

UNIVERSIDADE DE ÉVORA



DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

A Internet como instrumento de
pesquisa de informação

Contributos para o trabalho de projecto na
educação em ciência

Luis Silva Santa

Setembro de 2001

UNIVERSIDADE DE ÉVORA



DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

A Internet como instrumento de
pesquisa de informação

Contributos para o trabalho de projecto
na educação em ciência

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de
Mestre em Educação

Variante Supervisão Pedagógica em Biologia e Geologia

Lúis Filipe Mexia Silva Santa

Licenciado em Ensino de Biologia e Geologia

pela Universidade de Évora

Master en Gestión de Recursos Ambientales

pela Universidad de Extremadura

122613

Orientador: Professora Doutora Maria Isabel Seixas da Cunha Chagas

Setembro de 2001

ERRATA

Capítulo; Página; Linha	Onde se lê	Deve ler-se
I; 5; 2	... à ...	... às ...
I; 6; 8	(Marques, 98;	(Marques, 1998;
II; 15; 10	... conducentes ...	... conducente ...
II; 19; 16	... as de ideias prévias ...	... as ideias prévias ...
II; 26; 16	... compreensão. Português ...	... compreensão.
II; 32; 10	... através ...	... por ...
III; 40; 8	... sensores. Capazes ...	... sensores, capazes ...
III; 40; 16	... e folhas de cálculo ...	... e as folhas de cálculo ...
III; 46; 3	... idealistas. Têm ...	... idealistas, têm ...
III; 53; 1	... constituirem ...	... constituírem ...
III; 55; 3	... formação ...	... formação ...
III; 78; 10	... do Trabalho de Projecto ...	... de trabalho de projecto ...
IV; 88; 2	... após selecção de dados ...	... após a selecção de dados ...
IV; 90; 19	... capítulo seguinte, dedicado ...	... dedicada ...
VI; 152; 23	... noutro sítio	... nos livros
VI; 175; 4	... estratégias seguir e as situações criar que permitam ...	... estratégias a seguir e às situações a criar promovendo ...
VII; 181; 13	... realizasse numa ...	... deslocasse para ...
VII; 182; 13	... Interne ...	... Internet ...
VII; 183; 4	... daquela ...	... do que aquela ...
VII; 187; 20	... software ...	... <i>software</i> ...
VII; 189; 13	... complementadas ...	... <i>complementada</i> ...
VII; 192; 12	... semelhantes ...	... semelhante ...
199; 32	<i>Organisations and learning technologies: How to make them meet - the ultimate alignment pt imperative.</i>	Organisations and learning technologies: How to make them meet - the ultimate alignment imperative.
200; 6	<i>Observatório das Ciências no 1.º ciclo. Um projecto de formação e de investigação.</i>	Observatório das ciências no 1.º ciclo. Um projecto de formação e de investigação.
202; 39	... no do ...	... no encontro Projectos e Aprendizagens com as TIC – PATIC do ...
203; 22	Communicating mathematics through the Internet. A qualitative case study.	<i>Communicating mathematics through the Internet. A qualitative case study.</i>
203; 39	<i>Learning with the World Wide Web: Connectivity alone will not save education.</i>	Learning with the World Wide Web: Connectivity alone will not save education.
203; 42	Ciência para todos.	<i>Ciência para todos.</i>
204; 18	... Didáctica da Biologia.	... <i>Didáctica da Biologia.</i>
205; 27	The whole world in their hands <i>The Future of Networking Technologies for Learning.</i>	The whole world in their hands. The Future of Networking Technologies for Learning.
206; 4	Handbook of research on science teaching and learning.	<i>Handbook of research on science teaching and learning.</i>
206; 24	Case study research: Design and methods.	<i>Case study research: Design and methods.</i>

AGRADECIMENTOS

À Professora Isabel Chagas, sem a qual este trabalho não teria sido possível, pelos conselhos, pela forma como me ajudou a conduzir a investigação, pelas sempre inteligentes e pertinentes sugestões, pela experiência e segurança transmitidas.

À minha família, devo-lhes o que sou e em especial a minha carreira.

À “Ana”, ao Professor de ITI, ao Executivo e aos alunos, da Escola alvo do estudo, pela sua inestimável colaboração e pelas opiniões e ideias com que brindaram a investigação.

Ao Professor António Neto pelos saberes transmitidos, pelo entusiasmo, pela bibliografia, pela validação dos guiões das entrevistas e pelas sugestões feitas em trabalhos que acabaram por ser essenciais no desenvolvimento da dissertação.

Ao Professor José Luís Ramos pela atenção e bibliografia dispensadas.

Aos colegas Anabela e José Luís pela colaboração na validação dos guiões.

À minha mãe, pelo entusiasmo, persistência, paciência e colaboração na revisão do texto final.

À Kátia pelas vezes que ouviu as minhas inquietações e pela forma como esteve a meu lado.

À Escola Secundária de Campo Maior e em especial à Comissão Executiva, nas pessoas do Manuel, Fernando e Paulo, pela colaboração e compreensão demonstradas.

Aos meus amigos e aos colegas de profissão e de mestrado. Também eles me ouviram e constituíram elementos com os quais partilhei, reflecti e aprendi.

RESUMO

Com a presente investigação, pretendeu-se, fundamentalmente, compreender o que acontece quando se introduz a Internet, enquanto instrumento de pesquisa de informação, no processo ensino/aprendizagem, através de uma metodologia de trabalho de projecto (na organização da aula, nas interacções entre os intervenientes, nos alunos, nos professores, nos recursos, nos trabalhos produzidos e no processo de produção destes).

Desta forma, depois de analisados os resultados de um estudo piloto prévio, solicitou-se a alunos de uma turma de 10.º ano, de uma Escola Secundária do Centro de Área Educativa do Alentejo Central que, aplicando a metodologia de trabalho de projecto e em grupo cooperativo, desenvolvessem trabalhos, tendo por base pesquisas efectuadas na Internet, relativos aos temas Planetologia e Enzimas.

Como principais técnicas de recolha de dados utilizaram-se a observação de aulas em que os alunos pesquisaram a informação para o desenvolvimento dos seus projectos, a análise dos trabalhos resultantes dos projectos desenvolvidos e entrevistas aos alunos alvo do estudo principal. Entrevistou-se, também, a professora da turma, um dos professores de informática e um dos membros do executivo da Escola. A análise dos dados consistiu, basicamente, na análise de conteúdo das descrições das aulas, dos trabalhos e das transcrições das entrevistas.

As conclusões obtidas apontam para o facto da Internet (integrada no trabalho de projecto) constituir para os alunos um atraente instrumento de pesquisa de informação, caracterizada por ser vasta, actualizada e relevante. A sua utilização altera significativamente os parâmetros, objecto da investigação. De entre as alterações verificadas destacam-se o desenvolvimento de capacidades de selecção e processamento de informação, o aumento da motivação dos alunos, e os papéis desempenhados pelos diferentes intervenientes na sala de aula. Identificaram-se as ideias e as atitudes dos alunos em relação à utilização educativa da Internet e à metodologia de trabalho de projecto.

***Palavras Chave:* Internet; Educação em Ciência; Trabalho de Projecto.**

ÍNDICE GERAL

	Pág.
Índice de quadros	viii
I INTRODUÇÃO	1
II CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	11
Persistência das Características Tradicionais	12
Educação em Ciência – Perspectivas Actuais	15
Ensino-Aprendizagem das Ciências - Princípios Metodológicos.....	15
Modelo construtivista da aprendizagem	16
A necessidade da participação activa do aluno	17
A aprendizagem e o conhecimento prévio	18
Reorganização das ideias dos alunos como forma de promover a aprendizagem	19
A aprendizagem e as diferenças individuais dos alunos	20
Finalidades da Educação em Ciência: Especialistas ou “Cientificamente Cultos”	20
A aquisição do conhecimento científico	22
A educação numa perspectiva de trabalho científico	22
A educação e a promoção da literacia científica e tecnológica	23
O Trabalho de Projecto como Perspectiva Pedagógica para o Ensino/Aprendizagem das Ciências	25
O Trabalho de Projecto Como Metodologia de Aprendizagem	27
Características do Trabalho de Projecto	28
Papel Formativo do Trabalho de Projecto	30
III UTILIZAÇÃO DA INTERNET NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA	34
Utilização Educativa do Computador	34
Internet – Origens e Recursos	41
Utilização da Internet no Processo Ensino/Aprendizagem das Ciências	43
Integração da Internet na Sala de Aula	46

	Pág.
Tipos de Actividades para a Integração Curricular da Internet	48
Exemplos de projectos relacionados com o ensino das ciências	53
WebQuest	55
Comunidades de aprendizagem	56
Publicação na Internet	57
Vantagens da Integração da Internet na Sala de Aula	58
Utilização Educativas da Internet: Algumas Dificuldades	65
Os conteúdos e as estratégias	66
Resistência à Integração da Internet na Aula	71
Problemas técnicos	73
Tempo – um elemento necessário	74
Formação de Professores	75
A Internet e o Futuro	80
Professores/alunos - novos Papéis	82
IV O TRABALHO DE PROJECTO E A INTERNET – ALGUMAS ORIENTAÇÕES	84
Questões Pedagógicas Associadas ao Desenvolvimento do Trabalho de Projecto	84
O Tipo e a Natureza das Actividades de Aprendizagem	85
O Contexto e o Ambiente de Aprendizagem	86
Etapas no Desenvolvimento do Trabalho de Projecto	86
O Papel do Professor	88
Trabalho de Projecto e Trabalho Cooperativo	90
Vantagens na Utilização do Trabalho de Grupo	92
O Ambiente de Aprendizagem no Trabalho Cooperativo	93
Como Organizar o Trabalho Cooperativo para o Desenvolvimento de Projectos.....	95
A dimensão dos grupos	96
Grupos heterogéneos/homogéneos	96
Quando e como formar os grupos	97
V METODOLOGIA	99
Opções Metodológicas	99

	Pág.
Desenho do Estudo	107
Estudo Piloto	108
Estudo Principal	113
Técnicas de Recolhas de dados	116
Observação	116
Entrevistas	118
Documentação	121
Métodos de Tratamento dos Dados	121
VI RESULTADOS	124
Resultados do Estudo Piloto	124
Utilização da Informação Disponível na Internet	124
Resultados do Estudo Principal	129
Observação das Aulas	129
Caracterização do Espaço Físico dos Intervenientes	130
Processo de Pesquisa	131
Ocorrências/problemas	133
Análise dos Trabalhos	134
1.º Projecto – Trabalho sobre Planetologia	135
Considerações em relação ao 1.º projecto – planetologia	136
2.º Projecto – Trabalho sobre Enzimas	138
Considerações em relação ao 2.º projecto – enzimas	140
Análise das Entrevistas	142
Tema I – A Internet e a Educação	144
Primeiros contactos com a Internet	145
Objectivo/motivação e local/ocasião dos primeiros contactos	146
Conceito de Internet	148
A Internet e a aprendizagem das ciências	150
A Internet quando integrada no trabalho de projecto	153
Condições de acesso na escola	155
Preferências em relação ao recurso para obter informação	157
Motivação para utilizar a Internet	158
Tema II - A Internet e a Pesquisa de Informação	159

	Pág.
Justificação da estrutura seguida	160
Processo de tomada de decisões	162
Processo de pesquisa	162
Seleção da informação	163
Forma de “guardar” a informação	166
Processamento da informação seleccionada	168
Problemas/dificuldades no processo de pesquisa	170
Recursos preferidos para a produção de texto	172
Partilha de recursos/materiais	174
Tema III - A Internet e o Trabalho de Projecto	175
Opinião dos alunos em relação ao trabalho de projecto	175
Alterações detectadas quando se utiliza esta metodologia	176
Aulas preferidas – “clássicas” ou trabalho de projecto	179
VII CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
Limitações do Estudo	192
Recomendações para Estudos Futuros	194
REFERÊNCIAS	196
ANEXOS	
Anexo 1 - Planetologia – Aumentar os meus Conhecimentos	207
Anexo 2 - ENZIMAS – Aumentar os meus Conhecimentos	211
Anexo 3 - Guião de Observações.....	215
Anexo 4 - Guião da Entrevista aos Alunos.....	216
Anexo 5 – Guião da Entrevista à Professora da Turma	220
Anexo 6 – Guião da Entrevista Professores: Informática e Executivo	224
Anexo 7 – Matriz Questões/Objectivos: Entrevista aos alunos	226
Anexo 8 - Autorização/Informação de Participação na Entrevista.....	229

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro n.º 1 - Categorias identificadas nas entrevistas aos alunos	143
Quadro n.º 2 - Primeiros contactos com a Internet	146
Quadro n.º 3 - Objectivo/motivação dos primeiros contactos	147
Quadro n.º 4 - Local/ocasião dos primeiros contactos	148
Quadro n.º 5 - Conceito de Internet	149
Quadro n.º 6 - A Internet e a aprendizagem das ciências	152
Quadro n.º 7 - A Internet integrada no trabalho de projecto	154
Quadro n.º 8 - Condições de acesso na escola	156
Quadro n.º 9 – Recurso preferido para obter informação	158
Quadro n.º 10 - Motivação para a utilização da Internet	159
Quadro n.º 11 - Justificação da estrutura seguida	160
Quadro n.º 12 - Processo de tomada de decisões	162
Quadro n.º 13 - Processo de pesquisa	163
Quadro n.º 14 - Selecção da informação (conteúdo/site)	164
Quadro n.º 15 - Forma de “guardar” a informação	167
Quadro n.º 16 - Processamento da informação seleccionada	170
Quadro n.º 17 - Problemas/dificuldades no processo de pesquisa	171
Quadro n.º 18 - Recursos preferidos para a produção de texto	173
Quadro n.º 19 - Partilha de recursos/materiais	174
Quadro n.º 20 - Opinião dos alunos relação ao trabalho de projecto	176
Quadro n.º 21 - Alterações detectadas nas aulas	177
Quadro n.º 22 - Aulas preferidas – “clássicas” ou trabalho de projecto	180

It is the challenge to teachers at all levels to examine what else might be particularly and perhaps uniquely part of ICT in learning and not to assume either that what can be done without ICT can probably be done with it or that ICT is just another medium for learning. It is something much more than that and ought to be research and promoted as such. (Ewing, 2000, p. 216)

I. INTRODUÇÃO

A palavra Internet deriva da expressão *Inter Networks* que pode ser traduzida como interligação de redes informáticas. A Internet é, de facto, formada por uma rede à escala mundial que interliga numerosas redes de computadores e sistemas informáticos pertencentes a pessoas e a diferentes instituições, tais como, escolas, empresas, instituições militares, centros de investigação, laboratórios e universidades.

A Internet disponibiliza uma vasta gama de recursos, facilita a comunicação, o acesso à informação, diminui constrangimentos geográficos e temporais. De acordo com um número crescente de autores, possibilita a criação de novos ambientes de aprendizagem caracterizados por serem reais, dinâmicos, interactivos e centrados no aluno, facilitando a partilha e a troca de experiências que permitem (a professores e alunos) aprender em conjunto (De Corte, 1996; Linn, 1998; Figueiredo, 1999).

São muitas as vozes que aclamam a Internet e as suas vantagens, defendendo que esta trará alterações na forma de comunicar e até de aprender. No domínio da educação, o crescimento e a utilização cada vez mais elevados deste recurso, bem como a facilidade e o empenho com que a maioria dos jovens o manipula, constituem realidades quotidianas praticamente inquestionáveis.

Com a Internet, alunos e professores têm a possibilidade de participar em projectos reais, colaborando com cientistas, recebendo informação de pessoas com vivências distintas, resolvendo problemas que lhes são significativos, trocando e

partilhando experiências com os colegas, membros da comunidade ou até mesmo alunos e professores de outros países. Assim sendo, o professor poderá ver o seu papel na sala de aula profundamente alterado, deixando de ser o único detentor da informação e do conhecimento e colocando-se-lhe o desafio de se tornar um orientador do processo de ensino/aprendizagem (Figueiredo, 1999; Litto, 1996).

Em 1993, fruto das transformações verificadas na sociedade e consequentemente na educação, a *American Association for the Advancement of Science* (AAAS, 1993) propôs alterações no domínio da educação em ciência que apontavam para se dar menos importância ao professor e ao livro como fontes exclusivas de conhecimento, assim como, à memorização, aos grandes períodos de resolução individual e rotineira de exercícios, às aulas expositivas ou à aplicação de testes, tendo como finalidade exclusiva a atribuição de classificações. As recomendações apresentadas eram, ao invés, de cariz construtivista, tocando em pontos como o envolvimento activo dos alunos na construção do seu conhecimento científico, a resolução de problemas como meio e objectivo de ensino, a diversificação de metodologias de trabalho (pequenos grupos, trabalho de projecto, discussões colectivas), a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC), a comunicação escrita e oral dos conhecimentos científicos e a avaliação como parte integrante da aprendizagem.

Especificamente na educação em ciência, a Internet pode proporcionar o conhecimento de ideias científicas recentes, motivando para a aprendizagem e contribuindo para que os alunos possam continuar a aprofundar os seus conhecimentos científicos, ao longo das suas vidas (Linn, 1998). De facto, a sociedade pós-moderna tem tido um desenvolvimento tão rápido que as pessoas que

a constituem não se podem limitar a um currículo outrora aprendido (Litto, 1996). A Internet contribui para esta realidade, uma vez que, tal como comenta Witfelt (2000), “*provide easily accessible environments to such vast amounts of knowledge*” (p. 236).

Apesar das anunciadas potencialidades educativas, não se sabe, com rigor, o número actual de utilizadores da Internet. Contudo, segundo o relatório *ICT – Developments in the European Union* (European Schoolnet, 1999), existiam, em 1999, 195 milhões de utilizadores no mundo, dos quais 46 milhões (24%) eram europeus e 107 (55%) norte americanos. O mesmo relatório refere, ainda, estimativas de crescimento assinaláveis e, em alguns casos, já superadas. Para a Europa as previsões apontavam valores de utilizadores da Internet na ordem de 53 milhões para 2000 e 67 milhões para 2001. A esta situação acresce o facto de se verificar o crescimento deste recurso em outras áreas do mundo (segundo o referido relatório em 2005 os utilizadores não americanos devem rondar os 700 milhões).

Um número significativo de utilizadores são jovens que procuram na Internet, não só a informação mais diversificada, como também *software* de que fazem o *download*, música, jogos e outras pessoas com quem comunicar. Perante esta situação não faz sentido, nos dias de hoje, a Escola ignorar a Internet como tem, até agora, ignorado outros recursos que são do domínio dos mais novos.

Torna-se, pois, urgente construir um corpo significativo de conhecimentos sobre esta tecnologia, ou melhor, sobre as suas possíveis utilizações pedagógicas, pois se existe pouca investigação no estrangeiro (no domínio da educação) a situação é ainda mais grave no nosso país, onde os escassos estudos disponíveis provêm, quase sempre, de países estrangeiros, com realidades culturais distintas da nossa.

Importa, assim, recuperar o tempo perdido, podendo esta recuperação implicar um maior conhecimento daquilo que efectivamente se está a passar nas escolas (Chagas, 1997). A investigação existente continua a apresentar limitações e, em alguns casos, resultados contraditórios (De Corte, 1996; Feldman, 2000) mantendo-se a incerteza quanto ao papel da Internet na educação. Esta situação pode constituir um factor para que a utilização deste recurso na sala de aula continue a ser reduzida.

Em Portugal têm sido intensos e diversificados os esforços para integrar efectivamente as TIC nas escolas. No entanto, apesar dos projectos que se têm sucedido (*Minerva, Internet na Escola, Programa Nónio – Século XXI*, entre outros), conducentes a algumas melhorias, este desejo não é, ainda, uma realidade. Resultado do esforço financeiro que atesta o interesse do governo e da União Europeia pelas TIC, verificou-se nas escolas dos 2.º e 3.º Ciclos e no Secundário, entre 1998 e 2000, uma melhoria significativa do *ratio* de alunos por computador que passou de 35 para 22, o que ainda está longe de ser satisfatório. Constatou-se, também, o aumento do número de escolas dos mesmos graus de ensino com acesso à Internet - 89% (Ministério da Educação - DAPP, 2001). Tais escolas possuem, pelo menos, um computador com ligação à rede.

A formação de professores também tem sido alvo de atenção especial. O número de professores que frequentaram acções de formação contínua nos centros de formação de escolas, nos anos de 1998 e 1999, na área das TIC rondou os 30.000, ou seja, cerca de 27% do total de formandos que frequentaram 1.362 acções, correspondendo a 25% do valor gasto na formação de professores (Santos, 2001).

Apesar dos investimentos realizados e dos progressos conseguidos, estes resultados estão ainda longe dos objectivos europeus e nacionais, o que implica um

incremento de esforços por parte de todos os agentes do processo educativo, ao quais não será, certamente, alheio o estímulo à investigações nesta área. Segundo dados do Ministério da Educação, na maior parte das escolas, a percentagem de professores utilizadores das TIC, é inferior a 25%. Destes dados pode inferir-se ser pontual a utilização destas tecnologias no processo ensino/aprendizagem das diferentes disciplinas curriculares. Das actividades desenvolvidas nas escolas dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e do secundário, destacam-se a consulta e a pesquisa de informação (Ministério da Educação - DAPP, 2001), facto que, por si só, sugere a necessidade de aprofundar os conhecimentos e as implicações educativas deste tipo de abordagens.

De entre as razões que justificam a baixa utilização das TIC no processo de ensino/aprendizagem, salientam-se as seguintes, referidas pelos próprios professores e fruto de investigações neste domínio: as ideias e crenças tradicionais dos professores sobre ensino e aprendizagem, a tradicional resistência à mudança, a falta de incentivos profissionais, a falta de formação pedagógica e técnica, a ausência de recursos actualizados, a falta de apoio adequado nas escolas e a falta de propostas concretas que auxiliem e orientem o professor na aplicação da Internet nas suas práticas (Ely e Plomp, 1986; Carioca, 1996; De Corte, 1996; Baía, 1999; Chagas, Mano, Tripa e Sousa, 2000).

Relativamente àquele último aspecto e tendo como fundamento a experiência positiva conseguida no âmbito do projecto Minerva, no que diz respeito à introdução do computador no processo de ensino/aprendizagem (Ponte, 1994), considera-se o trabalho de projecto como uma metodologia adequada para a aplicação educativa das TIC. Mais recentemente, outros investigadores (Harris,

1994b, 1995; Baía, 1999; Witfelt, 2000) têm utilizado e defendido metodologias similares para promover a utilização educativa da Internet.

Tratando-se de uma metodologia que confere uma autonomia considerável ao aluno, e face ao novo recurso que constitui a Internet, caracterizado, não só pela enorme quantidade de informação disponível, mas também pelo modo caótico com que tal informação e recursos se apresentam, diferentes problemas se colocam na sua aplicação. De entre eles destacam-se a qualidade, por vezes duvidosa da informação e a dificuldade em encontrar o que se pretende (Marques, 98; Munro, 2000), óbices que, na opinião de diferentes autores, obrigam ao desenvolvimento de capacidades de pesquisa e selecção de informação por parte dos diversos intervenientes no processo educativo (Witfelt, 2000).

Tal como salientam Freitas (1991) e Litto (1996) nas últimas décadas o que é realmente importante é saber encontrar a informação necessária, processo que é dificultado pelo facto de, na sociedade actual, esta estar a aumentar exponencialmente; num só dia produz-se um volume de dados maior do que aquele que uma pessoa pode assimilar em toda a sua vida (Gil, 1996). As conclusões da *Quinta Conferência Europeia dos Representantes das Pastas da Educação*, corroboram aqueles dados, pois apontam para a necessidade de se desenvolverem competências relacionadas com a utilização das TIC, destacando o pensamento crítico conducente à análise e selecção da informação, bem como o papel que os professores desempenham no processo de ensino/aprendizagem destas novas questões (Educare, 2001).

A metodologia de trabalho de projecto poderá ser uma abordagem adequada para a aprendizagem daquelas competências, pois permite a criação de situações em

que o computador e a Internet podem funcionar como ferramentas de apoio (à escrita, à apresentação, ao tratamento e processamento de dados), como instrumentos de pesquisa, selecção, processamento da informação, e, ainda, como ferramentas de comunicação, divulgação e publicação, capazes de facilitar a participação dos alunos em projectos reais, que vão de encontro aos seus interesses, e que se tornam, por isso, particularmente significativos para eles.

O trabalho de projecto permite a consecução de muitos dos objectivos que são actualmente preconizados no âmbito da educação em ciência, podendo constituir componente fundamental do processo ensino/aprendizagem das disciplinas científicas. A esse respeito, Costa (1998), comenta:

Propõe-se que conceitos, técnicas e processos a adquirir surjam a partir de actividades diversas, nomeadamente a resolução de problemas e situações problemáticas para o aluno. O trabalho de projecto pode surgir, assim, como fonte e campo de aplicação de conceitos e como meio de consolidação e desenvolvimento de conhecimentos científicos.

Tendo em vista a relação existente entre os processos de estruturação do pensamento e da linguagem, é necessário promover actividades que estimulem e impliquem a comunicação oral e escrita, levando os alunos a verbalizar os seus raciocínios, analisando, explicando, confrontando processos e resultados com os seus colegas, o professor ou outras pessoas da comunidade envolvente. (p. 48)

Em suma, o trabalho de projecto pode constituir uma metodologia adequada para uma utilização regular da Internet nas actividades levadas a cabo na sala de aula e na Escola. Tendo este pressuposto como pano de fundo e cuja confirmação e aprofundamento poderá dar resposta a um dos anseios dos professores relativamente à utilização das TIC no processo educativo, delineou-se a presente investigação que teve como ponto de partida a seguinte questão: o que acontece quando se introduz a Internet, enquanto instrumento de pesquisa de informação, no processo ensino/aprendizagem, através de uma metodologia de trabalho de projecto (na

organização da aula, nas interacções entre os intervenientes na sala de aula, nos alunos, nos professores, nos recursos, nos trabalhos produzidos e no processo de produção destes)?

Tratando-se de uma questão complexa por incluir numerosos parâmetros, supostamente com implicações no processo em estudo, definiram-se essencialmente os seguintes objectivos que constituíram linhas orientadoras da investigação realizada:

- identificar as percepções dos alunos acerca da Internet e do seu papel na aprendizagem;
- conhecer a atitude dos alunos face à utilização da Internet (enquanto fonte de informação) como recurso de aprendizagem;
- verificar se os processos de pesquisa e selecção de informação através da Internet influenciam o modo como os alunos processam a informação recolhida na construção dos seus trabalhos;
- descrever e analisar a forma como os alunos seleccionam, recolhem, utilizam e processam a informação retirada da Internet;
- identificar diferentes padrões de utilização da Internet como fonte de informação;
- descrever as dificuldades dos alunos quando acedem à informação através da Internet;
- compreender as alterações ocorridas na sala de aula (organização/dinâmica/alunos/professor) quando se utiliza a Internet enquanto

instrumento de pesquisa de informação e integrada na metodologia de trabalho de projecto;

- descrever e analisar formas de utilização da Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação integrado no trabalho de projecto e aplicado ao ensino das ciências.

A referida investigação esteve na base da presente dissertação e foi realizada no âmbito do Mestrado em Educação variante de Supervisão Pedagógica e área de especialização de Biologia e Geologia da Universidade de Évora.

Esta dissertação está estruturada em duas partes fundamentais. Uma primeira na qual se estabelecem os fundamentos teóricos da investigação realizada e uma segunda de natureza empírica na qual se descreve pormenorizadamente a investigação cujos objectivos foram atrás apresentados.

Mais detalhadamente, na primeira parte, é feito um enquadramento do estudo no *contexto actual da educação em ciência*, evidenciando as suas principais tendências actuais, nomeadamente, *o trabalho de projecto* como metodologia holística que permite o desenvolvimento de competências científicas nos alunos, assim como de atitudes e valores, numa perspectiva de educação para a cidadania e de uma aprendizagem ao longo da vida.

No capítulo intitulado *Utilização da Internet na Educação em Ciência*, depois do devido enquadramento e de apresentados os necessários conceitos gerais, é feita uma revisão da literatura centrada na Internet e seu impacto na aprendizagem, com especial relevo na educação em ciência.

O Trabalho de Projecto e a Internet – Algumas Orientações, constitui o capítulo final da componente teórica do presente trabalho, no qual constam as principais orientações gerais que nortearam os projectos desenvolvidos pelos alunos com vista à consecução dos objectivos do estudo.

A parte empírica da dissertação compreende três capítulos: o primeiro - *a metodologia* - onde se justificam as opções tomadas e se apresenta o desenho da investigação; o segundo, onde são expressos *os resultados* obtidos, quer no estudo piloto, quer no estudo principal e um terceiro, onde se tecem as *considerações finais*, tendo como referência a questão de partida e os objectivos da presente investigação. Este capítulo inclui, ainda, uma descrição das limitações detectadas ao longo do estudo e um conjunto de recomendações para estudos futuros, fundamentadas nos resultados obtidos.

II. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Com este capítulo, pretende-se fazer uma breve revisão do que foi a educação e mais especificamente a educação em ciência nas últimas décadas, caracterizando, simultaneamente, a situação actual e destacando as perspectivas pedagógicas mais recentes, com relevo para o trabalho de projecto, de forma a integrar e contextualizar devidamente este estudo no vasto campo da educação em ciência. Para o efeito, dividiu-se o capítulo nos seguintes temas:

- *persistência das características tradicionais da educação em ciência* no qual se enumeram de forma crítica as principais características dos programas actuais, relacionando-as com a conseqüente actuação dos professores e dos alunos;
- *a educação em ciência - perspectivas actuais* em cujo âmbito se caracterizam as principais tendências no que respeita à educação em ciência, resultantes das investigações desenvolvidas e dos paradigmas educativos vigentes;
- *o trabalho de projecto como proposta pedagógica para o ensino/aprendizagem das ciências*, constitui o último tema no qual esta metodologia é apresentada como a adequada, para integrar a Internet na sala de aula e com potencialidades para articular algumas das principais orientações actuais no domínio da educação em ciência;

Persistência das Características Tradicionais na Educação em Ciência

A educação em ciência em geral, e da Biologia e da Geologia em particular, tem sofrido numerosas reformas desde a década de sessenta que se iniciaram com as propostas inovadoras da aprendizagem por descoberta (Bruner, 1977). Novas abordagens, fundamentadas em princípios psicológicos, sociológicos e epistemológicos actualizados foram apresentadas nas décadas seguintes, coexistindo na actualidade um conjunto de modelos de ensino/aprendizagem das ciências que deveriam fazer parte do repertório de qualquer professor.

Todos os modelos actualmente existentes constituem alternativas a uma abordagem tradicional da educação em ciência, que, segundo a literatura existente, é responsável pelo fraco aproveitamento dos jovens em ciências, assim como pelo seu desinteresse e atitudes negativas relativamente a este domínio do conhecimento. As principais críticas aos chamados programas tradicionais proferidas pelos professores ou documentadas em diferentes trabalhos (Solomon, 1993, 1995; Santomé, 1994; Trindade, 1996; Sequeira, 1998; Craveiro, 1999) são as seguintes:

- excessiva compartimentação das diferentes disciplinas científicas, o que limita a actuação do aluno na vida real;
- programas demasiado teóricos e extensos, sendo este aumento de academicismo científico particularmente evidente, nos currículos portugueses, na passagem do segundo para o terceiro ciclo;
- abordagem da ciência como uma acumulação de factos, de dados, de conhecimentos, ignorando os processos de obtenção desses conhecimentos;

- apresentação do conhecimento escolar descontextualizado da sociedade e dos interesses dos alunos;
- ênfase na memorização em detrimento de aprendizagens significativas;
- pouca relevância dada à história das ciências;
- ausência de discussão acerca das implicações, na actualidade, entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade;
- currículos desequilibrados, com assuntos abordados repetida e excessivamente, enquanto que outros, relevantes nos dias de hoje, não são considerados.

De acordo com Craveiro (1999) que partilha a sua opinião com a de outros autores, a actuação dos professores de ciências, tem seguido, tradicionalmente, de perto as orientações limitadas dos programas, pouco contribuindo para aproximar a ciência da sociedade actual e das expectativas que esta anseia. Em suma, a actuação dos professores, de uma forma geral, destaca-se:

- pela não aplicação dos resultados da investigação em educação em ciência, o que conduz a uma deficiente formação teórica no domínio da Didáctica (Praia e Cachapuz, 1999);
- pela ênfase no detalhe e na quantidade de informação transmitida, em detrimento da forma como é transmitida e dos aspectos históricos e sociais com ela relacionados (Ambrósio, Oliveira, e Chagas, 1994);
- pela subordinação das ideias aos factos, à boa maneira do designado “método científico” (Santos e Valente, 1995);

- pela existência de aulas muito estruturadas e, portanto, pouco fomentadoras do raciocínio científico;
- pelo ensino expositivo-receptivo, em que se definem conceitos e se relatam factos e conclusões, apelando à memorização, em detrimento da construção de conceitos e de conhecimento (Ambrósio, Oliveira, e Chagas, 1994);
- pela fraca ou simplesmente ausente criação de situações que preparem os alunos para a tomada de decisões, enquanto futuros cidadãos de uma comunidade democrática;
- pelo ritmo das aulas, pouco ou nada adequado aos diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos, não possibilitando a construção e a consolidação dos conhecimentos aos alunos com diferentes estilos de aprendizagem (Más, 1994);
- pelo pouco trabalho experimental implementado, em geral de pouca utilidade no processo de resolução de problemas, por se basear na verificação tipo “receituário”;
- pela predominância do manual escolar que acaba por determinar o que se aprende e o que acontece na sala aula;
- pela avaliação centrada nos conteúdos e em objectivos de baixo nível de exigência conceptual;
- pela pouca atenção prestada ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, fomentando a distorção das realidades e a memorização temporal dos conceitos.

Como possível resultado de uma actuação do professor como a acabada de descrever, os alunos caracterizam-se pela fraca capacidade, ou mesmo incapacidade,

de aplicar os conhecimentos científicos adquiridos na resolução de problemas e pela dificuldade em explicar situações do quotidiano. Além disso, apresentam preparação insuficiente para o prosseguimento de estudos, o que denota o esquecimento dos conhecimentos memorizados; e apresentam visões e concepções sobre tópicos científicos que se afastam daqueles que são aceites pela comunidade científica.

Sintetizando, apesar das mudanças operadas na sociedade, da investigação realizada e dos consequentes avanços no que diz respeito ao conhecimento da situação em educação, em particular da educação em ciência, continua a verificar-se a persistência de um ensino das ciências tradicional, desfasado das características e das necessidades da sociedade actual e, portanto, conducentes ao desinteresse por parte dos estudantes.

Educação em Ciência – Perspectivas Actuais

Para ultrapassar a situação retratada, diferentes autores têm defendido e desenvolvido metodologias consideradas essenciais para a construção de uma nova educação em ciência, em estreita ligação com os paradigmas educacionais preconizados pela investigação. Tais propostas serão apresentadas resumidamente nas secções seguintes.

Ensino/Aprendizagem das Ciências - Princípios Metodológicos

Os princípios metodológicos actuais no processo ensino/aprendizagem das ciências estão em desacordo total com o quadro acabado de apresentar relativamente às práticas mais comuns naquele domínio. Tais inovações exigem uma mudança

radical no modo como a ciência é perspectivada tanto pelo professor como pelos alunos e, conseqüentemente, no modo como será aprendida. Estes princípios fundamentam-se em estudos recentes nas áreas da Epistemologia, Psicologia, Sociologia e Didáctica e apontam para um conjunto de novos procedimentos. Não é nosso objectivo fazer uso desta dissertação para efectuar uma apresentação exaustiva das novas propostas metodológicas na educação em ciência. Limitar-nos-emos a focar aqueles aspectos que poderão auxiliar a contextualizar a metodologia de trabalho de projecto, essa sim, um dos objectos do nosso estudo.

Modelo construtivista da aprendizagem

A reforma que se iniciou na década de sessenta assentava em pressupostos psicológicos que se afastavam radicalmente daquela teoria que até aí tinha dominado qualquer modelo educacional, ou seja, a concepção behaviorista da aprendizagem (Skinner, 1965).

Tendo como base os estudos realizados por Piaget e pela sua escola de Genebra, a designada “aprendizagem por descoberta” que deu origem a projectos curriculares que tiveram repercussões no modo como as ciências passaram a ser ensinadas em todo o mundo (Kamens e Benavot, 1991), centrava-se no aluno e na aprendizagem, e não no professor e no ensino, porque se partia do pressuposto que qualquer indivíduo constrói o seu conhecimento do mundo a partir das vivências e das experiências que continuamente vai tendo com o meio físico e com as pessoas que o rodeiam. As ciências cognitivas em franca expansão nas décadas de 60 e 70 permitiram, também, que se começasse a compreender o funcionamento do cérebro e novas hipóteses foram surgindo acerca do modo como o indivíduo aprende.

Consequência desta evolução na psicologia e nas ciências de educação surgiram as chamadas perspectivas construtivistas da aprendizagem que, ainda hoje, são as que servem de fundamentação de modelos de aprendizagem actuais em educação em ciência.

O construtivismo, nas suas diferentes orientações (Salvador, 1991) admite que aprender não é copiar a realidade, uma vez que, quem aprende constrói os seus próprios significados face à realidade que experimenta. Assim, uma aprendizagem significativa implica que o aluno estabeleça relações com o que já conhece. A aprendizagem depende dos conhecimentos prévios que aquele que aprende possui (Resnick, 1987). Este poderá considerar-se como um dos postulados fundamentais do construtivismo. Como consequência, o processo de ensino/aprendizagem deixa de ser baseado no professor, para passar a ser baseado no aluno, que vem para a sala de aula com um conjunto de conhecimentos construídos através das suas vivências individuais e sociais. O processo de ensino/aprendizagem passa, assim, a dar ênfase, também às dimensões social e cultural da construção do conhecimento.

