>, consulta em 24-07-07).

VISIT (2007), *Virtual Immersion in Science Inquiry for Teachers* (URL: <http://igre.emich.edu/visit/>, consulta em 24-07-07).

ANEXO 7: VAGAS POR INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR 2006/2007

Código	Estabelecimento de ensino	Tipo de Ensino	Vagas 2006/ 2007
0130	Universidade dos Açores – Ponta Delgada	Ensino Superior Público Universitário	20
0300	Universidade de Aveiro	Ensino Superior Público Universitário	40
0600	Universidade de Évora	Ensino Superior Público Universitário	20
1300	Universidade da Madeira	Ensino Superior Público Universitário	20
1000	Universidade do Minho	Ensino Superior Público Universitário	33
1200	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Ensino Superior Público Universitário	30
3042	Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de Educação de Bragança	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	40
3052	Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior de Educação de Castelo Branco	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	40
3062	Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	35
3091	Instituto Politécnico da Guarda – Escola Superior de Educação da Guarda	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	35
3101	Instituto Politécnico de Leiria – Escola Superior de Educação de Leiria	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	35
3112	Instituto Politécnico de Lisboa – Escola Superior de Educação de Lisboa	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	56
3121	Instituto Politécnico de Portalegre – Escola Superior de Educação de Portalegre	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	20
3131	Instituto Politécnico do Porto – Escola Superior de Educação do Porto	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	27
3142	Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior de Educação de Santarém	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	20
3151	Instituto Politécnico de Setúbal – Escola Superior de Educação de Setúbal	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	28

3162	Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação de Viana do Castelo	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	40
3181	Instituto Politécnico de Viseu – Escola Superior de Educação de Viseu	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	43
3183	Instituto Politécnico de Viseu – Escola Superior de Educação de Viseu (Lamego)	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	25
3081	Universidade do Algarve - Escola Superior de Educação de Faro	Ensino Superior Público Politécnico - Geral	30
4074	Escola Superior de Educação de Almeida Garrett	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	50
4076	Escola Superior de Educação de Fafe	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	50
4077	Escola Superior de Educação Jean Piaget de Almada	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	75
4078	Escola Superior de Educação Jean Piaget de Viana do Castelo (Arcozelo)	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	100
4081	Escola Superior de Educação Jean Piaget de Viseu	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	40
4079	Escola Superior de Educação Jean Piaget – Nordeste (Macedo de Cavaleiros)	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	40
4080	Escola Superior de Educação de João de Deus	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	80
4085	Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	40
4095	Escola Superior de Educação de Torres Novas	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	60
4270	Instituto Superior de Ciências Educativas (Odivelas)	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	45
4271	Instituto Superior de Ciências Educativas de Felgueiras	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	65
4272	Instituto Superior de Ciências Educativas de Mangualde	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	45
4298	Instituto Superior de Educação e Ciências	Ensino Superior Particular e Cooperativo Politécnico	50

Fonte: ACESSO AO ENSINO SUPERIOR (2006), *Site oficial do acesso ao ensino superior* (URL: <http://www.acessoensinosuperior.pt/indcurso.asp?curso=0707>, consulta em Outubro de 2006).

ANEXO 8: CURRÍCULO DO CURSO DE DOCENTES DO 1.º CICLO NAS VÁRIAS INSTITUIÇÕES EM PORTUGAL (2006/2007).

Universidade dos Açores

1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
Matemática I	Matemática II	Didáctica da Matemática	Seminário (A)
História da Educação Contemporânea	Desenvolvimento Curricular	Administração Escolar	Prática Pedagógica (A)
Psicologia do Desenvolvimento da Criança	Expressão Dramática	Didáctica da Língua Portuguesa	Opção II
Comunicação e Expressão em Língua Portuguesa I	Necessidades Educativas Especiais	Integração das Expressões I	Projecto e Interv. Educacional
Opção Língua Estrangeira	Comunicação e Expressão em Língua Portuguesa II	Tecnologia Educ. e Informática	Ética e Deontologia Profissional
Meio Físico e Social	Educação Ambiental	Projecto e Prática Pedagógica II	
História de Portugal Contemporânea	Expressão Musical	Dificuldades de Aprendizagem	
Sociologia da Educação	Filosofia da Educação	Desenvolvimento Pessoal e Social	
Corpo Humano e Educação para a Saúde	Psicologia da Educação	Integração das Expressões II	
Metodologia de Investigação em Educação	Didáctica do Meio Físico e Social	Literatura para a Infância	
Expressão Plástica e Visual	Didáctica da Educação Física	Temas de Cultura Contemporânea	
Educação Física	Projecto e Prática Pedagógica I	Opção I	
História dos Açores		Projecto e Prática Pedagógica III	

Nota: Todas as disciplinas são semestrais à excepção do Seminário e da Prática pedagógica.

Opção I	Opção II
Técnicas de Expressão do Português Descritivo	Antropologia Cultural
Sociologia da Família Descritivo	Informática
Estatística e Probabilidades Descritivo	Universo Físico
Ciências da Natureza	

Universidade de Aveiro

1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
Conceitos de Matemática I	A Criança e os Textos	Didáctica da Matemática	Prática Pedagógica (anual)
História e Teoria da Educação	Ciências Integradas da Natureza II	Didáctica das Ciências Integradas	Seminário (anual)
Língua Estrangeira	Conceitos de Matemática II	Opção I	
Psicologia da Educação	Formação Artística Geral	Organização e Gestão Escolar	
Técnicas de Expressão e Comunicação em Língua Portuguesa	Metodologias de Ensino das Ciências Sociais	Projectos Educativos em Saúde, Desporto e Lazer	
Ciências Integradas da Natureza I	Didáctica da Educação Físico-Motora	Ética e Educação para a Cidadania	
Conceitos de Educação Física	Didáctica da Língua Portuguesa	Necessidades Educativas Especiais	
História e Geografia de Portugal	Didáctica das Artes na Educação	Opção II	
Linguística Portuguesa	Tecnologia Educativa	Prática Pedagógica e Projectos Educativos	
Sociologia da Educação	Teoria e Prática Curricular	Projectos Educativos em Arte	