A necessidade da participação activa do aluno

De acordo com as perspectivas construtivistas, o aluno, ao aprender vai “dar sentido aos sucessos através da sua implicação na construção e interpretação de experiências individuais” (Pope e Gilbert, 1995, p. 75). Assim, o aluno não é um mero receptor porque, ao aprender, selecciona e organiza os acontecimentos que vivencia, atribuindo-lhes um significado (Tavares e Alarcão, 1985).

A aprendizagem e o conhecimento prévio

Para os construtivistas, contrariamente ao que os filósofos antigos defendiam, o indivíduo não é uma “tábua rasa”, desprovido de conhecimentos relativamente a assuntos que não tenham sido ensinados formalmente.. Ao abordar determinado tema pela primeira vez, o professor deve ter presente que os seus alunos, possivelmente, já trazem conhecimentos acerca daquilo que vai ser estudado e que adquiriram quer através dos *media*, da família, do círculo de amigos, quer através de aprendizagens formais anteriores.

Ausubel (citado em Santos, 1991a), autor da teoria de aprendizagem por assimilação significativa, atribui importância primordial ao conhecimento prévio do aluno. O autor diz mesmo:

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o factor mais singular, mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele já sabe e baseie nisso os seus ensinamentos. (p.73)

O conhecimento do aluno, ou mais propriamente, os conhecimentos alternativos que os alunos têm relativamente a muitos dos conceitos científicos que são estudados na escola, têm sido alvo de numerosa investigação desde meados dos anos 80. Tais investigações têm salientado que esse conhecimento do aluno apresenta características comuns, nomeadamente: são persistentes ao longo do tempo, sendo difícil alterá-las com base em métodos de ensino tradicionais; são comuns entre alunos de diferentes meios, culturas, idades e sexos; apresentam coerência interna (de acordo com os esquemas de raciocínio dos alunos); correspondem parcialmente a antigas concepções científicas sobre determinados fenómenos naturais e, de uma maneira geral, afastam-se dos conhecimentos

científicos que são ensinados na escola (Santos, 1991b; Cubero, 1995; Driver e Oldham, 1995; Cachapuz, Praia e Jorge, 2000). Aquilo que se aprende na escola na área das ciências traduz os conhecimentos actuais aceites pela comunidade científica e caracterizam-se, na generalidade, por não serem intuitivos e exigirem elevado nível de abstracção, o que vai contra a forma empírica, indutiva com que o indivíduo vai tendo conhecimento acerca do mundo que o rodeia, através da sua experiência quotidiana.

Reorganização das ideias dos alunos como forma de promover a aprendizagem

Actualmente consideram-se três modelos de ensino/aprendizagem para os quais as ideias prévias dos alunos têm especial importância: o modelo de mudança conceptual, o modelo de aprendizagem por recepção significativa e o modelo piagetiano.

O modelo de mudança conceptual preconiza que, através de estratégias adequadas, o aluno seja encorajado a compreender a realidade, utilizando ideias novas mais adequadas e a rejeitar as de ideias prévias que se afastam das ideias aceites pela comunidade científica (Hewson e Hewson, 1987; Rutherford e Ahlgren, 1995). Deste modo, para que ocorra aprendizagem é necessário que se desenvolvam e modifiquem as estruturas cognitivas do aluno, para que não haja apenas acumulação de informações, mas sim a construção de conhecimento.

De acordo com o modelo de aprendizagem por recepção significativa de Ausubel, a aprendizagem ocorre quando as ideias novas são incluídas nas que já

existem na estrutura cognitiva do aluno. Diferentes estratégias podem ser seguidas pelo professor mas é fundamental que, continuamente, se estabeleçam pontes entre a nova informação e aquilo que os alunos já sabem (Driver e Oldham, 1995).

O modelo Piagetiano preconiza que a integração do novo conhecimento na estrutura cognitiva do aluno, implica a activação de esquemas cognitivos existentes de modo a promover a acomodação e consequente assimilação do novo conceito.

A aprendizagem e as diferenças individuais dos alunos

Os alunos, como indivíduos, são diferentes uns dos outros. Têm vivências, conhecimentos e ritmos de aprendizagem distintos, além de potencialidades cognitivas diferentes. Apresentam, também, diferentes estilos de aprendizagem. Consequentemente, um processo de ensino/aprendizagem eficaz exige a aplicação de estratégias diversificadas, de forma a potenciar as aprendizagens (de todos) dos diferentes alunos.

Finalidades da Educação em Ciência: Especialistas ou “Cientificamente Cultos”

Face ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao impacto que estes têm exercido na sociedade, o interesse do público em geral pelas questões relacionadas com a ciência e pelos problemas que o seu uso pode provocar nas pessoas e no ambiente tem aumentado significativamente. No entanto, como refere Martins (1995), existe um hiato entre a compreensão que o público tem da ciência e dos problemas que lhe são inerentes e as explicações dadas pela própria ciência.

Cabe à escola um papel essencial para diminuir aquele hiato entre o conhecimento comum acerca dos fenómenos naturais e o conhecimento científico. Ao realizar este objectivo a escola, além de preparar os seus alunos com um conjunto de conhecimentos e procedimentos que caracterizam a actividade científica, está a promover o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno, como cidadão, participar em questões controversas e tomar decisões. White (1989) resume claramente esse papel: a escola deverá promover uma população cientificamente informada.

Alguns autores criticam esta posição argumentando que se a ciência escolar for organizada ao redor de problemas sociais, poderá perder a coerência e integridade estrutural que são características da ciência enquanto domínio estruturado do saber (Kromhout e Good, 1983). A educação em ciência deverá, pois, ser capaz de conciliar a formação especializada em ciências (base das futuras profissões de domínio científico) com a necessidade de formar todos os cidadãos em ciência.

Ao abordar as questões anteriores e, mais especificamente, a questão “Que ciência ensinar?” Bybee e DeBoer (1994) respondem destacando três tipos de intenções: a aquisição de conhecimento científico; a aprendizagem dos processos da ciência e a compreensão das aplicações da ciência. Cada uma destas componentes tem condicionado tendências na educação em ciência que adicionadas aos diferentes princípios metodológicos atrás enunciados, proporcionam um contexto teórico actualizado no qual se fundamentou a presente investigação.

A aquisição de conhecimento científico

A promoção do conhecimento científico pode realizar-se segundo metodologias diversificadas que sejam adequadas aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, que os mantenham activos e que tenham em atenção os seus conhecimentos prévios acerca dos conceitos em estudo. Tais princípios metodológicos foram abordados na secção anterior desta dissertação.

A educação numa perspectiva de trabalho científico

A aprendizagem dos processos da ciência promove-se através da realização de trabalho científico, argumentam alguns autores. Este permite o “desenvolvimento de competências nos alunos e a construção de imagens pós-positivas, no que respeita à natureza do projecto científico” (Cachapuz, 1995, p. 369). Essas competências podem ser: o levantamento de questões; a planificação de experiências; a elaboração de previsões; a verificação de semelhanças e diferenças; o recurso a métodos diversificados; a comunicação de ideias; e a avaliação de resultados.

Para que este tipo de trabalhos seja bem sucedido, as práticas não devem passar pelo seguimento sequencial das etapas rígidas do designado “método experimental”. Ao professor cabe a função de orientar os alunos para que estes, cooperando em pequenos grupos e trocando experiências e saberes, alcancem os objectivos que pretendem e construam os seus conhecimentos. O trabalho experimental não pode ser meramente demonstrativo e/ou baseado em protocolos rígidos tipo “receita”, mas constituir verdadeira pesquisa sob maior ou menor orientação do professor. Cachapuz (1995) defende, ainda, que o próprio relatório não

deverá ser estereotipado. Se o aluno o construir pessoalmente, descrevendo a sua perspectiva, poder-se-á transformar num importante instrumento metacognitivo.

O trabalho experimental associado ao tratamento de situações problemáticas (Craveiro, 1999), permite integrar a aprendizagem de conteúdos com o desenvolvimento de competências, promovendo, uma visão mais realista da ciência.

A educação e a promoção da literacia científica e tecnológica

A compreensão das aplicações e das implicações da ciência e da tecnologia na sociedade, constitui um requisito essencial para que um indivíduo seja considerado como cientificamente literato (Hurd, 1998; Hodson, 1998).

A crise dos anos oitenta motivada pela constatação da escassez de conhecimentos científicos, por parte da população adulta, levou a que a literacia científica viesse a ser proclamada como o grande lema para a educação em ciência (Smolska, 1990; Bybee e DeBoer, 1994). Apesar das transformações, entretanto operadas, os alunos das nossas escolas continuam a opinar que os temas ensinados nas disciplinas de ciências são aborrecidos, porque não percebem quais as relações que poderão existir entre esse conhecimento e as decisões ou ocorrências na sua vida quotidiana. Estas críticas dos jovens têm conduzido a novas propostas, no sentido de tornar o processo ensino/aprendizagem mais prático, contextualizado e orientado para o quotidiano dos alunos.

Assim sendo, a educação para a área científica “deve passar pelo ensino das ciências no seu contexto e não como uma verdade que será um puro fim nele mesmo” (Fourez, 1994, p. 67). O mesmo autor esclarece que ensinar os alunos como

funciona o sistema circulatório não é necessariamente o mesmo que ensinar como proceder em caso de hemorragia. Estamos perante duas concepções epistemológicas distintas, estando a literacia científica mais relacionada com a segunda, isto é, com o ensino das ciências tendo em vista prioritariamente questões imediatas e humanas. As situações problemáticas, de ordem prática e relacionadas com o quotidiano, poderão constituir o ponto de partida para este tipo de ensino. Neste âmbito, as propostas curriculares conhecidas pela designação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) poderão ter um papel de destaque na promoção da literacia científica (Yager, 1982).

Os rápidos avanços da ciência têm originado uma evolução igualmente rápida das distintas tecnologias, as quais, por sua vez, têm conduzido ao desenvolvimento das distintas ciências. Esta interacção não se mantém num círculo fechado, mas tem fortes implicações, quer positivas, quer funestas, na nossa sociedade.

As TIC constituem um dos exemplos mais actuais e de maior impacto daquela interacção. Estas tecnologias têm alterado a forma como se transmite a informação, o conhecimento, a forma como se comunica e até como se aprende, conduzindo, cada vez mais, a um processo de globalização que, para diversos autores, já é uma realidade. No entanto, apesar do entusiasmo de muitos e dos impactos produzidos, as relações existentes entre estes recursos tecnológicos (em especial o computador e a Internet) e a educação ainda não foram devidamente estudadas e não são verdadeiramente conhecidas.

Torna-se, conseqüentemente, urgente construir um corpo significativo de conhecimentos sobre estas tecnologias, ou melhor, sobre as suas possíveis utilizações

pedagógicas. O trabalho de projecto revelou-se, ao longo do desenvolvimento do projecto Minerva, uma metodologia adequada à aplicação educativa do computador (Ponte, 1994). Trata-se de uma metodologia que permite, simultaneamente, articular muitos dos princípios anteriormente enunciados que caracterizam actualmente a educação em ciência (autonomia do aluno, construção de conhecimento, resolução de problemas, inter e transdisciplinaridade, comunicação, verbalização de raciocínio, trabalho de grupo, desenvolvimento de capacidades de argumentação e decisão, desenvolvimento pessoal e social do jovem, perspectiva CTS, entre outros).

Dadas as qualidades desta metodologia, e face à dificuldade de implementação da Internet no processo ensino/aprendizagem partiu-se do pressuposto, para o desenvolvimento da presente investigação, que a sua aplicação iria originar modalidades particulares de utilização da Internet que, ao serem estudadas, poderão ser replicadas com resultados frutuozos em práticas lectivas futuras.

O Trabalho de Projecto Como Proposta Pedagógica para o Ensino/Aprendizagem da Ciências

A ciência desempenha um papel cada vez mais importante na sociedade actual, quer no exercício de determinadas profissões ditas técnicas, quer no dia a dia do cidadão comum, influenciando as suas vidas e fornecendo elementos importantes para a tomada de decisões individuais e colectivas. Os próprios programas do Ensino Básico e Secundário (DGEBS, 1991) preconizam que a aprendizagem das ciências (e mais especificamente das Ciências Naturais) deve ter como finalidades:

- sensibilizar para o contributo das Ciências Naturais como factor de desenvolvimento.
- estimular uma visão humana da Ciência, fomentando a compreensão das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.
- promover a compreensão da dinâmica da Ciência e do seu contributo, para o conhecimento de si próprio do Ambiente e do Universo.
- consciencializar para uma melhor utilização e conservação dos produtos naturais.
- desenvolver atitudes pessoais e sociais com vista à intervenção na realidade envolvente.
- desenvolver o espírito de investigação.
- desenvolver atitudes de compreensão e tolerância e de aceitação da diversidade.
- incutir a necessidade de fundamentar as suas opiniões.
- desenvolver a autonomia e a criatividade.
- fomentar atitudes de solidariedade e compreensão. Português (DGEBS, 1991, p. 24)

A metodologia de trabalho de projecto, por não apresentar a ciência unicamente de forma descritiva e formal, como um corpo organizado de conhecimentos, mas de forma a que o aluno possa construir modelos e conceitos, conhecendo simultaneamente a aplicabilidade dos vários campos da ciência, permite a consecução daquelas finalidades.

O conceito de trabalho de projecto tem sido alvo de discussão. Para alguns autores, é uma metodologia, um método de trabalho (Castro e Ricardo, 1994), enquanto que para outros é mais do que isso, constituindo uma verdadeira filosofia pedagógica (Ponte, 1997). Costa (1998), ao caracterizar esta metodologia, acrescenta que se trata de “uma metodologia pedagógica assumida em grupo que pressupõe uma grande implicação de todos os participantes” (p. 23).

O Trabalho de Projecto como Metodologia de Aprendizagem

Diferentes autores (Castro e Ricardo 1994; Abrantes, 1995; Costa 1998), são unânimes quando consideram que foi William H. Kilpatrick (1871 – 1965) o teorizador e o fomentador do trabalho de projecto enquanto método educativo. Kilpatrick, o teórico do trabalho de projecto, defende que as principais características deste método são: a acção realizada com empenhamento pessoal; a intencionalidade, ou seja, a existência de um objectivo; e a sua contextualização social. Destas características resulta a conceptualização do trabalho de projecto enquanto “actividade intencional feita com coração e desenvolvendo-se num contexto social” (Kilpatrick, 1918, p.320, citado em Abrantes, 1995). Ao justificar a escolha do termo “projecto”, Kilpatrick defende que está relacionada com algo que se projecta ou que é projectado.

Outros autores como Boutinet (1996) e Castro e Ricardo (1994) destacam que o trabalho de projecto tem como fundamento o movimento de educação progressista que se observou no início do século XX nos Estados Unidos, associado a John Dewey (1859 – 1952) o qual defendia: o aprender fazendo; o apelo ao interesse dos alunos; a ligação da educação a objectivos pragmáticos; o reconhecimento de diferenças nos ritmos de aprendizagem; e a resolução de problemas.

Uma das críticas feita aos trabalhos de Kilpatrick é, como diz Abrantes (1995), “a ausência de uma referência explícita à resolução de problemas” (p. 79).

Sobre este assunto Abrantes (1995) esclarece:

Na verdade, o facto de se tratar de uma metodologia centrada em problemas é uma característica fundamental do trabalho de projecto. O objectivo de um projecto pode ser considerado um problema no sentido em que se está perante uma situação para a qual se pretende encontrar uma resposta sendo necessário desenvolver a estratégia para

o fazer. . . . Um projecto gera necessariamente problemas que correspondem a questões colocadas no início ou que surgem no desenvolvimento do trabalho. (p. 79 – 80)

O trabalho de projecto é, portanto, para diferentes autores, uma metodologia de resolução de alguns tipos de problemas que envolvam um objectivo relevante para os alunos e de forma a manterem-se empenhados e activos (Castro e Ricardo, 1994; Abrantes, 1995).

Em relação ao conceito de problema, conceito frequentemente difuso, partilhamos a perspectiva de diversos autores, como Neto (1998) que caracteriza um problema como uma situação difícil para a qual não se conhece, à partida, solução. Ainda na perspectiva deste autor, o empenhamento e o envolvimento do sujeito são factores decisivos na resolução de problemas, de tal forma que “uma tarefa não constitui um problema para uma pessoa antes que essa pessoa tenha decidido fazer dela um *seu* problema” (p. 48). Por outro lado, o autor, advoga ainda que uma situação potencialmente problemática não constitui um problema em si mesma, antes depende das experiências e conhecimentos de quem interage com a situação.

Características do Trabalho de Projecto

Ao longo dos anos têm sido apresentadas definições de trabalho de projecto (Ponte, 1987, 1997; Castro e Ricardo, 1994; Abrantes, 1995; Costa, 1998), às quais estão inerentes determinadas características comuns:

- é uma actividade intencional, em que os alunos estão empenhados e activos. Pressupõe um objectivo, um produto final e uma reflexão sobre o trabalho realizado;

- implica responsabilidade e autonomia dos alunos, sendo estes responsáveis pelas escolhas que fazem e, conseqüentemente, pelo trabalho produzido. Estas decisões são, geralmente, decisões de grupo, pelo que a cooperação é uma característica fundamental desta proposta pedagógica;

- exige autenticidade, isto é, o problema que constitui ponto de partida ao trabalho de projecto, deverá ser resolúvel, original e relevante para os alunos;

- trata-se de uma actividade complexa, envolvendo resolução de problemas com um grau de dificuldade considerável, o que exige planeamento, faseamento e, eventualmente, obriga uma duração prolongada;

- envolve a negociação, uma vez que o projecto é dos alunos, mas também da turma, do professor e da escola; o projecto final será, portanto, o resultante de todos estes. A este propósito, Castro e Ricardo (1994) acrescentam, “o professor tem o seu projecto, os alunos têm os deles, que se vão sucedendo e entrecruzando, e que, longe de serem contraditórios com aquele, são, pelo contrário a garantia que o projecto pedagógico do professor se realiza” (p. 10).

Ao estabelecer e negociar o trabalho de projecto, o professor deverá ter em conta que este é exequível e adequado aos alunos, factores que, em parte, dependem das condições físicas (recursos, instalações) e temporais (duração do projecto, tempo investido) existentes.

Em relação às diferentes características enunciadas, Abrantes (1995) termina dizendo que as mesmas “ajudam a compreender a natureza dos projectos, mas não constituem critérios rigorosos para se decidir se uma dada actividade é, ou não, um projecto” (p. 84). O autor acrescenta, ainda, que estas características estão frequentemente presentes em maior ou menor grau e que são, por vezes, subjectivas.

Costa (1998), indo ao encontro de Abrantes, questiona: “Que significa uma actividade ser complexa? E prolongada?” (p. 28). Aliás, continua Abrantes, o trabalho de projecto é mais produtivo em situações de aprendizagem que impliquem actividades abertas e flexíveis. É, portanto, um erro preocuparmo-nos demasiado com o fornecimento de recomendações específicas. Do mesmo modo, Ponte (1987, 1997) acrescenta que concepções demasiado restritivas ou rígidas prejudicam o desenvolvimento deste tipo de metodologia:

O grande potencial educativo do trabalho de projecto resulta da motivação que se gera nos alunos quando lhes é dada a oportunidade de participarem de forma activa e responsável na planificação e no desenvolvimento de actividades escolares em que os alunos estão directamente envolvidos. Trata-se de uma motivação intrínseca, que vem dos próprios alunos. (Ponte, 1997, p. 90)

Para que os alunos desenvolvam grandes projectos, é necessário que primeiro desenvolvam pequenos projectos; não faz sentido, por isso, argumentar se uma actividade é ou não projecto. “O que existe, simplesmente, são actividades em que as características de projecto são mais marcantes ou mais evidentes do que noutras” (Costa, 1998, p. 42).

Papel Formativo do Trabalho de Projecto

A sociedade actual é uma sociedade rica em meios, em recursos, em informação, na qual as TIC ocupam um papel importante e onde surgem frequentemente problemas de resolução complexa, que requerem, cada vez mais, sujeitos com preparação, capazes de manejar a informação e os recursos que estão ao seu dispor e de trabalhar em equipa, com vista à solução destes mesmos problemas. O trabalho de projecto tendo como recurso as TIC, em particular a

Internet, poderá ser um dos meios para desenvolver nos indivíduos este tipo de capacidades.

O ritmo a que avança a ciência e, concomitantemente, o conhecimento é avassalador, de tal forma que o que se aprendeu hoje é facilmente ultrapassado amanhã. “Grande parte dos conhecimentos que tradicionalmente se adquirem na escola perdem rapidamente actualidade e, nalguns casos, tornam-se mesmo obsoletos” (Costa, 1998, p.31). As capacidades para aceder, manejar, analisar e tornar significativa a informação que continuamente é disponibilizada, tornam-se mais importantes que o mero conhecimento dos conteúdos curriculares. A esse respeito, refere Abrantes (1995):

Até mesmo as instituições e os governos conservadores apontam que o desafio é formar indivíduos com iniciativa, consciência dos problemas actuais, sensibilidade para trabalhar com outros, aptidão e flexibilidade para agir num mundo em mudança permanente. Isto traz para o primeiro plano os métodos para lidar com informação e recursos variados, bem como as capacidades e as atitudes necessárias para enfrentar problemas complexos. (p. 86)

Numa outra vertente, muitos pais hoje em dia vêm a escola de forma diferente, têm outro tipo de atitudes em relação a esta e aos seus objectivos e em relação às capacidades e competências que esperam que os seus filhos nela desenvolvam. No seguimento deste raciocínio, Castro e Ricardo (1994) referem que o trabalho de projecto desenvolve diferentes capacidades nos alunos, adequadas às novas exigências da sociedade e que deveriam ser salientadas pela escola enquanto entidade socializadora. De entre estas capacidades, destacam-se: o desenvolvimento de *competências sociais*, como, por exemplo, a comunicação, o trabalho em equipa, que implica a tomada de decisões e a gestão de conflitos, bem como a capacidade de diálogo, argumentação e avaliação de processos; a capacidade de “aprender

fazendo”; de ligar a teoria à prática, e de resolução de problemas, partindo de situações concretas com os recursos existentes.

O trabalho de projecto constitui, assim, uma metodologia que:

- está em consonância com as orientações actuais no domínio da educação em ciência;
- permite o desenvolvimento de capacidades e competências adequadas às exigências da sociedade actual;
- provou ser uma abordagem adequada para introduzir as TIC no processo de ensino/aprendizagem;
- tem sido encorajada através de diferentes iniciativas governamentais, através da inclusão no currículo do Ensino Básico e Secundário, inicialmente com a designação de “Área-Escola” e no novíssimo modelo de gestão curricular, constituindo a chamada “Área de Projecto”. A finalidade é promover a interdisciplinaridade e a integração de saberes que a sociedade actual exige.

Apesar de tudo, continua a ser pouco aplicada pelos nossos professores quer na sala de aula, quer na escola. A dificuldade que muitas escolas demonstram na elaboração do seu próprio projecto educativo pode ser revelador do distanciamento que existe entre os professores relativamente a este tipo de metodologia. A presente investigação, ao procurar compreender os processos implícitos quando se introduz a Internet, recorrendo à metodologia de trabalho de projecto, no processo de ensino/aprendizagem de uma disciplina de cariz científico, constitui um contributo para uma reflexão acerca da aplicabilidade e implicações desta tecnologia na

educação em ciência e para a introdução de uma metodologia que, sob o ponto de vista teórico, apresenta múltiplas potencialidades.

III. UTILIZAÇÃO DA INTERNET NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA

Este capítulo tem como objectivo contextualizar e integrar a Internet num campo mais abrangente, o das TIC. Tendo como fundamento que uma das componentes essenciais da Internet é o computador, o capítulo inicia-se com uma perspectiva geral acerca do papel do computador no processo de ensino/aprendizagem, em particular no âmbito da ciência. Parte-se do princípio que tais funções podem ser transferidas para a Internet, a qual lhes acresce novas possibilidades como recurso educativo. Assim, nas secções seguintes, aborda-se especificamente a Internet na educação em ciência, possíveis utilizações, potencialidades, limitações e implicações no presente e no futuro.

Utilização Educativa do Computador

As TIC, entre as quais se incluem o computador e a Internet, aplicadas à educação, podem contribuir para alterar o modo como se aprende, as interacções entre quem aprende e quem ensina e o próprio modo como se reflecte sobre a própria natureza do conhecimento (Teodoro, 1991).

Embora o uso dos computadores na escola seja ainda limitado, tem-se assistido, nos últimos anos, a um aumento progressivo do número dos seus utilizadores, quer entre alunos, quer entre professores. Infelizmente, apesar deste incremento na sua utilização, está longe de corresponder às expectativas elevadas

que se criaram nos finais da década de 80, após o aparecimento do computador pessoal. No entanto, e como afirmava Fiolhais (1991) “o computador parece ser algo mais do que uma metáfora ou uma moda” (p. 195).

Segundo Figueiredo (1989), os computadores e os diferentes recursos com eles relacionados podem transformar-se em:

- instrumentos enriquecedores das estratégias do professor, estimulando, em contextos educativos diversos, metodologias que incentivam a actividade, participação, colaboração, iniciativa e criatividade dos alunos;

- ferramentas de visualização, simulação, análise, síntese, e organização de conhecimentos, capazes de serem enquadradas pelos alunos em estratégias e competências de actuação e de aprendizagem, adaptadas à crescente intelectualização do trabalho;

- mecanismos de adaptação dos contextos educativos às características particulares de alguns alunos, tanto no que se refere aos respectivos estilos de aprendizagem, como na superação de dificuldades resultantes de deficiências físicas ou psíquicas;

- suportes de actualizações curriculares, tanto a nível disciplinar, como em áreas interdisciplinares;

- instrumentos eventualmente potenciadores da criação de novas dinâmicas sociais de aprendizagem;

- mecanismos para a exploração de novas representações do mundo físico, fomentando ligações mais ricas da actividade laboratorial escolar à realidade experimental;

- sustentáculos de novas estratégias da escola na agregação dos seus diferentes interesses, tanto a nível disciplinar como transdisciplinar, e na sua ligação com outras escolas e com a comunidade local.

Seguindo esta linha de raciocínio, Freitas (1991) frisa, com base no trabalho realizado por diferentes investigadores, que os computadores acrescentam ao ensino uma nova característica – a “*interactividade*”, isto é, a faculdade de reagir ao operador (aluno) e de responder em função das características e necessidades deste. Owston (1997) e Baía (1999), ao reverem a investigação sobre o papel educativo desta tecnologia, destacam a sua propriedade em estimular a mudança de papéis na sala de aula, em particular no que diz respeito às novas vias de comunicação que se estabelecem, em que o professor deixa de ser o principal emissor (Chagas e Abegg, 1996, 1994).

Apesar daquelas vantagens, a introdução do computador na escola não tem sido pacífica, havendo vozes que contra ele se têm insurgido, advogando que acabaria por substituir o professor. Em relação a esta polémica, em nossa perspectiva ultrapassada, Ponte (1997) afirma que o computador deve ser visto como um instrumento de trabalho e de consulta capaz de ajudar os alunos, facilitando e melhorando as suas aprendizagens, “não faz sentido opor o computador e o professor como se fossem antagonistas” (p.57) até porque “muita da aprendizagem, mesmo das matérias de natureza mais académica, se faz pela interacção social, procurando exprimir os nossos pontos de vista, ouvindo, confrontando as nossas ideias com as dos outros” (p. 55) pelo que, “será a combinação dos dois [professor e computador], ambos no máximo das suas possibilidades, que constituirá a equipa pedagógica do futuro” (p. 57).

Teodoro (1991), relativamente a esta mesma questão, argumenta que “nem o computador pode ser considerado, em caso algum, como um substituto do professor nem da actividade laboratorial ou outras situações concretas, nem faz sentido basear a investigação sobre a utilização de computadores numa perspectiva comparativa de algo que não se pode comparar directamente” (p. 14). Nesta última parte do seu discurso, o autor faz referência aos processos de investigação utilizados para estimar a eficácia do computador, ou de outras tecnologias enquanto auxiliares da educação, defendendo, tal como outros autores (Clark e Salomon, 1986), não fazer sentido colocar a ênfase na investigação experimental de tradição positivista, mas sim na investigação naturalista, centrada naquilo que acontece no ambiente de aprendizagem quando a tecnologia é aplicada.

Críticas mais recentes relativamente ao computador colocam a ênfase na sua origem - a investigação fundamentalmente patrocinada por instituições militares americanas - o que por si só implica uma reflexão cuidada acerca da introdução desta tecnologia no domínio da educação (Noble, 1991). Este autor insiste na falta de clareza no papel educativo do computador, argumentando que os resultados da investigação sobre os seus efeitos na aprendizagem e na formação global do aluno não são conclusivos, mas antes contraditórios e pouco encorajadores. Talvez consequência destas perspectivas, existem actualmente movimentos que advogam a não utilização do computador nos níveis de ensino mais baixos, por serem considerados prejudiciais.

O computador pode contribuir significativamente para a criação de ambientes de aprendizagem com as características preconizadas pelas perspectivas

construtivistas recentes, abordadas no capítulo anterior desta dissertação.

Concretizando:

- permite a criação de contextos significativos, a partir dos quais os alunos poderão aprender de forma natural, através da resolução de problemas (Brown, Collins e Duguid, 1988; Sherwood, Kinzer e Bransford, 1987);
- encoraja a participação activa do aluno através da disponibilização de micromundos, ou de simulações de elevada interactividade (Tinker e Papert, 1989), ao levá-lo a procurar resolver os problemas e as questões que lhe vão surgindo, assim como abordá-las de acordo com o seu ritmo próprio, os seus conhecimentos prévios e o seu modo característico de aprender;
- ao trabalhar em grupo no desenvolvimento das actividades que envolvem o computador, estabelecem-se relações sociais particulares entre os alunos, o que levou alguns autores a investigarem este tipo de interacções com base em conceitos desenvolvidos por Vygotsky na década de 20. O conceito de “zona de desenvolvimento próximo” é abordado por De Corte (1991, p.99) ao afirmar que a utilização do computador deve “(1) ajudar a criança a dominar autonomamente os comportamentos que constituem esta zona num determinado momento; (2) estimular o desenvolvimento cognitivo através da criação de zonas próximas de desenvolvimento”. A este respeito Neto (1998) salienta que, “ao contrário de Piaget (e à semelhança de Bruner) Vygotsky não concebe a existência de estádios de desenvolvimento cognitivo universais e biologicamente determinados” (p. 116). Vygotsky sustenta que os processos evolutivos não coincidem com os processos de aprendizagem. Em contrapartida, é a aprendizagem que determina a evolução, originando a *zona de desenvolvimento próximo (ZDP)*, ou seja, a gama de

conhecimentos que existe entre aquilo que o sujeito pode alcançar autonomamente e o que pode vir a adquirir com a ajuda de outros; e que por sua vez, caso consiga será capaz de realizar posteriormente sozinho, crescendo intelectualmente (Neto, 1998; Hung e Chen, 2001). Songer e Linn (1991) baseiam-se no conceito de *scaffolding* na construção de *software* que permite a visualização de dados científicos, ajudando a elevar o pensamento dos alunos até serem capazes de formular questões a partir de dados complexos.

Fundamentando-se nas perspectivas referidas, vários outros autores retiram implicações para a criação de ambientes de aprendizagem que utilizem o computador. Collins (1989), por exemplo, propõe a aplicação de seis métodos diferentes: a *modelação* (o aluno observa um especialista); o *apoio* (o professor observa o aluno e fornece-lhe *feedback*); a *estruturação* (apoio directo ao aluno enquanto este realiza uma tarefa); a *articulação* (técnica que ajuda os alunos a explicitar os seus conhecimentos e atitudes para a resolução de problemas); a *reflexão* (leva os alunos a estabelecer comparações das suas estratégias com outras e com um modelo mental de desempenho competente); e a *exploração* (que tem por objectivo aumentar a autonomia do aluno na resolução de problemas).

No âmbito da educação em ciência, o computador, associado a determinado tipo de *software* bem concebido, pode transformar-se num instrumento muito útil:

O computador tem imensas aplicações em todos os ramos da ciência. Podem simular-se experiências que seriam impossíveis de fazer na prática como, por exemplo, estudar a trajectória de um electrão no campo magnético gerado por uma estrela de neutrões. Noutros casos, em que as experiências são possíveis, ele é muito mais económico, permitindo recolher automaticamente os dados. O computador possibilita ainda explorar rapidamente um grande número de casos, fazendo ajustes nos parâmetros e observando de imediato os resultados. (Ponte, 1997, p. 34)

Estas potencialidades estão relacionadas com a utilização de ferramentas de apoio como o processador de texto ou a folha de cálculo, utilizados para a produção de trabalhos de pesquisa, de relatórios experimentais ou de trabalho de projecto. Os programas multimédia podem ser utilizados para a exploração directa de determinados conteúdos programáticos, como a célula, o corpo humano ou o sistema solar, entre outros, que existem actualmente no mercado nacional.

Os animadores, os simuladores e os sistemas de aquisição automática de dados em que são utilizados diferentes sensores, capazes de medir numerosos parâmetros, podem ser utilizados para aprofundar os conhecimentos sobre certos processos, ou auxiliar o aluno a compreender as alterações de determinado sistema quando se manipula uma variável, libertando-o dos cálculos e centrando a sua atenção na visualização e interpretação dos resultados. Com estes programas, o aluno tem a possibilidade de observar um sistema complexo, sendo ele próprio a construir o conhecimento relevante à explicação do sistema através da sua exploração, ao invés de receber essa informação externamente.

Também os geradores de gráficos e folhas de cálculo, libertando os alunos de tarefas como a análise de tabelas ou a construção de gráficos, facilitam a visualização e a interpretação dos acontecimentos, possibilitando o estabelecimento de relações causa-efeito, revelando-se desse modo “uma fonte importantíssima para a correcta análise de dados” (Freitas, 1991, p.49).

Algumas destas potencialidades estão presentes na Internet em virtude de já existirem *on-line* muitos dos programas referidos, possibilitando que os alunos, interactivamente e em colaboração, comuniquem e partilhem experiências potencialmente promotoras de aprendizagens. Tal como argumenta Munro (2000)

“the advent of the Internet, with its vitally important component of the WWW, has transformed the possibilities of using computers” (p. 254).

Internet - Origens e Recursos

A Internet, ou melhor, o embrião que a originou, surgiu em 1968/69, sendo desenvolvida inicialmente para fins militares e científicos nos Estados Unidos da América do Norte. O sistema era, nos seus primórdios, um sistema de comunicação entre computadores à distância, concebido sem central, a fim de poder crescer e resistir a ataques, sendo desenvolvido pela ARPA (*Advanced Research Projects Agency*) e conhecido por ARPAnet. Em 1990 a ARPAnet foi desactivada, dando lugar à Internet que evoluiu e se transformou numa rede de redes. Colombain (1997) caracteriza-a da seguinte forma:

Imaginemos vários computadores ligados entre si: torna-se então possível partilhar informação, trabalhar sobre o mesmo documento e trocar mensagens à distância. Assim, o computador torna-se um instrumento de comunicação e partilha de saber. Imaginemos um protocolo de transmissão “por pacotes”, permitindo a todos estes computadores entrarem em contacto uns com os outros, sejam quais forem as suas especificações técnicas. Este protocolo chamar-se-ia TCP/IP. A Internet estaria criada. (p. 4)

A componente mais conhecida da Internet é a *World Wide Web*, ou simplesmente *Web*, sistema de exposição e consulta de informações multimédia, que deve parte do seu sucesso e popularidade a uma interface fácil de utilizar, apelativa e ao hipertexto, forma de escrita não sequencial, a qual permite fazer a ligação entre ficheiros de diferentes tipos e formatos (Litto, 1996; Bettencourt, 1997; Hedberg e Agostinho, 2000).

Tal como salienta Moreira (2000) o termo “hipertexto foi criado por Theodore Nelson, em 1965 para definir a combinação escrita/leitura não linear num sistema informático que permite aceder ao texto de forma interactiva e mostrá-lo dinamicamente” (p. 37). O hipertexto permite, assim, organizar e estruturar a informação, o que facilita, quer a sua pesquisa ou leitura, quer a sua assimilação, pois, a partir de um texto base, podem ser seguidos vários caminhos que estejam eventualmente disponíveis e que se tornarão acessíveis a pedido do utilizador. Relativamente ao processo de ensino/aprendizagem quando se usa a Web, este pode adaptar-se às características de cada aluno, o qual, de forma autónoma, pode seguir os seus interesses navegando através do hipertexto imenso que constitui a Web. Como salienta Bettencourt (1997), fundamentando-se em autores que têm investigado sobre o assunto, o hipertexto vai de encontro à forma como as pessoas processam informação, elaboram ideias e resolvem problemas.

A Internet permite que os alunos acessem e partilhem um leque variado de informações, actualizadas, vastas e relevantes, através do acesso expedito e barato a diferentes bases de dados. A Internet possibilita e facilita, ainda, a comunicação e, conseqüentemente, o desenvolvimento de projectos entre instituições ou pessoas fisicamente muito distantes, permitindo-lhes o tratamento de problemas e situações reais e diversas:

Accessing information is now easier than ever. Through the Internet, one can access any document published on-line anywhere in the world; one can initiate or collaborate in discussions, search for policy archives and educational databases, download space and weather photos, and access on-line libraries. (Portela, 1997, p. 1, 2)

Em Portugal, a Internet tem tido um crescimento segundo uma taxa elevada, sendo o número de registos de utilizadores assinalável quando comparado com o de

outros países. Os utilizadores são cada vez mais atraídos pela “possibilidade de navegar através dos inúmeros *sites*, colhendo informação útil para um trabalho em curso ou pelo simples prazer de saltar de um lado para outro” (Cedro, 1997, p. 40, 41).

Utilização da Internet no Processo Ensino/Aprendizagem das Ciências

A literatura existente sobre este tema é, ainda, escassa, principalmente no contexto educativo nacional e limita-se, frequentemente, a descrições de projectos que utilizaram a Internet. Parte das fontes empregues neste trabalho estão disponíveis na Internet, pelo que o processo de selecção foi demorado, uma vez que, por vezes, se levantaram dúvidas em relação à validade dos documentos. Optámos, por isso, por só incluir autores ou instituições com credibilidade reconhecida.

A Internet é, cada vez mais, alvo de debates e controvérsias na sociedade, à medida que vai estando presente num número maior de lugares, desde empresas a instituições públicas, passando pelas escolas. O interesse demonstrado pelo governo e pela sociedade em geral por este recurso tecnológico passa pela convicção de que a Internet desempenhará um papel crescente na sociedade de informação do futuro, pois possibilita e facilita o acesso à comunicação e a um grande número de informações diversas, fazendo, muito provavelmente, parte da maioria dos postos de trabalho do Séc. XXI. Munro (2000) traduz essa perspectiva da seguinte maneira:

In many countries the WWW is seen as the springboard to an information society where, at the very least, all educational establishments, teachers and learners will have access to the WWW and a rich selection of custom educational resources. (p. 254)

De facto, a Internet possui um conjunto de características que, se devidamente potenciadas e ao serviço da educação, constituem um instrumento que os professores podem (e devem) utilizar como facilitadoras de aprendizagens das ciências. Este recurso pode transformar-se num poderoso meio de “transmissão, aquisição e partilha de conhecimentos; de pesquisa, análise e resolução de problemas; de conhecimento de outras culturas; e de aproximação entre pessoas e culturas” (Eça, 1998, p. 29). A autora acrescenta:

A adopção e integração da NetAprendizagem no processo de ensino-aprendizagem implica repensar o ensino em geral, que tem que se voltar para a realidade, para o mundo exterior, para o futuro e ser reformulado a pensar nesse futuro. Temos de ensinar hoje a pensar em amanhã. Temos de conciliar o ensino com os novos rumos da vida moderna, com os meios informáticos, com as tecnologias de informação e comunicação, com os recursos à rede. Só assim prepararemos os jovens mais adequadamente para os desafios que irão enfrentar.

Parece-me ser este o rumo a seguir até pela perfeita sintonia entre os jovens de hoje e os meios tecnológicos espantosos que a sua época lhes vem pondo à disposição. (Eça, 1998, p. 17)

Apesar do que foi dito, a integração da Internet no processo ensino/aprendizagem não tem sido consensual. Para uns, o simples facto de observarem os alunos a trabalharem com as TIC é suficiente para reconhecerem o seu valor educacional. Para outros, mais pessimistas, e servindo-se das expectativas goradas do passado em relação ao impacto educativo do computador e outras tecnologias anteriores como a televisão e o vídeo, argumentam que não se deve adoptar a Internet só porque está na moda e porque é utilizada noutros locais de trabalho.

Para Rose (1995) a Internet poderá ser um meio para adequar a educação às novas necessidades da sociedade. No entanto, a sua utilização deverá ser

acompanhada de novas metodologias, não se limitando a repetir práticas antigas, posição que partilhamos. A Internet deverá ser encarada como uma ferramenta, um recurso, um meio que, embora não constitua panaceia para os males da educação, se devidamente utilizada, poderá provocar transformações positivas no processo de ensino/aprendizagem, pois poderá possibilitar uma aprendizagem centrada no aluno, virada para o lado prático das coisas, incentivando e valorizando o trabalho individual e de grupo e estimulando as capacidades de crítica e autocrítica. O professor poderá ver o seu papel alterado, deixará de ser o detentor do conhecimento para passar a ser o facilitador, o orientador, o estruturador, das actividades, enfim, o responsável pela criação de contextos educativos favoráveis à aprendizagem, para que os alunos possam partilhar a informação e o conhecimento (Figueiredo, 1996; Riel, 1996).

Fruto das ligações que se estabelecem, existem na Internet duas componentes fundamentais: pessoas e informação. Quando trabalha com a Internet, o aluno, ao procurar informação ou ao comunicar com alguém, interage com uma das componentes anteriores. Esta interacção estimula a motivação “é o seu grande trunfo, aquele que torna a Internet um meio privilegiado de ensino, e provavelmente a característica que de futuro mais contribuirá para que exista maior motivação e apetência pela aprendizagem” (Eça, 1998, p. 35).

Cabe ao professor o papel de estimular a interacção, encorajando os alunos a comunicarem através das numerosas e diversificadas ferramentas que a Internet disponibiliza. Esta comunicação poderá ser estabelecida com os seus pares, colegas de escola, ou de outras escolas do mundo, com professores, membros da comunidade, especialistas ou até com os autores das próprias páginas que consultam.

Como acentua Rose (1995) a Internet é “obra” do Homem e, portanto, há sempre um “quem” por de trás de um “que”.

Estas visões positivas e, de certo modo, idealistas. Têm originado um número crescente de vozes críticas que pretendem chamar a atenção para os possíveis aspectos negativos que estão por detrás desta tecnologia. Wise (2000) põe em evidência os interesses económicos que têm originado o presente estímulo à utilização das TIC em todos os campos da actividade humana, nomeadamente, a educação. O mesmo autor procura avisar os mais incautos de que a rápida evolução da Internet, em vez de estar a originar “um paraíso multimédia”, está a ter como resultado a dominação dos *media* por conglomerados monopolistas. Por fim, o autor argumenta que o actual significado de multimédia não é primordialmente tecnológico mas assenta num primado ideológico como solução para a actual crise económica e social do capitalismo actual.

Integração da Internet na Sala de Aula

Scheffler e Logan (1999) defendem a utilização da Internet na sala de aula, afirmando que nunca antes os professores tiveram tantas fontes de informação disponíveis para ensinar e aprender. No entanto, apesar das potencialidades que lhes são reconhecidas, a utilização da Internet na sala de aula continua a ser reduzida, embora se verifiquem algumas melhorias:

Many teachers who have ignored ICT for many years now view WWW as the key to introducing and integrating ICT into their classrooms. (Munro, 2000, p. 255)

De entre as razões justificativas da baixa utilização salientam-se as seguintes, referidas pelos professores ou fruto de investigações neste domínio (Ponte, 1994; Baía, 1999; Chagas, Mano, Tripa e Sousa, 2000): as ideias e crenças tradicionais dos professores sobre ensino e aprendizagem, a tradicional resistência à mudança, a falta de incentivos profissionais, a falta de formação pedagógica e técnica, a falta de apoio adequado nas escolas e a falta de propostas concretas que auxiliem e orientem o professor na aplicação da Internet no processo ensino/aprendizagem. Rose (1995) e Egnatoff (1996) consideram, também, que, para usarem as TIC, os professores necessitam de ter provas das vantagens que estas trazem ao processo de ensino/aprendizagem, enquanto Chagas e Abegg (1996) acentuam a função da gestão da escola enquanto elemento encorajador ou obstáculo da integração das TIC na sala de aula.

As dificuldades em introduzir as TIC, em geral e a Internet em particular, na sala de aula são ainda maiores se as metodologias que os professores utilizarem não tiverem por base a colaboração, a troca de ideias, a construção e a partilha de conhecimentos, de forma a conseguirem alterar as suas estratégias comuns de ensino (Ward e Tiessen, 1998).

Com a Internet, os professores têm a possibilidade de criar contextos de aprendizagem reais, dinâmicos, onde os alunos são o centro do processo e constroem o seu conhecimento ao seu ritmo, segundo os seus interesses, aprendendo, fazendo, pesquisando, comunicando, participando em projecto reais e tornando-se responsáveis pela sua própria aprendizagem.

Desta forma, segundo (Eça, 1998), os objectivos da integração da Internet na sala de aula passam, por: gerar e desenvolver a comunicação à escala mundial;

aproximar a escola da realidade; constituir redes formativas; aumentar e melhorar a informação disponível; apresentar e transmitir conhecimentos de forma aliciante; aumentar os recursos tecnológicos disponíveis (*e-mail, chats*); mudar o foco de aprendizagem de memorização de informação para a construção de conhecimento por parte do sujeito; centrar a aprendizagem no aluno; responsabilizar o aluno pela sua aprendizagem; conferir uma dimensão visual à aprendizagem; incrementar a interdisciplinaridade; recorrer ao contacto directo com especialistas nos assuntos a estudar; desenvolver a capacidade de interagir socialmente e de trabalhar cooperativamente e colaborativamente; aumentar a motivação dos alunos; e preparar os alunos de hoje para o mundo de trabalho do futuro, levando-os a saber questionar e a resolver problemas com recurso às TIC. Na perspectiva do professor, a Internet permitirá acabar com o isolamento, possibilitando a partilha de recursos, situações, problemas, materiais, conhecimentos, projectos, tudo isto sem impedimentos de natureza espacial ou temporal.

Tipos de Actividades Para a Integração Curricular da Internet

Existem na actualidade diferentes classificações das actividades curriculares que utilizam a Internet como recurso. Por exemplo, Berenfeld (1996) organiza-as, tendo em conta o seu impacto na aprendizagem (do maior para o menor), da seguinte forma: *tele-acesso*, possibilidade de aceder a um leque variado de informação e recursos, emanados do mundo real; *publicação virtual*, possibilidade de construir páginas e dar a conhecer a um vasto auditório os projectos e trabalhos realizados; *tele-presença*, possibilidade de acesso a acontecimentos reais e distantes, incluindo a participação em projectos de investigação científica; *tele-mentor* – (*telementoring*),

possibilidade dos alunos contactarem com cientistas e outros especialistas em questões diversas. Os alunos e os seus professores podem, assim, ver respondidas as suas questões, tendo acesso a conhecimentos recentes; e *tele-partilha*, ou seja, possibilidade que os alunos têm de partilhar informações, recursos e resultados com os seus pares, quer de forma individual, quer em grupo.

Harris (1994b; 1994c; 1995) classifica as actividades que podem ser desenvolvidas em colaboração e com recurso à Internet em: trocas interpessoais, recolha de informação e projectos de resolução de problemas. Nas actividades em colaboração, uma das mais poderosas utilizações da Internet, na óptica de autores como Silva e Breuleux (1994), alunos de escolas diferentes, por vezes em países diferentes, utilizam a Internet para comunicar e partilhar informações e recursos, interagindo socialmente e envolvendo-se verdadeiramente nos trabalhos que realizam.

A colaboração pode começar dentro da própria aula, na qual os alunos podem trocar informações, retiradas da Internet ou através da Internet, para resolverem problemas, podendo posteriormente ser alargada aos restantes participantes em determinado projecto educativo (Tinker, 1995). Frequentemente, este tipo de actividades implica a resolução de problemas relacionados com a comunidade onde os alunos se inserem, podendo levar ao envolvimento de alguns dos seus membros. Tal envolvimento, na perspectiva de Mosely (1997), valida o conhecimento que os alunos adquirem e estimula o seu sentimento de pertença à comunidade. Por outro lado, ao se aperceberem do interesse dos membros da comunidade, os alunos desenvolvem a motivação relativamente a este tipo de actividades, tornando-se mais responsáveis.

Ao colaborarem e interagirem entre si, os alunos experimentam, desenvolvem capacidades e aprendem cooperativamente. Numa outra perspectiva, este tipo de actividades desenvolve profissionalmente os professores porque facilitam o seu contacto com os problemas, ideias e materiais de outros colegas, possibilitando a comunicação e a partilha tanto com alunos, como com colegas e restantes membros das comunidades onde estão inseridos. Esta diversidade de experiências pode contribuir para a sua formação. Ao categorizar as diferentes actividades em colaboração que considerou, Harris (1994b; 1994c; 1995) analisou um conjunto de materiais publicados na Internet, obtendo um conjunto de subcategorias que se descrevem em seguida:

Trocas interpessoais (Interpersonal exchanges) - Neste tipo de actividades estão incluídas aquelas em que alunos e professores comunicam entre si através do correio electrónico ou de listas de discussão (*listserv*), ou outros recursos para a comunicação. As actividades que incluem trocas interpessoais podem ser divididas em:

- *correspondente (keypal)* – trata-se, na perspectiva de Harris (1994b), de um tipo de actividade muito semelhante à ideia do “correspondente” que permite o contacto entre alunos integrados em realidades diferentes;

- *sala de aula global (global classroom)* – neste tipo de actividade, duas ou mais turmas estudam conjuntamente e durante um certo período de tempo, um determinado tema.

- *convidados electrónicos (electronics appearances)* - consiste na troca e discussão de informações com convidados, inclusivamente com especialistas de determinadas áreas do conhecimento;

- *mentor electrónico (electronic mentoring)* – neste tipo de actividade pretende-se que os alunos contactem com especialistas (individuais ou organizações) com o objectivo de desenvolverem um determinado assunto sob sua orientação.

Recolha de informação (information collections) - neste tipo de actividade os alunos pesquisam, seleccionam e partilham informação num contexto de interesse mútuo. Segundo (Harris, 1994c) esta categoria pode dividir-se nas subcategorias que se seguem:

- *trocas de informação (information exchanges)* – professores e alunos trocam informações recolhidas em locais diversos do nosso planeta;

- *publicação electrónica (electronic publishing)* – publicação *on-line*, pelos alunos, de documentos da sua autoria;

- *criação de bases de dados (database creation)* - os alunos pesquisam e recolhem informação centrada em determinado tema e, obedecendo a critérios prévios, criam uma base de dados com informação sobre o tema em estudo;

- *visitas de estudo electrónicas (electronic field trips)* - alunos e professores de localidades e/ou de países diferentes partilham informações e experiências relacionadas com determinado local a visitar;

- *análise de dados (pooled data analysis)* - os alunos recolhem dados de diferente natureza, por exemplo, questionários para o estudo de determinado tema ou para a resolução de um problema que são partilhados por todos os intervenientes.

Projectos de Resolução de Problemas (problem-solving projects) - *Trabalho de Projecto e Internet* - Esta categoria engloba actividades em que se procede à integração da Internet e da metodologia do trabalho de projecto no processo de

ensino/aprendizagem. Neste tipo de projectos os problemas são frequentemente problemas reais, relacionados com as comunidades locais e, portanto, potencialmente relevantes para os alunos. De acordo com Harris (1995), estas actividades podem classificar-se em:

- *pesquisa de informação (information search)* – tal como no estudo que realizámos, solicita-se aos alunos que resolvam um problema pesquisando informação. O processo de pesquisa poderá ter duração e metodologia diferente de projecto para projecto;

- *resolução paralela de problemas (parallel problem solving)* – um mesmo problema é apresentado em várias salas de aula para que seja resolvido. Os alunos são depois convidados a partilharem não só os resultados, como também as estratégias que seguiram para os resolver;

- *escrita electrónica (electronic process writing)* – troca e crítica de documentos escritos produzidos pelos alunos;

- *criações sequenciais (sequential creations)* - neste tipo de actividade participam diversas escolas tendo cada uma que prestar um determinado contributo com o objectivo de produzir um trabalho comum;

- *simulações (simulations)* – os alunos manipulam dados, assumindo diferentes papéis, simulando, prevendo e observando;

- *projectos de acção social (social action projects)* – discussão com a finalidade de propor soluções para a resolução de problemas que afectam o planeta.

A Internet, aliada à criatividade dos professores distribuídos pelo globo, tem, assim, permitido a realização de um número crescente de actividades e

projectos, muitos deles divulgados na própria Internet e que, por constituírem exemplos interessantes, serão destacados de seguida.

Exemplos de projectos relacionados com o ensino das ciências

Uma das formas de integrar a Internet na sala de aula, tal como é sugerido por diversos autores, entre os quais alguns referidos na secção anterior, consiste no desenvolvimento de projectos. A Internet pode constituir um instrumento de trabalho muito útil para apoiar, quer projectos complexos, de elevada duração e envolvendo turmas e especialistas de diferentes áreas e localizados em pontos distantes do mundo, quer projectos mais simples que impliquem pequenas pesquisas, preparando os alunos para projectos posteriores mais complexos.

Eça (1998) refere, a título de exemplo, vários projectos disponíveis na Internet que estão a decorrer um pouco por todo o mundo, tais como visitas de estudo virtuais, experiências laboratoriais interactivas, acompanhamento de expedições autênticas, recurso a bibliotecas *on line*. Em seguida apresentam-se alguns desses projectos, relacionados com a aprendizagem de temas científicos:

- *tabela periódica* - projecto desenvolvido por um professor chamado Mark que colocou diferentes problemas aos alunos. A resolução destes problemas, implicava a utilização da tabela periódica. Várias tabelas foram fornecidas, desde a versão manual até à versão *on line* de Los Alamos. Cada grupo decidia o tipo de informação necessária para a resolução do problema em causa e transmitia os seus dados e conclusões aos outros;

- *team teaching* - desenvolvido por Mary McCarthy (professora de Matemática) cujo objectivo era promover actividades de recolha de dados. Os alunos consultavam a Internet e, após 40 minutos de trabalho colaborativo, terminavam as pesquisas (reduzir o tempo *on line* é uma das recomendações para quem se inicia neste tipo de projectos). O trabalho teve sucesso e os alunos conseguiram ir além das relações pretendidas entre as variáveis pesquisadas;

- *projectos baseados em problemas reais – gatos selvagens* - Dennis, aluno do 8.º ano, tinha de fazer um trabalho sobre ambiente e mais especificamente sobre gatos selvagens. Depois de algumas pesquisas, encontrou cerca de 160 páginas de informação e, posteriormente, muitas mais que tiveram que ser analisadas e filtradas;

- *volcanoes of another world* - projecto desenvolvido por Stephanie Stevenson (professora do 5.º ano) que começou com a seguinte questão: “Qual é o maior vulcão do Sistema Solar?”. O projecto surgiu como necessidade de motivar alunos desinteressados. Contava inicialmente com o apoio dos professores das disciplinas de Matemática, Ciências e Tecnologias. O trabalho foi um sucesso e levou os alunos a pesquisarem utilizando diversos recursos, incluindo o *e-mail*.

Muitos outros projectos poderiam ser referidos, tais como aqueles que são patrocinados por organizações científicas como o “*Sharing NASA with our Schools*”, nos quais os alunos participam em actividades científicas autênticas, transformando a aprendizagem da ciência numa verdadeira aventura. Cabe a cada professor, conjuntamente com os seus alunos a construção dos seus projectos, tendo em conta as experiências existentes, os recursos disponíveis e as necessidades e interesses de cada turma ou grupo.

Em Portugal, no âmbito dos programas Nónio e Ciência Viva, têm surgido projectos com características semelhantes, geralmente envolvendo a criação de parcerias entre escolas, associações de escolas, centros de formação de professores, municípios e instituições de ensino superior, entre outras (Chagas, 2001).

WebQuest

Uma outra proposta pedagógica que optámos por destacar, por atenuar as dificuldades relacionadas com o processo de pesquisa de informação, é a concebida por Dodge (1995, 1999), o “*WebQuest*”. Trata-se de uma actividade investigativa de pesquisa orientada, em que os alunos interagem com informação proveniente da Internet. Este tipo de actividade tem vindo a ser divulgada e fomentada, em Portugal, pelo Núcleo Minerva/Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora (2001), contando com algumas propostas disponíveis *online*, fruto do trabalho desenvolvido pelos professores no âmbito da formação.

Para desenvolver um *WebQuest* ou “aventura na rede”, o professor selecciona prévia e exaustivamente vários endereços relativos a um tema de acordo com o que pretende e coloca-os disponíveis aos alunos, paralelamente com outros materiais, numa página Web, devidamente estruturada e com indicações dos procedimentos e etapas que estes devem percorrer. A estrutura habitual de um *WebQuest* inclui a introdução, a tarefa, o processo, os recursos, as orientações, a conclusão e a avaliação. Desta forma, os alunos, trabalhando em grupo, organizam as suas actividades, sem perderem tempo excessivo em consultas desnecessárias.

Comunidades de aprendizagem

As comunidades de aprendizagem, também chamadas de virtuais ou de prática (Adell, 1997), são grupos de pessoas, alunos, professores ou outros membros da sociedade que, através do correio electrónico e de outros recursos da Internet, trocam informação, desenvolvem actividades interpessoais, partilham interesses e preocupações, resolvem problemas e tarefas diversas, comunicando, colaborando e discutindo entre si (Jonassem, Peck e Wilson; 1998; Riel e Fulton, 1998).

Destas actividades podem resultar a produção de artefactos, tais como *sites* com significados próprios para os membros de comunidade, mas perceptíveis para outros indivíduos (December, 1996). Na perspectiva de Fishman e Pea (1994), estas comunidades caracterizam-se pela simplicidade e pela facilidade de comunicação. Milhões de pessoas podem comunicar, sem formalismos, inibições ou hierarquias, estabelecendo relações “virtualmente iguais” e aproveitando as sinergias para que indivíduos, possivelmente com cargas culturais distintas e em diferentes partes do globo, contribuam para a resolução de problemas comuns, ou apenas para comunicar entre si.

Através das comunidades de aprendizagem, têm-se concretizado projectos nos quais se criam contextos educativos onde os alunos, aproveitando as facilidades de comunicação, trabalham em cooperação com colegas distantes, interagindo socialmente e construindo conhecimento como resultado da discussão entre os diferentes participantes, desde colegas a especialistas (Harasim, 1989; Ewing, 2000).

Na perspectiva de Andrés (1995), as aprendizagens “em colaboração” são mais significativas quando resultam da cooperação entre indivíduos de nações, culturas e/ou etnias diferentes, pois implicam a detecção de diferenças com o

consequente confronto e ultrapassar destas, contribuindo para aprender a respeitar as diferenças e as perspectivas dos outros.

No futuro, as salas de aula poderão ser transformadas em verdadeiras comunidades de aprendizagem, construindo-se redes sociais e de conhecimento, nas quais, através da cooperação, aumentará o número de intervenientes no processo de ensino/aprendizagem (Riel e Fulton, 1998).

Publicação na Internet

A Internet permite um tipo de actividade que não é possível com qualquer outro recurso, ou seja, a publicação *Online*. Os alunos podem produzir trabalho e publicá-lo, tornando-o disponível a uma quantidade apreciável de pessoas. Ao disporem de uma *audiência*, os alunos estarão mais empenhados na consecução das suas tarefas e nos produtos que delas resultam.

O sucesso das comunidades de aprendizagem que, como atrás se disse, implicam a comunicação mas também a produção de algo publicável na Web, parece estar relacionado com dois factores: a informação e a audiência. Para Hunter (1995) esta audiência constitui um elemento motivador para o aluno porque, tal como o público numa plateia, pode fornecer-lhe *feedback*, levando-o a que se empenhe no seu trabalho que é visto e apreciado, não só pelo professor, como por outros indivíduos fora da sala de aula. Esta audiência, como é real, torna-se um factor de motivação que alcança até os alunos menos interessados (Lake, 1995).

Diferentes investigações (Levin e Thurston, 1996; Owston, 1997; Caleira, 1998) têm demonstrado que estas audiências desenvolvem a capacidade de escrita.

Ao produzirem trabalhos para audiências mais vastas, reais e interactivas, os alunos “tornam-se mais conscientes do seu vocabulário, sintaxe e gramática . . . e também se tornam mais motivados para a aprendizagem” (Baía, 1999, p. 33).

A facilidade de comunicar e de publicar na Internet possibilita experiências autênticas de aprendizagem (Hunter, 1995). Os alunos e professores quando utilizam a Internet, participando em comunidades virtuais, fazem parte da estrutura da informação e contribuem para a resolução de problemas reais, colaborando com outros indivíduos com os quais partilham os mesmos interesses. Nesta situação, os alunos, ao invés de memorizarem um conjunto de conceitos, sendo meros receptores passivos de informação sem significado, constroem o seu próprio conhecimento.

Vantagens da Integração da Internet na Sala de Aula

Vários autores defendem a integração da Internet na sala de aula, argumentando que trará vantagens específicas para o processo de ensino/aprendizagem, passando, algumas delas, pela concretização dos objectivos anteriormente enunciados. Por exemplo, Portela (1997) conclui que, segundo os alunos alvo do seu estudo, as vantagens de estarem ligados e receberem informação pela Internet incluem: a capacidade de contactarem o professor quando quiserem por *e-mail*; a possibilidade de se concentrarem nos conteúdos em vez de tirarem notas; de visualizarem o trabalho já realizado, antes das aulas, a qualquer hora e onde quiserem; de trabalharem respeitando o seu ritmo próprio; de participarem nas múltiplas interações que se estabelecem na aula; de aprenderem fazendo; de receberem ajuda individual do professor, sem obrigarem toda a turma a recuar ou a

esperar; de terem acesso imediato a páginas na Internet relacionadas com a disciplina.

Algumas daquelas vantagens são confirmadas por outros autores. Ewing (2000) defende que a Internet proporciona ao aluno a possibilidade de obter *feedback* quase imediato por parte do professor, enquanto para Hedberg e Agostinho (2000) a Internet potencia aprendizagens flexíveis, pois os alunos podem estudar quando, onde e como quiserem. Na mesma linha de raciocínio outros autores (Gil, 1996; Vrasidas e McIsacc, 2000), argumentam que as vantagens da utilização da Internet estão relacionadas com a forma (síncrona ou assíncrona) como se pode interagir com a informação, o que possibilita independência em relação ao espaço e ao tempo. Os mesmos autores defendem que a CMC (“*computer mediated communication*”) proporciona ambientes de aprendizagem mais descentralizados onde os alunos se tornam os protagonistas, interagindo, colocando questões, colaborando, partilhando, construindo os seus conhecimentos.

Na opinião de Gillani (2000) a *WWW* é o recurso ideal para aplicar a teoria de Vygotsky. Para fundamentar esta posição o autor enumera algumas características deste recurso tecnológico, de entre as quais destacamos: a flexibilidade, para oferecer diferentes actividades educacionais; a adaptabilidade às necessidades dos alunos; as diferentes ferramentas de comunicação que podem dar um toque humano ao processo, permitindo participar em videoconferências, projectos colaborativos e receber *feedback* imediato; e as diversas bases de dados existentes passíveis de utilização em contexto educativo.

Referindo-se às vantagens deste recurso, Eça (1998) afirma que utilizar a Internet significa abrir, saudavelmente, a sala de aula, permitindo o acesso a um

espaço até agora limitado. Este recurso tecnológico permite que os sistemas educativos se aproximem cada vez mais da educação para todos e da equidade, pois proporciona acesso universal à informação e ao conhecimento, podendo ter um efeito nivelador entre os que têm acesso a tudo e os que de pouca informação dispõem. A autora continua referindo, entusiasticamente, outras características da Internet enquanto recurso educativo, tal como se pode depreender das seguintes palavras:

A Internet abre e alarga horizontes, contribuindo para o desenvolvimento do que habitualmente denomino elasticidade mental, atributo necessário à nossa vida diária, pessoal, académica e/ou profissional. Ela permite desenvolver a capacidade de resolução de problemas (com recurso a situações reais e actuais, se assim o desejarmos), aspecto fundamental para a adaptação ao mundo em permanente mudança que é o nosso e que será o do futuro. Ela permite encaminhar os alunos para a *lifelong learning*, a educação/formação contínua, cada vez mais necessária no mundo de hoje e, certamente, no de amanhã, pois nem um nem outro se compadece com estagnações. Educação essa que pode ser feita individualmente, de acordo com as necessidades de cada um e ao ritmo de cada um. (p. 29)

Outros autores (Figueiredo, 1995, 1996; Litto, 1996; Cornell, 2001) postulam a *lifelong learning* (aprendizagem para toda a vida) como uma das exigências da sociedade actual, destacando o papel da Internet para a sua concretização. De facto, a Internet disponibiliza vários recursos, facilitando o acesso à informação e a pessoas que, de outro modo, estariam inacessíveis, diminuindo, constrangimentos geográficos e temporais e fomentando a partilha e a troca de experiências que permitem aprender em conjunto, cooperativamente. A Internet pode, ainda, proporcionar o conhecimento de ideias científicas recentes, motivando para a aprendizagem das ciências e contribuindo para que os alunos possam continuar a aprofundar os seus conhecimentos científicos, ao longo das suas vidas:

Access to more advanced scientific ideas becomes easier with networked resources. If students learn to use networked resources during pre-college instruction, they will more likely to continue to use

these tools throughout their lives. Students who learn to use modern technological tools are better prepared for the workplace and for opportunities to update and expand their scientific ideas. (Linn, 1998, p. 287)

Também para Pinna (2000) a Internet possibilita o acesso, fácil e barato, a uma enorme quantidade de materiais autênticos que professores e alunos podem utilizar de acordo com as suas necessidades. A comunicação e a possibilidade de obter estes materiais, motiva os utilizadores (SaiKosKi, 1996).

Braceweel et al. (1998) salientam que nas escolas em que o acesso à Internet é facilitado, os alunos estão mais motivados, sendo mais responsáveis e autónomos. Os estudos da OTA (1995) confirmam que aqueles alunos que mais utilizam as TIC tornam-se mais interessados e satisfeitos em relação à escola. De facto, ao serem colocados a trabalhar com o computador, independentemente do tema ou da disciplina, é possível despertar, nos alunos, empenho e entusiasmo na realização das tarefas propostas. Esta característica tem sido defendida e muito investigada (Smith, 1995; Sala e Carreras, 1996; Baía, 1999; Feldman, 2000), entre outros, e deverá ser aproveitada pelos professores para reforçar o interesse dos alunos pelo ensino/aprendizagem das ciências.

O interesse despertado poderá dever-se ao facto da Internet ser um recurso novo e poderoso na escola, capaz de proporcionar experiências inéditas, tais como a possibilidade de trabalhar em projectos com outras escolas, contactar especialistas ou colegas distantes, publicar materiais *on line*, utilizar informação real (Sala e Carreras, 1996). A Internet constitui uma oportunidade para tornar as aprendizagens autênticas e relevantes (Witefelt, 2000).

Owston (1997) corrobora a importância da “autenticidade” que a Internet pode proporcionar ao processo de ensino/aprendizagem ao afirmar que aquele recurso apela mais à forma como os alunos realmente aprendem. As gerações actuais estão cada vez mais habituadas a estímulos visuais, pois crescem rodeados de tecnologias multimédia. Tal como descreve Valdez (1996), 50% da nossa aprendizagem é visual, 25% auditiva, 15% provém de colegas e 10% de material impresso. Também ChanLin (2001) afirma que os formatos visuais são facilitadores das aprendizagens, pelo que a Internet disponibiliza e permite criar materiais versáteis e adequados ao modo como retemos a informação.

Estas considerações são controversas pois têm originado pontos de vista diferentes entre os investigadores. Segundo Schnotz (1998), o uso de imagens e de diagramas animados não é necessariamente benéfico para a construção de modelos mentais porque dificulta as inferências acerca da estrutura espacial, faz com que os constrangimentos estruturais e procedurais envolvidos na transformação do modelo mental deixem de ser realizados pelo aluno que passa a ter um papel passivo, seguindo um estímulo exterior em vez de conceber mentalmente a simulação.

A interactividade e o dinamismo característicos da Internet potenciam a comunicação, aproximando os alunos da realidade, conferindo autenticidade, objectividade e pragmatismo à aprendizagem; implicam dinamismo e adaptação; implicam versatilidade, conduzindo-os a um maior empenhamento e responsabilização, com o consequente controlo pela aprendizagem individual. Aprendemos melhor se fizermos, se interagirmos com materiais concretos, atraentes e com situações reais, podendo recorrer a diversas e poderosas fontes de informação, quer humanas, quer multimédia.

Uma parte significativa dos trabalhos que utilizam a Internet são feitos em conjunto, de forma cooperativa, o que estimula a qualidade e diversidade na pesquisa de informação, o espírito de entreatajuda, um maior empenho na realização das tarefas, potenciando capacidades de comunicação (dentro e fora do grupo) e de interacção social, estabelecendo-se verdadeiras comunidades de aprendizagem. A comunicação é, indubitavelmente, outra das potencialidades da Internet, aliás “*the Internet is good at connecting people, not just presenting information*” (Hung e Chen, 2001, p. 10).

Da mesma forma Lateh (2000), de entre as vantagens que a Internet proporciona, destaca a capacidade para suportar interacções humanas. Com este recurso tecnológico, os alunos podem partilhar experiências e acompanhar acontecimentos mundiais relevantes em directo, contactando com os próprios intervenientes desses acontecimentos. Esta situação pode ser particularmente interessante no processo de ensino/aprendizagem da disciplina de Ciências da Terra e da Vida, podendo despertar o interesse por diferentes fenómenos naturais.

Através da Internet pode ser facilitado o conhecimento de outras culturas, sendo relativamente simples estabelecer contactos com escolas situadas em países longínquos, promovendo trocas de informação relativas aos hábitos e à cultura de cada país. Foa, Johnson e Schwab (1996) acrescentam que o uso da Internet na sala possibilita que os alunos “viagem” pelo mundo conhecendo, compreendendo e, muito provavelmente, respeitando outras culturas.

A Internet possibilita, também, a participação em projectos concretos, reais e, por isso, aliciantes, em que os alunos colaboram com cientistas ajudando-os, mas também esclarecendo dúvidas e obtendo informação relevante e recente por parte destes, Witfelt (2000), comenta:

Via the WWW, it is now possible to the students to ask questions to people directly, and, thus it enables them to construct knowledge of their own that the teacher cannot foresee. (p. 239)

Estas facilidades de comunicação que a Internet proporciona, por exemplo via *e-mail*, além de abrirem novas perspectivas em termos didácticos, são úteis, pois desenvolvem capacidades nos alunos de diálogo, de argumentação, entre outras, que os prepararão para o mundo do trabalho de amanhã, o que deveria ser uma das preocupações da escola dos nossos dias. A Internet e os computadores fazem, e certamente farão cada vez mais, parte deste mundo do trabalho e da sociedade do futuro (Marques, 1998), pelo que é imperativo que a escola acompanhe os tempos e prepare convenientemente os seus alunos.

A facilidade em comunicar é também uma vantagem para o professor que pode publicar, fazer pesquisas, esclarecer dúvidas, debater assuntos, aceder a informação actual, partilhar com colegas mais ou menos distantes ideias, planos, projectos, materiais, experiências, enfim aprender onde e quando quiser (Buchanan, 1995; Figueiredo, 1995; Hill, 1995; Mosely, 1997).

Parte-se do princípio que as vantagens acabadas de referir, têm repercussões no modo como os alunos aprendem e nas práticas dos professores. No que diz respeito ao currículo, uma das principais repercussões será a necessidade de considerar novas competências que estão relacionadas com a pesquisa, análise, avaliação e processamento de informação, assim como com a comunicação emitida segundo diferentes sistemas simbólicos como o texto, o som e a imagem nas suas múltiplas modalidades. Como consequência das propriedades que se vaticinam para a Internet, são previsíveis alterações naquilo que se ensina e como se ensina, deitando abaixo as barreiras da escola que se abre, assim, para a comunidade e o mundo.

Como síntese, citemos Marques (1998) que, das diferentes vantagens relacionadas com utilização educativa da Internet, destaca as seguintes:

- Posibilidad de comunicación (sincrónica o asincrónica) con todo tipo de personas: compañeros, profesores, expertos...
- Entorno propicio para un aprendizaje cooperativo: entre estudiantes, entre profesores y entre estudiantes y profesores . . .
- Entorno propicio para el trabajo cooperativo en la realización de proyectos y en la resolución de problemas.
- Desarrollo de las habilidades básicas de lectura, escritura y expresión.
- Punto de encuentro entre profesores y estudiantes de todo el mundo.
- Posibilita la reflexión conjunta del profesorado en temas educativos.
- Acceso fácil y económico a un inmenso caudal de información multimedia de todo tipo.
- Conocimiento de otras lenguas y culturas.
- Oportunidad de practicar con otros idiomas, especialmente le inglés.
- Desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y organización de la información.
- Difusión universal de las creaciones personales.
- Incentiva la construcción compartida del conocimiento.
- Acercamiento interdisciplinar e intercultural a los temas.
- Posibilidad de contactar con las personas que hay elaborado la Información que se está consultando para pedir nuevos datos o compartir opiniones.
- Proporciona una doble interactividad: con los materiales del medio y con las personas . . .
- Familiarización con esta tecnología, sus lenguajes y protocolos.

Utilização Educativa da Internet: Algumas Dificuldades

A utilização educativa da Internet e a sua integração na sala de aula tem sido um processo complexo ao qual estão associadas algumas dificuldades relacionadas com os conteúdos existentes na Internet, com a resistência à integração deste recurso tecnológico na aula por parte dos professores, com os problemas técnicos que têm surgido e com a necessidade de tempo que este processo implica.

Apesar do nosso entusiasmo em relação à Internet como recurso educativo, não somos alheios ao facto das expectativas que se criaram em relação ao uso dos computadores nos anos 80 não se terem cumprido, em parte porque muitos usos de computador foram, ainda que de forma errada, fundamentados no facto deste, por si só, poder promover uma boa aprendizagem (De Corte, 1996). Também as crenças dos professores sobre o ensino/aprendizagem, a falta de propostas pedagógicas concretas e com resultados comprovados e a conseqüente persistência de algumas incertezas, constituem obstáculos à integração efectiva da Internet na sala de aula. De facto, existem investigações nas quais os resultados da aplicação das TIC no processo de ensino/aprendizagem foram inferiores aos esperados (De Corte, 1996; Feldman 2000).

Os conteúdos e as estratégias

São vários os professores e os autores que opinam que os alunos não aprendem, se a utilização que fizerem da Internet não for devidamente estruturada e de acordo com objectivos pedagógicos bem definidos. No entanto, na perspectiva de outros, qualquer utilização da Internet, ainda que mal estruturada, pelo menos, desenvolverá nos alunos as suas capacidades de manipulação das ferramentas disponíveis. Estas capacidades tornar-se-ão úteis quando utilizarem de forma pedagogicamente adequada a Internet na sala de aula (Rose, 1995). Assim, a utilização da Internet nos espaços extracurriculares, além de poder contribuir para despertar o interesse dos alunos, desenvolve as referidas capacidades, promovendo a autonomia e interdisciplinaridade, úteis para o trabalho de projecto ou outros trabalhos que impliquem pesquisas na Internet (Ponte, 1994).