Língua estrangeira	Opção I	Opção II
Alemão	Cultura Portuguesa I	Antropologia
Francês	Educação em Línguas	Avaliação das Aprendizagens em Matemática
Inglês	Ensino Precoce da Língua Estrangeira Etnografia Informática na Educação Básica Teoria e Prática da Comunicação	Projectos Educativos em Ciências

http://acesso.ua.pt/infocurso3.asp?ID_Curso=84

Universidade de Évora

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Geografia de Portugal e Meio Ambiente (A)	Matemática Básica II (A)	Observação, Caracterização e Intervenção em Situações Educativas (A)	Análise e Intervenção em Situações Educativas
Ciências da Natureza (A)	Educação e Expressão Plástica (A)	Didáctica da Língua Materna	Educação Comunitária
História de Portugal (A)	Educação e Expressão Dramática (A)	Didáctica da Matemática para o Ensino Básico	Administração Escolar
Língua Portuguesa (A)	Educação e Expressão Musical (A)	Didáctica das Ciências Naturais	Uma disciplina do "Grupo de optativas 2"
Matemática Básica I (A)	Educação e Expressão Físico-Motora (A)	Didáctica da História e da Geografia	Uma disciplina do "Grupo de optativas 3"
Pedagogia Geral	Desenvolvimento Curricular	História da Pedagogia e da Educação	Uma disciplina do "Grupo de optativas 4"
Seminário de Integração Curricular e Institucional	Literatura e Cultura Portuguesas	Necessidades Específicas de Educação	Estágio Pedagógico (E. B. 1º ciclo) – 2.º Semestre
Psicologia do Desenvolvimento (A)	Psicologia da Educação (A)	Didáctica da Educação e Expressão Plástica	
Uma disciplina do "Grupo de optativas 1"	Introdução às TIC em Educação	Didáctica da Educação e Expressão Dramática	
	Análise dos Contextos Educativos no 1º ciclo do Ensino Básico	Didáctica da Educação e Expressão Musical	
		Didáctica da Educação e Expressão Físico-Motora	
		Axiologia Educacional	
		Literatura Tradicional e Infantil	

Disciplinas optativas 1 Língua estrangeira	Disciplinas optativas 2 Opção I	Disciplinas optativas 3 Opção II	Disciplinas optativas 4 Opção III
Francês I	Desenvolvimento Pessoal e Social	Temas de Geografia de Portugal e Meio Ambiente	Temas de Ciências da Natureza
Espanhol I	Educação Moral e Religiosa Católica e sua Didáctica	Temas Actuais do Currículo do 1º Ciclo do Ensino Básico	Temas e Projectos de Didáctica da Matemática
Inglês I	Educação Moral e Religiosa de Confissões não Católicas e sua Didáctica	Temas de História de Portugal	Temas de Língua Portuguesa
Alemão I	Sociologia da Família		
Italiano I			

<http://www.uevora.pt/?module=ensinos&action=plano&id=346&codigo=120>

Universidade da Madeira

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
História e Filosofia da Educação	Psicologia da Aprendizagem	Modelos, Métodos e Técnicas de Ensino	Oficina Multimédia (Anual)
Ensino/Aprendizagem do Português I	Investigação em Educação	Desenvolvimento Pessoal	Seminário de Reflexão sobre a P. Pedagógica (anual)
Ensino/Aprendizagem da Matemática I	Ensino/Aprendizagem Meio Físico e Social I	Administração e Gestão Escolar	
Ensino/Aprendizagem Expressão Motora I	Ensino/Aprendizagem Expressão Plástica I	Ensino/Aprendizagem Língua Estrangeira I	Estágio
Ensino/Aprendizagem Expressão Musical I	Ensino/Aprendizagem Expressão Dramática I	Novas Tecnologias e Inov. na Educ.	
Saúde e Primeiros Socorros	Prática Pedagógica I	Prática Pedagógica III	
Psicologia do Desenvolvimento	Teoria e Desenvolvimento Curricular	Metodologia do Ensino Básico	
Ensino/Aprendizagem do Português II	Sociologia da Educação	Ensino/Aprendizagem Língua Estrangeira II	
Ensino/Aprendizagem da Matemática II	Ensino/Aprendizagem Meio Físico e Social II	Ética e Deontologia Profissional	
Ensino/Aprendizagem Expressão Motora II	Ensino/Aprendizagem Expressão Plástica II	Necessidades Educativas Especiais	
Ensino/Aprendizagem Expressão Musical II	Ensino/Aprendizagem Expressão Dramática II	Temas da Cultura Contemporânea	
	Prática Pedagógica II	Prática Pedagógica IV	

<http://www.uma.pt/portal/modulos/curso/index>

Universidade do Minho

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Ciências da Natureza I (A)	Educação Musical II (A)	Desenvolvimento Curricular (A)	Integração Curricular das Tecnologias da Informação e Comunicação (A)
História e Filosofia da Educação (A)	Prática Pedagógica II (A)	Desenvolvimento Pessoal e Social (A)	
Matemática I (A)	Psicologia do Desenvolvimento (A)	Prática Pedagógica III (A)	Necessidades Educativas Especiais (A)
Prática Pedagógica I (A)	Tecnologias da Informação e Comunicação (A)	Sociologia da Educação (A)	
Ciências Sociais - Problemas e Métodos	Ciências da Natureza II	Didáctica da Leitura e da Escrita	Oficina de Ensino de Ciências Integradas e Língua Materna (A)
Educação Física I	Educação Física II	Didáctica das Ciências da Natureza	
Educação Visual e Plástica I	Literatura Infantil	Opção I	
Linguagem e Sistemas Linguísticos	Matemática II	Organização da Escola Básica Inicial	Prática Pedagógica IV (A)
Educação Musical I	Movimento e Drama II	Didáctica da Matemática	
Educação para a Comunicação Social	Análise Gramatical e Pragmática do Discurso	Didáctica do Texto	Seminário (A)
Língua, Textualidade Literária e Estratégias Interpretativas	Espaço e Sociedade	Educação Física III	
Movimento e Drama I	Introdução à Didáctica da Matemática	Educação Visual e Plástica II	Oficina de Expressões
Princípios Psicológicos de Educação da Criança	Temas de Saúde e Ambiente	Temas e Percursos de História de Portugal	
	Teoria Curricular do Ensino Básico		

Opção I: Música Vocal e Instrumental, Animação Desportiva ou Alfabetização Visual.