Apesar do que foi dito, quando pensamos em Internet, quando a utilizamos, ou quando lemos artigos de jornais sobre este recurso tecnológico, quase sempre somos confrontados com o facto de existir tudo na Internet, tornando-se fácil o acesso a informação de qualidade duvidosa (Gouveia, 1998; Marques, 1998; Witfelt, 2000). Duchastel e Turcotte (1996) defendem que a diversidade de informação é útil, pois contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da imaginação do aluno. No entanto, esta diversidade, a quantidade e a volatilidade de materiais disponíveis dificultam as pesquisas tornando-as, frequentemente, demoradas e até frustrantes. Não raramente, ao digitarmos uma qualquer palavra num determinado motor de pesquisa, surgem centenas de endereços, muitos deles sem interesse, e cuja observação dos conteúdos ocupa bastante tempo, o que leva a que, por vezes, seja necessário um investimento de tempo considerável para encontrar o que se pretende.

Essa diversidade e atracção que as páginas da Internet provocam, pode estimular os alunos a navegar de um lado para o outro sem qualquer sentido. Para atenuar este problema, Baía (1999) defende “a elaboração de materiais de apoio sobre o funcionamento das diferentes aplicações, guias de actividades e a disponibilização de catálogos com *links* para locais interessantes que despertem a atenção dos alunos para aquilo que é relevante” (p. 37).

Outro dos problemas está relacionado com a qualidade de informação, pois se, como foi dito, há de tudo, então existem certamente bons conteúdos lado a lado com *sites* de valor discutível. Uma das preocupações dos professores está, por isso, relacionada com o tipo de informação que deverá entrar na aula, uma vez que alguma é apropriada para os alunos enquanto outra não é (Riel, 1996). Também Baía (1999) deixa transparecer a sua preocupação por este problema afirmando:

A internet é um ambiente aberto e qualquer um pode publicar informação na rede, alunos, professores, cientistas, escritores e outros cidadãos, da mais variada competência e área profissional. Esta realidade, aliada ao facto de não existir qualquer meio automático de controlar a qualidade e validade daquele material informativo, ao qual os alunos podem aceder livremente, deve colocar aos professores algumas preocupações. (Baía, 1999, p. 17)

Esta constatação é agravada, se tivermos em conta que os alunos tendem a aceitar a informação que recebem via Internet (tal como a que recebem pelos *media*) como credível. O que fazer para ajudar os alunos a seleccionar eficientemente informação, evitando gastos de tempo consideráveis sem que haja resultados positivos? É uma das questões que colocam autores como Chagas (1997) e que atormentam os docentes que querem integrar a Internet nas suas práticas lectivas.

A solução para este problema passará pela discussão dos materiais a que os alunos devem ou não ter acesso, discussão que deverá contar com a participação dos alunos e da comunidade e que tocará necessariamente em questões culturais. A resposta passará, também, pela necessidade de acompanhar os alunos no processo de pesquisa e de os preparar para saberem pesquisar, recolher, analisar e avaliar a informação, de forma a conseguirem distinguir os conteúdos bons, dos maus e os úteis, dos inúteis em determinada actividade, enfim, de lhes desenvolver capacidades de crítica em relação ao material encontrado (Gibson e Oberg, 1997). Consequentemente, os professores precisam estruturar as actividades em que a Internet vai ser utilizada, de forma a que os alunos possam confrontar perspectivas diferentes, possam debater, questionar e partilhar o que encontram, consultando, se necessário, o professor ou um especialista.

Para evitar reacções negativas, autores como Hill (1995) defendem a educação dos alunos e das comunidades sobre os aspectos positivos e negativos da

Internet. Há já algumas escolas, segundo o autor, que utilizam programas específicos para bloquear determinados conteúdos ou que só permitem o acesso dos alunos na presença de professores. Também em Portugal algumas instituições, ligadas à educação, alertam para o facto de a utilização da Internet poder encerrar diversos riscos, tais como a exposição a material inapropriado, colocando a ênfase na necessidade de se tomarem as devidas precauções. Veja-se a este propósito as recomendações que o Núcleo Minerva da Universidade de Évora disponibiliza *online*:

Pensar que a Internet não encerra perigos ou que estes só afectam os outros é assumir uma atitude distante e pouco informada. Por outro lado, adoptar visões alarmistas só ajuda a ocultar a realidade.

Tomar consciência dos riscos, estar informado de como os prevenir ou minimizar, orientar as actividades das crianças e adolescentes na Internet, podem ser as chaves para garantir uma utilização segura. (Núcleo Minerva/Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora, 2000)

Do que foi dito resulta a necessidade de se tomarem cuidados especiais na planificação, preparação e execução de actividades em que os alunos utilizem a Internet. Dependendo do tipo de actividades, o professor poderá, por exemplo, fornecer uma listagem de endereços, para evitar que os alunos se dispersem ou invistam demasiado tempo em conteúdos desnecessários (Eça, 1998; Baía 1999). Neste caso, não é tão relevante a forma como os alunos pesquisam e obtêm informação, mas sim o conteúdo e o modo como é apresentado, bem como o ambiente de aprendizagem que é proporcionado. Uma outra proposta metodológica que atenua as dificuldades relacionadas com o processo de pesquisa de informação, orientando o trabalho dos alunos, são os já descritos “*WebQuest*”. Paralelamente, ao desenvolver actividades que utilizem a Internet, o professor deverá sensibilizar os estudantes para a sua utilização com fins educativos, exercendo vigilância sobre

estes, de modo a poder monitorizar os trabalhos tal como acontece numa aula tradicional.

Em contrapartida, o problema dos conteúdos impróprios não se coloca só na escola, mas em qualquer local onde os jovens tenham acesso a este recurso tecnológico, pelo que educar os alunos para a utilização da Internet implica contribuir para a sua formação. De tudo o que foi dito resulta, também, a necessidade, cada vez mais premente, de preparar os alunos para a utilização da Internet promovendo estratégias que lhes desenvolvam capacidades de pesquisa, selecção e análise de informação. Munro (2000) comenta da seguinte forma esta necessidade:

However, while the WWW offers many educational opportunities it is by no means an easy resource to integrate effectively into teaching and learning. The volume of information on the WWW is overwhelming, users, have little awareness of search engines and their capabilities and it takes considerable time to master the search skills which are necessary to isolate relevant information quickly. Learners, as well as their teachers, will not only have to refine their hypothesis-forming skills. They will have to acquire a set of appropriate search skills. In addition, as was noted earlier, they will also have to exercise increasingly sophisticated skills of discrimination in regard to the data and information they uncover. (p. 255)

Concluindo, a utilização educativa da Internet tem associadas algumas dificuldades que, em nossa opinião, não são impeditivas do seu uso. No entanto, e especialmente no nosso país, devido às razões que oportunamente foram apresentadas, a utilização educativa da Internet é, ainda, esporádica, existindo, tal como veremos na secção seguinte, alguma resistência à integração deste recurso tecnológico na sala de aula.

Resistência à Integração da Internet na Aula

Um número elevado de professores mostra resistência à integração da Internet na sala de aula. Munro (2000) comenta da seguinte forma esta situação:

The pace of technological change has often been so rapid and the conceptual shifts so profound that many teachers have found it difficult to integrate ICT into their teaching strategies. (p. 251)

Esta resistência pode dever-se a uma certa insegurança que os professores sentem por não dominarem convenientemente as TIC e em especial a Internet. Para esta insegurança contribui o facto dos docentes saberem que alguns alunos estão como “peixe na água” no que toca à utilização dos computadores, pelo que mostram algum receio em ser ultrapassados por estes ou em perderem o controlo da situação, caindo no ridículo. Para combater a sua insegurança, os professores poderão fazer uma preparação cuidada das suas aulas, aceitando a ajuda dos alunos no decorrer destas, pois eles poderão constituir auxiliares preciosos para o sucesso do ensino/aprendizagem. Eça (1998) comenta este entusiasmo e facilidade que os alunos têm em trabalhar com os computadores, da seguinte forma:

A maneira natural como desde logo entram em tudo o que é a tecnologia espanta qualquer adulto, até o mais dotado. Sendo a apetência por todos estes meios muito grande, cabe aos agentes educativos tirar o melhor partido da presente onda. (p. 17)

Para explicar esta aceitação e facilidade que as crianças e os jovens demonstram em relação ao computador fala-se, por vezes, em “plasticidade mental”.

Ponte (1997) explica-a da seguinte forma:

Esta plasticidade, existe certamente e desempenha o seu papel, mas há boas razões para crer que não explica completamente o que se passa. Os bloqueios e as sintonias que se estabelecem com o computador têm uma origem muito mais afectiva do que cognitiva.

Os primeiros contactos das crianças com o computador são, em regra, por via dos jogos. Os jogos são um contexto extraordinariamente envolvente e ajudam a criar uma íntima familiaridade com a máquina, ao mesmo tempo que despertam a curiosidade em conhecer o seu próprio funcionamento interno. (p. 24)

Os jovens têm, portanto, uma via natural (os jogos) para se familiarizarem com o computador e dispõem de tempo para o fazer. Em contrapartida, a falta de competência técnica para o domínio das TIC que muitos professores demonstram está relacionada com lacunas a nível da formação inicial e contínua. De facto, para além dos docentes já integrados na carreira, muitos dos futuros professores não recebem qualquer formação inicial na área da informática (De Corte, 1996; Ponte e Sarrazina, 1998; Orey e Santa, 2001). Acresce-se que a grande maioria dos professores entrou para o ensino quando ainda não existiam computadores nas escolas. Estes professores não tiveram, portanto, qualquer contacto com a utilização desta ferramenta na sala de aula, nem enquanto alunos, nem enquanto professores, pelo que não possuem qualquer tipo de vivência ou modelo que os leve a produzir e a utilizar estratégias em que Internet esteja presente.

A insegurança, a falta de formação e a falta de experiências levam a uma certa acomodação e a uma resistência à integração por parte do corpo docente, que não se sente preparado para usar ou ensinar a usar correctamente os computadores, não os integrando na sua prática lectiva. Esta falta de formação ou orientação em relação às tecnologias justificam a frustração que alguns professores que já experimentaram a Internet, a nível pessoal, ou integrando-a nas suas aulas, sentem. Muito provavelmente, este sentimento está, também, associado à forma como são concebidos os planos que visam a integração das tecnologias nas escolas. Estes estão, muitas vezes, defasados da realidade das escolas, dos seus currículos e das suas

práticas pedagógicas, levando à aquisição de um conjunto de instalações e equipamentos que pouca ou nenhuma inovação trazem para dentro da aula. Só com uma planificação adequada, formação conveniente, tempo e condições adequadas, os professores acabarão por se familiarizar com as tecnologias, ganhando confiança e pondo em prática estratégias que utilizem a Internet como recurso de ensino/aprendizagem.

Problemas técnicos

Os equipamentos informáticos existentes nas escolas são sistemas complexos que necessitam de manutenção. Por outro lado, a própria Internet, pelo elevado número de utilizadores, pelo seu dinamismo e pelas características dos sistemas que permitem o seu acesso, é susceptível de sofrer alguns problemas, tais como lentidão ou impossibilidade de acesso ou ligação a um ou mais *sites*. As escolas ainda não dispõem de técnicos para a resolução destes problemas, pelo que constituem agentes de frustração ou atenuantes de motivação de alunos e professores. Foa et al. (1997) afirmam que nada é mais frustrante para professores e alunos do que ter tudo pronto para iniciar os trabalhos e os equipamentos não funcionarem. Partilhamos a opinião destes autores quando advogam que a resolução destes problemas deve ser da responsabilidade da escola, que deverá contar com pessoal especializado, até porque os especialistas do exterior, embora acabem por resolver os problemas, não o fazem, habitualmente, em tempo oportuno.

Murray (1995) defende que a existência de pessoal que dê este tipo de apoio é um dos factores que poderá motivar os professores para a utilização das TIC, pois diminuirá o sentimento de insegurança que, por vezes, os assola. Há estudos como os

de Buchanan (1995) e Gibson e Oberg (1997) em que o maior problema detectado foi precisamente o equipamento e o estabelecimento de ligações. Indo ao encontro a esta perspectiva, Gallo (1993) e Egnatoff (1996) defendem a existência de equipamentos robustos e fiáveis que possibilitem a realização das actividades pretendidas. As restrições à utilização da Internet provocadas pelo local onde existem acessos, pelo horário ou pelo reduzido número de terminais são outros dos problemas diagnosticados (Harris, 1994a; OTA, 1995; Gibson e Oberg, 1997)

Tempo – um elemento necessário

Para se familiarizarem com a Internet, de forma a poderem sentir-se mais seguros, para explorarem os seus conteúdos, para conceberem estratégias que impliquem a sua utilização na aula, para elaborarem materiais didácticos de qualidade, para executarem experiências inovadoras, os professores necessitam de tempo. O tempo, ou melhor, a falta deste, é um dos factores apontados por diversos autores que pode funcionar como barreira na integração da Internet na aula (Gallo, 1993; Buchanan, 1995). Também Chagas e Abegg (1996) citam o tempo como factor influenciador da forma como as inovações são abordadas pelos docentes.

As limitações relacionadas com os acessos, os horários dos professores e dos alunos, os problemas técnicos, o número reduzido de acessos e as indisponibilidades diversas contribuem para agravar, ainda mais, a questão da falta de tempo. Uma das soluções preconizadas por professores, alvo de estudos, para este problema, parece passar pela disponibilização de acessos à Internet a partir das casas destes, como meio de contribuir para a imersão, familiarização e reflexão sobre esse recurso tecnológico (Gallo, 1993; Buchanan, 1995, Murray, 1995). Como as condições de

trabalho em casa são frequentemente mais propícias, o lar poderia funcionar como factor que contribuísse para motivar os docentes. Os professores necessitam de condições físicas e de tempo para se habituarem, para explorarem, para praticarem, para experimentarem, para assimilarem, para reflectirem e para partilharem as suas aprendizagens.

Para que a Internet seja definitivamente integrada na sala de aula, é necessário tempo para que os professores a aceitem e compreendam o seu potencial educativo, consciencializando-se, que esta não é a “cura” para os males da educação e que a sua implementação terá que ser acompanhada de outras mudanças. Consequentemente, os docentes devem ser incentivados a utilizar a Internet nas suas práticas lectivas e os projectos inovadores desenvolvidos deverão ser devidamente estudados, pois, tal como salientam Chagas e Abegg (1996), constituem fonte de informação para a compreensão de factores de inovação e mudança, podendo contribuir para a concepção de programas de formação de professores.

Formação de Professores

Sem professores devidamente preparados, dificilmente o sistema educativo funcionará e poderá sofrer mudanças. O conhecimento e a atitude dos professores face às novas tecnologias depende largamente da formação que estes tiveram. Quer um, quer outro, são factores que influenciam os benefícios que os alunos podem tirar das TIC (Bracewell e Laferrière, 1996). Os professores devem ver-se como criadores sistemáticos que devem ter em conta o contexto da sua actividade, adaptando-a ao público alvo, esforçando-se para aprender continuamente, reflectindo sobre a sua experiência e promovendo o seu desenvolvimento profissional e pessoal.

Como parece consensual, preparar professores para utilizar as TIC não implica unicamente passagem de informação de quem sabe para quem não sabe. Deverá ser um processo de construção de significados e de práticas partilhadas entre pessoas. Freitas (1991) alega que cabe aos professores participar no processo de introdução das TIC e só serão capazes de o fazer se estiverem devidamente preparados. Para o autor, esta formação deverá começar na formação inicial, sendo prolongada na formação contínua. Tal como salienta Masterton (1991):

Se existe o consenso de que as TI deviam ser importantes para todos, os alunos, e para a experiência de qualquer estudante, em quase todos os níveis de educação, então é da responsabilidade de todos criar condições para que este direito possa ser uma realidade. Os gestores em educação são, portanto, obrigados a providenciar oportunidades adequadas para a formação inicial e contínua. (p. 182)

O autor afirma, também, que os cursos de curta duração não conseguem, por si só, fornecer aos professores as competências que necessitam para utilizarem convenientemente o computador na sala de aula. Como já foi discutido, “os professores precisam de tempo para adquirir confiança na utilização do *hardware* e do *software* e para pensarem em como aplicá-los ao currículo” (Lewis, 1991, p.135). Ainda em relação ao funcionamento de cursos destinados a preparar professores para a utilização de computadores, aquele autor apresenta algumas características que aqueles devem possuir, nomeadamente, o curso tem que possibilitar um tempo de contacto substancial; os formadores deverão conhecer bem o *software*; as actividades deverão ser adequadas; o curso deverá fornecer materiais que já tenham sido testados e com aplicabilidade nas aulas; e deverá haver integração entre o trabalho desenvolvido nas Universidades e na escola, condição que também defendem Orey e Santa (2001).

Para que a introdução das TIC nas escolas seja real e não limitada a casos pontuais é necessário, segundo as indicações do Projecto Minerva, que os professores mudem as suas atitudes e práticas pedagógicas (num processo que implica mudança conceptual), mas também é necessário que as escolas sejam devidamente estruturadas (espaços, tempos, relações e práticas) e que se tenha em conta o potencial inovador (no campo dos objectivos, conteúdos, metodologias e, conseqüentemente, nas práticas de avaliação) que estas tecnologias possibilitam (Freitas, 1991). A formação de professores no domínio das TIC é fundamental para que estes ganhem confiança e utilizem com maior frequência a Internet na aula.

Em relação ao tipo de formação Williams (1998) advoga que os professores necessitam de mais conhecimentos do que os informáticos, para poderem proporcionar experiências de aprendizagem enriquecedoras para os seus alunos. No entanto, a formação deverá contemplar, também, aspectos relacionados com a informática. Diferentes autores defendem que os conhecimentos pedagógicos são essenciais, mas os conhecimentos técnicos sobre computadores e os programas a usar também são necessários (Hill, 1995; Witfelt, 2000).

Egnatoff (1996) postula uma formação que tenha em conta o currículo e os recursos da escola, devendo contemplar as duas componentes, técnica e pedagógica, com oportunidade para conhecer os projectos já realizados por professores com mais experiência, para ter acesso a materiais de apoio e para haver possibilidade de colaboração com outros colegas. Também Murray (1995) e Fryatt (1995) realçam a importância dos colegas mais experientes, que já usaram as TIC, como dinamizadores e elementos capazes de dar o essencial apoio aos restantes colegas.

Seguindo a linha de raciocínio referida e concretizando para a realidade portuguesa Santos (2001), defende que a formação deverá ser da seguinte forma:

Em relação à temática das acções, há que intensificar a realização de acções em que as TIC surjam mais associadas às didácticas e a modalidades que permitam maior ligação da formação às reais necessidades dos professores e das escolas. Trata-se, não só, de conferir aos professores o domínio das ferramentas TIC mas a sua utilização associada às aprendizagens. (p. 38).

Tripa e Chagas (2001) investigaram o processo de formação contínua de professores em TIC, utilizando a metodologia do Trabalho de Projecto. A formação decorreu em contexto escolar, em seis sessões presenciais de quatro horas cada, ao longo de 5 meses, e sessões não presenciais assistidas à distância em que os professores foram responsáveis pela sua auto-formação e pela contribuição a dar ao desenvolvimento do Projecto. A pesquisa de conteúdos foi efectuada nos Centros de Recursos das suas escolas com ênfase na Internet. Os resultados mostraram uma boa aceitação, por parte dos professores, desta metodologia como suporte da utilização das TIC. A maioria dos professores conseguiu transferir e aplicar os conhecimentos adquiridos a outros professores, incentivando o uso das TIC na escola e, em alguns casos, na sala de aula.

Eça (1998), Orey e Santa (2001) defendem que, tendo em conta a forma como retemos informação, a formação neste âmbito, deve envolver os formandos em actividades essencialmente práticas e semelhantes às que os alunos poderão desenvolver, o que contribuirá para um reconhecimento mais concreto e correcto de trabalho que terão que supervisionar. *Learning by doing* é provavelmente a forma mais eficaz de reter informação e, portanto, de promover aprendizagens significativas. Desta forma, os conteúdos da formação devem ter o menor possível de teoria (sendo

adaptados ao público alvo) e uma prática mais desenvolvida. A estratégia poderá, assim, passar pelo desenvolvimento de projectos de pesquisa nos quais os professores poderão conhecer as dificuldades, o modo de funcionamento e as várias opções ou caminhos a seguir.

O estudo realizado por Fragoso e Chagas (2001) resume algumas das características do tipo de formação contínua que poderá ter algum sucesso junto dos professores, promovendo a mudança das suas práticas. Criaram-se estratégias que, em vez de tirarem o professor da escola para lhe oferecer formação, a levassem à escola e a integrassem no normal funcionamento da sala de aula. Esta nova abordagem exigia o investimento de todos os actores, quer sob o ponto de vista didáctico, quer directivo, envolvendo as componentes indispensáveis para pensar a escola: a aprendizagem, o ensino e a relação pedagógica. Esta reflexão e consequente concretização do projecto de cada escola foi realizado por todos, promovendo, assim, a sua visibilidade, foi cimentada através da criação de vias de comunicação (uso da Internet), do encorajamento ao trabalho colaborativo, e da estruturação do currículo (em particular na sua componente experimental) de forma criativa, inovadora e sustentada.

No que diz respeito ao perfil dos formadores, os professores parecem preferir a formação orientada por colegas devidamente habilitados, preterindo os especialistas. Partilhamos esta perspectiva, pois os colegas utilizam a mesma linguagem sendo mais fácil estabelecer comunicação efectiva. Formando e formador, neste caso, têm interesses semelhantes, vivências próximas, conhecem e certamente já sentiram os problemas do ensino.

A Internet e o Futuro

Tal como afirma Ponte (1997) “não é exagerado pensar que o computador virá influenciar decisivamente, e quiçá de formas inesperadas, a maneira de viver e de pensar da sociedade de amanhã” (p. 24). Holden (1989), num artigo publicado na revista *Science*, vaticinou que os computadores se iriam tornar um elemento de pleno direito na educação, nem que fosse pelo facto de se terem tornado um elemento comum por todo lado. Nos últimos anos, com o desenvolvimento da Internet, cada vez com mais referências, inclusivamente nos manuais dos alunos, tem-se assistido a um incremento qualitativo e principalmente quantitativo da utilização das TIC, com o conseqüente aumento da informação disponível o que, forçosamente, conduzirá a que a escola e a sociedade se empenhem mais na capacidade de processar esta informação e menos na capacidade de a memorizar. Portanto, fará cada vez menos sentido a memorização pura de informação, devendo, privilegiar-se a capacidade de se proceder à sua recuperação, a partir dos repositórios onde existe, e à sua posterior manipulação ou, tal como defendemos, à realização de projectos em que os alunos sejam confrontados com a necessidade de resolverem problemas reais, tendo que procurar a informação adequada para o fazerem.

Alguns autores defendem que este processo será facilitado devido ao melhoramento nas características dos programas disponíveis, tornando a sua manipulação mais fácil e o interface mais atraente. Estas alterações poderão, também, contribuir para que os professores integrem mais facilmente as TIC na sala de aula, quebrando as barreiras que actualmente existem (Collis, 1996).

Em relação à informação, o aumento da quantidade de materiais disponíveis na Internet aumentará a facilidade de escolha, o que poderá constituir um incentivo

para a utilização desta na sala de aula. Na opinião de diferentes autores (Wild, e Eklund, 1997) os currículos serão alterados. Para Gil (1996) as diversas ferramentas e os documentos multimédia permitirão que os professores individualizem os currículos dos alunos:

A los estudiantes se les animará a seguir áreas de interés particular, y les será fácil hacerlo. Cada estudiante podrá obtener respuesta a sus preguntas de forma simultanea con las de otros estudiantes. Una clase ocupará parte del día en un ordenador personal explorando información de forma individual o grupal. Luego los estudiantes llevaron al profesor los pensamientos e las cuestiones sobre la información descubierta, éste decidirá que cuestiones sobre la información descubierta han de ser expuestas para toda la clase. Mientras los estudiantes están en sus ordenadores, el docente podrá trabajar con individuos o pequeños grupos e centrarse menos en la exposición y más en la resolución de problemas. (online)

A gestão das informações sobre alunos e a avaliação das tarefas poderão, também, ser facilitadas, podendo ser mais acessível analisar a situação do aluno a qualquer momento, produzir materiais adaptados às necessidades de cada um em cada momento, avaliar, comunicar com os pais e com os restantes colegas.

Apesar de algumas das mudanças parecerem inevitáveis e do computador estar constantemente presente nos nossos dias (de tal forma que a sua utilização se tornou uma necessidade na sociedade actual), com a Escola e as escolas que temos continua a ser extremamente difícil que estes “entrem” efectivamente na sala de aula. Ponte (1997), ao referir-se às transformações que ocorrem na sociedade, acrescenta que, entre nós, estas “ainda mal foram sentidas pela instituição escolar, que continua imperturbável, funcionando fechada sobre si própria. Mas essa insensibilidade não se pode prolongar durante muito tempo. Uma nova sociedade precisa de um novo tipo de escola para cumprir novos objectivos de ensino” (p. 54).

Paralelamente às alterações que são necessárias operar-se na sociedade e na escola, num futuro cada vez mais próximo, também a Internet sofrerá alterações estruturais (recorrendo a cabos de fibra óptica ou até mesmo a satélites), com o objectivo de permitir a circulação mais rápida de um maior número de dados. Espera-se, também, que a maior acessibilidade destes recursos, conduzam a uma maior expansão da própria Internet, adicionando novas contribuições de países que, por questões económicas, pouco ou nada têm podido fazer neste domínio.

Em relação à educação, no futuro, com o desenvolvimento de projectos e o recurso à Internet, a escola abrirá as portas à família, à comunidade e ao mundo; a aprendizagem será individualizada, centrada no aluno e interdisciplinar, incidindo no raciocínio, na pesquisa, na análise e na capacidade de resolução de problemas; o aluno trabalhará em colaboração, construindo o seu conhecimento e sendo motivado pelas relações que estabelece entre o que aprende e o mundo real, pela resolução de projectos reais; o professor será um facilitador, um guia, podendo recorrer a informações actualizadas e respondendo às necessidades dos alunos, colaborando simultaneamente com colegas noutros pontos do globo. É, portanto, de esperar que, com a integração efectiva das TIC na sala de aula, haverá uma alteração, também efectiva, nos papéis quer do professor, quer dos alunos.

Professores/alunos, novos papéis

Frequentemente os alunos, fruto da utilização espontânea que fazem da Internet, possuem conhecimentos informáticos que ultrapassam os dos próprios professores, transformando-se em especialistas (Ponte, 1991). Esta realidade tem sido constatada por vários estudos e tem levado a que os professores repensem o

processo de ensino/aprendizagem, trabalhando em colaboração com os seus alunos. As TIC e a Internet podem, portanto, ser vistas como um novo recurso, capaz de alterar os papéis tradicionais que professores e alunos têm na aula, transformando o processo de ensino, criando novas dinâmicas e relações dentro e fora da aula (Ponte 1991; Figueiredo, 1996; Bracewell et al., 1998).

Aos professores caberá a tarefa de aprender a usar as TIC e de desenhar e orientar estratégias adequadas para que a integração destas se faça de forma pedagogicamente correcta. Rose (1995) preconiza que os professores devem ter a coragem de utilizar as TIC na aula sem medos nem pretensões a saber tudo, aproveitando os conhecimentos dos alunos e trabalhando em colaboração com estes. A Internet vai alterar o papel do professor, muito provavelmente complexificando-o, pois, devido à diversidade de informação existente e aos contactos que é possível fazer, este deixará de ser o único detentor de informação. O professor será o organizador das actividades, prestará apoio aos seus alunos, facilitará as suas aprendizagens, mas será, simultaneamente, mais um membro da equipa de trabalho que aprenderá conjuntamente com eles (Figueiredo, 1999; Litto, 1996; Riel e Fulton, 1998). Para que a previsão se torne uma realidade os professores carecem do apoio e formação adequadas. Se este apoio não existir, a Internet poderá servir apenas para reforçar a actual situação do ensino (Rose, 1995; OTA, 1995).

IV. O TRABALHO DE PROJECTO E A INTERNET – ALGUMAS ORIENTAÇÕES

Neste capítulo serão abordadas questões relacionadas com as diversas orientações que um trabalho de projecto deverá ter e que foram necessárias para o desenvolvimento da parte empírica da presente investigação. Assim, numa primeira etapa, serão discutidos o tipo e a natureza das actividades de aprendizagem, o contexto em que devem ocorrer, as diversas fases do trabalho de projecto e o papel que o professor desempenha nesta metodologia. Seguidamente, apresentar-se-á o trabalho cooperativo, como forma adequada de desenvolver projectos do tipo dos que serviram de pano de fundo ao presente estudo, referindo-se algumas vantagens da opção por esta forma de organização das tarefas e fornecendo algumas indicações, eminentemente práticas, sobre como organizar os trabalhos.

Questões Pedagógicas Associadas ao Desenvolvimento do Trabalho de Projecto

Quando se utiliza o trabalho de projecto surgem, obviamente, várias questões de natureza pedagógica associadas a esta metodologia e que, tendo em conta a natureza do presente estudo, importa discutir.

O Tipo e a Natureza das Actividades de Aprendizagem

“Uma boa proposta de trabalho que parece ser motivadora não garante, por si só, o sucesso de um projecto” (Abrantes, 1995, p. 101) joga, no entanto, um papel importante, de tal forma que Blumenfeld et al. (1991) dizem, mesmo, que os projectos dificilmente resultarão, a não ser que o professor consiga gerar e sustentar a motivação e o pensamento dos alunos. Só desta forma os projectos estimularão a utilização de capacidades cognitivas e até metacognitivas, desenvolvendo a responsabilidade, a autonomia, a iniciativa e a criatividade. Blumenfeld et al. (1991), consideram a formulação do projecto uma etapa essencial para o sucesso da metodologia, destacando os seguintes factores: o interesse e valor do projecto para os alunos; os sentimentos dos alunos em relação à sua competência para o realizarem; a incidência do trabalho sobre a aprendizagem e não sobre as classificações.

Para que o projecto tenha interesse e valor para os alunos, Malome e Lepper (1987, citados em Abrantes, 1995) referem cinco condições que o podem promover: as tarefas são diversificadas e incluem novidades, o problema é autêntico e tem valor, o problema é desafiador, há uma conclusão com a criação de um artefacto, há escolha dos alunos em relação aos métodos de trabalho (o quê e ou como se trabalha) e há oportunidades para trabalhar com outros. Poder-se-á pensar que, se o projecto tiver elementos atractivos chegará a bom porto; o ser atractivo é, no entanto, subjectivo, pois depende de cada um e pode, por outro lado, desviar o aluno do objectivo real da actividade. O mesmo se passa em relação ao carácter desafiador. O projecto deverá ser desafiador, mas de forma a não desencorajar os seus autores.

Para Blumenfeld et al. (1991), também a cooperação é uma questão decisiva, não só porque desenvolve nos alunos capacidades diversas relacionadas

com o saber trabalhar em grupo (argumentação, comunicação, entre muitas outras), como também porque contribui para um aumento da motivação.

Finalmente, um outro factor que parece facilitar a realização de projectos são os conhecimentos prévios, as aptidões, as concepções alternativas, a confiança e as competências metacognitivas que os alunos possuem em relação a determinado tema ou actividade. Se os alunos não tiverem, por motivos de ordem diversa, possibilidade de fazer, de aprender, perdem independência, pelo que perde também sentido o projecto, podendo terminar em frustração destes.

O Contexto e o Ambiente de Aprendizagem

Tal como defendeu Vygotsky (1978) e muitos outros autores depois deste, o ambiente de aprendizagem e as interações sociais que neste se jogam parecem ter um papel preponderante nas aprendizagens dos sujeitos e, principalmente, no desenvolvimento de competências cognitivas de ordem superior.

Em relação ao ambiente no qual se desenvolvem as aprendizagens vários autores, como, por exemplo, Schoenfeld (1987), têm defendido o trabalho em pequenos grupos e num ambiente de resolução de problemas. Por outro lado, o contexto social em que o trabalho se realiza pode motivar o aluno, pois estes podem ser estimulados, quer pelos colegas, quer pelo professor.

Etapas no Desenvolvimento do Trabalho de Projecto

O trabalho de projecto é uma metodologia ou, até mesmo, uma filosofia pedagógica flexível e, portanto, capaz de assumir diversas formas, não existindo

receitas a seguir. Apesar disso, diversos autores (Boutinet, 1990, Leite, Malpique, e Santos, 1990; Castro e Ricardo, 1994) são unânimes ao apresentarem uma série de orientações que o trabalho de projecto deve seguir, podendo ser encontradas referências às seguintes etapas:

1. *apresentação da metodologia aos alunos* - poderá ser feita pela leitura, posterior explicação e/ou debate de um texto, para que os alunos se familiarizem com a metodologia;

2. *identificação do tema ou problema* - nesta fase poderá e deverá existir negociação. O professor deve ter em conta as propostas dos alunos, mas também os conteúdos e objectivos das disciplinas e as limitações existentes. Os alunos e o professor podem optar pela resolução de problemas concretos (físicos ou sociais), ou pelo método de investigação/resolução de um problema ou tema dentro de um programa de ensino-aprendizagem. Aqui, tal como no estudo que desenvolvemos, os alunos escolherão os diversos subtemas da unidade ou unidades sugeridas;

3. *preparação e planificação do trabalho* - deve incluir determinados aspectos, tais como: inventariação dos recursos disponíveis, selecção da metodologia e das formas de apresentação final do trabalho, definição e inventariação das tarefas a realizar, preparação do trabalho de campo e calendarização de actividades;

4. *trabalho de campo* - respeitando o decidido durante a planificação, os alunos procedem à investigação e à recolha de dados;

5. *avaliação* - é essencial que os alunos reflectam sobre o trabalho que executam, considerando metodologias, descobertas, dificuldades, tarefas.

6. *tratamento da informação e preparação dos resultados finais* - após selecção de dados, os alunos executam o seu tratamento, fazem ilações e elaboram os materiais para a apresentação final.

7. *apresentação* – por cada grupo, tal como foi estabelecido;

8. *avaliação final* - deverá englobar a reflexão sobre as diversas etapas do trabalho e, conseqüentemente, sobre todo o processo.

O Papel do Professor

Em relação ao papel que o professor deve desempenhar no trabalho de projecto, os vários autores divergem, sendo esta uma questão que tem levantado alguma problemática. As posições vão desde o professor que não intervém, sendo os alunos autónomos, até ao professor interventivo e directivo, na definição, na estruturação e na organização dos trabalhos dos alunos (Abrantes, 1995; Costa, 1998). Alguns dos que defendem a primeira postura dizem que, se os alunos não definirem o tema não estaremos em presença de um verdadeiro projecto. O professor, nesta perspectiva, só participa quando solicitado, funcionando como um recurso.

Para outros, esta posição, que se baseia na liberdade e autonomia dos alunos, não é defensável; o próprio Dewey (1963) assinala que a actividade em si mesma não pode ser considerada como um fim, correndo o risco de se confundir liberdade com execução de impulsos. A vontade de atingir um objectivo e o empenhamento não são, por si só, suficientes para transformar uma ideia num projecto: “O aparecimento de um desejo e um impulso não é o fim último da educação, mas sim uma ocasião e um requisito para a elaboração de um plano e

método de actividade” (p. 71). As ideias do professor são, pelos menos, tão válidas como outras provenientes de outras fontes. Este tem uma visão diferente do aluno, é uma pessoa mais experiente, e com melhor conhecimento do passado. O papel do professor passa, assim, pela sua contribuição para que os alunos transformem os seus interesses em projectos devidamente reflectidos e planeados, pelo que deverá fazer propostas e sugestões, ajudando os alunos a exercer a sua liberdade (Abrantes, 1995).

Ponte (1987, 1997) defende que o papel do professor é importante nas diversas fases de trabalho de projecto (definição, preparação, execução, avaliação e divulgação). O autor adianta, ainda, que um tema escolhido pelos alunos pode revelar-se improdutivo, o que é importante é que os alunos participem na definição e estruturação do projecto. Costa (1998) acrescenta que o papel a desempenhar pelo professor deve estar relacionado com o nível etário dos alunos; o grau de autonomia destes; a natureza e a dificuldade de resolução do tema-problema; e a experiência dos alunos em relação a esta metodologia.

À medida que os alunos progridem, o professor deverá ser menos solicitado, devendo deixar os alunos tomar as suas próprias decisões, tornando-se no fomentador do debate, devolvendo as questões para o seio do grupo e promovendo a discussão e a verbalização dos pensamentos de cada aluno. O professor poderá funcionar como uma fonte de recursos, capaz de apoiar os alunos em aspectos teóricos, práticos e técnicos, desbloqueando tensões e levando-os a não perder a visão de conjunto do problema em estudo:

Numa turma, por exemplo, o papel do professor será tão incidente na dinâmica relacional como nos conteúdos. Assim, caberá ao professor estar atento às necessidades e problemas de cada pequeno grupo, dinamizando possíveis trocas intergrupos, globalizando, sempre que oportuno, as diferentes contribuições dos problemas parcelares em estudo. (Leite, Malpique e Santos, 1991, p. 79)

Para desenvolver correctamente esta metodologia, o professor deverá estar devidamente preparado e motivado, podendo as suas dificuldades estar relacionadas, na óptica de Blumenfeld et al. (1991), com insuficiências relacionadas com o conhecimento dos conteúdos, com conhecimentos pedagógicos ou com concepções erróneas sobre o seu próprio papel. Ponderando em relação ao que foi dito, os referidos autores sugerem o apoio dos professores a nível das estratégias de ensino; da avaliação, que deve ser diversa e diferente da tradicional; da gestão, uma vez que, existem diversas formas de responder a problemas e de trabalhar quando se utiliza esta metodologia; e do ambiente da sala de aula, pois os projectos deverão ser orientados para potenciar aprendizagens e não para a obtenção de classificações.

Este tipo de metodologias, pela inovação que introduzem, podem, portanto, complexificar ainda mais a actividade do professor que, para lhes dar resposta, deverá ser capaz de integrar diversas fontes de conhecimento (incluindo as novas tecnologias), transformando-se num profissional reflexivo, segundo o termo proposto por D. Schön (1998). A acção e a reflexão sobre e para a acção são elementos essenciais para que o professor, profissional em formação constante, construa o seu próprio conhecimento pedagógico e, desta forma, se desenvolva profissional e pessoalmente. Algumas das questões exploradas nesta secção serão retomadas na seguinte capítulo seguinte, dedicado ao trabalho cooperativo.