<http://www.iec.uminho.pt/ModuleLeft.aspx?mdl=~/Modules/ECTS/PortalModules/P lans.ascx&c=36&mid=323&lang=pt-PT&pageid=14&tabid=7>

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real)

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
História da Educação	Teorias da Aprendizagem	Observação e Planificação	Estágio (Anual)
Psicologia do Desenvolvimento	Teoria do Currículo e Desenvolvimento Curricular	Comunicação Educativa	Seminário do Estágio (Anual)
Antropologia da Educação	Fonética e Morfologia do Português	Metodologia das Ciências Naturais	Temas de Cultura Contemporânea
Métodos e Teoria da Investigação	Matemática II	Metodologia das Ciências Sociais	Opção (disciplina a definir do dep. de Educação e Psicologia)
Elementos de Física	Elementos de Química	Educação Especial	Educação Ambiental e do Consumidor
Expressão Musical	Expressão Plástica	Formação Pessoal e Social	
Matemática	Informática no Ensino	Organização Educativa	
Gramática da Língua Portuguesa	Teorias da Aprendizagem	Educação Intercultural	
Filosofia da Educação	Tecnologias Educativas	Educação para a Saúde	
Psicologia da Educação	Aquisição da Leitura e da Escrita	Metodologia da Matemática	
Literatura Infanto-Juvenil	Sintaxe e Semântica do Português	Metodologia do Português	
Ciências da Vida	História de Portugal	Metodologia das Expressões	
Ciências da Terra	Sociologia da Educação	Cooperação na Prática Pedagógica	
Matemática I	Expressão Dramática	Educação Intercultural	
Expressão Motora	Geografia de Portugal	Educação para a Saúde	

http://www.utad.pt/pt/ensino_formacao/licenciaturas/achs/eb1/index.html

Escola Superior de Educação de Bragança

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Tecnologia Educativa e Gestão de Informação (A)	Teoria e Prática da Educação Física (A)	Ciências da Vida (A)	Teoria e Prática da Expressão Plástica (A)
Matemática I (A)	Matemática II (A)	Prática Pedagógica II (A)	Prática Pedagógica III (A)
Investigação em Educação (A)	Ciências do Ambiente (A)	História e Geografia de Portugal (A)	Organização e Gestão do Centro Escolar
Filosofia da Educação (A)	Prática Pedagógica I (A)	Teoria e Prática da Expressão Musical (A)	Metodologia do Ensino da Língua Materna
Introdução aos Estudos Linguísticos (A)	Teoria do Desenvolvimento Curricular (A)	Teoria e Prática da Expressão Dramática (A)	Seminário Interdisciplinar de Prática Pedagógica
Psicologia da Criança (A)	Introdução aos Estudos Literários (A)	Literatura Infantil	Opção: Introdução às necessidades educativas
Ensino da Língua Estrangeira I (A)	Ensino da Língua Estrangeira II	Psicologia da Relação Educativa	
		Metodologia do Ensino do Meio Físico e Social	
		Metodologia do Ensino da Matemática	

<http://www.es.eipb.pt>

Escola Superior de Educação de Castelo Branco

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Teorias do Desenvolvimento Pessoal e Social (A)	Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem (A)	Investigação em Educação (A)	Metodologia Integrada do 1º Ciclo (A)
Língua Portuguesa e Linguística	Análise Social da Educação (A)	Didáctica das Ciências (A)	Prática Pedagógica IV (A)
História e Geografia de Portugal (A)	Literatura para a Infância (A)	Didáctica da Língua Materna (A)	Organização e Gestão Escolar
Expressão Plástica (A)	Ciências da Natureza e Experimentais (A)	Didáctica da Matemática (A)	Seminário (opção)
Expressão Dramática (A)	Elementos da Matemática (A)	Expressão Plástica / Didáctica	
Educação Física (A)	Educação Musical (A)	Ensino da Educação Física/Didáctica	
Biologia do Desenvolvimento	Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Ensino Musical/Didáctica	
Fundamentos da Educação	Didáctica Geral	Prática Pedagógica II / Seminário - Estudo da Instituição	
	Prática Pedagógica I/ Seminário - Estudo do Meio	Introdução às Necessidades Educativas Especiais	
		Expressão Dramática/Didáctica	
		Seminário de Observação / Avaliação Psicopedagógica	
		Prática Pedagógica III	

http://www.esse.ipcb.pt/p_1ciclo.htm

Escola Superior de Educação de Coimbra

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Desenvolvimento Pessoal e Social (A)	Teoria do Desenvolvimento do Currículo (A)	Tecnologia Educativa e Novas Tecnologias Aplicadas à Educação (A)	Observação e Intervenção Educativa IV - Seminário de Análise e Reflexão Práticas (A)
Educação, Família e Infância	Observação e Intervenção Educativa II - Fundamentos da Intervenção Educativa (A)	Observação e Intervenção Educativa III - Modelos de Intervenção Educativa (A)	Observação e Intervenção Educativa V - Projecto de Investigação e Inovação (A)
Psicologia do Desenvolvimento	Educação, Sociedade, Cultura e Escola	Didáctica das Ciências da Natureza	Língua Portuguesa, Leitura e Escrita III
Língua Portuguesa, Leitura e Escrita I	Psicologia da Aprendizagem	Investigação em Educação	Didáctica da Leitura e da Escrita II
Matemática I	Didáctica das Ciências Sociais	Educação Multicultural e para a Cidadania	Estatística Aplicada à Educação
Didáctica da Matemática I	Ciências da Natureza	Educação Inclusiva	Organização e Gestão do Ensino Inicial
Educação para a Saúde, Ambiente e Consumo	História de Portugal	Expressão Plástica	
Ciências Sociais	Língua Portuguesa, Leitura e Escrita II	Didáctica da Expressão Plástica	
Expressão Dramática	Didáctica da Leitura e da Escrita I	Literatura para a Infância	
Didáctica da Expressão Dramática	Matemática II	Matemática III	
Expressão Musical	Didáctica da Matemática II	Didáctica da Matemática III	
Didáctica da Expressão Musical	Educação Física	Opção - Linguagem Gestual Portuguesa	
Observação e Intervenção Educativa I - Técnicas de Observação	Didáctica da Educação Física	Opção - Jogos e Danças Tradicionais	

<http://www.esec.pt/esecweb1st.asp>

Escola Superior de Educação da Guarda

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Educação Física e Desporto	Seminário Interdisciplinar	Introdução aos Estudos Literários	Novas Tec. da Informação e da Comunicação
História e Filosofia da Educação	Expressão	Didáctica das Ciências	Seminário
Sociologia da Educação	Matemática II	Didáctica das Linguagens	Necessidades Educativas Especiais
Linguística	Expressão B	Organização e Gestão Escolar	Prática Pedagógica/Estágio (A)
Francês I ou Alemão I ou Inglês (A)	Ciências Integradas II	Metodologia das Expressões	
Matemática I (A)	Prática Pedagógica I (A)	Introdução à Investigação em Educação	
Ciências Integradas I (A)	Francês II ou Alemão II ou Inglês II (A)	Saúde	
Psicologia do Des. e da Aprendizagem (A)	Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Literatura para a Infância	
Língua Portuguesa I (A)	Língua Portuguesa II (A)	Seminário Interdisciplinar (A)	
	História e Geografia de Portugal (A)	Literatura e Cultura Portuguesa (A)	
		Prática Pedagógica II (A)	