Trabalho de Projecto e Trabalho Cooperativo

Regra geral, as actividades inerentes ao trabalho de projecto realizam-se em grupo cooperativo, levando ao confronto de ideias, de conhecimentos e de resoluções

para os problemas. Ponte (1987), posição que também defendemos, refere que o trabalho de grupo é o mais indicado para o desenvolvimento de projectos, pois possibilita e incentiva o aparecimento de contribuições diversas.

Podemos dizer que existe trabalho cooperativo (neste trabalho utilizaremos as expressões trabalho cooperativo e de grupo como tendo o mesmo significado) quando os alunos trabalham em pequenos grupos, para realizarem conjuntamente uma actividade, repartindo responsabilidades, papéis e decidindo em conjunto. Esta estratégia pode ser vista como uma alternativa ao ensino tradicional, permitindo que os alunos se envolvam intelectualmente de forma mais activa nas actividades de aprendizagem, partilhando as suas ideias com os colegas e com o professor (Abrantes, 1995). A esse mesmo respeito Pato (1995) argumenta:

A expressão «trabalho de grupo», ainda que sendo uma expressão equívoca, tem já um sentido consensual de organização dos agentes do processo de ensino/aprendizagem, em que os objectivos e as estratégias são distintos dos definidos nos modelos pedagógicos tradicionais: pressupõe uma activação do potencial dos saberes, da experiência e da intervenção de cada um dos alunos (p. 9)

Neste tipo de ensino são privilegiados os processos de compreensão, reflexão e resolução de problemas (processos esses úteis para o desenvolvimento de trabalhos de projecto) em detrimento de actividades rotineiras.

Autores como Davidson (1990a) defendem que a aprendizagem cooperativa constitui a confluência de duas realidades: (i) a possibilidade de mobilizar a energia dos jovens para o envolvimento no processo de aprendizagem, em vez de a reprimir, (ii) permitindo que os alunos satisfaçam as suas necessidades de comunicação e de pertença a um grupo. Todos os que são ou já foram professores sabem que os alunos têm necessidade de conversar uns com os outros. Esta metodologia, em vez de

reprimir essa necessidade, tenta canalizá-la para a potenciação das aprendizagens, envolvendo os alunos nas mesmas.

Slavin (1990) adianta que no trabalho de grupo os alunos valorizam e incentivam o êxito nos colegas que fazem parte do seu grupo, ao invés do que acontece quando se utilizam métodos tradicionais. Em parte, esta situação parece estar relacionada com a circunstância de a aprendizagem que o colega faz ser importante para o sucesso do grupo.

O trabalho de grupo requer empenho, estudo e preparação teórica e técnica, acompanhados da devida reflexão e dos consequentes reajustamentos necessários por parte do professor. “As aulas de trabalho de grupo são um permanente desafio à imaginação, à capacidade de inovação, ao desejo de progredir e aprender, não só para os alunos, mas também para os professores” (Pato, 1995, p. 11).

Vantagens na Utilização do Trabalho de Grupo

Para Pato (1995), “o trabalho de grupo é componente indispensável numa postura metodológica que vise aprendizagem e desenvolvimento” (p.9). O trabalho de grupo possibilita que numa turma o professor tenha em conta os diferentes estádios de desenvolvimento de um aluno, quer cognitivos, quer afectivos, respeitando ritmos diferentes, valorizando processos complexos de pensamento e melhorando a aquisição de competências.

Davidson acrescenta mais algumas razões que justificam a utilização do trabalho de grupo para a matemática, havendo algumas delas que podem, obviamente, ser generalizadas para o ensino das restantes ciências, nomeadamente:

- o uso sistemático do trabalho de grupo pode ter um impacto positivo no clima da sala de aula, transformando a turma numa comunidade em que os alunos trabalham activamente e em conjunto, aumentando conhecimentos e capacidades;

- todos os alunos têm oportunidade para ter êxito num ambiente em que, em vez de competição, há interajuda;

- possibilita o confronto de opiniões entre os diversos alunos, desenvolvendo capacidades de argumentação e comunicação, num contexto no qual cada aluno pode aprender, ouvindo, pensando e explicando com ou para os colegas.

Indo de encontro a algumas destas características esta metodologia tem a vantagem de fazer com que cada aluno tenha contacto e reflecta sobre outros modos de pensar, de saber, de agir e de reagir.

Diversos estudos, como por exemplo o de Davidson (1990a), mostram que o trabalho de grupo pode facilitar o sucesso dos alunos a nível cognitivo, a nível de aptidões e de atitudes em relação a conteúdos e aos colegas.

O Ambiente de Aprendizagem no Trabalho Cooperativo

Quando o professor põe em prática uma metodologia de trabalho de grupo, deverá ter em conta o ambiente que se gera na aula. Os alunos devem sentir-se à vontade para debaterem as suas ideias, para que as interacções estabelecidas entre uns e outros potenciem as aprendizagens de todos (Schoenfeld, 1987; Davidson, 1990b). “No grupo, todos devem sentir que têm a sua oportunidade para dizer e fazer” (Pato, 1995, p.49). Por isso, a forma como se processa a comunicação verbal e as interacções sociais são determinantes para o sucesso do grupo.

Nesta perspectiva, tal como advoga Abrantes (1995), a importância que é atribuída ao ambiente e à interacção social da aprendizagem está ligada à reflexão, à discussão, à resolução de problemas, ou seja, ao desenvolvimento de capacidades cognitivas de ordem superior. Como foi discutido Vygotsky (1978) defende que estas capacidades se desenvolvem na interacção com outros, através da zona de desenvolvimento próximo. Quando ajudada, a criança é capaz de funcionar a níveis mais elevados, podendo interiorizar capacidades de ordem superior.

Tendo em conta o que foi dito, não é difícil perceber que nem todas as actividades são indicadas para trabalho de grupo. Pato (1995) advoga que, por exemplo, actividades como o trabalho de projecto ou a resolução de um problema, são especialmente indicadas para o uso desta metodologia, pois não admitem uma só solução, levam à superação de dificuldades e ao desenvolvimento de capacidades e atitudes, dependem das “ideias” dos alunos e, portanto, são geradoras de debate. “Ora, o debate de «ideias» é o principal motor do autêntico trabalho de grupo”; portanto, “são potencialmente determinantes de trabalho de grupo, as actividades decorrentes do ensino por projectos e problemas” (p. 19).

Perante determinado problema, cada elemento do grupo dá a sua contribuição podendo chegar-se a uma solução final que cada um de *per se* não atingiria. É por este motivo que autores como Freudenthal (1978), entre outros, defendem, como veremos, a criação de grupos heterogéneos, nos quais alunos de diferentes níveis colaboram na execução de uma tarefa.

Outra das questões centrais no trabalho de grupo são as interacções verbais que se estabelecem. Resnick (1987) aponta diversos factores relacionados com a interacção entre pares que podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento:

cada aluno pode funcionar como modelo para os outros; “pensar em voz alta” permite dar atenção aos processos e não só aos resultados, os “princípios” têm a possibilidade de realizar tarefas complexas, responsabilizando-se por estas.

O facto de um aluno verbalizar o seu pensamento ou tentar explicar algo a outro leva-o, concomitantemente, a reorganizar o seu próprio conhecimento de novas maneiras, ajudando-o a reestruturar cognitivamente a sua informação, suprimindo possíveis lacunas. Se os alunos conseguirem descobrir como os outros aprendem podem, também, descobrir como cada um deles pode faze-lo. Em contrapartida, os alunos que recebem uma explicação podem, nem sempre daí retirar benefícios, dependentes de vários factores, como a qualidade da explicação ou a ocasião em que esta ocorre (Freudenthal, 1978). À partida, os alunos são bons explicadores, pois têm linguagens semelhantes, estão com os colegas a resolver um problema que conhecem e, frequentemente, explicam uma dificuldade que já ultrapassaram. Por outro lado, durante este processo não existe pressão devida, por exemplo, à avaliação.

Como Organizar o Trabalho Cooperativo para o Desenvolvimento de Projectos

Na opinião de Davidson (1990a), em relação à organização há um conjunto de aspectos que são alvo de consenso por parte dos investigadores, como é o caso da existência de uma tarefa para discussão e resolução, da interacção entre os alunos e do ambiente de cooperação e ajuda mútua. O mesmo autor refere, no entanto, que nem todos os aspectos relacionados com o trabalho de grupo ou cooperativo são alvo desta unanimidade, existindo divergências, de entre as quais destacaremos a

composição dos grupos (heterogéneos ou homogéneos, aleatórios ou não, escolhidos pelo professor ou pelos alunos).

A dimensão dos grupos

Embora, como já foi referido, as opiniões em relação a este aspecto sejam diversas, existem vários autores (Slavin, 1990; Pato, 1995) que aconselham a constituição de grupos formados por poucos alunos (quatro a cinco). Esta opção parece ter resultado já por diversas vezes e é prática, uma vez que os alunos nas aulas já estão dispostos individualmente ou a pares, permitindo a coesão e funcionalidade intragrupo e a formação de cinco a seis grupos por turma, o que facilita o acompanhamento por parte do professor e a distribuição adequada de recursos (se tivermos em conta a constituição média das turmas).

Estas opiniões não são únicas, havendo autores que preferem o trabalho a pares, principalmente se os grupos forem inexperientes (Robertson, Graves e Tuck, 1990). Diferentes autores consideram que a dimensão dos grupos deverá estar relacionada com o tipo de actividades, sendo os grupos de três ou quatro elementos mais úteis para actividades de resolução de problemas ou de trabalho de projecto.

Grupos heterogéneos/homogéneos

Regra geral este termo heterogéneo diz respeito aos diferentes níveis escolares dos alunos, numa determinada disciplina e ao qual frequentemente se associam outras características tais como capacidades, ritmos de aprendizagem,

atitudes, entre outras. Davidson (1990b) e Pato (1995) alegam que a formação de grupos homogéneos tende a ser desastrosa, para os alunos com mais dificuldades:

Formar grupos homogéneos contribui para que a aprendizagem decorra em circuito fechado, acentuando-se os desníveis entre os extremos, reforçando-se as atitudes de partida, numa compartimentação de culturas, capacidades e conhecimentos. Numa turma assim organizada, nos grupos dos «bons», não há confronto com o não saber, o não compreender, com a dificuldade de concretização rápida e eficaz, entretanto, nos grupos dos alunos com «dificuldades», não há quem ajude, quem motive, quem recorde a informação necessária para a actividade nem quem puxe pelo desenvolvimento de capacidades ou pelo ritmo. (Pato, 1995, p. 27)

Slavin (1990) propõe grupos com capacidades variadas e equilibrados, isto é, incluindo alunos bons, médios e fracos. Neste aspecto os autores não estão todos de acordo, uma vez que a própria experiência nos diz que, por vezes, o facto de os grupos serem heterogéneos mantém os desníveis entre os alunos, levando os de melhor aproveitamento a tornarem-se dominantes enquanto os restantes não são capazes de interagir com o grupo. O professor deve estar atento ao facto de grupos deste tipo constituírem “um quadro gerador de bloqueios na acção e no desenvolvimento psicológico e intelectual por parte dos alunos que se sintam em inferioridade” (Pato, 1995, 27). Por outro lado, se existir coesão no grupo e os alunos se ajudarem, verbalizando o seu pensamento todos beneficiam.

Quando e como formar os grupos

Se o grupo se constitui para dar resposta a determinada actividade, como um trabalho de projecto ou a resolução de um problema, então os grupo surgirão depois de apresentado esse problema ou temática (Pato, 1995). Davidson (1990b) refere seis

formas de se constituírem os grupos: o professor organiza grupos heterogéneos, em relação a um ou mais factores, como o aproveitamento, ou o sexo; o professor organiza grupos homogéneos; o professor utiliza um processo aleatório para formar os grupos; os grupos constituem-se tendo por base a disposição dos alunos na sala; o professor testa os alunos em relação a questões diversas (afectivas, estilos) e organiza os alunos em função dos resultados; e os alunos escolhem os seus pares. Como é fácil perceber, estes métodos não são mutuamente exclusivos, podendo o professor combinar formas de escolha; por exemplo, respeitando as preferências dos alunos, mas condicionando-as por outros factores (solicitando, por exemplo, que em cada grupo de trabalho esteja, se possível, um aluno que saiba trabalhar com a *Internet*).

Alguns autores defendem o método aleatório, sustentando que este permite que os alunos passem por diversos grupos, por um lado, e, por outro, passa a mensagem que todos os alunos são igualmente válidos (Robertson et al., 1990).

Em jeito de resumo, a forma como se devem formar os grupos está relacionada com o tipo de trabalhos a desenvolver e com o tipo de alunos que o desenvolvam. O facto de se deixarem os alunos escolher os seus pares parece ser útil, pois um dos pilares do trabalho cooperativo são as boas relações pessoais.

Depois de ponderarmos cuidadosamente as diferentes opções possíveis para o desenvolvimento dos projectos que serviram de moldura para a presente investigação, em que os alunos tiveram de utilizar a Internet como instrumento de pesquisa de informação, desenhámos e executámos o referido estudo cujos principais aspectos serão discutidos em pormenor nos capítulos que se seguem.

V. METODOLOGIA

Este capítulo inicia-se com a descrição, justificação e fundamentação da metodologia seleccionada para o presente estudo. Segue-se a exposição do desenho do mesmo, onde se refere com detalhe o estudo piloto realizado como preparação para a investigação propriamente dita. O capítulo termina com a apresentação das técnicas de recolha de dados seguidas.

Opções Metodológicas

Tal como salienta Abrantes (1995):

A escolha da metodologia a utilizar num determinado trabalho de investigação educacional depende dos objectivos do estudo e do tipo de questões a que ele procura responder, da natureza do fenómeno estudado, e das condições em que esse fenómeno decorre (p. 205).

Seguindo as recomendações daquele autor, relembrar-se-ão aqui as questões e os objectivos da presente investigação que serviram de orientação ao delinear da metodologia.

Partiu-se da seguinte questão: O que acontece no processo de ensino-aprendizagem quando se introduz a Internet, enquanto instrumento de pesquisa de informação através de uma metodologia de trabalho de projecto? E do pressuposto que os efeitos da Internet, naquelas condições, podem observar-se na organização da aula, nas interacções que se estabelecem entre os intervenientes, nos recursos, nos trabalhos produzidos e no processo de produção destes.

Para operacionalizar aquela questão de partida, ainda demasiado geral e, por isso pouco clara, enunciaram-se os seguintes objectivos que constituíram as linhas orientadoras da investigação:

- identificar as percepções dos alunos acerca da Internet e do seu papel na aprendizagem;
- conhecer a atitude dos alunos face à utilização da Internet (enquanto fonte de informação) como recurso de aprendizagem;
- verificar se os processos de pesquisa e selecção de informação através da Internet influenciam o modo como os alunos processam a informação recolhida na construção dos seus trabalhos;
- descrever e analisar a forma como os alunos seleccionam, recolhem, utilizam e processam a informação retirada da Internet;
- identificar diferentes padrões de utilização da Internet como fonte de informação;
- descrever as dificuldades dos alunos quando acedem à informação através da Internet;
- compreender as alterações que se processam na sala de aula (organização/dinâmica/alunos/professor) quando se utiliza a Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação integrada na metodologia de trabalho de projecto;
- descrever e analisar formas de utilização da Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação integrado no trabalho de projecto e aplicado ao ensino das ciências.

Tratavam-se de objectivos de natureza eminentemente descritiva e interpretativa, que não implicavam a testagem de hipóteses previamente enunciadas, nem o estabelecimento de correlações, de relações de causa-efeito, de comparações, nem a quantificação dos resultados. Além disso, implicava a realização de observações “*no campo*” dos processos em estudo. Estas observações centradas nos alunos integraram-se nas actividades por eles realizadas no âmbito dos projectos desenvolvidos pela professora da turma sob orientação do investigador. De facto, os objectivos traduziram, também a nossa preocupação em proceder a uma análise profunda e detalhada de um processo real de integração da Internet na sala de aula. Dadas estas características, seguiram-se, fundamentalmente, as recomendações de Bogdan e Biklen (1994) sobre a metodologia qualitativa e a obra de Merriam (1988) sobre a abordagem de estudo de caso qualitativo; tomando a investigação uma natureza qualitativa, naturalista, realizada no “campo”.

Para o efeito, por razões que noutra secção desta dissertação serão devidamente clarificadas, optou-se pela concretização do estudo numa turma do 10.º ano pertencente a uma escola do Centro de Área Educativa do Alentejo Central. Esta turma desenvolveu, em situação de aula, e recorrendo à metodologia de trabalho de projecto, dois projectos em dois períodos lectivos distintos. Em ambos, foi utilizada a Internet como recurso para pesquisar informação acerca dos temas que os respectivos projectos versavam.

A investigação centrou-se, portanto, em questões de natureza qualitativa, procurando a observação e a compreensão de um contexto específico, delimitado, que ocorreu em circunstâncias particulares. Pretendia-se conhecer em profundidade tal contexto, recorrendo à observação, à análise dos projectos efectuados pelos alunos

e às diferentes percepções dos participantes, sem interferir directamente no decorrer dos trabalhos, interpretando fenómenos e tentando estabelecer ligações entre eles.

A intervenção do investigador no trabalho da turma propriamente dito, consistiu essencialmente na produção de documentos necessários à concretização do trabalho de projecto e à sugestão, em cooperação com a professora da turma, dos temas ou problemas que os alunos deveriam estudar em cada um dos casos, sua organização e estruturação das aulas.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui (em menor ou maior grau) cinco características principais que se procurou adoptar ao longo da presente investigação como forma de abordar os objectivos considerados. Tais características enunciam-se em seguida.

1. A fonte directa de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal de recolha de dados. Na presente investigação o objecto de estudo foi uma turma de 10.º ano de uma escola. O investigador foi quem recolheu os dados, utilizando diferentes técnicas, tendo como fundamento um conjunto de bases teóricas sobre os fenómenos em estudo, assim como os objectivos orientadores da investigação. Durante todo o processo de observação e recolha de dados, teve de proceder a uma explicitação e reflexão contínua acerca das suas percepções e enviesamentos relativos aos fenómenos em estudo, procurando minorar, assim, a possível falta de objectividade nas descrições e interpretações. Foi também ele quem, face aos acontecimentos observados e, tendo por base os dados que ia obtendo, tomou decisões relativamente ao rumo da investigação.

2. A natureza da investigação é descritiva. Tal característica está presente no estudo, atendendo a que um dos seus objectivos principais consistiu em descrever

detalhadamente, para posteriormente compreender, quais as alterações que se verificavam na sala de aula e nos seus intervenientes, quando se utilizava a Internet como instrumento para pesquisar e obter informação.

3. A investigação centra-se mais nos processos do que nos resultados ou produtos. De facto, não eram os resultados obtidos pelos alunos através dos distintos projectos por eles desenvolvidos que interessavam, mas antes os processos que iriam conduzir à concretização dos mesmos, especialmente aqueles que implicavam o uso da Internet como recurso.

4. Os dados são analisados de forma indutiva. Não são recolhidos com o fim de testar ou confirmar hipóteses prévias, servindo, em contrapartida, para construir hipóteses, abstracções ou teorias sobre os fenómenos em estudo. A confirmação de hipóteses não era um dos objectivos deste estudo, como já atrás se referiu, mas sim a procura de padrões, repetições ou coincidências que constituíssem sugestões para explicar os processos a ser estudados.

5. O significado tem importância vital. Constitui aspecto fundamental de qualquer estudo qualitativo conhecer a perspectiva, a interpretação, o significado que os participantes na investigação atribuem a este ou àquele fenómeno. Foi preocupação, no nosso trabalho, conhecer as distintas perspectivas dos implicados, dando especial relevância aos alunos, embora não descurando a professora da turma e outros possíveis implicados no processo, como os professores de informática e o Conselho Executivo.

Patton (1987), outro metodólogo proeminente no domínio das abordagens qualitativas, apresentou, também, um conjunto de características relativas às investigações daquele tipo. As propostas dos autores citados complementam-se,

permitindo uma rápida caracterização da natureza de ordem metodológica da presente investigação.

- São naturalistas porque não há manipulação. Na investigação não houve manipulação com o objectivo de testar qualquer hipótese experimental. Contudo, pediu-se à professora da turma que procedesse à implementação da Internet de um modo particular – através do trabalho de projecto, metodologia por ela já utilizada. Os dois projectos concretizados foram concebidos e implementados pelo investigador com a colaboração da professora da turma.

- São tendencialmente indutivas. Durante o decorrer do estudo procuraram-se padrões que contribuíssem para clarificar a forma como os alunos utilizam a Internet.

- Implicam um contacto directo com as situações em estudo durante um período de tempo razoável, ou seja, até que se observe a *saturação* dos dados - novos dados parecem não acrescentar nada de novo para a compreensão do processo. No caso do presente estudo houve um conjunto de constrangimentos que poderão pôr em causa esta condição e constituir limitação metodológica, tal como se discutirá mais à frente nesta dissertação.

- São holísticas, pois pretendem conhecer as situações como um todo, assumindo a complexidade que lhes é inerente. Com o objectivo de colmatar esta condição, o investigador centrou-se em diferentes aspectos envolvidos ao longo de todo o processo que estão devidamente identificados nos objectivos do estudo.

- São dinâmicas, pois visam os processos em desenvolvimento e incorporam resultados inesperados. Na presente investigação partiu-se de um conjunto de questões orientadoras, encaradas com flexibilidade, dando espaço para a descoberta

de acontecimentos ou fenómenos inesperados que, eventualmente, tiveram papel fundamental na compreensão do processo em estudo.

- As situações são abordadas com grande detalhe e profundidade, resultando numa descrição completa e literal de todos os acontecimentos observados, assim como a interpretação aprofundada dos mesmos. A investigação aqui relatada contém descrições pormenorizadas, assim como propostas de novas explicações, hipóteses e significados de um processo que constitui um exemplo de algo mais vasto - a utilização da Internet como recurso em ciências - podendo trazer novas perspectivas para a compreensão desta problemática.

Questões relacionadas com a validade interna, validade externa e fiabilidade, critérios que definem a qualidade de qualquer tipo de investigação científica, são perspectivadas de modo particular num contexto qualitativo, bem diferente do experimental.

A validade interna está relacionada com as relações causais, correspondendo à maior ou menor probabilidade do estabelecimento destas (Yin, 1989) ou, se não for este o caso, poderá estar relacionada com a qualidade da investigação em corresponder mais ou menos fielmente às perspectivas dos participantes, reflectindo com veracidade os significados que estes conferem aos processos em estudo. Para que uma investigação possua validade interna o investigador pode recorrer a um conjunto de procedimentos dos quais se destacam: explicitar os seus propósitos, enviesamentos e ideias pré-concebidas relativamente aos acontecimentos que está a presenciar, recorrer a múltiplas fontes de dados e averiguar da sua consistência (triangulação), realizar as observações durante o período considerado suficiente

(tendo em atenção a saturação dos dados) e proceder à verificação das suas descrições e interpretações pelas pessoas envolvidas no estudo (Merriam, 1988).

A validade externa está relacionada com a possibilidade de generalização dos resultados. É neste ponto que surgem as maiores críticas no que diz respeito à investigação qualitativa. Neste caso, qualquer tipo de generalização não será “estatística”, como nos estudos quantitativos ou experimentais, mas antes “analítica” (Yin, 1989), servindo, fundamentalmente, para a construção de teoria ou conceitos mais amplos, ou para a formulação de hipóteses inovadoras.

A investigação realizada, dada a ainda relativamente pobre teorização em relação ao tema em estudo, constitui um contributo para uma maior compreensão de possíveis abordagens de introdução da Internet no processo de ensino-aprendizagem das ciências. A descrição e análise sistemática a que se procedeu podem estar na base de recomendações, hipóteses eventualmente testadas no futuro, ou de princípios teóricos que poderão servir de orientação para o professor que desejar aplicar este recurso nas suas aulas.

A fiabilidade corresponde à possibilidade de um determinado estudo originar os mesmos resultados se for repetido de acordo com as mesmas condições. No âmbito da investigação experimental, esta qualidade corresponde à possibilidade de *replicação* do estudo. Numa investigação qualitativa que, geralmente, incide sobre situações únicas e complexas esta exigência não faz sentido. Contudo, poder-se-á constatar a fiabilidade de uma investigação deste tipo através de consistências verificadas nos resultados em estudos realizados em condições muito semelhantes.

Autores como Merriam (1988) defendem que, para possibilitar os critérios descritos, no contexto de uma abordagem qualitativa, o investigador deve explicar,

tão claramente quanto possível, a sua posição face aos fenómenos sob observação e o contexto da situação, bem como recolher os dados recorrendo a técnicas diversas, ou seja, usando procedimentos de triangulação metodológica já atrás mencionados. Nesta perspectiva, Patton (1987) recomenda que se proceda a descrições pormenorizadas das situações, e que se recorra a citações directas dos participantes, assim como a excertos dos documentos analisados.

Desenho do Estudo

Na presente secção é feita uma breve descrição do desenho do estudo, passando-se depois a explicar com mais detalhe em que consistiram, sob o ponto de vista metodológico, o estudo piloto e o estudo principal. Serão, ainda, justificadas as opções que se tomaram ao longo das diversas etapas.

Para atingir os objectivos propostos, solicitou-se aos alunos de uma turma de 10.º ano de uma Escola Secundária do Centro de Área Educativa do Alentejo Central que, aplicando a metodologia de trabalho de projecto e em grupo cooperativo, desenvolvessem trabalhos escritos, tendo por base pesquisas efectuadas na Internet. O primeiro projecto centrava-se no tema “Planetologia” e o segundo nas “Enzimas”. Todo o processo que envolvia, simultaneamente, a criação de suporte teórico e técnico, a planificação e a concretização das aulas e dos métodos de recolha de dados da investigação, implicou um conjunto de actividades e de procedimentos de diferente natureza que ocorreram ao longo de cerca de dois anos e meio e que se encontram esquematizados na figura 1.

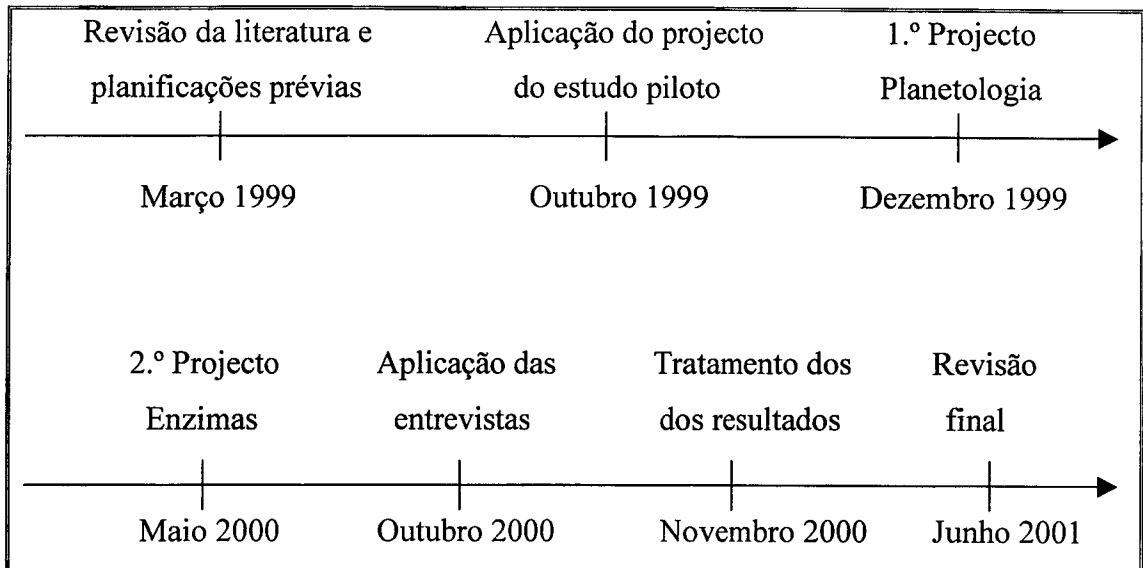


Figura 1. Desenho do estudo

No esquema estão representadas as datas de início das principais etapas do estudo. Entre cada uma destas etapas ocorreram, consoante as necessidades, períodos de planificação (designadamente antes de cada um dos projectos), e de tratamento de dados e reflexão, quer sobre o trabalho produzido, quer relativamente ao trabalho a produzir com vista às etapas seguintes. Cada uma das fases do estudo será descrita com mais detalhe nas secções que se seguem.

Estudo Piloto

Para testar a metodologia de investigação que iria ser aplicada e para responder a algumas dúvidas quanto à planificação das actividades relacionadas com a integração da Internet no trabalho de projecto, realizou-se previamente um *estudo piloto* numa turma de 11.º ano de uma escola do Centro de Área Educativa do Alto Alentejo. Tratava-se da escola em que o investigador leccionava e, por isso, foi a escolhida pois tornava mais fácil a observação e o acompanhamento da experiência.

O professor da turma era um dos estagiários que, à data, eram orientados pelo investigador. Em suma, os objectivos deste estudo piloto foram os seguintes:

- verificar se os alunos seriam capazes de produzir trabalhos escritos baseados em pesquisas efectuadas na Internet e utilizando a metodologia de trabalho de projecto;

- verificar se os trabalhos produzidos constituíam uma boa base para descrever e analisar a forma como os alunos seleccionam, processam a informação e interagem com a Internet;

- testar e afinar a planificação das aulas para que, no estudo principal, a aplicação da metodologia de trabalho de projecto com recurso à Internet decorresse de modo eficaz, suscitando poucas dúvidas aos alunos e evitando perdas de tempo desnecessárias;

- fazer o levantamento de eventuais questões relacionadas com a forma como os alunos acedem, seleccionam e processam a informação da Internet, com vista à produção de um guião para entrevistar os alunos;

- observar o processo de produção dos trabalhos e de pesquisa de informação através da Internet, para definição dos campos a observar e consequente construção de um guião de observação das aulas para ser aplicado no estudo principal.

Os temas dos trabalhos, bem como o enquadramento dos mesmos e os objectivos que se pretendiam atingir foram apresentados ao professor estagiário (que se encontrava então em regência) numa das habituais reuniões de reflexão sobre as aulas. O professor aceitou participar na investigação e, conjuntamente com o

investigador, decidiu-se que, para evitar perdas de tempo, os alunos poderiam optar por aprofundar o tema cujo estudo estavam a terminar (DNA/Síntese Proteica) ou poderiam abordar o tópico programático que iriam iniciar (Mitose/Meiose).

Em reunião posterior o professor colaborador foi detalhadamente informado sobre o projecto de investigação e sobre as diversas etapas que envolvem a metodologia de trabalho de projecto, planificando conjuntamente com o investigador os trabalhos a executar. Em aula anterior ao início do projecto e dos trabalhos de pesquisa, o professor explicou aos alunos o que se pretendia que fizessem, fornecendo, também, informações sobre a metodologia que se iria seguir, de forma a que estes pudessem desenvolver o seu projecto de acordo com o previsto. Durante o desenvolvimento das actividades, o investigador teve como papel fundamental observar os alunos durante a pesquisa da informação, tomando notas dos factos julgados pertinentes por se relacionarem com os objectivos da investigação e prestar (fora das aulas) as devidas informações e/ou esclarecimentos ao professor estagiário.

A turma em causa (a que convencionalmente chamaremos 11.º A) era formada por 25 alunos, 16 do sexo feminino e 9 do sexo masculino. A média de classificações da turma na disciplina de Ciências da Terra e da Vida (CTV), no final do período, foi de 12 valores. Quatro alunos obtiveram classificações inferiores a 10 valores, 1 aluno obteve a classificação de 19 e outro de 18 valores.

Os alunos, por solicitação do professor, constituíram-se em 6 grupos de trabalho com 4 elementos cada, à excepção de um grupo que ficou com 5. Antes da formação dos grupos, e devido ao facto dos alunos não terem nenhum tipo especial de preparação para trabalhar com a Internet, pediu-se-lhes que se distribuíssem de forma a que todos os grupos tivessem, pelo menos, um elemento com alguma prática.

A utilização da Internet na sala de aula, no âmbito do projecto, ocorreu duas vezes, perfazendo, 3 horas. Duas horas no dia 29 de Outubro e 1 hora no dia 1 de Novembro de 1999. Os alunos recolheram informação de forma autónoma. No fim, foram encorajados a concluírem as pesquisas fora dos períodos de aula, em casa ou na escola.

Estas aulas de pesquisa de informação, embora incluídas no trabalho da aula, decorreram na biblioteca da escola, espaço onde foram instalados, a pedido do investigador, dois terminais com ligação à Internet para complementar o único terminal que existia. Durante estas aulas os alunos, de uma forma geral pouco familiarizados com o processo, foram ajudados pelos colegas mais experientes ou, se necessário, pelo professor estagiário.

A turma, devido ao reduzido número de terminais (três), trabalhou por turnos. Enquanto três grupos procuravam, seleccionavam e guardavam a informação da Internet, para depois a trabalharem; os outros três estavam na sala anexa da biblioteca onde, de forma autónoma, faziam pesquisas utilizando as obras (convencionais) aí disponíveis.

Após entrega dos trabalhos, procedeu-se à sua análise. Numa primeira etapa, foram consultados os *sites* utilizados pelos diferentes grupos. Observou-se o seguinte, com implicações de ordem metodológica quanto à preparação do estudo principal:

- um reduzido número de *sites* ou estavam indisponíveis ou tinham sido incorrectamente endereçados pelos autores do trabalho. A falta de cuidado ou o fraco reconhecimento da importância em mencionar as fontes de informação revelou o

desconhecimento dos alunos por práticas básicas na realização de trabalhos deste tipo;

- nem todos os *sites* utilizados estavam mencionados em qualquer parte do trabalho - quer ao longo do texto, quer numa lista de referências. É de salientar que só depois de alguma insistência, os alunos incluíram nas referências finais os *sites* que haviam consultado. Mais uma vez, os alunos revelaram desconhecimento de práticas básicas na realização deste tipo de trabalhos onde a indicação completa das fontes utilizadas, seguindo uma determinada norma, é essencial;

- o número de *sites* consultados, em geral, foi reduzido: em média dois, existindo três grupos que apenas referenciaram um *site*. Contudo, um grupo teve oportunidade de aceder a quatro. Este facto pode ser revelador de diferentes constrangimentos: reduzido tempo disponibilizado para os alunos fazerem uma consulta de qualidade; desconhecimento de técnicas básicas de consulta (como por exemplo, uso de motores de busca, uso de palavras-chave, técnicas de pesquisa bibliográfica); diferenciação entre os alunos quanto a competências de acesso à informação disponibilizada na Internet.

Numa etapa posterior, foi comparada, parágrafo a parágrafo, a informação incluída nos *sites* consultados com o conteúdo que os alunos tinham apresentado nos seus trabalhos. Desta análise, e para efeitos de sistematização dos resultados, categorizaram-se os parágrafos, quanto à sua construção, em três tipos distintos.

- **Tipo 1** - parágrafos construídos pelos alunos com base em informação de dois ou mais *sites*. Era visível a preocupação em recolher o conteúdo de parte dos dois *sites* consultados, de forma a complementar a informação (houve, portanto, selecção e “*cruzamento*” de informação).

- **Tipo 2** - parágrafos copiados na íntegra e, portanto, idênticos aos que constavam nos *sites*.

- **Tipo 3** - parágrafos nos quais não foi possível, por motivos vários, averiguar a proveniência da informação, por não terem relação com a que constava nos *sites* referenciados. Tal facto pode significar que os alunos não tenham encontrado qualquer informação que considerassem útil nos *sites* consultados, que não tenham explicitado quais os *sites* a que tiveram acesso, ou que tenham preferido utilizar outras fontes de informação - apontamentos das aulas, livros, vídeos, obras digitais (ex: enciclopédias em suporte CD-ROM) e outros recursos com que se sentissem melhor familiarizados.

Estudo Principal

O estudo principal centrou-se numa turma do 10.º ano de escolaridade a que, convencionalmente, se chamou 10.º C, de uma escola do Centro de Área Educativa do Alentejo Central. Tratava-se de uma turma composta por 23 alunos, sendo 16 do sexo feminino e 7 do sexo masculino. Eram alunos que tinham feito todo o seu percurso escolar sem que nenhum deles tivesse ficado retido, tal como evidenciam as suas idades: 4 alunos com 14 anos e os restantes com 15 anos.

A turma tinha um aproveitamento Bom na disciplina de CTV. A classificação mais baixa no segundo período de 1999/2000 foi de 10 valores, atribuída unicamente a um aluno, havendo também a registar 3 alunos com 17 valores. A média de classificações para o mesmo período foi de 14,3 valores.

A selecção da turma deveu-se a estas e a outras características a que oportunamente tivemos acesso por intermédio da professora de CTV, e que iam de encontro ao perfil de alunos que procurávamos, em virtude dos resultados do estudo piloto. De facto, pretendia-se que a turma tivesse um aproveitamento no mínimo satisfatório, estivesse familiarizada com a execução de trabalhos escritos, realizados em grupo, com a participação em trabalhos de projecto e com a manipulação e pesquisa de informação na Internet. Dadas as limitações de tempo, não só no que diz respeito ao cumprimento do programa, como também às disponibilidades dos participantes e do investigador, tornava-se impossível realizar sessões de formação dos alunos, quer durante as aulas, quer fora destas.

Além disso, era indispensável que a professora da turma estivesse disposta em colaborar. A Ana (nome convencional), colega que cursava com o investigador o Mestrado em que a presente dissertação se integra, e que estava ao corrente da investigação, tinha e ofereceu a solução, ou seja, a turma com as características pretendidas. Uma das suas turmas que ela bem conhecia, já por diversas vezes apresentara trabalhos em grupo, de qualidade, e em que, pontualmente, eram indicados na bibliografia, sem que isso lhes fosse solicitado, endereços extraídos da Internet. Os restantes itens pretendidos também estavam presentes e, portanto, os alunos tinham *à priori*, as características necessárias.