<http://www.ipg.pt/ese/curso.asp?curso=5>

Escola Superior de Educação de Leiria

Currículo com alterações (ainda não enquadra o processo de Bolonha)		Currículo antigo mas ainda em vigor em 2006/2007	
1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano
Língua Portuguesa (A)	Teoria e Prática do Currículo (A)	Metodologia da Educação no 1.º Ciclo (A)	Seminário (A)
Educação e Expressão Musical (A)	Educação e Expressão Plástica (A)	Prática Pedagógica I (A)	Prática Pedagógica II (A)
Formação Motora (A)	Expressão Gramática (A)	Investigação em Educação (S1)	Organização e Administração das Instituições Educativas (S1)
Matemática I (A)	Sociologia da Educação (S1)	Necessidades Educativas Especiais (S1)	
Língua Estrangeira (A)	Psicologia da Educação (S1)	Formação Pessoal e Social S2	
História e Geografia (S1)	Tecnologia Educativa (S1)	Literatura para a Infância S2	
História e Filosofia da Educação (S1)	Opção II – Sociologia da Comunicação a)		
Educação para a Saúde (S2)	Matemática II (S1)		
Psicologia do Desenvolvimento (S2)	Literatura para a Infância (S2)		
Opção I – Técnica e prática Vocal a)	Ciências da Natureza (S2)		
	Antropologia da Educação (S2)		
	Prática Pedagógica I (S2)		

a) As disciplinas de opção serão definidas pelo órgão legal estatutariamente competente em cada ano lectivo.

b) Em regime de seminário/estágio (4 horas semanais).

<http://www.esel.ipleiria.pt>

Escola Superior de Educação de Lisboa

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Intervenção Educativa I (A)	Intervenção Educativa II (A)	Intervenção Educativa III	Projecto Interdisciplinar e Metodologias Integradas (A)
Fundamentos da Matemática (A)	Gestão do Currículo I (A)	Metodologia do Ensino da Língua Portuguesa	Seminário de Gestão Curricular (A)
Expressões Dramática I, Musical I e Plástica I (A)	História e Geografia de Portugal II	Psicologia Educacional	Intervenção Educativa IV (A)
História e Geografia de Portugal I	Ciências da Natureza II	Administração e Gestão Educativa	Necessidades Educativas Especiais
Língua Portuguesa	Modelos Matemáticos	Metodologia do Ensino da Matemática I	
Fundamentos da Pedagogia	Literatura para a Infância	Metodologia do Ensino das Ciências da Natureza	
Computadores em Educação	Sociologia da Educação	Metodologia do Estudo do Meio Social	
Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem I	Desenvolvimento da Linguagem	Gestão do Currículo II	
Ciências da Natureza I	Comunicação Multimédia	Língua Portuguesa II	
Saúde e Primeiros Socorros	Metodologia de Iniciação à Leitura e Escrita	Biologia Humana	
Educação Física I	Psicologia do Desenvolvimento e aprendizagem II	Introdução à Investigação em educação	
Língua Estrangeira	Educação Matemática	Expressão Plástica II	
	Expressão Dramática II	Educação Física II	
	Expressão Musical II	Opção: Educação para o ambiente	

<http://www.eselx.ipl.pt/Eselx/Cursos/FormaçãoInicial/LicenciaturaemEB1ºCiclo/tabid/75/Default.aspx>

Escola Superior de Educação de Portalegre

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Ciências da Natureza (A)	Espaço e Plano (A)	Ensino - Aprendizagem da Leitura e da Escrita (A)	Prática Pedagógica III (A)
Introdução às Ciências Sociais (A)	Língua e Cultura Portuguesa (A)	História e Geografia de Portugal (A)	Seminário (A)
Morfologia, Sintaxe e Semântica do Português (A)	Literatura Infantil (A)	Números e Operações e Organização de Dados (A)	Opção II
Expressão Plástica	Prática Pedagógica I (A)	Prática Pedagógica II (A)	Opção III
Fundamentos da Educação	Seminário Interdisciplinar I (A)	Seminário Interdisciplinar II (A)	Organização e Gestão Escolar
Introdução aos Estudos Linguísticos	Biologia Humana e Saúde	Educação em Ciência	
Psicologia do Desenvolvimento	Expressão Física e Motora	Necessidades Educativas Especiais	
Expressão Musical	Expressão Dramática	Ensino de uma Língua Estrangeira no Primeiro Ciclo	
Introdução aos Estudos Literários	Opção I (só no 2.º semestre)	Teoria e Desenvolvimento Curricular	
Psicologia Educacional			
Sociologia da Educação			

Opções
<p>Tecnologias de Informação; Avaliação e aprendizagem do 1.º ciclo; Escola e hábitos de leitura; Física e química do quotidiano; História da Educação.</p>

http://www.esep.pt/cursos/disciplinas_cursos.php?id=3

Escola Superior de Educação do Porto

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem (A)	Prática Pedagógica I (A)	Prática Pedagógica II (A)	Prática Pedagógica III (A)
Gramática da Comunicação e Práticas do Discurso Pedagógico (A)	Teoria do Currículo e Desenvolvimento Curricular (A)	Observação, Análise e Intervenção nas Instituições Educativas e na Comunidade (A)	Projecto (A)
Expressão Motora (A)	Ciências da Natureza II (A)	Ciências da Natureza III (A)	Seminário de Acompanhamento de Projecto (A)
Expressão Plástica (A)	Expressão Musical (A)	Matemática e Ensino da Matemática	Filosofia da Educação
Tecnologia da Informação e Comunicação Educativa (A)	Expressão Dramática (A)	Metodologia do Ensino da Língua Materna (A)	Introdução à Educação Especial
Teoria da Educação: Fundamentos Epistemológicos e Metodológicos da Acção e Investigação em Educação	Linguística Descritiva Portuguesa	Oficina de Expressões, Materiais e Artes (A)	Opção: Dificuldades da aprendizagem e do desenvolvimento
Cultura Portuguesa	Matemática	História e Geografia de Portugal II	Iniciação de inglês pré-escolar no 1.º ciclo
Língua Estrangeira	Sociologia da Educação	Literatura para a Infância	
Linguagem e Raciocínio Matemático	História e Geografia de Portugal I		
Ciências da Natureza I	Texto Literário		
Fundamentos Histórico-Políticos da Educação			

http://www.es.eipp.pt/cursos/planoestudos/plano_turmas_1.php?cod_turma=PIC&total_anos_curso=4&tipo=fi&plano_activo=0

Escola Superior de Educação de Santarém

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Língua Portuguesa (A)	Desenvolvimento e Gestão Curricular (A)	Pedagogia Diferenciada a Populações com Necessidades Educativas Especiais (A)	Metodologias de Investigação Educacional (A)
Matemática (A)	Educação Física (A)	Didáctica das Ciências Naturais e Sociais (A)	Seminário de Investigação (A)
Seminário de Iniciação Prática Profissional I (A)	Educação Artística-Musical (A)	Didáctica da Matemática (A)	Estágio de Iniciação à Prática Profissional (A)
Psicologia do Desenvolvimento (A)	Educação Artística-Plástica (A)	Didáctica da Língua Portuguesa (A)	
Sociologia da Educação (A)	Educação Artística-Dramática (A)	Comunicação Educacional e Meios e Materiais de Ensino (A)	
Ciências da Natureza	Expressões Artísticas Contemporâneas (A)	Seminário de Iniciação à Prática Profissional III (A)	
Geografia	Seminário de Iniciação à Prática Profissional II (A)	Gestão Institucional	
História de Portugal Contemporâneo	Estudos da Comunidade	Opção: (S1) Dinâmica de grupo	
Saúde e Infância	Psicologia da Aprendizagem	Educação Plurilingue Ética e Deontologia Profissional	
Tecnologias da Informação e da Comunicação	Língua, Literatura e Escrita	Educação Ambiental	
História e Filosofia da Educação	Laboratório de Geometria	Literatura para Crianças	
		Opção (S2) Projectos em educação para a cidadania	
		Educação Plurilingue Práticas de expressão musical.	

<http://www.eses.pt/>

Escola Superior de Educação de Setúbal

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Actividades Interculturais	Matemática e Aprendizagem da Matemática I	Literatura para a Infância	Análise de Situações Educativas
Opção (S1)	Linguística e Aquisição da Linguagem	Opção - Língua estrangeira no 1º Ciclo	Apoios Educativos
Forma, Número e Medida	Opção (S1)	Investigação Educacional	Opção (S2)
Prática e Reflexão Pedagógica I	Utilizações Educativas dos Computadores	Necessidades Educativas Especiais e Pedagogia Diferenciada	Projecto de Investigação (A)
Língua Estrangeira Inglês	Matemática e Aprendizagem da Matemática II	Desenvolvimento e Contextos Educativos II (A)	Seminário de Apoio às Áreas Científicas (A)
Língua Estrangeira Francês	Metodologia de Ensino da Leitura e da Escrita	Pedagogia da Matemática (A)	Prática e Reflexão Pedagógica IV (A)
Metodologias de Pesquisa e Organização da Informação (A)	Desenvolvimento e Contextos Educativos I (A)	Ciências Naturais e Sociais II (A)	
Comunicação e Expressão I (A)	Ciências Naturais e Sociais I (A)	Educação Física e Artística II (A)	
Ciência, Cultura e Sociedade (A)	Educação Física e Artística I (A)	Prática e Reflexão Pedagógica III (A)	
Língua e Cultura Portuguesa (A)	Prática e Reflexão Pedagógica II (A)		
Educação e Contextos de Intervenção (A)			

Opções no 1.º Semestre	Opções no 2.º Semestre
<p>A Internet como Recurso para a Aprendizagem</p> <p> Animação e Cinema</p> <p> Desporto de Recreação e 3ª Idade</p> <p> Do sexo ao Género: representações e identidades</p> <p> Educação do Espectador</p> <p> Educação Sexual em Meio Escolar</p> <p> Iniciação às Artes Plásticas</p> <p> Gestão de Serviços (Turismo)</p> <p> Língua Estrangeira no 1º Ciclo</p> <p> Língua Gestual Portuguesa</p> <p> Oficina de Escrita</p> <p> Condição Física e Prescrição do Exercício</p> <p> Formação e Análise Musical I (Óperas Ligeiras para a Infância)</p>	<p>A Escola fora da Escola</p> <p> Comunicação Intercultural</p> <p>Desenvolvimento de Materiais Multimédia</p> <p> Design</p> <p> Educação Postural e Actividade Profissional</p> <p> Exercício Físico, Nutrição e Saúde</p> <p> Expressão Dramática</p> <p> História da Educação</p> <p>História dos Meios da Comunicação Social</p> <p> História e Cultura da Comunidade Surda</p> <p> Iniciação à Cerâmica</p> <p> Iniciação à Video Instalação</p> <p> Iniciação às Artes Plásticas</p> <p> Língua Gestual Portuguesa</p> <p> Matemática e Realidade</p> <p> Motivação, Emoções e Prestação Desportiva</p> <p> Psicanálise e Educação</p> <p> Utilização de Materiais no Ensino da Matemática</p>

<http://www.es.e.ips.pt/es.e/index.asp>

Escola Superior de Educação de Viana do castelo

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem I (A)	Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem II (A)	Processos de Ensino/Aprendizagem do Português (A)	Gestão e Administração Escolar (A)
Desenvolvimento, Controlo e Aprendizagem Motora (A)	Literatura para a Infância e Juventude (A)	Estudo do Meio Social (A)	Necessidades Educativas Especiais (A)
Tecnologia Educativa (A)	Matemática II (A)	Educação Físico - Motora (A)	Investigação Educacional (A)
Língua Portuguesa (A)	Estudo do Meio Físico e Natural (A)	Desenvolvimento Curricular (A)	Seminário (A)
Língua Estrangeira (A)	Sociologia da Educação (A)	Educação Matemática (A)	Prática Pedagógica III (A)
Expressões Artísticas I (A)	Expressões Artísticas II (A)	Educação para a Saúde e Ambiente	
Computadores em Educação (A)	História e Filosofia da Educação	Prática Pedagógica II (A)	
Matemática I (A)	Prática Pedagógica I		

<http://www.esv.ipv.pt/>

Escola Superior de Educação de Viseu (inclui o pólo em Lamego)

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Expressão Artística na Infância - Drama (A)	Expressões Integradas - Drama (A)	Metodologia Específica (A)	Opção II - Políticas actuais para a educação básico (A)
Expressão Artística na Infância - Música (A)	Expressões Integradas - Motora (A)	Necessidades Educativas Especiais (A)	Prática Pedagógica III (A)
Expressão Artística na Infância - Plástica (A)	Expressões Integradas - Música (A)	Prática Pedagógica II (A)	Seminário (A)
Expressões Artísticas (A)	Expressões Integradas - Plástica (A)	Investigação em Educação	Educação para a Saúde
História e Filosofia da Educação (A)	Linguística Portuguesa II (A)	Opção I - Didáctica das Expressões Artísticas	Opção II - Expressão e Educação Físico-Motora no 1º CEB
Linguística Portuguesa I (A)	Matemática para a Educação no 1º Ciclo do Ensino B (A)	Opção I -Des. Pessoal e Profissional	Opção II - Computadores no ensino da matemática
Matemática para a Educação no 1º Ciclo do E.B. I (A)	Pers. Inf. e Aprend. da Língua Estr. - Francês (A)	Opção I -Religião moral e Católica	Opção II - Educação e Multimédia
Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem (A)	Pers. Inf. e Aprend. da Língua Estr. - Inglês (A)	Sociologia da Educação	
Estudo do Meio I - Ciências da Natureza	Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Tecnologia Educativa - Meios Informáticos	
Tecnologias de Informação e Comunicação	Estudo do Meio III (Geografia e Antropologia)	Iniciação à Leitura e Escrita	
Estudo do Meio II - História e Cultura Portuguesa	Estudo do Meio IV	Literatura para a Infância	
Motricidade Infantil	Prática Pedagógica I	Seminário de Educação Matemática	
	Seminário de Estudo Integrado do Meio - C. Natureza	Tecnologia Educativa - Audiovisuais	
	Seminário de Estudo Integrado do Meio - C. Sociais		