O facto de o investigador conhecer a Ana facilitou os trabalhos, pois além de prontamente se ter voluntariado para participar no projecto, estava, também, a realizar investigação na mesma área (TIC), constituindo um bom ponto de partida para uma reflexão conjunta, essencial para se conseguir uma compreensão aprofundada do processo em estudo. Em contrapartida, a relação de proximidade e o

perfeito conhecimento da evolução dos trabalhos e de algumas das opiniões do investigador, apesar dos devidos cuidados, podem, de alguma forma, ter influenciado as suas percepções sobre a investigação e a sua actuação na sala de aula ou no acompanhamento dos alunos na realização dos respectivos trabalhos.

A escola onde se realizou o estudo estava bem apetrechada de material informático. Possuía um laboratório com 12 computadores com acesso à Internet que podia ser utilizado pelos professores de todas as disciplinas e pelos alunos. Estes últimos podiam utilizar os recursos do laboratório de forma autónoma, segundo um horário pré-estabelecido e do conhecimento de todos. Contudo, também podiam ter acesso ao computador com ligação à Internet disponível na biblioteca.

Para realizar os dois projectos - “Planetologia” e “Enzimas” - os alunos foram previamente elucidados sobre as características do trabalho de projecto, através da exploração e discussão de documentos informativos (ver Anexos 1 e 2). Estes documentos continham, também, orientações quanto à abordagem dos temas específicos dos respectivos projectos. Constituíram-se 7 grupos formados por 3 alunos e um grupo por dois.

Tal como no estudo piloto, o papel do investigador consistiu em produzir os documentos distribuídos, em colaboração com a professora da turma, com a qual discutia questões que iam surgindo ao longo das aulas; e em observar as aulas em que a Internet foi utilizada. As aulas em que decorreram as pesquisas, duas para cada projecto, foram conduzidas pela professora da turma. As observações tiveram por base o guião produzido a partir do estudo piloto (Anexo 3) e decorreram, para o primeiro projecto, nos dias 13 e 15 de Dezembro de 1999 e para o segundo, nos dias 31 de Maio e 1 de Junho de 2000.

Os projectos foram analisados pelo investigador, comparando o seu conteúdo com o conteúdo dos *sites* consultados, num processo semelhante ao seguido no estudo piloto. Desta análise obtiveram-se dados que serão descritos no próximo capítulo, e sugestões para as questões que foram incluídas no guião da entrevista que foi aplicada aos alunos no início do ano lectivo seguinte.

Técnicas de Recolha de Dados

No decorrer do estudo foram utilizadas diferentes técnicas para recolher os dados. Nesta secção serão descritas e fundamentadas as principais técnicas seguidas: observação, entrevista e recurso a documentos.

Observação

A observação é uma técnica que possibilita a recolha de dados enquanto os fenómenos, objecto de estudo, estão a decorrer. Tanto no estudo piloto, como no estudo principal o investigador procedeu à observação das aulas em que os alunos pesquisaram informação.

A observação, em relação ao nível de participação do investigador, pode ir desde uma posição em que este se limita a registar acontecimentos, sem interferir no decorrer dos trabalhos, até uma posição em que participa e intervém no que está a acontecer. Este último caso corresponde à designada “observação participante”.

Segundo a técnica de observação participante, o investigador pode desempenhar um papel no próprio processo que está a observar, não permanecendo

passivo nem procurando passar despercebido aos olhos dos observados, podendo, mesmo, participar nas actividades em curso. Neste tipo de observação o investigador, se não tomar as devidas precauções, pode tornar-se mais num apoiante do que num observador, deixando-se influenciar pela sua própria perspectiva dos acontecimentos em detrimento dos objectivos e das questões em estudo (Yin, 1989).

Neste estudo, optou-se por um tipo de *observação*, tanto quanto possível, *não participante*, pois o investigador limitou-se a registar o que estava a decorrer. Desta forma, colocou-se a um canto da sala, procurando não perturbar o desenvolvimento da aula, ou circulou de grupo em grupo, a fim de visualizar e anotar as tarefas que os alunos executavam, a forma como as executavam e as interacções que se geravam entre os alunos, entre estes e o computador e entre estes e o professor. Por sua vez a professora da turma limitou-se a observar o processo e a esclarecer algumas dúvidas pontuais que surgiam. Existiu, portanto, uma intenção deliberada por parte do investigador em ser, tanto quanto possível, discreto, por vezes optando, como aconselham (Bogdan e Biklen, 1994), por retirar algumas notas no final da aula, a fim de não perturbar os alunos.

Em relação ao objecto da observação, no estudo piloto, a opção foi pelo *tipo naturalista*, numa tentativa de averiguar quais os diversos aspectos que, por um lado eram passíveis de observação e, por outro, serviam os objectivos do estudo. No estudo principal a observação foi orientada pelo guião que continha os diferentes aspectos a observar (Anexo 3) e que foi construído com base nos resultados do estudo piloto.

A partir dos registos das observações, elaborou-se uma descrição geral do que se passou na aula. Com o objectivo de validar esses registos e de acordo com a

metodologia proposta por Merriam (1988), pediu-se à professora da turma para os ler, sugerindo eventuais rectificações.

No decorrer das observações, foi feito um esforço para que os alunos encarassem o investigador como um colega da professora da turma que estava ali para tentar perceber a forma como eles utilizavam a Internet, sem qualquer intenção em os avaliar. Previamente, os alunos tinham sido devidamente informados a este respeito.

Entrevistas

Tal como assinalam Bogdan e Biklen (1994), a entrevista utiliza-se “para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (p. 134).

Atendendo à natureza da investigação, optou-se pelo modelo de *entrevista semi-estruturada*, pois segundo aqueles autores, “quando o entrevistador controla o conteúdo de uma forma demasiado rígida, quando o sujeito não consegue contar a sua história em termos pessoais, pelas suas palavras, a entrevista ultrapassa o âmbito qualitativo” (p. 135). Neste tipo de entrevista cada questão/tópico, tanto quanto possível, é aberta, visando explorar e conhecer profundamente a perspectiva do entrevistado, criando-se uma espécie de diálogo em que o investigador não pode, à partida, prever todas as questões que irão ser feitas. Estas vão surgindo numa tentativa de aprofundar o significado que o entrevistado atribui aquilo que está a ser abordado.

Optou-se por este tipo de entrevistas porque se pretendia conhecer as percepções dos alunos relativamente ao tipo de trabalho que tinham realizado, mantendo um ambiente de conversação natural e descontraído. Pretendia-se, também, conhecer a sua perspectiva em relação a determinados temas e processos relacionados com a investigação, com o objectivo de comparar as diferentes opiniões surgidas. A ordem das questões foi, por isso, determinada pelas informações que os alunos iam fornecendo e não pelo guião (Anexo 4) previamente estabelecido. Este guião estruturou-se de acordo com os objectivos do estudo, os dados obtidos através do estudo piloto e da análise dos trabalhos realizados pelos alunos.

Para completar, validar e clarificar o referido guião construiu-se uma matriz de questões/objectivos (Anexo 7) que esclarece as relações entre as questões da entrevista e os objectivos do estudo. Os conteúdos dos guiões das entrevistas foram validados por quatro especialistas: dois investigadores doutorados e professores universitários, com larga experiência na área da educação, bem como por um investigador com o grau de mestre e outro da mesma área.

As entrevistas foram executadas no início do ano lectivo que se seguiu aquele em que os trabalhos foram realizados pelos alunos. Esta decisão deveu-se ao momento em que foi executado o último projecto - no final do ano lectivo. Em virtude das provas que os alunos tiveram de realizar e das férias escolares que se aproximavam, tornava-se difícil contactá-los e conseguir a sua disponibilidade. Pensou-se também que, por estarem num ano lectivo diferente, os alunos não iriam relacionar as questões colocadas com a avaliação dos projectos realizados. Assim, provavelmente responderiam de forma mais aberta e descontraída, pois a eventual carga da avaliação tinha sido eliminada. Antes de se aplicarem as entrevistas foi

pedida autorização ao Conselho Executivo da Escola e aos encarregados de educação (Anexo 8).

Como as entrevistas estavam relacionadas com os trabalhos desenvolvidos em grupo, realizaram-se, também, em grupo. Entrevistaram-se os grupos que entregaram os projectos dentro do prazo pré-determinado. Iniciaram-se, precisamente, em torno dos trabalhos que os alunos haviam executado, com o objectivo de os recordar das actividades que tinham desenvolvido. Além disso, considerou-se que, ao realizar as entrevistas em grupo, os alunos estariam, provavelmente, mais desinibidos tornando mais fácil a explicitação das suas perspectivas e percepções. De facto, “ao reflectir sobre um tópico, os sujeitos podem estimular-se uns aos outros, avançando ideias que se podem explorar mais tarde” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 138). Apesar de realizadas em grupo, durante as entrevistas tentou-se recolher a opinião de cada aluno, averiguando se havia consenso sobre o que lhes era indagado.

As 5 entrevistas foram gravadas em áudio, tiveram a duração de cerca de 20 a 30 minutos cada e procedeu-se à sua transcrição para posterior análise.

Além das entrevistas aos alunos entrevistaram-se também:

- a professora da turma, com a finalidade de compreender as suas percepções relativamente ao trabalho realizado, nomeadamente o papel da Internet como recurso educativo, e a metodologia de trabalho de projecto como forma de integrar aquele recurso na prática lectiva (Anexo 5);

- um professor de informática, na altura encarregue da sala de computadores onde ocorreram as aulas de pesquisa na Internet e o Presidente do Conselho

Executivo. Estas entrevistas tiveram a duração de cerca de 20 minutos cada (Anexo 6).

Pretendeu-se, assim, clarificar o contexto mais vasto em que a investigação ocorreu, conhecendo o melhor possível a situação concreta da escola e do grupo/turma no que diz respeito à utilização educativa da Internet, de forma a encontrar eventuais explicações para os acontecimentos observados.

Documentação

Para conhecer o perfil da turma alvo, além dos trabalhos produzidos e das informações da professora de CTV, foram, também, utilizados os registos biográficos dos alunos a partir dos quais foi possível fazer um reconhecimento, ainda que breve, do seu percurso escolar.

Os trabalhos dos alunos constituíram, todavia, os documentos essenciais para a recolha de dados. Os 18 (6 do estudo piloto e 12 do estudo principal) trabalhos produzidos foram analisados individualmente.

Métodos de Tratamento dos Dados

Em síntese, os materiais obtidos através da recolha de dados foram os seguintes:

- 6 descrições das aulas observadas (2 aulas no estudo piloto e quatro no estudo principal);

- 8 transcrições das entrevistas (5 correspondentes aos grupos de alunos; professora de CTV, 1 professor de informática, e o Presidente do Conselho Executivo);

- 18 trabalhos realizados pelos alunos (6 no estudo piloto e 12 no estudo principal).

Procedeu-se à análise de conteúdo dos materiais escritos obtidos, tendo como orientação os objectivos do estudo, os resultados do estudo piloto (em especial a categorização dos tipos de elaboração dos trabalhos) e outras ocorrências registadas ao longo da investigação.

Quanto aos registos das aulas procuraram-se padrões comportamentais, tanto dos alunos, como da professora que elucidassem acerca do modo como a informação era pesquisada, acedida e guardada.

No que diz respeito aos *trabalhos* produzidos pelos alunos, o processo de análise destes foi anteriormente descrito, podendo ser resumido da seguinte forma:

- numa primeira etapa, foram analisados os *sites* (todos aqueles a que foi possível aceder) que os alunos apresentaram nas referências finais e impressos os seus conteúdos;

- na etapa seguinte, foi comparada, parágrafo a parágrafo, a informação dos *sites* consultados com o conteúdo que os alunos apresentaram nos seus trabalhos.

Em relação às *entrevistas*, procedeu-se se à análise de conteúdo por um processo de redução e codificação tendo por base diferentes autores (Bardin, 1977; Ghiglione e Matalon, 1992). O processo de análise dos dados (de natureza qualitativa) revelou-se difícil e moroso, obrigando o investigador a ser disciplinado e

craterioso nas escolhas e opções feitas, nunca perdendo de vista os objectivos e propósitos que orientavam a investigação. As etapas da análise de conteúdo foram:

- leitura flutuante com o intuito de retirar os segmentos que se afastavam dos objectivos do guião e conseqüentemente do estudo;

- leituras cuidadas e exaustivas do material resultante, seleccionando os segmentos discursivos que, de acordo com os objectivos do estudo, constituíam as várias unidades significativas (indicadores), organizando-as em sub-categorias e categorias que foram agrupadas em três temas;

- elaboração dos documentos de análise/síntese que permitiram organizar e sistematizar os dados resultantes, com vista à sua interpretação através de um processo de atribuição e extracção de significados, evidenciando ocorrências regulares, esquemas, explicações e tendências.

VI. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados do estudo piloto e do estudo principal, nas suas diversas fases, nomeadamente, observação das aulas, análise dos dois conjuntos de projectos que os alunos apresentaram e análise de conteúdo das entrevistas.

Resultados do Estudo Piloto

Alguns dos resultados obtidos no estudo piloto foram apresentados no capítulo anterior com a intenção de esclarecer as decisões que iriam ser tomadas na planificação do estudo principal. Nesta secção descrevem-se em pormenor e discutem-se os dados obtidos através da análise dos 6 trabalhos realizados, tendo como linha orientadora os objectivos definidos para esta fase da investigação.

Utilização da Informação Disponível na Internet

Tendo em atenção o primeiro objectivo do estudo piloto: *verificar se os alunos seriam capazes de produzir trabalhos escritos baseados em pesquisas efectuadas na Internet e utilizando a metodologia de trabalho de projecto*; notou-se o que se passa a descrever.

- Todos os alunos foram capazes de produzir os trabalhos solicitados: cinco dos grupos utilizaram a Internet com fonte de informação, três para a produção de texto e dois como fonte de imagens. Procederam de modo colaborativo, de acordo

com uma das qualidades que definem a metodologia de trabalho de projecto e de forma a desenvolverem o conhecimento dos alunos da turma em relação aos temas em estudo.

- Todos os grupos optaram por temas relacionados com os processos de Mitose/Meiose, apesar de terem podido optar pelo tema DNA/Síntese Proteica. Como os alunos que participaram no estudo piloto não foram entrevistados, é impossível saber qual a razão que está na base desta ocorrência. Provavelmente, o tema Mitose/Meiose ter-lhes-á sido mais familiar, pois o seu estudo acabou por decorrer paralelamente ao desenvolvimento da maioria do projecto, o que os terá feito sentirem-se mais à vontade para seleccionar a informação adequada e elaborar um texto novo. Outra razão pode relacionar-se com diferenças quanto ao interesse, qualidade e número de *sites* disponíveis relativos aos dois temas. No entanto, os grupos procuraram informação relacionada com ambos os temas possíveis (DNA e Mitose/Meiose) antes de decidirem por um deles, o que conduziu a perdas de tempo.

Quanto ao segundo objectivo: *verificar se os trabalhos produzidos constituíam uma boa base para descrever e analisar a forma como os alunos seleccionam, processam a informação e interagem com a Internet*, o resultado, no geral, foi afirmativo.

- Foi possível elaborar uma tipologia de modos de utilização da informação disponível na Internet, na concepção e concretização dos diferentes trabalhos. Identificaram-se três tipos diferentes que estão descritos no capítulo anterior.

- O número de *sites* consultado, em geral, foi reduzido. Em média dois, num dos grupos quatro, e em três apenas um.

- Observou-se grande heterogeneidade quanto à prática de utilização da Internet demonstrada pelos alunos. Não só no que diz respeito a competências básicas, como aceder a um endereço, mas, fundamentalmente, no que concerne a técnicas de pesquisa, selecção e armazenamento dos materiais escolhidos.

- Em três dos trabalhos, foi possível verificar que, embora as pesquisas efectuadas na Internet tenham sido pertinentes, isto é apesar dos alunos terem encontrado informação útil (facto constatado durante a observação das aulas), não construíram o texto com base na informação retirada da Internet, ou não o fizeram tendo como fonte o único endereço indicado (parágrafos *tipo 3*); que se revelou pobre em informação. Dois destes três trabalhos, apesar de não terem o seu conteúdo escrito baseado na Internet, continham esquemas, fotografias ou gráficos, retirados do *site* consultado.

- Nos outros três trabalhos, em que os alunos construíram o texto com base em informação baseada na Internet, foi possível verificar a presença de parágrafos e até de excertos de informação copiados na íntegra (*tipo 2*), alternados com parágrafos em que a informação aparece bem articulada (“*cruzada*”) entre, pelo menos, dois *sites* consultados (parágrafos *tipo 1*). Pontualmente, verificou-se a existência de parágrafos em que não foi possível conhecer a fonte (*tipo 3*), que estavam, no entanto, adequados ao restante trabalho, podendo ter sido construídos pelos alunos.

- Em dois dos trabalhos foi possível constatar que a *estrutura* utilizada era semelhante à estrutura dos *sites* consultados. Contudo, outros havia que apresentavam uma organização distinta. Em três destes últimos, como já foi referido, predominavam os parágrafos *tipo 3*, enquanto que num outro apesar de

predominarem os de *tipos 1 e 2* não eram evidentes as influências na estrutura do trabalho. *

- Os alunos mostraram, de uma maneira geral, relutância em indicar todos os *sites* que tinham sido consultados e, eventualmente, as obras convencionais que também teriam sido examinadas e utilizadas para a realização dos trabalhos.

- Além da Internet, os alunos utilizaram na produção dos seus trabalhos livros e produtos informáticos multimédia. Incluíram, também, informação, adequada e pertinente, que não tinha sido abordada nas aulas e que, em alguns casos, provinha da Internet, enriquecendo o conhecimento dos alunos e fornecendo-lhes informações que poderão despertar o gosto pelas ciências.

- Observou-se alguma dificuldade na redacção dos textos. Num dos casos, os alunos não fizeram a transposição para o português escrito em Portugal de expressões e ortografia proveniente de *sites* brasileiros.

Relativamente ao terceiro objectivo, *testar e afinar a planificação das aulas para que, no estudo principal, a aplicação da metodologia de trabalho de projecto com recurso à Internet decorresse de modo eficaz, suscitando poucas dúvidas aos alunos e evitando perdas de tempo desnecessárias*, foi possível tomar um conjunto de decisões.

- As condições de trabalho (tempo e recursos informáticos disponíveis) necessitavam ser consideravelmente melhorados. Constatou-se que, de uma forma geral, o tempo dedicado à pesquisa de informação tinha sido insuficiente. Nem todos os alunos estavam plenamente familiarizados com a Internet. O que explica que, no conjunto de todos os trabalhos, o número de *sites* consultados tenha sido reduzido e os alunos se tenham dispersado nas pesquisas. Ademais, provavelmente devido à

falta de familiarização com a Internet e à falta de recursos, as pesquisas, na maioria dos casos, não continuaram após as aulas, tal como foi possível inferir através de conversas informais com os alunos. Recorde-se que só existiam três terminais que acediam muito lentamente aos conteúdos procurados. Tanto o investigador como o Professor da Turma não sabiam o que iriam encontrar, principalmente no que diz respeito aos conteúdos em português. Efectivamente, os alunos foram encaminhados para pesquisas através de motores de busca nacionais (em conteúdos nacionais ou em português) que ainda continham pouca informação relativamente a estes temas.

- Para que os projectos a desenvolver resultassem e fossem exequíveis num período de tempo que não prejudicasse o normal funcionamento das aulas, os alunos deveriam estar familiarizados com a Internet, sendo devidamente informados sobre o que se pretendia e alertados para a necessidade de referenciar correctamente a fonte da informação.

No que diz respeito ao objectivo, *fazer o levantamento de eventuais questões relacionadas com a forma como os alunos acedem, seleccionam e processam a informação da Internet, com vista à produção de um guião para entrevistar os alunos*, verificou-se que:

- Nos trabalhos em que se usou a Internet foi frequentemente possível identificar a proveniência e o processamento que os alunos fizeram da informação (veja-se o caso dos parágrafos *tipos 1 e 2*). Esta evidência fez-nos concluir que com esta metodologia de investigação, e confrontando os alunos com as dúvidas que nos surgiam (as quais serviram como auxiliar na construção do guião da entrevista – Anexo 4), era possível estudar a forma como os alunos seleccionam e processam a informação que consultam na Internet (um dos objectivos principais da investigação).

Por fim, segundo o objectivo, *observar o processo de produção dos trabalhos e de pesquisa de informação através da Internet, para definição dos campos a observar e consequente construção de um guião de observação das aulas para ser aplicado no estudo principal:*

- analisando as observações efectuadas construiu-se um guião de observação para o estudo principal (Anexo 3) no qual constam os diversos campos alvo de observação, que nos permitiram observar com maior detalhe e de forma sistemática, os aspectos mais importantes para o esclarecimento das diversas questões suscitadas.

Resultados do Estudo Principal

Nesta secção são apresentados os resultados do estudo principal. Está organizada segundo as metodologias de recolha de dados utilizadas na presente investigação. Consequentemente, inicia-se com a descrição dos dados obtidos através da observação das aulas em que a Internet foi utilizada. Segue-se a apresentação dos resultados da análise dos trabalhos apresentados pelos alunos e, por fim, das entrevistas realizadas.

Observação das Aulas

Depois terem sido analisados os registos das aulas observadas e de seleccionados os segmentos que, de acordo com os objectivos do estudo, revelaram ser mais significativos, organizaram-se os resultados obtidos a partir das observações em três temas/campos, nomeadamente, caracterização do espaço físico e dos

intervenientes, processo de pesquisa (alunos/professora) e ocorrências/problemas detectados.

Caracterização do espaço físico e dos intervenientes

As aulas em que os alunos utilizaram a Internet decorreram no laboratório de informática da escola. Este estava equipado com 12 terminais ligados em rede, que compartilhavam 3 impressoras. O acesso à Internet (aos quais aqueles terminais estavam ligados) era garantido por um computador situado na Biblioteca cuja linha pertencia ao programa “Internet na Escola”.

Os 12 computadores estavam dispostos em “U” com a parte traseira voltada para a parede, exceptuando um que estava colocado num canto da sala, numa mesa destinada ao professor. No meio do laboratório, numa mesa para o efeito, estava exposto material informático diverso (computadores antiquados e seus constituintes – discos rígidos, *drives*, *modems*, e periféricos), desmontado e devidamente legendado com notas explicativas, constituindo um pequeno “museu de informática”.

Nas aulas observadas estiveram presentes um total de 23 alunos distribuídos por 8 grupos que tinham sido formados numa aula prévia. Os alunos entravam nas aulas de rompante, sorridentes dirigindo-se imediatamente, cada grupo para o seu computador, iniciando de imediato o seu trabalho de pesquisa. Este comportamento, que se observou em todos os grupos e em todas as aulas observadas, era revelador do seu entusiasmo pela tarefa que estavam a realizar.

Processo de pesquisa

Após estarem sentados e os computadores postos a funcionar, a Ana procedia a uma breve recapitulação do que tinham de fazer. Logo de seguida, iniciavam as pesquisas de forma autónoma.

Ao realizar as pesquisas foram utilizadas palavras chave escolhidas por cada grupo que iam sendo colocadas nos respectivos sítios dos diversos motores de pesquisa utilizados, quer nacionais, quer estrangeiros, tais como, *Yahoo*, *Altavista*, *Aeiou* e *Sapo*. Houve, também, grupos de alunos que utilizaram endereços de Universidades portuguesas. Durante o processo de pesquisa os alunos mantiveram algumas conversas entre eles, relativas às diversas páginas que iam encontrando, consultando e seleccionando. As conversas tinham por base a informação pesquisada e a necessidade de a guardar ou não.

Dois dos grupos, ao conhecerem os temas dos trabalhos, trouxeram de casa endereços de *sites*, fruto de pesquisas anteriores, com bastante informação. Contudo, de uma forma geral, todos os grupos, com base nas suas pesquisas, encontraram *sites* semelhantes (quanto ao conteúdo em informação) aos encontrados previamente pelos colegas.

Como era previsível, todos os grupos mostraram um domínio mais do que suficiente, tendo em conta o que se pretendia da Internet, ou seja, sem qualquer tipo de auxílio, todos conheciam e executavam os procedimentos necessários para pesquisar (de forma mais ou menos eficiente) e guardar a informação pretendida.

À medida que as aulas decorriam, quer a Ana, quer o investigador limitaram-se a estar presentes, sem participar nas investigações dos alunos

(desempenhando um papel passivo no decorrer da aula). Por vezes, a Ana, ao verificar que os alunos se dispersavam com conversas paralelas ou, ao constatar que as pesquisas não eram relacionadas com os temas pretendidos, pedia ao grupo em causa que se concentrasse no trabalho. É de salientar que isto acontecia pontualmente, pois, regra geral, os alunos estavam activos e mantinham diálogos relacionados com os trabalhos que estavam a executar.

Em relação à forma como os alunos guardavam a informação para posteriormente a trabalharem, foi possível observar que alguns grupos gravavam a página na íntegra ou imprimiam o que tinham escolhido, enquanto outros gravavam o texto em formato *Word* e as imagens noutra formato, criando ficheiros distintos.

Com o decorrer das aulas e à medida que o tempo lectivo passava era visível o entusiasmo e o empenho com que os alunos trabalhavam. Mantiveram-se quase sempre activos e implicados no processo de ensino/aprendizagem, através da pesquisa, selecção e construção dos textos sobre os conteúdos em estudo. Este entusiasmo pôde de alguma forma ser comprovado quando se ouviam comentários relativos ao facto de o tempo estar a passar rapidamente, do tipo: “só já faltam 10 minutos” ou “oh! Já tocou” (imediatamente após o toque da campainha, anunciando o termo da aula). Alguns deles teimavam em continuar as pesquisas, mesmo depois do toque. Nestes casos, a Ana não tinha outra solução senão pedir-lhes para saírem, ao que retorquiam “Professora ... são só mais cinco minutos”.

Ao longo das aulas observadas foi possível constatar que todos os grupos encontraram e guardaram ou imprimiram informação relacionada com os diversos sub-temas escolhidos.

Ocorrências/problemas

Em todas as aulas observadas houve terminais que não funcionaram. Felizmente, o número disponível de computadores era sempre suficiente para aquela turma, permitindo que cada grupo tivesse permanentemente um computador para si. Observou-se, também, que o tempo de acesso aos *sites* solicitados era geralmente lento, facto ao qual os alunos pareciam estar habituados. O processo de impressão era sempre demorado, pois cada uma das impressoras servia vários computadores, pelo que alguns documentos permaneciam em linha de espera.

As pesquisas decorreram normalmente até que na última das aulas observadas, na qual os alunos pesquisavam informação para o segundo projecto, dois dos computadores ficaram muito lentos e não foram capazes de carregar os *sites* seleccionados. Ao deparar-se com este problema a Ana recomendou que os alunos encerrassem o computador e o reiniciassem, mas o problema persistiu e alargou-se, progressivamente, aos outros terminais, o que impediu o prosseguimento das pesquisas. Os alunos ficaram frustrados, tecendo algumas exclamações, pois queriam continuar os trabalhos – “agora isto encravou”. No entanto, a aula estava quase no fim e as pesquisas de uma forma geral já haviam terminado, o que atenuou o problema.

Os problemas acabados de descrever são exclusivamente de ordem técnica. Não se registaram, durante a observação das aulas, comportamentos de alunos que mostrassem o seu enfado ou indiferença pela tarefa que estavam a executar. Houve dois grupos que entregaram os respectivos projectos com um atraso considerável e que, por isso, não foram submetidos à análise integrada nesta investigação. Não

sabemos se esse atraso teve alguma relação com questões de ordem pessoal relacionada com a utilização da Internet.

Análise dos Trabalhos

Apenas dois dos trabalhos feitos nesta fase do estudo continham referências da bibliografia e dos *sites* consultados, enquanto os restantes apenas mencionavam os livros consultados. Por essa razão, estes últimos foram devolvidos para que os alunos os completassem. Estas referências, além de necessárias para que um trabalho se considere completo, são úteis para que os professores verifiquem a validade e fiabilidade de informações que por vezes, desconhecem, facto que é amplificado quando o recurso utilizado é a Internet. Neste estudo, tais referências constituíam, ainda, a única forma de se poder estabelecer comparações entre os próprios trabalhos e aquilo que tinha sido retirado da *World Wide Web*.

No segundo projecto, com os alunos mais familiarizados com aquele processo, os trabalhos entregues apresentavam correctamente as referências na bibliografia. Dois grupos chegaram a fazer corresponder determinados trechos incluídos no corpo de trabalho aos respectivos autores que constavam na lista bibliográfica.

Analisaram-se 6 dos 8 trabalhos em cada projecto, uma vez que dois dos grupos entregaram os trabalhos finais fora do prazo e a Ana optou por não os aceitar, facto com que o investigador concordou em virtude de considerar o material disponível suficiente para a investigação.

1.º Projecto – Trabalho sobre Planetologia

A análise destes projectos seguiu os mesmos procedimentos do estudo piloto e utilizou-se a tipologia identificada naquela fase da investigação para caracterizar os trabalhos produzidos na presente fase.

Os seis grupos cujos trabalhos foram analisados apresentaram projectos subordinados aos sub-temas que tinham escolhido de acordo com o tema principal.

Trabalho A: Subordinado ao tema “Saturno”, era constituído por 12 páginas. Descrevia as características do planeta e formas de o estudar. Estas descrições eram acompanhadas com numerosas ilustrações pertinentes e elucidativas. Constatou-se a existência dos 3 tipos de parágrafos ao longo do texto. A bibliografia revelava a consulta de 3 endereços.

Trabalho B: O tema escolhido foi “A Lua”, desenvolvendo-se ao longo de 8 páginas. Apresentava dados relativos à Lua, suas características e descrevia os diversos métodos utilizados para o seu estudo, ilustrados, sempre que necessário, com imagens. O trabalho apresentava essencialmente parágrafos do *tipo 1*, embora se tenham identificado dos tipos 2 e 3. O número de *sites* consultados foi 6, a julgar pelas indicações na bibliografia.

Trabalho C: Com o título “Planeta Marte”, este projecto de 7 páginas, tinha como início, dados gerais sobre Marte. Apresentava diferentes secções relacionadas com as características do planeta. O trabalho continha bastante informação e estava bem ilustrado (as ilustrações eram retiradas das páginas consultadas). Foi possível identificar vários parágrafos *tipo 1*, alternando com outros do *tipo 2* e *3*. Na bibliografia constavam 5 endereços, sendo 2 em língua estrangeira.

Trabalho D: Dedicado ao “Sistema Solar: A Terra”, este trabalho era bastante vasto, atingindo as 29 páginas. Abordava questões relativas à estrutura da Terra e ao seu satélite natural – a Lua, organizando-as em diferentes secções. Continha muitas ilustrações úteis e adequadas, quer no corpo do trabalho, quer em anexo. Identificaram-se parágrafos do *tipo 1* e do *tipo 2*, embora os segundos estivessem em maioria. Existiam, também, alguns parágrafos do *tipo 3*. Na bibliografia constavam 9 endereços, 5 de *sites* e 4 de motores de pesquisa (provavelmente correspondentes aos utilizados para obter os endereços anteriores).

Trabalho E: Centrado no tema “Mercúrio”, com 11 páginas. Abordava propriedades do planeta em estudo, como as suas características, estrutura, natureza, que se apresentavam organizadas em diferentes secções. O trabalho continha bastante informação e estava bem ilustrado. Foi possível identificar vários parágrafos *tipo 1*, alternando com outros do *tipo 2* e *3*. Na bibliografia constavam 6 endereços, sendo 3 em língua estrangeira.

Trabalho F: O grupo de alunos responsável por este trabalho, optou pelo tema “O Sistema Solar e os seus constituintes” que se organizava segundo várias secções com descrições dos distintos constituintes deste Sistema, devidamente acompanhadas com imagens ilustrativas dos mesmos. Foi possível verificar a existência de parágrafos dos 3 tipos. Na bibliografia final constavam 4 endereços.

Considerações em relação ao 1.º projecto – planetologia

Através da análise dos trabalhos foi possível verificar, em todos eles, a existência de parágrafos copiados, do *tipo 2* (como é hábito em trabalhos deste nível

de escolaridade quando se utilizam recursos convencionais), mas também se detectaram, outros, construídos pelos alunos, alternando períodos ou frases, omitindo certas afirmações ou transformando-as e cruzando informações, isto é, produzindo um texto novo com informações de proveniências diversas (*tipo 1*) e provido de significado. Os trabalhos com esta estrutura revelaram que tinha havido selecção, processamento e transformação da informação consultada, de acordo com os objectivos pretendidos. Os alunos, nestes casos, produziram algo de novo - um novo texto - adequado ao tema em estudo e aos conteúdos programáticos.

Por vezes, foi difícil retirar conclusões quanto ao recurso (*site*) que serviu de base ao texto produzido (*tipo 3*), pois os alunos, eventualmente, serviram-se de livros, de *sites* que não referenciaram ou de apontamentos das aulas. Tal como aconteceu no estudo piloto, não foi possível, pontualmente, aceder a *sites* referenciados, ou porque estavam indisponíveis ou porque os endereços tinham sido mal redigidos, o que dificultou a análise em curso.

Com base na riqueza de informação disponível na *WWW* sobre o tema “Planetologia” os alunos produziram os projectos recorrendo a uma “bibliografia” vasta e facilmente acessível. Por vezes, foi possível detectar influências dos *sites* consultados na estrutura seguida. Os projectos, de uma maneira geral, eram de qualidade, apresentando-se bem estruturados, muito bem ilustrados, abordando diferentes temas que contribuíram para o estudo do tema principal, enriquecendo e desenvolvendo os conhecimentos dos alunos.

Os projectos desenvolvidos permitiram que os alunos, implicados no processo de aprendizagem, fossem mais activos, colaborando e construindo o seu

conhecimento. A professora, por sua vez, esteve menos activa do que numa aula convencional, transformando-se na supervisora/orientadora do trabalho dos alunos.

2.º Projecto – Trabalho sobre Enzimas

Seis grupos de alunos apresentaram, dentro do prazo estabelecido, trabalhos cujos temas tinham escolhido, no âmbito do tema principal seleccionado previamente - “Enzimas”. A análise desses trabalhos que seguiu os mesmos procedimentos metodológicos das análises efectuadas relativamente aos trabalhos anteriores, revelou o seguinte:

Trabalho A: Constituído por 11 páginas sob o título “Catálise enzimática”. Os conteúdos abordados foram: catálise biológica, especificidade, isoenzimas e coenzimas, cofactores e efectores alostéricos. O trabalho não continha imagens, ao contrário do que era usual nos restantes trabalhos apresentados. Verificou-se um claro domínio de parágrafos do *tipo 2*. Na bibliografia final havia referência unicamente a um *site*.

Trabalho B: Acerca do tema “Enzimas” o grupo compôs um trabalho de 10 páginas. Os principais conteúdos abordados foram o conceito de enzima, características, nomenclatura e factores que influenciam a actividade enzimática. O trabalho continha a informação devidamente referenciada com os endereços consultados na bibliografia e indicadores (notas de rodapé) no corpo do trabalho, relativos ao local de proveniência da mesma. Verificou-se a existência de parágrafos dos três tipos (*1, 2 e 3*). Na bibliografia final constavam 2 endereços e 4 motores de pesquisa.

Trabalho C: Este trabalho, também com o título “Enzimas”, continha 11 páginas, versando diferentes matérias como: conceito e natureza das enzimas, vitaminas e doenças associadas e factores que influenciam a actividade enzimática. Pontualmente, incluía parágrafos do *tipo 1* e *3*; contudo, verificou-se um claro predomínio de parágrafos do *tipo 2*. Na bibliografia constavam 1 livro e 2 *sites*. O trabalho apresentava a estrutura e o conteúdo de um dos *sites* consultados (em espanhol).

Trabalho D: Igualmente incidindo no tema “Enzimas”, o trabalho apresentava 16 páginas. Os conteúdos abordados eram diversos, nomeadamente: conceito de enzima, catálise biológica, especificidade e isoenzimas, coenzimas, cofactores, efectores alostéricos e actuações dos sabões nas lavagens. Era possível verificar a existência de extractos copiados na íntegra (*tipo 2*) e, por vezes, sem nexo, com repetições e falta de coerência, conjuntamente com outros, em menor número, de *tipo 3*. Constatou-se, ainda, a existência de páginas completas copiadas, em anexo, bem como páginas que os alunos construíram utilizando apenas figuras de um dos *sites* (em inglês). Na bibliografia constavam, além dos motores de busca utilizados, os 6 *sites*, com indicação da secção do trabalho em que tinham sido utilizados.

Trabalho E: Nas suas 13 páginas acerca de “As enzimas” eram abordados temas, tais como: conceito de enzima, características das enzimas, forma de actuação e sua especificidade. O trabalho continha ilustrações, pertinentes. Detectaram-se excertos de *sites* que tinham sido copiados na íntegra (*tipo 2*), embora também se observassem, com menor frequência, os outros dois tipos (*1* e *3*). Na bibliografia constavam referências a 5 endereços.

Trabalho F: Mais uma vez, o tema escolhido foi “As enzimas”. Do trabalho faziam parte 8 páginas que tratavam de assuntos como as características das enzimas, a sua nomenclatura e os factores que influenciam a sua actividade. Verificou-se a existência de parágrafos do *tipo 3* e um claro predomínio de *tipo 2*. Na bibliografia só constava um endereço.

Considerações em relação ao 2.º projecto – enzimas

A tipologia identificada no estudo piloto revelou-se, uma vez mais, útil para a análise dos trabalhos e, também, para a caracterização dos mesmos. No cômputo geral, verificou-se uma tendência para parágrafos do *tipo 2*. De uma forma geral, podemos considerar que os trabalhos, apesar de conterem informação diversificada e pertinente com o tema em estudo, e de conterem ilustrações adequadas, sublinhando determinados aspectos do texto (neste caso, incluindo gráficos), estavam, qualitativamente, um pouco mais fracos do que os anteriores, uma vez que a informação que continham ia pouco além daquela que os alunos já conheciam das aulas, havendo um predomínio de parágrafos do *tipo 2*, denotando, assim, menor empenho na pesquisa e na construção do próprio texto. Estas actividades requerem espírito crítico e originalidade de tal forma que haja um predomínio de parágrafos do *tipo 1*.