<http://www.esev.ipv.pt/servicos/cursos.asp?curso=31&grau=2&place=1>

Universidade do Algarve - Escola Superior de Educação de Faro

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Biologia e Desenvolvimento Humano (S1)	Seminário: Contextos Educativos (S1)	Didáctica das Actividades Expressivas (S1)	Seminário: Investigação Educativa (S2)
Psicologia do Desenvolvimento (S1)	Psicologia da Educação (S1)	Literatura para a Infância (S1)	Seminário: Diversidade e Diferenciação (S2)
Opção I - Língua Estrangeira (S1)	Matemática II (S1)	Opção II – Ensino do Inglês 1.º ciclo.	Administração Educacional (S2)
Expressão Plástica e Desenho Infantil (S2)	Informática no Ensino (S2)	Educação para a Cidadania (S2)	Prática Pedagógica II (A)
Química e Física dos Sistemas Naturais (S2)	Expressão Dramática (S2)	Didáctica da Matemática (A)	Seminário de Supervisão II (A)
Matemática I (A)	Gramática da Língua Portuguesa (S2)	Didáctica da Língua Materna (A)	
Linguística e Literatura (A)	Diversidade do Mundo Vivo (A)	Didáctica das Ciências (A)	
Seminário: Educação e Sociedade (A)	Sociologia da Educação (A)	Seminário de Supervisão I (A)	
Motricidade e Aprendizagem (A)	Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Prática Pedagógica I (A)	
Expressão Musical (A)	Estudos Sociais e Metodologias de Ensino (A)		

<http://www.ualg.pt/ese/>

Escola Superior de Educação Almeida Garrett (Grupo Lusófona)

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Língua e Cultura Portuguesa I (A)	Língua e Cultura Portuguesa II (A)	Língua e Cultura Portuguesa III (S)	Seminário de Acompanhamento (A)
Matemática I (A)	Matemática II (A)	Matemática III (S)	Prática Pedagógica II (S)
Psicologia do Desenvolvimento (A)	Expressão Musical (A)	História de Portugal (A)	Filosofia da Educação (S)
Psicologia Educacional (A)	Expressão Plástica (A)	Geografia de Portugal (A)	Prática Pedagógica III (S)
Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Expressão Motora (A)	Ciências da Natureza (A)	
Relação Pedagógica (A)	Seminário Interdisciplinar I (A)	Seminário de Investigação (A)	
Tecnologia Educacional (A)	Educação e Valores (S)	Seminário Interdisciplinar II (S)	
Literatura para a Infância (S)	Ecologia e Ambiente (S)	Prática Pedagógica I (A)	
	Necessidades Especiais de Aprendizagem (S)	Opção – Introdução às ciências sociais (S)	
		Opção – História do ensino primário (S)	

http://www.grupolusofona.pt/portal/page?_pageid=354,528851&_dad=portal&_schema=PORTAL

Escola Superior de Educação de Fafe

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
História e Filosofia da educação (A)	Corrente fundamentais de pedagogia (A)	Comunicação educação e multimédia (A)	Opção
Psicologia do desenvolvimento (A)	Psicologia da aprendizagem (A)	Desenvolvimento curricular (A)	Seminário de estágio (A)
Investigação educacional (A)	Língua Port. II (A)	Sociologia da educação (A)	Estágio (A)
Língua Port. I (A)	Ciências da Natureza (A)	Geografia (A)	
Matemática (A)	Literatura Infantil (A)	Necessidades educativas especiais (A)	
Biologia humana (A)	Saúde e Higiene da criança	Desenvolvimento pessoal e social	
Comunicações e expressões não verbais (A)	Metodologias específicas (A)	Organização e administração escolar	
Informática no ensino	Educação ambiental	Deontologia profissional	
Tópicos de física e química	Estudo e animação das comunidades	Opção	
	História (A)	Prática pedagógica II (A)	
	Prática pedagógica I (A)	Seminário (A)	

<http://www.iesfafe.pt/>

ESE Jean Piaget - Escola Superior de Educação
Vila Nova de Gaia (Arcozelo)
Almada
Viseu
Macedo de Cavaleiros (Nordeste)

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
[A] Filosofia das Ciências e Epistemologia Genética I	[S] Filosofia das Ciências e Epistemologia Genética II	[S] Filosofia das Ciências e Epistemologia Genética III	[S] Filosofia das Ciências e Epistemologia Genética IV
[S] Antropossociologia Evolutiva e Filosofia da Educação	[S] Sociologia da Educação e Intercultural	[S] Psicossociologia do Desenvolvimento e Aprendizagem II	[S] Metodologia de Observação e Pesquisa em Educação
[S] Dinâmicas do Mundo Contemporâneo	[A] Psicossociologia do Desenvolvimento e Aprendizagem I	[S] Métodos e Tecnologias Educativas Avaliação Pedagógica II	[S] Evolução das Estruturas Lógico-Matemáticas e Didáctica da Matemática II
[S] História e Geografia de Portugal	[A] Teoria e Desenvolvimento Curricular	[A] Evolução das Estruturas Lógico-Matemáticas e Didáctica da Matemática I	[S] Evolução da Comunicação Linguística e Didáctica da Língua Materna II
[S] História e Cultura dos Povos Europeus	[S] Direito Educativo, Cooperativismo e Ética Profissional	[A] Evolução da Comunicação Linguística e Didáctica da Língua Materna I	[S] Evolução das Actividades Instrumentais e Didácticas do Meio Físico, Biológico e Social II
[A] Língua e Cultura Portuguesa	[S] Saúde, Higiene e Nutrição	[A] Evolução das Actividades Instrumentais e Didácticas do Meio Físico, Biológico e Social I	[S] Matemática II
[A] Língua Estrangeira	[A] Métodos e Tecnologias Educativas Avaliação Pedagógica I	[S] Pedagogia e Didáctica para as Crianças com Necessidades Especiais	[S] Práticas Laboratoriais
[A] Ciências do Cosmos, da Terra e da Vida	[A] Comunicação e Expressões Integradas	[S] Matemática I	[S] Práticas de Criatividade em Linguística

[S] História e Cultura dos Países da CPLP	[S] Evolução das Estruturas Lógico-Matemáticas	[S] Atelier de Expressões Plásticas	[S] Práticas de Criatividade em Matemática
[A] Pedagogia Geral (História, Correntes e Modelos Educativos)	[S] Evolução das Actividades Instrumentais	[S] Atelier de Música, Movimento e Drama	[S] OPCIONAL Psicogenética e Aprendizagem Operatória
[A] Seminários I	[S] Evolução da Comunicação Linguística	[S] OPCIONAL Motricidade Humana, Ergonomia e Etologia dos Espaços Educativos	[S] OPCIONAL Desenvolvimento Pessoal e Social
[A] Trabalho de Campo Antropológico e Métodos Sociográficos	[A] Seminários II	[S] OPCIONAL Ecologia e Educação Ambiental	[A] Seminários IV e Memória Final
	[A] Prática Pedagógica (Estágio e Microensino)	[A] Seminários III e Memória Final	[A] Prática Pedagógica (Projecto de Intervenção Socioeducativa)
		[A] Prática Pedagógica (Estágio)	

<http://www.ipiaget.org/default.asp>

Escola Superior de Educação de João de Deus

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
História da Educação (A)	Ciências da Natureza (A)	Jogos e Ocupação de Tempos Livres (A)	Organização do Sistema Educativo e Gestão Escolar (A)
Desenho e Trabalhos Manuais (A)	Psicologia Educacional II (A)	Utilização Didáctica do Computador (A)	Saúde - Pediatria do Desenvolvimento (A)
Língua Portuguesa (A)	Educação pelo Movimento (A)	Metodologia da Investigação em Educação (A)	Organização e Desenvolvimento Curricular (A)
Matemática (A)	Metodologia da Aprendizagem da Língua Materna (A)	Metodologia João de Deus (A)	Literatura Infantil (A)
Iniciação Auditiva e Musical (A)	Métodos e Técnicas em Educação (A)	Metodologia da Aprendizagem do Estudo do Meio (A)	Prática Pedagógica (A)
Antropologia Social (A)	Língua e Cultura Portuguesas (A)	História de Portugal (A)	Disciplina de Opção (A)
Psicologia Educacional I (A)	Metodologia da Aprendizagem da Matemática (A)	Formação Pessoal e Social (A)	Expressão e Comunicação
Prática Pedagógica (A)	Prática Pedagógica (A)	Prática Pedagógica (A)	Pedagogia Intercultural
Disciplinas de Opção (A)	Disciplina de Opção (A)	Disciplina de Opção (A)	Sociologia da Educação
Introdução às Ciências da Educação (S2)			Integração para a Vida Activa
Orientações de Aprendizagem (S1)			

Opções 1.ºano	Opções 2.ºano	Opções 3.ºano	Opções 4.ºano
Informática	Técnicas de laboratório	Materiais de Matemática	Materiais de Matemática
Viola	Necessidades educativas especiais		Cerâmica
Inglês			Oficina de Leitura

[Http://www.es-e-jdeus.edu.pt/cursos/cc_fi.asp?idcurso=2](http://www.es-e-jdeus.edu.pt/cursos/cc_fi.asp?idcurso=2)

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Filosofia da Educação	Metodologia e Técnicas de Investigação	Língua Portuguesa: Domínios de Aprendizagem	Teoria e Análise da Comunidade Educativa
Introdução aos Estudos Linguísticos	Ciências da Natureza e Ecologia	Análise Gramatical e Pragmática do Discurso	Educação para a Saúde
Introdução aos Estudos Literários	Psicologia e Relações Interpessoais	Metodolog. do Ensino da Hist. e da Geog. de Portugal	Projecto de Investigação
Desenvolvimento do Raciocínio Lógico-Matemático	Literatura para a Infância	Escola Inclusiva – Pedagogia Diferenciada	Seminário Interdisciplinar II
Psicologia do Desenvolvimento	Matemática	Multiculturalidade e Formação para os Valores	Seminário de Apoio ao Estágio
Introdução às Ciências da Educação	Tecnologia da Informação e Comunicação Educativa (A)	Didáctica da Matemática	Estágio IV
Desenvolvimento Pessoal e Humanismo Cristão	Teoria e Gestão do Desenvolvimento Curricular	Metodologias de Interv. Educat. no Ens. Básico (1º Ciclo)	
Comunicação e Linguagens I (Expressões Motora,	Comunicação e Linguagens II (Expressões Motora,	Seminário Interdisciplinar I	
Musical, Dramática e Plástica)	Musical, Dramática e Plástica)	Estágio III	
Evolução Histórico-Geográfica de Portugal	Estágio II		
Metodologias de Intervenção Educativa			

Escola Superior de Educação de Torres Novas

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
História de Portugal (A)	Educação Físico-Motora (A)	Intervenç. e Coop. da Prát. Pedagógica (A)	Prática Pedagógica (A)
Geografia de Portugal (A)	Expressão e Educação Musical (A)	Sociologia da Educação	Semin. Interdisciplin./Proj. de Investiga. (A)
Expressão Plástica (A)	Obser. e Análise da Prática Pedagógica (A)	Fisiologia Humana	Desafios Actuais de Educação
Teoria e Desenvolvimento Curricular I	Metodologia do Meio Físico e Social	Psicologia Educacional	Organização e Gestão Escolar
Introdução à Linguística	Língua Portuguesa I	Movimento e Drama	
Ciências Religiosas	Psicologia do Desenvolvimento I	Metodologia da Língua Portuguesa	
Matemática I	Metodologia da Matemática	Iniciação à Língua Estrangeira I	
Teoria e Desenvolvimento Curricular II	Informática Educacional	Axiologia Educacional	
Métodos e Técnicas de Investigação	Língua Portuguesa II	Literatura para a Infância	
Sintaxe e Semântica da Língua Portug.	Psicologia do Desenvolvimento II	Necessidades Educativas Especiais	
Matemática II	Metodologia da Ed. Moral e Rel. Católi.	Tecnologia da Comunica. Educacional	
		Iniciação à Língua Estrangeira II	
		Filosofia da Educação	

<http://www.esetn.pt/licenciat/1ciclo/index.htm>

Instituto Superior de Ciências educativas

Odivelas Felgueiras Mangualde

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Pedagogia e Ciências da Educação (A)	Sociologia da Educação e Intervenção Comunitária (A)	Educação Especial	Seminário de Integração Interdisciplinar II (A)
Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem (A)	Filosofia da Educação	Tecnologia Educativa	Prática Pedagógica II (A)
Técnicas de Expressão Escrita do Português (A)	Ecologia e Educação Ambiental	Temas de Cultura Contemporânea (A)	
Matemática I (A)	Língua Portuguesa (A)	Antropologia e Educação Intercultural	
Ciências da Natureza (A)	Matemática II (A)	Administração e Gestão Escolares	
Expressão Visuo-Plástica (A)	Educação Física II	Saúde Infantil e Socorrismo	
Educação Física I (A)	Teoria e Desenvolvimento Curricular (A)	Literatura para a Infância	
Expressão Musical (A)	Movimento Expressivo e Dramatização (A)	Metodologia da Língua Portuguesa	
Metodologia da Investigação em Educação (A)	Geografia Física e Humana de Portugal (A)	Metodologia da Matemática	
	História da Sociedade Portuguesa (A)	Metodologia do Estudo do Meio	
	Observação Pedagógica (A)	Metodologia das Expressões	
		Seminário de Integração Interdisciplinar I (A)	
		Prática Pedagógica I (A)	