Este facto pode estar relacionado com a época do ano em que foram produzidos os trabalhos (no final do 3.º período, quando os alunos estavam cansados e a pensar nas provas finais) e, conseqüentemente, com a escassez de tempo. Poderá dever-se, também, à qualidade dos *sites* disponíveis e à dificuldade do tema. Neste caso, o tema “Enzimas” era menos factual que o anterior, envolvendo conceitos e

suas implicações na realização de determinadas funções nos organismos. O modo como o próprio tema foi apresentado aos alunos pode ter concorrido para a menor qualidade verificada. Dada a natureza do tema, deveria centrar-se mais em problemas concretos que, eventualmente, seriam abordados através da pesquisa da informação disponível na Internet.

Os alunos voltaram a mostrar serem capazes de, autonomamente, utilizar a Internet para pesquisar e recolher informações acerca de um determinado tema. Todos os grupos referiram um mesmo *site*. Este facto poderá estar relacionado com a riqueza deste, com a partilha e a colaboração entre os alunos, com modos de pesquisa similares, mas, eventualmente, limitados. Esta limitação pode traduzir-se na escolha das palavras chave. É óbvio que o tema “Enzimas”, dada a sua complexidade conceptual, implica a utilização de uma variedade de palavras chave muito superior à do projecto anterior. Não ficou claro, através do nosso estudo, se os alunos, com base naquilo que tinham aprendido nas aulas anteriores, eram capazes de propor palavras chave originais e pertinentes: Tal escolha teria, certamente, implicações na riqueza da pesquisa efectuada.

Neste segundo projecto todos os grupos mencionaram na bibliografia os endereços consultados. Os *sites* escolhidos pelos alunos eram frequentemente de qualidade e úteis relativamente ao tema em estudo, pois continham bastante informação, apresentada de forma atractiva, não só para o estudo do tema em causa, como também para o estudo de outros temas de ciências em geral e que poderão ser utilizados no futuro em outras situações.

Análise das Entrevistas

Após a leitura das transcrições das entrevistas retiraram-se, numa primeira fase, aqueles segmentos que se afastavam dos objectivos da investigação. Numa etapa posterior (após novas leituras) foram seleccionados os segmentos discursivos, que de acordo com os objectivos do estudo, constituíam as várias unidades significativas (indicadores). Estas unidades foram organizadas em subcategorias e categorias, que por sua vez foram agrupadas nos três temas/campos em que se dividiu esta parte da investigação (quadro 1).

Com o tema I – *A Internet e a Educação* - pretendeu-se, fundamentalmente, identificar as percepções dos alunos acerca da Internet e do seu papel na aprendizagem, procurando conhecer-se a sua atitude face a este novo recurso tecnológico (utilizado enquanto fonte de informação).

O tema II - *A Internet e a Pesquisa de Informação* - relaciona-se com o trabalho desenvolvido e com os processos de manipulação de informação. Pretendeu-se verificar, na óptica dos alunos, a influência dos *sites* consultados na estrutura dos trabalhos apresentados e perceber como processavam a informação, desde a sua pesquisa e selecção até à sua inclusão nos trabalhos finais. Simultaneamente, procedeu-se à detecção de eventuais padrões de utilização da Internet e descreveram-se as dificuldades sentidas pelos alunos no decorrer do processo.

Com o tema III - *A Internet e o Trabalho de Projecto* - procurou-se compreender as alterações que se processaram na sala de aula quando se utilizou a Internet. Analisaram-se, ainda, as implicações que a utilização deste recurso

tecnológico como suporte do trabalho de projecto teve para os alunos e para a realização, no futuro, de outros trabalhos de projecto.

QUADRO 1: Categorias identificadas nas entrevistas aos alunos

TEMAS	CATEGORIAS
I – A Internet e a educação (experiência e opinião pessoal)	a) Primeiros contactos com a Internet b) Objectivo/motivação dos primeiros contactos c) Local/ocasião dos primeiros contactos d) Conceito de Internet e) A Internet e a aprendizagem das ciências f) A Internet quando integrada no trabalho de projecto g) Condições de acesso na escola h) Preferências em relação ao recurso para a obter informação i) Motivação para utilizar a Internet
II – A Internet e a pesquisa de informação (trabalho produzido)	a) Justificação da estrutura seguida b) Processo de tomada de decisões c) Processo de pesquisa d) Selecção da informação (conteúdo/site) e) Forma de “guardar” a informação f) Processamento da informação seleccionada g) Problemas/dificuldades detectados no processo de pesquisa de informação h) Recursos preferidos (como fonte de informação) para a produção de texto i) Partilha de recursos/materiais
III – A Internet e o trabalho de projecto (representações dos alunos)	a) Opinião em relação ao trabalho de projecto b) Alterações detectadas nas aulas em que se utiliza esta metodologia c) Aulas preferidas – “clássicas” ou trabalho de projecto

Com o material resultante da análise de conteúdo elaboraram-se quadros síntese que permitiram organizar e sistematizar os dados com vista à sua interpretação. Estes quadros serão apresentados e discutidos nas próximas secções.

A análise das entrevistas e sua interpretação fizeram-se tendo em conta o facto destas se terem realizado em grupo. Apesar disso, foi preocupação do investigador recolher a opinião e as perspectivas de cada aluno, confrontando cada um com a resposta dada pelo colega de grupo e estimulando todos os elementos a emitir pareceres sobre determinada questão. Consequentemente, é possível, dentro de cada grupo/entrevista (E1; E2; E3; E4; e E5), encontrar opiniões divergentes sobre determinado assunto. Tais divergências serão oportunamente discutidas.

Tema I - A Internet e a Educação

A primeira parte da entrevista (Anexo 4) tinha por objectivo conhecer as experiências prévias dos alunos em relação à Internet, abordando tópicos tais como: primeiros contactos com a Internet, objectivo/motivação dos primeiros contactos, local/ocasião dos primeiros contactos, conceito de Internet, Internet e a aprendizagem das ciências, Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação no trabalho de projecto, condições de acesso na escola, preferências em relação aos recursos utilizados para a obtenção de informação e motivação para a utilização da Internet. Os tópicos abordados resultaram da análise e categorização das respostas dos alunos que, por sua vez, foram determinadas pelas questões da entrevista.

Primeiros contactos com a Internet

Tal como foi referido anteriormente, uma das razões que motivou a escolha da turma foi o facto dos alunos, de uma forma geral, já terem utilizado a Internet. Era pretensão do investigador estudar a forma como decorriam as pesquisas feitas por alunos que já tivessem experiências anteriores com este recurso tecnológico, não interferindo demasiado com o decurso usual das aulas, nem com o cumprimento do programa. Tal como se verificou no estudo piloto, caso contrário, teria sido necessário investir tempo no ensino das ferramentas de pesquisa que a Internet disponibiliza.

Um dos objectivos deste trabalho era investigar as interacções que os alunos estabelecem com a Internet em circunstâncias em que o professor não fornecesse informação adicional sobre o processo de seleccionar e sobre a forma de recolher a informação da Internet, de modo a compreender os procedimentos que os alunos efectivamente seguem.

O nível de experiência da turma alvo acerca da Internet foi confirmada pela Ana que explicou:

Estes alunos fazem frequentemente trabalhos em que têm de procurar informação e habitualmente consultam a Internet, colocando por vezes endereços na bibliografia. (Ana, professora de CTV)

O professor de ITI também confirmou a experiência destes alunos:

Sim, de facto, o laboratório (de informática) tem uma taxa de ocupação elevada e ... alguns destes alunos são dos que mais frequentemente aparecem. (Professor de ITI)

Ao entrevistar os alunos foi possível confirmar a sua experiência quanto à utilização da Internet. De facto, todos os grupos, à excepção do primeiro, tinham elementos que utilizavam a Internet há aproximadamente três anos (quadro 2).

QUADRO 2: Primeiros contactos com a Internet

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. APROXIMADAMENTE 2 ANOS					
1.1. Desde o 9.º Ano	X				X
2. APROXIMADAMENTE 3 ANOS					
2.1. Foi em 97		X	X	X	X
3. APROXIMADAMENTE 1 ANO					
3.1. No ano passado		X		X	

Objectivo/motivação e local/ocasião dos primeiros contactos

Para melhor compreensão do tipo de experiência que os alunos possuíam em relação à Internet e para perceber o que os levou a utilizá-la, perguntou-se-lhes qual o objectivo com que fizeram as primeiras utilizações e em que local aconteceram.

Como principais razões destacam-se: a curiosidade natural dos alunos por algo novo, bastante divulgado e com conteúdos diversos, a necessidade de procurar informação para trabalhos por opção própria ou por sugestão dos professores e, finalmente, por razões que se prendem com o lazer ou diversão (quadro 3).

QUADRO 3: Objectivo/motivação dos primeiros contactos

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. CURIOSIDADE					
1.1. Novidade	X			X	
1.2. Curiosidade de navegar	X	X	X	X	
1.3. Abriu na biblioteca e nós fomos lá ver			X		
2. NO ÂMBITO DA ESCOLA					
2.1. Pesquisa para trabalhos	X	X		X	X
2.2. Quando começaram a surgir trabalhos fomos aproveitando			X		
2.3. Os professores às vezes levavam-nos para lá			X		
3. LAZER/DIVERSÃO					
3.1. Íamos a <i>sites</i> de música	X	X	X	X	

Os elementos do grupo 5 foram os únicos que apresentaram apenas uma única razão para utilizar a Internet - a necessidade de pesquisar para os trabalhos escolares, apesar de não existirem diferenças significativas entre os projectos deste grupo e os restantes, que apresentaram os três motivos anteriormente referidos.

Os alunos iniciaram os seus contactos com a Internet na escola e/ou em casa (quadro 4). Aqueles que pertenciam aos grupos de trabalho E1 e E3 tiveram como porta de entrada para esta tecnologia unicamente a Escola, o que, de alguma forma, atesta a importância dos projectos relacionados com as tecnologias e implementados nas nossas escolas nos últimos anos (Minerva, Internet na Escola, Nónio).

QUADRO 4: Local/ocasião dos primeiros contactos

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. NA ESCOLA					
1.1. Sala de informática	X		X	X	
2. EM CASA					
2.1. Em casa		X		X	X
2.2. Em casa da minha explicadora		X			

Conceito de Internet

Quando os alunos foram confrontados com a questão: “o que é para ti a Internet?” surgiram respostas com pontos de vista de especial interesse, pois estavam relacionadas com a pesquisa de informação. Destacamos as seguintes:

É um livro onde cabe tudo, isto é, precisamos de uma coisa, se formos ver em enciclopédias temos que andar a saltar de uma para a outra enquanto se formos à internet acabamos sempre por encontrar aquilo que precisamos. (entrevista 1)

É como se estivéssemos ligados ao mundo inteiro. Temos acesso a muita informação. Podemos falar com muita gente de vários países. (entrevista 2)

Quando vou às vezes à Internet é para ter informações sobre várias coisas e acabo por ter ... porque acabamos por ter acesso a milhões de coisas que não nos passavam pela cabeça. (entrevista 3)

De uma forma geral, pode deduzir-se que os alunos relacionaram o conceito de Internet com as várias potencialidades que esta oferece, tais como:

Comunicar, pesquisar informação e mandar e-mails, para os trabalhos. (entrevista 4)

Os alunos relacionaram a Internet com um recurso que é essencialmente uma fonte de informação e um meio de comunicação que lhes permite estar ligados ao mundo inteiro, mas também, como um dos grupos explicitou, um recurso tecnológico que proporciona lazer (quadro 5). É interessante realçar a metáfora utilizada pelo grupo E1 que congrega muitas das intervenções da mesma natureza feitas por membros dos outros grupos.

QUADRO 5: Conceito de Internet

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. FONTE DE INFORMAÇÃO					
1.1. Livro onde cabe tudo	X				
1.2. Encontramos o que precisamos	X		X		
1.3. Temos acesso a muita informação		X	X		
1.4. Vasta rede que liga ao mundo inteiro (podemos ir a sítios)		X	X		
1.5. Um mundo onde podemos encontrar de tudo		X	X		
1.6. Recurso que permite pesquisar coisas				X	X
2. LAZER					
2.1. Divertimento	X				
3. MEIO DE COMUNICAÇÃO					
3.1. Meio de comunicação social	X				
3.2. É como se estivéssemos ligados ao mundo inteiro		X			
3.3. Podemos falar com muita gente de vários países		X			X
3.4. Permite uma comunicação rápida e barata		X			
3.5. Permite comunicar com o Mirc e e-mail				X	X

Alguns alunos mostraram possuir conhecimentos acerca da forma como a Internet funciona, pois afirmaram, por exemplo:

É como se fosse uma vasta rede que também liga ao mundo inteiro e permite uma comunicação mais rápida e mais barata (entrevista 2)

É uma ligação que se estabelece entre o nosso computador e outro computador principal e que por sua vez se ramifica para outros computadores. (entrevista 5)

A Internet e a aprendizagem das ciências

Depois de se terem recolhido alguns dados relativos às experiências dos alunos com este recurso tecnológico, tentou-se averiguar qual a sua perspectiva em relação à Internet, enquanto ferramenta para a aprendizagem das ciências.

As respostas dos alunos (obviamente relacionadas com o tipo de actividades que se desenvolveram nas aulas de projecto) foram agrupadas em cinco subcategorias (quadro 6). Assim, para dois grupos, a Internet é um recurso que permite e/ou facilita o estudo/aprendizagem, não substituindo o professor. Esta questão que durante algum tempo foi discutida entre os investigadores e que foi já ultrapassada, foi contudo, “sublinhada” pelos alunos nas suas respostas. Tal como eles referiram:

Pode ser uma ajuda, mas não essencial. (entrevista 1)

Em sua opinião, existem “outras coisas” onde podem pesquisar e, em caso de dúvida, podem sempre esclarecer com o professor. No entanto, os mesmo alunos afirmaram que a Internet é um instrumento muito útil para aprofundarem os seus conhecimentos, comentando:

Se quisermos um estudo complementar podemos ir lá pesquisar sobre um certo assunto para o aprofundarmos. (entrevista 1)

Os alunos demonstraram reconhecer que a Internet poderá ser um recurso ao serviço da educação, não substituindo o professor. Segundo eles, terá de existir sempre alguém (mais competente) que oriente todo o processo de ensino/aprendizagem e que esclareça convenientemente as suas interrogações:

É preciso um auxiliar, alguém que saiba explicar porque é assim. (entrevista 2)

A Internet enquanto recurso para aprender ciências constitui, para os alunos entrevistados, algo: que permite desenvolver conhecimentos, que pode substituir o livro, que funciona como fonte de imagens e que promove a descoberta (quadro 6).

Todos os grupos descreveram a Internet com um recurso que, ao ser depositário de enormes quantidades de informação, em geral facilmente acessível, pode contribuir para aumentar os seus conhecimentos, complementando aquilo que poderiam aprender através dos livros.

É uma grande ajuda, porque muitas vezes os livros não explicam bem as coisas ... às vezes não está lá tudo. (entrevista 2)

Temos curiosidade de sabermos mais e muitas vezes na Internet podemos encontrar de tudo. (entrevista 2)

Demoraríamos muito tempo para tentar encontrá-la [a informação] em livros em bibliotecas ... assim é muito mais rápido. (entrevista 4)

QUADRO 6: A Internet e a aprendizagem das ciências

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. RECURSO QUE FACILITA O ESTUDO/APRENDIZAGEM (NÃO SUBSTITUINDO O PROFESSOR)					
1.1. Ajuda (mas não é essencial)	X				
1.2. Estudo complementar	X				
1.3. Também precisamos de alguém a explicar		X			
1.4. É preciso um auxiliar. Um professor que saiba explicar porque é que é assim		X			
2. RECURSO QUE PERMITE DESENVOLVER CONHECIMENTOS					
2.1. Permite aprofundar os assuntos	X			X	
2.2. Temos curiosidade em saber mais		X			
2.3. Na Internet podemos encontrar de tudo		X		X	X
2.4. Há vários pontos de vista de várias pessoas		X			
2.5. Pode ser muito útil			X	X	
2.6. Tem informação que não encontrávamos noutra sítio				X	X
2.7. Tem muita informação para ciências (fácil e rápida de encontrar)				X	X
2.8. Quando estamos a procurar estamos a aprender ciência				X	
3. RECURSO QUE PODE SUBSTITUIR O LIVRO					
3.1. Nos livros não está lá tudo		X			
3.2. Muitas vezes os livros não explicam bem as coisas		X			
3.3. Tem muita informação que não encontrávamos noutra sítio				X	
4. FONTE DE IMAGENS					
4.1. A Internet tem sempre muitas imagens	X	X		X	X
4.3. Podemos ir a <i>sites</i> em que não vamos buscar informação, mas só imagens		X			
4.4. Além de textos apresenta-nos imagens úteis para os trabalhos			X	X	X
5. PROMOVE A DESCOBERTA					
5.1. Assim somos nós a descobrir		X			

Os alunos destacaram o grande número disponível de imagens, parecendo colocá-las num campo distinto da informação apresentada em texto. Não obstante,

não referiram o áudio, as animações, nem as imagens vídeo, possivelmente porque não tiveram acesso a elas, dadas as condições de ligação à Internet na escola.

Por último é de salientar que os entrevistados do grupo 2 afluíram o facto da Internet ter um potencial papel como promotora de aprendizagens por descoberta (algo que, como foi dito anteriormente, é defendido por diversos autores, tais como Eça, 1998) afirmando:

Assim [com a Internet] somos nós a descobrir. (entrevista 2)

A Internet quando integrada no trabalho de projecto

No âmbito do trabalho de projecto, o recurso à Internet: facilita a pesquisa, motiva para a realização dos trabalhos, possibilita o acesso a muita informação, possibilita a execução de trabalhos de qualidade superior, promove a aprendizagem das ciências e o desenvolvimento de capacidades relacionadas com a própria utilização da Internet (quadro 7). Eis alguns exemplos do que os alunos nos têm para dizer a este respeito:

É mais cativante do que estar na aula a ouvir a pessoa a falar.
(entrevista 2)

Assim as aulas deixam de ser tão monótonas. (entrevista 4)

À medida que estamos a procurar estamos a aprender ciência e como se trabalha com a Internet, o que é importante. (entrevista 4)

QUADRO 7: A Internet integrada no trabalho de projecto

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. RECURSO FACILITADOR DA PESQUISA DE INFORMAÇÃO					
1.1. Método organizado	X				
1.2. Método rápido	X			X	
1.3. Forma eficiente de procurar a informação	X			X	
2. MOTIVA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS					
2.1. Interessante		X			
2.2. Estimulo para a realização de trabalhos		X			
2.3. Cativante (mais do que estar alguém a falar)		X			
2.4. As aulas deixam de ser tão monótonas (mais divertidas)				X	
3. POSSIBILITA O ACESSO A MUITA INFORMAÇÃO					
3.1. Vamos à Internet e já lá estão muitas coisas			X		
3.2. Temos muitas imagens			X		
4. FACILITA E PERMITE A EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE QUALIDADE SUPERIOR					
4.1. Os trabalhos ficam com qualidade superior			X		
4.2. É mais fácil encontrar informação e depois “passá-la” para os trabalhos			X		
5. PROMOVE A APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS E O MANUSEAMENTO DA INTERNET					
5.1. Enquanto estamos a procurar estamos a aprender ciência				X	X
5.2. Enquanto procuramos aprendemos a trabalhar com a Internet				X	X
5.3. É divertido e aprende-se				X	

Condições de acesso na escola

Os alunos tiveram de concluir as suas pesquisas em casa (aqueles que ali tinham acesso). Na sua opinião, houve insuficiente disponibilidade nos acessos (essencialmente fora do período das aulas), número insuficiente de terminais e qualidade deficiente no acesso à Internet (quadro 8).

Começando por este último aspecto, quatro dos grupos entrevistados queixaram-se da qualidade dos acessos, argumentando que eram muitos lentos e que por vezes bloqueavam:

Na escola não há muitos computadores e depois aqueles que há as ligações não são rápidas, por vezes encravam. (entrevista 2)

Esta última situação, também relatada por outros autores (Baía, 1999), foi constatada pelo investigador numa das ocasiões em que observou as aulas de pesquisa de informação e é um dos acontecimentos que mais constrange tanto professor como alunos, podendo levar à frustração e à desistência da utilização deste recurso. Esta situação foi confirmada pela Ana quando comentou:

Uma das situações que mais me preocupa é quando temos a aula preparada para trabalhar com a Internet, avisamos os alunos que ficam logos excitados, mas depois chegamos ao laboratório e ... a Internet não funciona. (Ana, professora de CTV)

A não disponibilidade dos acessos foi também muito criticada pelos alunos que tinham o acesso à Internet limitado ao único terminal existente na biblioteca. O uso da sala de informática era simultaneamente ilusório e problemático porque se encontrava frequentemente ocupada por aulas e à qual só tinham acesso se devidamente acompanhados por um professor que, certamente, era difícil de encontrar:

O horário já é inacessível e mesmo dentro do horário raramente está aberto. (entrevista 5)

A quantidade de terminais existentes na sala de informática era também motivo de insatisfação:

Os computadores são poucos. Muitas vezes somos turmas de vinte e tal alunos e temos que ficar três pessoas por computador. (entrevista 1)

QUADRO 8: Condições de acesso na escola

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. INSUFICIENTE DISPONIBILIDADE NOS ACESSOS					
1.1. Pesquisamos também em casa	X				
1.2. Nem sempre havia Internet	X				X
1.3. Havia (na sala de pesquisas) aulas de informática	X				X
1.4. São insuficientes, porque normalmente a aula está ocupada		X			X
1.5. Este ano só lá podemos ir mesmo em aula		X			
2. NÚMERO INSUFICIENTE DE TERMINAIS					
2.1. Os computadores não chegavam (são poucos)	X	X			
2.2. Tínhamos que estar em grupo	X				
3. DEFICIENTE QUALIDADE DOS ACESSOS					
3.1. Quando estão muitos computadores é lento		X			X
3.2. Às vezes bloqueia		X		X	
3.3. É muito lento			X	X	

Preferências em relação ao recurso para obter informação

Os alunos ou optaram pela Internet para realizar os seus projectos:

... porque sempre era mais divertido e ... não era tão aborrecido ... [a Internet] sempre é uma coisa diferente. Enquanto estamos a pesquisar sempre estamos a aprender qualquer coisa. (entrevista 1)

ou (preferencialmente) gostariam de dispor de duas fontes de informação, uma convencional - o livro; e outra inovadora - a Internet:

Os dois, reuníamos o maior número possível de informação para depois seleccionar. (entrevista 4).

Bom com as duas coisas ... complementam-se. Num as coisas estão mais organizadas ... mas também depende do livro se for só a falar sobre aquilo é muito maçudo ... enjoa. A Internet é mais divertida. (entrevista 2).

As razões apresentadas para justificar a tendência em optar pela Internet relacionavam-se com a diversidade e quantidade de informação que esta disponibiliza e com a forma como essa informação é apresentada, o que torna as aulas mais atractivas e divertidas (quadro 9).

Todos os grupos, com excepção do 5, defenderam que as aulas de pesquisa deveriam ter outras que as suportassem. A Internet, na sua opinião, constituía um bom recurso para complementar e desenvolver o estudo de temas previamente abordados nas aulas.

Apenas os alunos do grupo 1, ou melhor um dos seus elementos, pareceu preferir como recurso de pesquisa os livros, afirmando que só optaria pela Internet se:

... o livro não tivesse as coisas bem explicadas. (entrevista 1)

QUADRO 9: Recurso preferido para obter informação

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. INTERNET					
1.1. Preferia ir buscar à Internet	X				X
1.2. Era mais divertido (mais animado)	X		X		X
1.3. Enquanto estamos a pesquisar aprendemos	X				
1.4. Livro, se o tema não estiver completo na Internet					X
1.5. A Internet sempre é uma coisa diferente	X				X
1.6. A Internet, dá-nos acesso a coisas que os livros não dão	X	X	X		X
2. INTERNET PARA DESENVOLVIMENTO DO TEMA					
2.1. A Professora explicava e nós depois pesquisávamos	X	X	X	X	
2.2. Temos que ter primeiro uma ideia geral		X			
2.3. Pesquisávamos e a professora esclarecia as dúvidas			X		
3. LIVROS E INTERNET					
3.1. Ambos, pois complementam-se		X	X	X	
3.2. Livro mais organizado, mas mais maçudo		X			
3.3. Podíamos juntar as duas coisas		X			X
4. LIVRO					
4.1. Se o livro não tivesse as coisas bem explicadas	X				

Motivação para utilizar a Internet

As respostas apresentadas pelos alunos para justificar a sua motivação pelo uso da Internet foram agrupadas em 3 categorias: evolução e dinamismo da Internet, qualidade dos conteúdos e factor novidade (quadro 10).

QUADRO 10: Motivação para a utilização da Internet

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. EVOLUÇÃO E DINAMISMO DA INTERNET					
1.1. É sempre diferente	X				X
2. QUALIDADE DOS CONTEÚDOS					
2.1. Tem informação renovada actual	X		X		
2.2. Vai ser sempre divertido	X				
2.3. A informação é apresentada de forma atraente		X		X	X
3. NOVIDADE					
3.1. Há sempre coisas novas	X				
3.2. É uma coisa nova	X				

O factor novidade quer da Internet em si quer dos seus conteúdos, por vezes actualizados em tempo real, foi destacado pelos alunos do grupo 1, embora o principal agente motivador tivesse sido, na opinião de todos os grupos entrevistados, a qualidade dos conteúdos. Os grupos 1 e 5 destacaram a evolução e o dinamismo, relacionando-os com a interactividade que a Internet possibilita.

As razões apresentadas por estes alunos para justificar o seu gosto pela Internet coincidem com as razões apresentadas por outros autores como, por exemplo, Eça (1998).

Tema II - A Internet e a Pesquisa de Informação

Na tentativa de percebermos como é que os alunos utilizaram, no âmbito dos trabalhos solicitados, a Internet e qual a sua implicação nos papéis

desempenhados na aula e na forma como seleccionaram e integraram a informação, confrontámo-los com o trabalho que tinham produzido.

Justificação da estrutura seguida

Uma das primeiras questões que surgiram, e que não ficou suficientemente esclarecida com a análise dos trabalhos, era se as pesquisas que os alunos faziam na Internet influenciavam ou não a estrutura do trabalho. As respostas à questão: “porquê esta estrutura?” foram agrupadas em três subcategorias, nomeadamente, influência da Internet, estrutura solicitada pelo professor e/ou seguida na aula e estrutura do manual (quadro 11).

QUADRO 11: Justificação da estrutura seguida

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. INFLUENCIA DA INTERNET					
1.1. Foi o material que encontrámos na Internet	X				
1.2. Foi o que encontrámos com mais facilidade					X
2. ESTRUTURA SEGUIDA PELO PROFESSOR (NAS AULAS)					
2.1. Foi a pedida		X			
2.2. Tínhamos já uma estrutura das aulas, e fomos pesquisar para aquela estrutura		X		X	X
2.3. Consoante a informação que já possuíamos			X	X	
2.4. Adaptámos a uma sequência que julgámos lógica			X		
3. ESTRUTURA DO MANUAL					
3.1. Era a estrutura do livro		X			

As respostas dadas pelos alunos caracterizaram-se pela diversidade. Assim, para os do grupo 1 a estrutura seguida foi influenciada pelas pesquisas feitas na Internet:

Foi o material que encontrámos na Internet. (entrevista 1)

Para os do grupo 5, a Internet influenciou a estrutura, embora os conteúdos abordados na aula também tivessem determinado algo:

. . . tínhamos uma ideia prévia ... não foi o que encontrámos imprimimos ou copiámos e o trabalho fica assim. (entrevista 5)

Enquanto que para os restantes grupos a estrutura do trabalho resultou da forma como o professor tinha abordado os conteúdos na aula:

Nós na altura estudámos com a professora e depois acabámos por ficar com os aspectos que julgámos mais importantes. (entrevista 2)

Utilizámos o que encontrámos, mas não foi isso que definiu a estrutura (entrevista 4)

Pode inferir-se destas afirmações e de outras proferidas pelos alunos, ao longo das entrevistas, que não consideram positivo realizar um projecto usando exclusivamente a Internet, pois precisam saber o que procurar, em que contexto, com que aprofundamento e necessitam, ainda, de alguns conhecimentos prévios para avaliarem a informação que encontram.

Processo de tomada de decisões

Ao trabalharem utilizando a metodologia de trabalho de projecto e recorrendo à Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação, todos os alunos tomaram as decisões a que um trabalho deste tipo obriga. Desta forma, o processo de pesquisa, as decisões em relação aos conteúdos seleccionados, a estrutura do trabalho, entre outras, foram, na opinião dos alunos, da responsabilidade de todos os elementos do grupo, resultando de um processo de discussão e troca de impressões (quadro 12). Tal como os próprios afirmaram:

Discutimos, damos opiniões e decidimos em grupo. (entrevista 3)

QUADRO 12: Processo de tomada de decisões

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. EM GRUPO					
1.1. Foram tomadas em grupo	X		X	X	X
1.2. Em consenso		X			

Processo de pesquisa

Todos os grupos utilizaram motores de pesquisa, quase sempre nacionais, aplicando palavras chave relacionadas com as pesquisas em causa (quadro 13).

Alguns explicaram que:

Pegamos num site, por exemplo, Altavista, e escrevemos DNA. Depois vamos vendo o que se relaciona mais com o DNA e procuramos e depois lemos e seleccionamos as coisas mais importantes. (entrevista 4)

QUADRO 13: Processo de pesquisa

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. POR TEMA E COM RECURSO A MOTORES DE PESQUISA					
1.1. Motor de pesquisa	X		X	X	X
1.2. Pesquisamos sobre o tema	X				X
1.3. Pesquisamos por palavra chave	X	X	X	X	
2. POR SITES DE INSTITUIÇÕES					
2.1. A partir de trabalhos de escolas	X				

Seleção da informação

Um dos objectivos desta investigação era compreender a forma como os alunos seleccionam a informação disponível, ou seja, porque escolhem determinada informação em detrimento de outra.

Consideraram-se as seguintes quatro subcategorias: depende dos resultados (ou seja, do número de *sites* encontrados), de acordo com o que parece mais conveniente, de acordo com o resumo e de acordo com os conhecimentos prévios (quadro 14).

QUADRO 14: Selecção da informação (conteúdo/site)

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. DEPENDE DOS RESULTADOS					
1.1. Consoante os resultados	X				
1.2. Normalmente os primeiros são os melhores		X			X
2. DE ACORDO COM O QUE PARECE MAIS CONVENIENTE					
2.1. Vamos para o que estamos mais inclinados (mais importante)	X		X	X	
2.2. Para o que corresponde ao que procuramos	X				
2.3. Para o que supomos que esteja certo	X				
2.4. Lemos e os que nos interessam copiamos		X	X		
3. DE ACORDO COM O RESUMO					
3.1. Diz por baixo (no resumo) o que está lá dentro	X				
3.2. Aparece lá qual é que tem informação melhor		X			
3.3. Alguns sites estão classificados por qualidade		X			
3.4. Conforme os comentários de cada <i>site</i>			X		
4. DE ACORDO COM OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS					
4.1. Porque relacionamos com o que demos			X	X	
4.2. Relacionamos com o que está no livro			X		
4.3. Relacionado com a opinião formada	X			X	

A selecção da informação depende, na opinião de alunos dos grupos 1, 2 e 5, dos resultados (número de *sites*) encontrados. De facto, é diferente analisar e seleccionar informação quando, depois de uma pesquisa, os resultados desta são “8 ou 80” endereços. No entanto, este tipo de resposta constitui explicação pobre relativamente à pergunta do investigador. Apenas os grupos E2 e E5 dão alguma ideia acerca dos seus procedimentos, ao referirem que normalmente escolhem os

primeiros resultados, pois são os melhores, ou seja, os que estão mais de acordo com aquilo que pretendem:

Normalmente os primeiros são os melhores, mais recentes, actualizados e mais completos. (entrevista 5)

Em alguns motores de pesquisa a informação é catalogada e apresentada segundo determinada ordem (predeterminada pelos gestores do portal ou do motor de pesquisa, seguindo, por vezes, as indicações dos autores). Esta catalogação nem sempre é a mais correcta e evidencia a necessidade de um maior cuidado na produção deste tipo de *software*, bem como, a sua adaptação para o ensino/aprendizagem (trabalho que o Programa uARTE já iniciou, disponibilizando *online* um motor de pesquisa e um catálogo dedicados à educação).

Outras respostas apontam, mais uma vez, para um maior cuidado por parte de quem produz e disponibiliza os resultados, bem como por parte de quem cataloga e resume a informação, pois os alunos (grupos 1, 2 e 3) seleccionaram-na com base nos resumos disponibilizados (subcategoria 3), o que deveria obrigar a um maior cuidado na produção destes.

Finalmente, os alunos seleccionaram a informação que lhes parecia mais conveniente. Esta decisão relacionava-se com os conhecimentos que tinham adquirido nas aulas. Esta foi uma das razões que 4 dos grupos (todos com excepção do 5) apontaram para defenderem o uso da Internet (enquanto instrumento de pesquisa de informação para o trabalho de projecto) como complemento e não como instrumento único. Os alunos parecem defender que, face à multiplicidade de informação existente e à sua pouca fiabilidade, seria necessário que adquirissem, primeiro, alguns conhecimentos básicos:

Acho que tem muito a ver com a opinião que já temos formada em relação a isso. Lá está aquela história das aulas não poderem ser todas à base da Internet (com esta metodologia). Nós quando vamos para a Internet já temos que ter algumas bases formadas e temos que saber, mais ou menos, aquilo que vamos procurar e depois se calhar vão nos aparecer *sites* com coisas que nós nunca ouvimos falar e se calhar essas não lhes vamos ligar minimamente, mas aquelas em que vão surgindo coisas que falamos todos os dias ou na maioria das aulas são esses que nós vamos copiar. (entrevista 4)

As diversas respostas e o raciocínio desenvolvido por alguns dos alunos constituem evidência que os próprios têm consciência das vantagens que este novo recurso tecnológico pode trazer para a educação, reconhecendo, no entanto, as suas limitações.

Forma de “guardar” a informação

Era objectivo do estudo compreender a forma como os alunos processavam a informação seleccionada, de forma a integrá-la no trabalho. Verificou-se que os alunos guardavam a informação em formatos diversos, demonstrando estar habituados a tais procedimentos, como: formato *Word*, página *Web*, imagem (JPG, GIF), o que já tinha sido confirmado durante a observação das aulas (quadro 15). Todos os grupos, independentemente de usarem outros formatos, utilizaram o *Word* para guardar a informação, o que poderá estar relacionado com o tratamento futuro da informação no âmbito do projecto.

QUADRO 15: Forma de “guardar” a informação

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. EM FORMATO WORD					
1.1. Copiamos para o <i>Word</i>	X	X	X	X	X
2. EM FORMATOS DIVERSOS					
2.1. Copiamos, colamos e guardamos em disquete	X				
2.2. Às vezes copiamos só as imagens			X		
3. COMO PÁGINA					
3.1. Guardamos mesmo como página			X		X

Em suma, o processo normalmente seguido foi: pesquisa, selecção e recolha de informação relevante em formato *Word* ou noutro:

Umás vezes copiamos do *site* para o *Word* outras vezes guardamos mesmo como página. (entrevista 3)

Conscientes do pouco tempo de que dispunham para efectuar as suas pesquisas durante a aula, os alunos, regra geral, faziam, por sua própria iniciativa, uma primeira filtração expedita da informação, gravando o que parecia à primeira vista relacionado com o tema. A selecção mais cuidada do material obtido era deixada para quando estivessem *offline*:

Normalmente está lá a informação copiamos para o *Word* e depois quando desligo a Internet vou ver aquilo que tenho. (entrevista 4)

Consideramos oportuno frisar que este método de trabalho, espontaneamente seguido pelos alunos, é recomendado por diferentes autores, tais como Eça (1998).

Processamento da informação seleccionada

Agruparam-se as respostas em 4 subcategorias: selecção, supressão e adaptação da informação; análise da informação; construção e adaptação de texto; e repetição integral da informação (quadro 16).

Apesar de se ter constatado durante a análise dos trabalhos (embora por vezes de forma pontual) a transcrição da informação (*parágrafos tipo 2*), só um dos grupos (E5) assumiu que, por vezes, depois de seleccionar as partes mais interessantes da informação, a repetia integralmente. Um dos alunos do grupo afirmou:

Quando vimos que tem mesmo tudo copiamos . . . (entrevista 5)

O tratamento da informação pelos grupos processou-se de forma muito diversa: retiravam segmentos que não interessavam, produziam texto, adaptavam o texto existente, reorganizavam a informação. Neste último caso, por exemplo, dividiam ou agrupavam o que dispunham, criando novos capítulos a partir de um processo de análise no qual, tal como os próprios alunos explicaram, investigavam, seleccionavam e confrontavam as diversas informações disponíveis:

Investigamos, encurtamos, vemos se poderá interessar ou não.
(entrevista 1)

Seleccionamos as partes mais importantes, cortamos as outras que não são necessárias . . . depois dividimos nas partes que julgamos lógicas.
(entrevista 3)

Estes resultados estão em concordância com os que se obtiveram na análise dos trabalhos, durante a qual se verificou a existência de *parágrafos tipo 1* em 10 dos 12 projectos realizados pelos alunos:

. . . a informação que está contida num pode não estar no outro e ... juntamos fazemos um texto. Lemos os dois e fazemos o nosso (entrevista 1)

Temos dois parágrafos de *sites* diferentes vamos para o *Word* e depois fazemos um texto complementando as informações. (entrevista 4)

A partir das análises efectuadas, pode inferir-se que a Internet (enquanto fonte de informação) parece desenvolver nos alunos diferentes capacidades de selecção e processamento de informação. As subcategorias detectadas parecem significar que este recurso tecnológico, ao proporcionar aos alunos uma elevada quantidade e diversidade de informação, pode desenvolver-lhes capacidades de análise, avaliação, selecção e processamento. Tais capacidades são necessárias, por um lado, para a realização de trabalhos originais integrados nas actividades escolares que se fundamentam em princípios de ensino/aprendizagem centrados no aluno. Por outro lado, o facto de existirem, relativamente a um determinado tema, múltiplas perspectivas e uma grande diversidade de conteúdos poderá ter efeito nas capacidades dos alunos relacionadas com a articulação e com a síntese de informações diversas. Estes aspectos parecem, por sua vez, ter implicações no pensamento crítico dos alunos (Santos, 2000).