<http://www.pedago.pt/isce.htm>

Instituto Superior de Educação e Ciências

1.ºano	2.ºano	3.ºano	4.ºano
Geografia (A)	Aprendizagem da Leitura e da Escrita	Literatura Infantil e Juvenil (A)	Ética e Deontologia Profissional
História e Património de Portugal (A)	Ciências da Natureza (A)	Metodologia do Ensino da Língua Portuguesa	Introdução à Língua Inglesa no 1º Ciclo
Língua Portuguesa I (A)	Desenvolvimento Curricular	Metodologia do Ensino da Matemática	Necessidades Educativas Especiais
Matemática (A)	Educação Matemática	Metodologia do Ensino do Meio Físico e Social	Organização e Administração da Educação
Opção 1: Cultura Cristã (A)	Estatística Aplicada à Educação	Métodos e Técnicas de Investigação em Educação	Prática Pedagógica IV (A)
Opção 2: Formação Pessoal e Social (A)	Expressão Plástica	Opção 2: Metodologia da Educação Ética e Religiosa	Seminário III: Implicações da Prática Pedagógica I (A)
Prática Pedagógica I	Língua Portuguesa II (A)	Opção 1: Metodologia da Formação Pessoal e Social)	Seminário IV: As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
Psicologia do Desenvolvimento (A)	Literatura e Cultura Portuguesa	Prática Pedagógica III (A)	
Recursos Tecnológicos Educativos	Movimento, Música e Drama	Psicologia Educacional (A)	
Seminário I	Opção 1: Técnicas de Estudo e Trabalho Intelectual	Seminário II: Técnicas de Expressão e Comunicação	
Opção 2: Formação Pessoal e Social	Opção 2: Sociologia da Educação		
Prática Pedagógica I	Opção 3: Educação Físico-Motora		
	Prática Pedagógica II (A)		

<http://www.isec.universitas.pt/>

ANEXO 9: AS TIC NOS CURSOS DE DOCENTES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO EM PORTUGAL

Estabelecimento de ensino	Disciplinas relacionada com TIC
Universidade dos Açores – Ponta Delgada	Tecnologia Educativa e Informática (3.º ano, S) Informática (Opção)
Universidade de Aveiro	Tecnologia Educativa (2.ºano, S) Informática na Educação Básica (Opção, S)
Universidade de Évora	Introdução às TIC em educação (2.º ano, S)
Universidade da Madeira	Novas Tecnologias e Inovação na Educação (3.º ano, S)
Universidade do Minho	Tecnologias da Informação e Comunicação (2.ºano, A) Integração Curricular das Tecnologias da Informação e Comunicação (4.ºano, A)
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Informática no Ensino (2.º ano, S) Tecnologias Educativas (2.º ano, S)
Inst. Politécnico de Bragança – ESE de Bragança	Tecnologia Educativa e Gestão de Informação (1.º ano, A)
Inst. Politécnico de Castelo Branco – ESE de Castelo Branco	Não têm
Instituto Politécnico de Coimbra – ESE de Coimbra	Tecnologia Educativa e Novas Tecnologias Aplicadas à Educação (3.º ano, A)
Instituto Politécnico da Guarda – ESE da Guarda	Novas Tec. da Informação e da Comunicação (4.º ano, Semestral)
Instituto Politécnico de Leiria – ESE de Leiria	Tecnologia Educativa (2.º ano, S)
Instituto Politécnico de Lisboa – ESE de Lisboa	Computadores em Educação (1.ºano, S) Comunicação Multimédia (2.º ano, S)
Inst. Politécnico de Portalegre – ESE de Portalegre	Tecnologias de Informação (Opção, S)
Instituto Politécnico do Porto – ESE do Porto	Tecnologia da Informação e Comunicação Educativa (1.º ano, A)
Instituto Politécnico de Santarém – ESE de Santarém	Tecnologias da Informação e da Comunicação (1.º ano, S)
Instituto Politécnico de Setúbal – ESE de Setúbal	Utilizações Educativas dos Computadores (2.º ano, S) Opções:

	A Internet como Recurso para a Aprendizagem, Desenvolvimento de Materiais Multimédia, História dos Meios da Comunicação Social, Iniciação à Video Instalação.
Instituto Politécnico de Viana do Castelo – ESE de Viana do Castelo	Tecnologia Educativa (1.º ano, A) Computadores em Educação (1.º ano, A)
Instituto Politécnico de Viseu – ESE de Viseu (inclui o pólo em Lamego)	Tecnologias de Informação e Comunicação (1.ºano, S) Tecnologia Educativa - Meios Informáticos (3.ºano, S) Tecnologia Educativa – Audiovisuais (3.ºano, S) Opção II - Educação e Multimédia Opção II - Computadores no ensino da Matemática
Universidade do Algarve – ESE de Faro	Informática no Ensino (2.ºano, S)
ESE de Almeida Garrett	Tecnologia Educacional (1.º ano, A)
ESE de Fafe	Informática no ensino (1.º ano, S) Comunicação educação e multimédia (3.º ano, A)
ESE de Jean Piaget (Almada, Viana do Castelo, Viseu e Macedo de Cavaleiros)	Métodos e Tecnologias Educativas e Avaliação Pedagógica (2.º ano, A) Métodos e Tecnologias Educativas e Avaliação Pedagógica II (3.º ano, S)
ESE de João de Deus	Utilização Didáctica do Computador (3.º ano, A). Opção 1.º ano: Informática
ESE de Paula Frassinetti	Tecnologia da Informação e Comunicação Educativa (2.º ano, A)
ESE de Torres Novas	Informática Educacional (2.º ano, S) Tecnologia da Comunica. Educacional (3.º ano, S)
Inst. Superior de Ciências Educativas (Odivelas, Felgueiras e Mangualde)	Tecnologia Educativa (3.º ano, S)
Inst. Superior de Educação e Ciências	Recursos e Tecnologias Educativas (1.º ano, S) Seminário IV: As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (4.º ano, S)

ANEXO 10: FICHA DE APOIO À ACTIVIDADE

Relevo	Nome do Local
Hidrografia	
Edifícios	
Transportes	

Transportes	