Por fim, o facto da Internet constituir um suporte de informação atraente e de fácil manipulação electrónica, constitui, também, um recurso adequado para os alunos se familiarizarem com as TIC.

QUADRO 16: Processamento da informação seleccionada

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. SELECÇÃO/SUPRESSÃO/ADAPATAÇÃO DE INFORMAÇÃO					
1.1. Cortamos partes que não interessam	X		X		
1.2. Encurtamos	X				
1.3. Modificamos, complementamos		X		X	
1.4. Seleccionamos as partes mais importantes			X		X
1.5. Dividimos nas partes que julgamos lógicas			X		X
2. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO					
2.1. Verificamos quais as partes que nos interessam, mais importantes	X	X		X	X
2.2. Investigamos	X				
2.3. Temos vários <i>sites</i> lemos e vamos pondo em grupo			X		
2.4. Confrontamos a informação		X			
3. CONSTRUÇÃO/ADAPTAÇÃO DE TEXTO					
3.1. Construimos texto	X	X		X	
3.2. Construimos texto, se necessário	X				
3.3. Escrevemos algumas coisas		X			
4. REPRODUÇÃO INTEGRAL DA INFORMAÇÃO					
4.1. Copiamos a informação					X

Problemas/dificuldades no processo de pesquisa

Conhecer e compreender os problemas dos alunos no processo de pesquisa constituiu outro dos objectivos do estudo. Partiu-se do pressuposto que o conhecimento de tais dificuldades possibilita a preparação de actividades de

qualidade, susceptíveis de gerar aprendizagens significativas. As respostas dos alunos foram agrupadas nas subcategorias indicadas no quadro 17 que falam por si.

QUADRO 17: Problemas/dificuldades no processo de pesquisa

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. IMPOSSIBILIDADE EM ENCONTRAR O QUE SE PRETENDE					
1.1. Não conseguimos encontrar aquilo que se pretende	X	X			
1.2. Não encontramos o que estamos à espera	X				
2. IMPOSSIBILIDADE EM ACEDER AO QUE SE RETENDE					
2.1. Lento ... por vezes nem sequer abria	X				
3. QUANTIDADE EXCESSIVA DE INFORMAÇÃO					
3.1. Existe tanta informação que não sabemos o que seleccionar		X		X	
3.2. Por vezes não os consigo ler todos, são tantos		X		X	
4. EXISTÊNCIA DE ERROS					
4.1. Nem sempre as informações estão correctas		X			
5. NÃO ADEQUAÇÃO DA QUALIDADE DA INFORMAÇÃO					
5.1. Informação superficial e pouco concreta		X			
5.2. Não conseguimos compreender (demasiado detalhada)		X			
5.3. As palavras científicas são complicadas			X		
5.4. Às vezes está em língua estrangeira				X	
6. "VOLATILIDADE" DA INFORMAÇÃO					
6.1. Estão lá os <i>sites</i> , mas já não existem, não é a mesma morada		X			
7. LENTIDÃO DO PROCESSO DE PESQUISA/OBTENÇÃO DE INFORMAÇÃO					
7.1. É muito lento			X	X	X

As palavras dos próprios alunos reforçam as dificuldades detectadas e classificadas:

Às vezes não conseguimos encontrar aquilo mesmo que pretendemos ou estamos à espera de encontrar. (entrevista 1)

A informação é tanta que a gente depois não sabe em qual havemos de pegar. (entrevista 4)

Lento . . . por vezes nem sequer abria. (entrevista 1)

Às vezes é muita informação ou as coisas estão muito explicadas e nós não conseguimos compreender ... outras vezes estão muito superficiais. (entrevista 2)

Muitas vezes queremos aceder a uma site e demora muito tempo. (entrevista 5)

Principalmente a quantidade de informação que há (...) e a língua. (entrevista 4)

Recursos preferidos para a produção de texto

Os alunos podiam ter optado por um leque de recursos alternativos além da Internet (quadro 18). Excepto em alguns casos, mostraram-se divididos, acabando por afirmar que preferiam os dois (Internet e livros) em complemento:

Depende ... nos livros pode ser mais fácil porque a informação não é tanta, é mais fácil resumir ... mas a Internet, lá está ... mas depois ter muita informação ou mais informação também é bom. (entrevista 4)

Se tivesse que optar escolheria a Internet, é mais divertido, mas o ideal é ter as duas. (entrevista 3)

A única excepção foi o grupo 5 que optou pela Internet, argumentando:

Eu acho muito mais fácil procurar na Internet. (entrevista 5)

É mais rápido basta passarmos para o *Word* alterar a letra e fazer as restantes modificações. (entrevista 5)

QUADRO 18: Recursos preferidos para a produção de texto

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. INTERNET					
1.1. Mais fácil	X				X
1.2. Mais rápido	X				X
1.3. Mais vasto, mais geral		X			
1.4. Existem pormenores e curiosidades que enriquecem os trabalhos		X		X	X
1.5. Mais divertido			X	X	X
1.6. Partindo da Internet podemos alterar o que tiramos					X
2. LIVROS					
2.1. Conteúdos mais fiáveis	X				
2.2. Certeza que está correcto	X				
2.3. Na Internet podem existir erros	X				
2. LIVROS					
2.4. Por vezes está mais completo, mais adequado		X			
2.5. Melhor estruturado; é mais fácil seguir a matéria		X	X	X	
2.6. Na Internet temos que andar de um lado para o outro		X			
2.7. Poupa-nos trabalho		X			
3. OS DOIS EM COMPLEMENTO					
3.1. É mais ou menos o mesmo, mas bom é ter os dois	X	X	X		
3.2. O ideal é ter tudo			X	X	

As respostas dos alunos revelam que a opção por um dos recursos mais utilizados se fundamentou em critérios diferentes. No caso da Internet, a quantidade de informação disponível e a facilidade de acesso, através de um processo, em geral, considerado divertido. No caso do livro, a fiabilidade de informação, sua adequação

ao tema em estudo, apresentando organização e estruturação adequadas que facilitam a compreensão do texto. Ao longo das entrevistas os alunos várias vezes comentaram ter conhecimento que os conteúdos existentes na Internet não estavam correctos, pelo que, por vezes, tinham algum receio em utilizá-los. Esta insegurança diminuía quando utilizavam os livros. Além disso, ao utilizarem os livros e, especialmente, os manuais escolares a informação estava mais adaptada ao que pretendiam, quer ao nível de extensão, quer de profundidade, exigindo menos tratamento.

Partilha de recursos/materiais

O recurso à Internet (tal como foi proporcionado no âmbito dos projectos desenvolvidos) não fomentou a partilha de materiais entre os diversos grupos (quadro 19). Unicamente o grupo 1 trocou imagens com outros grupos e apenas durante o desenvolvimento do primeiro projecto cujo tema era “Sistema Solar”.

A escassa partilha de materiais poderá ter sido devida à forma como se orientaram e organizaram os trabalhos, ao pouco tempo dedicado às pesquisas dentro da aula e à eventual falta de hábito dos alunos daquela turma trabalharem de forma colaborativa.

QUADRO 19: Partilha de recursos/materiais

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. PARTILHA DE IMAGENS					
1.1. Para o estudo do Sistema Solar, trocámos imagens	X				
2. NÃO EXISTIU PARTILHA DE RECURSOS					
2.1. Não recorremos a outros grupos		X	X	X	X

Estes resultados chamam a atenção para o papel do professor cuja orientação do desenvolvimento do trabalho de projecto implica, também, a monitorização do funcionamento dos grupos, de forma a tomar decisões quanto às estratégias seguir e as situações criar que permitam a colaboração intra e inter-grupos; um dos aspectos fundamentais daquela metodologia de ensino/aprendizagem.

Tema III - A Internet e o Trabalho de Projecto

Com o terceiro e último tema procurou-se investigar as percepções e as atitudes dos alunos relativamente à metodologia seguida, fruto da experiência que tiveram e perceber as vantagens e limitações da utilização da Internet como recurso das actividades que caracterizam o trabalho de projecto.

Opinião dos alunos em relação ao trabalho de projecto

De uma forma geral, todos os alunos emitiram uma opinião favorável em relação ao trabalho de projecto, por diferentes motivos, nomeadamente: proporciona aulas diferentes, é mais divertido e fomenta aprendizagens por descoberta (quadro 20), e acrescentaram:

Faz-nos pesquisar e aprender por nós próprios. (entrevista 3)

Talvez se trabalhássemos assim todos os dias não gostássemos tanto.
(entrevista 4)

Alguns dos alunos destacaram que preferiam o trabalho de projecto como complemento de aulas, ou seja, como estratégia que desenvolvesse conhecimentos anteriormente assimilados, comentando:

É muito útil como complemento, pois utilizamos os conhecimentos que já possuímos para percebermos mais daquele tema. (entrevista 2)

QUADRO 20: Opinião dos alunos em relação ao trabalho de projecto

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. OPINIÃO FAVORÁVEL					
1.1. Aula diferente	X	X		X	
1.2. Gosto	X			X	
1.3. Engraçado, dá-nos mais prazer (mais divertido)		X	X		X
1.4. Faz-nos aprender por nós próprios			X		
1.5. Fácil e não se torna tão monótono			X		X
1. OPINIÃO FAVORÁVEL					
1.6. Enriquece os nossos conhecimentos			X		
2. ÚTIL COMO COMPLEMENTO					
2.1. É um bom complemento das aulas		X			
2.2. Enriquece os conhecimentos, mas ... só isto para fazer um teste		X	X		

Alterações detectadas quando se utiliza esta metodologia

Para os alunos as aulas em que se utilizou a metodologia de trabalho de projecto foram diferentes e, quer eles quer os professores, assumiram papéis também diferentes dos usuais. Os alunos estiveram mais activos, mais implicados na sua própria aprendizagem, mostraram-se mais autónomos e discutiram mais do que nas aulas “clássicas”. Por vezes, eram eles quem assumia o papel de transmissor de conhecimentos para os seus colegas e, nalguns casos, para a própria professora.

Por seu lado a professora, na opinião dos alunos, esteve menos activa, controlou menos o trabalho e transformou-se mais num orientador do processo (quadro 21). Estas alterações diagnosticadas pelos alunos estão de acordo com os dados colhidos pelo investigador durante a observação das aulas.

QUADRO 21: Alterações detectadas nas aulas

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. AULA DIFERENTE/MAIOR AGITAÇÃO					
1.1. Estávamos todos mais agitados	X				X
1.2. Quebra muito a monotonia				X	
1.3. Há mais discussão					X
2. PAPEL MENOS ACTIVO DA PROFESSORA					
2.1. A professora, às vezes, fica sem fazer nada		X			X
2.2. Deixámos de ter uma professora			X		X
2.3. O professor está mais descontraído				X	
2.4. Já não controla o nosso trabalho					X
3. ALUNOS MAIS ACTIVOS E IMPLICADOS NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM					
3.1. Acaba por deixar de ser a professora a explicar e nós começamos: isto é assim e assim		X			
3.2. Por vezes acabamos por explicar à professora		X			
3.3. Estávamos mais livres (descontraídos) e activos			X	X	
3.4. É uma aula mais independente				X	

Estas alterações em relação ao padrão tradicional de comunicação na sala de aula em que, fundamentalmente, é o professor que transmite, sendo os alunos os receptores, para um padrão em que os fluxos de comunicação são muito mais diversificados, tem vindo a ser observada em numerosos estudos centrados em abordagens inovadoras, nomeadamente quando as TIC são utilizadas (Chagas e Abegg, 1996). Os seguintes comentários dos alunos servem, mais uma vez, de reforço às nossas inferências:

. . . sei lá como se não percebessem nada do que estávamos a fazer. Como se já não fossem professores, como se fossem alguém que estava ali a assistir. Já não está a controlar o nosso trabalho, está mais distante em relação a nós. (entrevista 5)

Acaba por deixar de ser a professora a explicar e nós começamos isto é assim e assim. E por vezes até a explicar à professora (risos) ... que não têm assim tanto à vontade. (entrevista 2)

Os comentários revelam outro facto, constatado pelos professores em geral que utilizam as TIC e em outros estudos (Baía, 1999) que os alunos, ou pelos menos alguns deles, têm um maior domínio da tecnologia que os professores, o que leva a que estes não se sintam confortáveis e não “tragam este tipo de recursos para a sala de aula”. Por outro lado, os alunos destacam, também, o facto dos professores os deixarem mais libertos, mais autónomos, menos controlados para desenvolver as suas aprendizagens:

Deixamos de ter uma professora e ... estamos um bocadinho mais livres e activas (entrevista 3)

Estamos muito mais descontraídos, mais activos . . . quebra muito a monotonia que nós temos numa aula normal. (entrevista 4)

Aulas preferidas – “clássicas” ou trabalho de projecto

Quando se questionaram os alunos sobre o tipo de aulas que preferiam, as ditas “clássicas”, em que o professor é o principal transmissor de conhecimentos e as que seguem metodologias activas como a de trabalho de projecto as opiniões dividiram-se um pouco (quadro 22). De uma forma geral, os alunos consideraram que os dois tipos de abordagem eram úteis, pois complementavam-se (ideia que também transpareceu em outras questões). Esta ideia está explícita nas opiniões seguintes:

Eu pessoalmente gosto mais do trabalho de projecto e recorrendo à Internet ... mas também são importantes as outras aulas, não nos perdemos tanto. (entrevista 4)

Era bom que houvesse aulas para pesquisar a Internet e outro tipo de aulas também. (entrevista 5)

Houve alunos (dos grupos 1 e 4) que mostraram preferência pelas aulas de trabalho de projecto, principalmente se recorressem à Internet (será de referir que, de alguma forma, os alunos parecem ter associado esta metodologia à Internet).

A preferência, ou melhor, a necessidade de aulas “clássicas” a que os alunos dos grupos 2 e 3 deram ênfase, pode significar que sentem que precisam de alguém que lhes oriente a aprendizagem. Tal necessidade, na óptica dos alunos, pode estar relacionada com a avaliação - o professor conduz na direcção dos objectivos programáticos, não se “perdendo” o aluno em “explorações” desnecessárias porque não o ajudam a ter uma boa classificação no teste.

QUADRO 22: Aulas preferidas – “clássicas” ou trabalho de projecto

SUBCATEGORIAS/Indicadores	Grupos				
	E1	E2	E3	E4	E5
1. AMBAS – COMPLEMENTAM-SE					
1.1. Cada uma delas tem o seu interesse	X				X
1.2. É um óptimo complemento das aulas	X	X	X		X
2. TRABALHO DE PROJECTO (COM INTERNET)					
2.1. A Internet é mais “fixe”	X				
2.2. Gosto mais do trabalho de projecto				X	
3. AULAS “CLÁSSICAS”					
3.1. É melhor assim (clássicas) do que só através da Internet (em trabalho de projecto)		X	X		

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente investigação, pretendia-se, fundamentalmente, compreender o que acontece quando se introduz a Internet, enquanto instrumento de pesquisa de informação, no processo ensino/aprendizagem, através de uma metodologia de trabalho de projecto (na organização da aula, nas interacções entre os intervenientes na sala de aula, nos alunos, nos professores, nos recursos, nos trabalhos produzidos e no processo de produção destes). Com base nos resultados obtidos, descritos no capítulo anterior e na bibliografia disponível sobre o tema, destacaremos, neste capítulo, aquelas que, em nossa opinião, constituem as principais implicações pedagógicas da investigação por nós realizada.

Dando resposta à questão inicial verificaram-se alterações significativas em todos os aspectos por nós considerados. Assim, a presença dos computadores com ligação à Internet, obrigou a que a turma sobre a qual incidiu o nosso estudo se realizasse numa outra sala com uma estrutura e organização radicalmente diferentes da sala de aula comum. Observaram-se alterações significativas nos papéis do professor e dos alunos que serão discutidas com mais detalhe ao considerarem-se os objectivos do estudo. Detectaram-se, também, particularidades quanto aos recursos utilizados e quanto aos trabalhos produzidos que permitiram dar resposta senão total, pelo menos parcialmente aos objectivos enunciados.

Em seguida, procuraremos dar resposta a cada um dos objectivos do estudo, iniciando-a com uma frase que traduza as principais implicações detectadas, acompanhada de uma discussão ou clarificação da mesma.

O conceito dos alunos do estudo sobre a Internet põe em evidência as duas grandes potencialidades que este recurso tecnológico oferece – depositário de informação e facilitador da comunicação.

Estas duas características, na opinião dos alunos, permitem desenvolver os seus conhecimentos, pois na Internet está disponível uma enorme quantidade de informação muito diversificada que lhes permite aprofundar os temas estudados nas aulas. Esta perspectiva é de certa forma confirmada por Litto (1996) que defende que viajar na rede prepara os jovens para o futuro, desenvolvendo-lhes capacidades como a avaliação e a rapidez no processo de pesquisa de informação.

Os alunos, de uma forma geral, revelaram uma atitude positiva face à utilização da Internet (enquanto fonte de informação) como recurso de aprendizagem; mas não como o único. Revelaram, também, alguma insegurança quanto à fiabilidade da informação disponível na Internet. Em contrapartida avaliam os livros como mais fiáveis.

De acordo com eles, a Internet, enquanto instrumento de pesquisa de informação, é um agente motivador para a realização dos trabalhos, facilita a pesquisa e o acesso à informação, possibilita a execução de trabalhos de qualidade superior, potencia a aprendizagem das ciências e desenvolve capacidades relacionadas com a utilização da própria Internet. Tais opiniões, nomeadamente o facto da Internet os motivar para a aprendizagem, têm sido corroboradas por numerosas investigações entre as quais destacamos as de Baía (1999) e Feldman (2000).

Contudo, a Internet não deve constituir, na sua opinião, o único recurso de pesquisa. Os alunos gostariam de dispor tanto de livros como da Internet como fonte

de informação. Na sua perspectiva, a Internet disponibiliza enormes quantidades de informação apresentada de forma atractiva, o que torna as aulas mais divertidas e, para alguns, com a Internet é mais fácil e rápido encontrar o que se pretende. Os livros contêm informação que é mais fiável daquela que se encontra na Internet e, geralmente, apresenta-se estruturada e dispõe de conteúdos que são mais adequados ao programa e ao modo como os assuntos são abordados nas aulas. Em particular nos manuais escolares, a informação está mais adaptada ao que pretendem, quer ao nível de extensão, quer de profundidade, exigindo menos tratamento. Esta confiança no manual escolar não deixa de ser perturbadora pois, como é do conhecimento dos professores, muitos deles contêm erros científicos graves, possíveis indutores de concepções alternativas nos alunos (Wandersee, Mintzes e Novak, 1994).

A maioria dos alunos entrevistados destacou que as aulas de pesquisa de informação deveriam ter outras que as suportassem, ou seja, a Internet constitui um bom recurso para complementar e desenvolver o estudo de temas previamente abordados nas aulas, mas muitas vezes, contém informação incorrecta. Revelaram, assim, alguma apreensão e insegurança quanto à utilização da Internet como instrumento principal para estudo de um determinado tema, parecendo recear não aprenderem o que seria necessário com os consequentes reflexos na avaliação. Curiosamente, esta perspectiva parece coincidir com a de Charney (1989) quando este argumenta que o modo como a informação está organizada na Internet pode torná-la um recurso difícil para os alunos, principalmente para aqueles que estão a estudar um assunto pela primeira vez. Sem critérios de selecção relativamente ao assunto em estudo, o aluno inexperiente acaba por consultar grande quantidade de material irrelevante. Este recurso, apesar de apresentar evidentes potencialidades,

oferece, igualmente, um sem número de dificuldades que obrigam a uma planificação cuidada de utilização por parte do professor que, em nossa opinião, podem ser resolvidas, como por exemplo, através da aplicação de actividades de pesquisa orientada – tipo *WebQuest*.

A estrutura do trabalho resultou, maioritariamente, da forma como os conteúdos foram abordados nas aulas. Os processos de pesquisa tiveram menor influência.

A selecção da informação que os alunos obtêm através de motores de pesquisa é feita de acordo com o que lhes parece mais conveniente, existindo fortes indícios de que esta “conveniência” está relacionada com os conhecimentos que possuem e/ou adquiriram anteriormente, a grande maioria das vezes na própria aula. Outros dois dos factores mencionados que influenciam o processo de pesquisa e selecção são, a ordem de apresentação dos resultados pelos motores de pesquisa e o resumo ou a classificação que, por vezes, é apresentada. Estes dois últimos aspectos sugerem a necessidade de um maior cuidado na produção deste tipo de *software*, bem como, a sua adaptação ao processo de ensino/aprendizagem.

O modo mais comum de guardar a informação recolhida da Internet é o formato Word.

No que diz respeito à forma de guardar a informação, para processarem *offline*, apesar de nas aulas se ter observado que os alunos utilizaram formatos diversos, inclusive a impressão, o destaque foi para o formato *Word*. O facto de utilizarem este formato para guardarem a informação facilita a sua manipulação posterior, pois podem mais facilmente, por exemplo, cortar, seleccionar ou destacar segmentos de informação. A utilização da informação neste formato pode, ainda,

facilitar a sua organização e a produção de texto escrito, diminuindo ou corrigindo os erros dos alunos.

Contudo, esta facilidade de manipulação da informação obtida de diferentes fontes, muito diferente daquela que é possível realizar com a utilização do livro, pode conduzir, não à produção de novo texto e conseqüente construção de conhecimento, mas sim a uma mera cópia que não traz quaisquer vantagens sob o ponto de vista educativo. Trata-se de uma questão que carece ser discutida pelos professores com o objectivo de encontrar estratégias que orientem o aluno na realização deste tipo de trabalhos utilizando uma multiplicidade de recursos de natureza diferente.

A Internet (enquanto fonte de informação) parece desenvolver nos alunos diferentes capacidades de selecção e processamento de informação. Foi possível identificar três tipos diferentes de processamento.

Os alunos, ao serem confrontados com a riqueza de recursos que a Internet proporciona, em formatos que os próprios consideram atraentes e motivadores, pode desenvolver-lhes capacidades de análise, avaliação, selecção e processamento da informação. Tratam-se de capacidades necessárias para que possam incluir a informação obtida (por vezes de proveniência e validade desconhecidas), de forma significativa, em trabalhos escolares. Como os próprios alunos afirmam, ao utilizar a Internet retiram segmentos que não interessam, produzem texto, adaptam o texto existente, reorganizam a informação (por exemplo, dividindo ou agrupando e criando novos capítulos), a partir de um processo de análise, no qual investigam, seleccionam e confrontam os diferentes materiais disponíveis. Além disso, o facto de existirem, para determinado tema, múltiplas perspectivas relacionadas com os mesmos

conteúdos, poderá desenvolver nos alunos capacidades de articulação na construção de texto e de síntese.

Observou-se na maioria dos trabalhos realizados (em 10 dos 12) a existência de parágrafos por nós chamados de *tipo 1*, ou seja, construídos pelos alunos com base em informação de dois ou mais *sites*. Nestes parágrafos, é visível a preocupação em recolher o conteúdo dos *sites* consultados de forma a construir um novo texto (havendo, portanto, selecção e “*cruzamento*” de informação).

No entanto, nestes mesmos trabalhos também se constatou a existência de parágrafos integralmente copiados a partir da Internet (*tipo 2*) e de parágrafos nos quais não foi possível detectar a proveniência da informação (*tipo 3*). Este facto alerta para a necessidade dos professores sensibilizarem e ensinarem os seus alunos a referenciar correctamente a informação, evitando plágios e estimulando-os a produzirem o seu próprio texto, processando a informação de que dispõem e evitando que, incentivados pelo facilitismo, se limitem a copiar o que encontram na Internet.

Tendo em conta a quantidade de informação disponível e a evolução do conhecimento, por vezes, só com uma correcta referenciação é possível que o professor faça a supervisão dos trabalhos, avaliando a fiabilidade da informação, bem como, o processamento que os alunos fizeram desta. Contudo, não queremos deixar a impressão que o professor, face aos procedimentos detectados, passe a ser um supervisor dos trabalhos dos alunos. A grande aprendizagem que nos parece ser possível retirar dos procedimentos e das opiniões dos alunos, obtidos através deste estudo, é a de que a escola deve dispor de um conjunto rico e variado de recursos de informação, desde os mais convencionais aos mais evoluídos sob o ponto de vista tecnológico, a que todos os alunos possam ter a forma mais adequada de acesso (em

termos de tempo e de comodidade). A mediateca, biblioteca ou centro de recursos da escola pode ter um papel importante neste caso e, tal como acontece noutros países, desempenhar um papel activo no ensino/aprendizagem destas novas competências directamente relacionadas com a obtenção e processamento de informação (Chagas, 1993).

Os alunos revelaram dois tipos fundamentais de dificuldades ao usar a Internet como fonte de informação: as de ordem técnica e as de ordem semântica.

As dificuldades relacionadas com a componente técnica (qualidade dos computadores, do acesso à rede e dos acessos à tecnologia) são comuns e têm sido descritas em inúmeros artigos e relatórios: insuficiente disponibilidade dos terminais com ligação à Internet, número insuficiente de terminais e deficiente qualidade dos acessos. Estes problemas que podem levar a que tanto professores como alunos abandonem estes recursos na escola (passando a utilizá-los apenas em casa, aqueles que dispõem da tecnologia necessária em casa), alertam para a necessidade de melhorar a qualidade dos acessos disponíveis nas escolas.

Segundo Cuban (1986) a acessibilidade, ou seja, o conjunto de condições que determinam a extensão de oportunidade de uso dos computadores (acrescentamos com ligação à rede) pelos membros da escola, como por exemplo, o número de alunos por computador, o número de professores por computador, a qualidade da manutenção e o número e qualidade de software disponível, constitui um critério fundamental para descrever o impacto que as TIC têm numa determinada escola. A gestão da escola e os órgãos governamentais que encorajam a utilização destas tecnologias têm de ter presente este critério se, de facto, estão interessados em

criar condições suficientes para que estes recursos passem a fazer parte do quotidiano da escola

As dificuldades de ordem semântica, ou seja, relacionadas com a qualidade e natureza da informação pesquisada mencionadas pelos alunos foram: a impossibilidade em encontrar o que pretendiam ou esperavam, a quantidade excessiva de informação (a multiplicidade de endereços não permitia consultá-los todos), a existência de erros, a não adequação (informação complexa ou em língua estrangeira) e a volatilidade - a informação já não se encontrava disponível.

Os intervenientes na sala de aula aperceberam-se de uma mudança nos respectivos papéis e foram capazes de a caracterizar.

Enquanto as pesquisas decorreram foi possível detectar alterações nos papéis dos alunos e da professora, que foram confirmadas pelos intervenientes. Os alunos estiveram mais activos, implicados no processo de ensino/aprendizagem, mantiveram-se motivados, foram autónomos e discutiram mais, assumindo, por vezes, o papel de transmissores de conhecimentos, condições que podem potenciar aprendizagens significativas. A motivação e o empenho, na opinião dos alunos, estão relacionados com a evolução e dinamismo da Internet, com a qualidade dos conteúdos que disponibiliza (posição defendida por todos os grupos) e com o factor novidade.

Para Baía (1999), “este factor novidade é uma forte componente que parece influenciar positivamente o interesse e a motivação dos alunos para os trabalhos que usam a Internet nas aulas” (p. 159). No seu estudo, aquele autor constata, todavia, que o interesse e empenhamento dos alunos na concretização das tarefas foi progressivamente aumentando. Estas alterações no comportamento dos alunos

promovem o estabelecimento de novas relações de entreaajuda nas aulas (Ponte, 1991; OTA, 1995; Baía, 1999), motivando os professores para a utilização das TIC. Na nossa investigação verificámos, durante a observação das aulas e através da opinião dos alunos, que as decisões tomadas durante o decorrer dos projectos resultaram de um processo de discussão e troca de impressões.

Também o professor da turma viu o seu papel alterado, deixando de ser o único detentor do saber, para passar a ser um orientador do processo educativo e um supervisor de actividades. Estas indicações são consistentes com outros estudos e opiniões de autores, relativos à introdução das TIC na sala de aula (Rose, 1995; Riel, 1996; Owston, 1997; Baía, 1999).

Os alunos associaram a metodologia de trabalho de projecto à utilização da Internet e, embora tenham considerado uma forma positiva de trabalhar, deve ser complementadas com outras mais convencionais, ditas “clássicas”.

Quando se questionaram os alunos sobre o tipo de aulas que preferiam, as ditas “clássicas” ou aquelas em que utilizavam a metodologia de trabalho de projecto as opiniões dividiram-se um pouco. Contudo, de uma forma geral, opinaram que os dois tipos eram úteis, pois complementavam-se. Embora em minoria existissem alunos que preferiam as aulas de trabalho de projecto (recorrendo à Internet), outros optaram pelas aulas “clássicas”. Apesar disso, os alunos, em termos gerais, disseram ter uma opinião favorável em relação ao trabalho de projecto, por diferentes motivos, nomeadamente: proporciona aulas diferentes, é mais divertido e fomenta aprendizagens por descoberta.

Em relação à qualidade dos trabalhos produzidos há a destacar dois aspectos que provavelmente estarão relacionados com a utilização da Internet enquanto

instrumento de pesquisa de informação no trabalho de projecto: a quantidade de imagens e gráficos inseridos (retirados da Internet) e a diversidade e profundidade de conteúdos abordados pelos alunos, em especial no primeiro grupo de projectos.

De facto, a maioria dos trabalhos continha temas não abordados nas aulas, o que indicia que a metodologia utilizada constitui, provavelmente, uma boa forma de desenvolver os conhecimentos dos alunos e até dos professores. Esta ocorrência era de esperar, se atendermos ao que defendem Scheffler e Logan (1999), “*computer technology has the potential to bring information into the classroom from anywhere in the world. Never before have teachers had such an information resource accessible for teaching and learning*” (p. 315). Baía (1999), também destaca no seu estudo o contacto dos alunos com a informação actualizada, como factor facilitador da aprendizagem.

De uma forma geral, e a modo de conclusão, podemos dizer que a Internet permitiu que os alunos pudessem aceder sem constrangimentos a um leque variado de informações actualizadas, vastas e relevantes, disponibilizadas de forma atraente, o que contribuiu para a sua motivação e, provavelmente, despertou os seus interesses, no que toca à aprendizagem das ciências. Tal como salientam Hedberg e Agostinho (2000) “*the capacity of the Web to hyperlink and layer information provide interactivity and support multimedia formats makes it a valuable and exciting tool*” (p. 84). Ao utilizar a Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação para o trabalho de projecto, desenvolveram-se capacidades de análise, selecção e processamento dessa informação, contribuindo, simultaneamente, para o conhecimento dos temas em estudo e para o desenvolvimento de competências relacionadas com as TIC.

No entanto, para que a introdução destas tecnologias nas escolas seja real e não limitada a casos pontuais, é necessário que os professores mudem as suas atitudes e práticas pedagógicas. Além disso é, também, necessário que as escolas sejam devidamente estruturadas (espaços, tempos, relações e práticas) e que se tenha em conta o potencial inovador (no campo dos objectivos, conteúdos, metodologias e consequentemente nas práticas de avaliação) que estas tecnologias trazem para a escola e para a sala de aula.

No que diz respeito à mudança de atitudes dos professores, passará certamente pela formação, pois só assim estes se sentirão confiantes e dispostos a inovar. A supervisão e o ano de estágio também poderão dar o seu contributo, pois entendemos este ano como um ano de experimentação e, portanto, ideal para que se desenvolvam metodologias deste tipo, capazes de proporcionar uma diversidade interessante de experiências, relacionadas com as TIC. Estas inovações, passíveis de serem observadas, partilhadas e reflectidas pelos diferentes elementos do núcleo, podem contribuir para melhorar e enriquecer a prática pedagógica dos formandos, estimulando simultaneamente a inclusão das TIC na sala de aula e a aplicação de metodologias de ensino/aprendizagem diversificadas e potencialmente, motivadoras para os alunos.

A Internet poderá tornar-se numa arma poderosa e capaz de aproximar a Ciência da sociedade. Tal como sugere Linn, (1998), vale a pena ser optimista:

Access to more advanced scientific ideas becomes easier with networked resources. If students learn to use networked resources during pre-college instruction, they will more likely to continue to use these tools throughout their lives. Students who learn to use modern technological tools are better prepared for the workplace and for opportunities to update and expand their scientific ideas. (Linn, 1998, p. 287).

Limitações do Estudo

De entre os diversos factores limitativos do estudo, alguns deles inerentes à própria metodologia seguida, são de salientar os seguintes:

- seria desejável que a execução dos trabalhos, nomeadamente a pesquisa de informação, se pudesse ter prolongado por mais tempo, para que os alunos fossem confrontados ainda com mais informação, de forma a poderem interagir com ela, proporcionando um maior número de aulas susceptíveis de serem observadas;

- teria sido útil que o processo de produção dos trabalhos escritos (ou pelo menos parte deste) tivesse sido observado, possibilitando não só a monitorização da recolha de informação, como também do seu processamento pelos diversos grupos de alunos;

- teria sido positivo ter observado a produção de outros trabalhos utilizando metodologia semelhantes, mas sem recurso à Internet, de forma a perceber o modo de funcionamento dos diversos grupos e a poder estabelecer comparações entre os trabalhos;

- a existência de parágrafos do *tipo 3* (provenientes de informação com fonte desconhecida) e o facto de os dois grupos de projectos terem originado resultados distintos (com um predomínio claro do *tipo 2* no segundo grupo de projectos, o que não se verificou no primeiro grupo), condicionou, em certa medida, o estudo, impedindo a confrontação da opinião dos alunos com os resultados da análise dos trabalhos produzidos;

- outra das limitações foi o número de projectos desenvolvidos. Caso tivesse sido possível desenvolver uma maior número de projectos, poderíamos ter

investigado se os alunos tinham (ou não) tendência para se comportarem, no que diz respeito à produção dos trabalhos, de forma semelhante. Desta forma, seria possível compreender se haveria alguma relação entre uma maior predisposição/motivação para utilizar a Internet (tendência observada em alguns alunos), os trabalhos produzidos e, os estilos cognitivos dos alunos. Resultados de investigações realizadas apontam para o facto de, por exemplo o género, influenciar a atitude dos alunos em relação ao computador (Butler, 2000; Chanlin, 2001);

- a realização de uma outra sessão de entrevistas individuais, provavelmente no período entre o desenvolvimento dos dois projectos, poderia ter trazido mais elementos acerca dos conceitos, atitudes e procedimentos dos alunos

- teria sido interessante entrevistar os dois grupos cujos trabalhos não foram aceites por não terem sido entregues a tempo. Pode ter sido apenas por mero atraso, mas também poderia implicar atitudes e ideias específicas relativamente à metodologia e ao recurso utilizado.

As limitações enunciadas deveram-se, por um lado, à concepção da própria investigação, mas, por outro, estiveram relacionadas com as condições encontradas na escola alvo do estudo e com o desejo do investigador e da professora da turma de interferirem o menos possível, na calendarização anual dos trabalhos, de modo a não prejudicar o cumprimento do respectivo programa.

Outra das limitações encontradas, desta vez relacionada unicamente com o contexto natural em que se produziu a investigação, está relacionada com os poucos recursos disponíveis na escola, com a dificuldade que os alunos tiveram em aceder a eles, fora do tempo de aulas e com a baixa velocidade segundo a qual a transmissão de dados via Internet se processou na escola.

Recomendações para Estudos Futuros

Tendo em conta, os resultados obtidos e as limitações do estudo passaremos a sugerir um conjunto de questões que poderão estar na base de estudos futuros:

- a que se deve de facto o incremento da motivação nos alunos quando utilizam a Internet, ao factor novidade, às qualidades intrínsecas daquele recurso, ou às actividades/metodologias segundo as quais esta é utilizada?
- qual é a influência da Internet na aprendizagem dos alunos? Ou tal como questiona Tsai (2000) “*how to evaluate student’s performance on the Internet-based instruction*” (p. 160)?
- os alunos que utilizam mais a Internet seleccionam e processam melhor ou de forma diferente a informação?
- qual a influência da Internet nas novas relações que se estabelecem nos grupo de trabalho?
- quais as características dos alunos que utilizam com mais frequência a Internet e porque o fazem? A escola, as condições aí existentes e os professores, terão alguma influência?
- existirá alguma relação entre os estilos cognitivos dos alunos, a sua apetência para a Internet e a forma como produzem os trabalhos?
- que outro tipo de actividades com base na Internet e respectivos recursos será possível implementar nas nossas escolas? Quais serão os seus resultados/vantagens?

- quais são as razões/motivações que levam alguns professores a utilizar a Internet na sala de aula?

- que formação e que condições são necessárias para que a entrada deste recurso tecnológico na sala de aula seja real?

Este estudo pretendeu contribuir para o esclarecimento da influência da Internet enquanto instrumento de recolha de informação, no desenvolvimento de capacidades de selecção e processamento da informação, bem como no contexto que se gera na aula e na aprendizagem de uma forma geral.

Apesar de estarmos ainda numa fase embrionária no que toca ao conhecimento e ao aproveitamento das capacidades da Internet na educação, cabe-nos a nós, docentes dos vários níveis de ensino, reflectir e aproveitar as oportunidades que as TIC e a Internet nos trazem com a certeza que estas podem melhorar a forma como se ensina, facilitando o acesso à informação, criando poderosos contextos de aprendizagem, tornando as aulas mais atractivas, melhorando processos e produtos no trabalho de projecto ou noutras metodologias pedagógicas e, conseqüentemente, facilitando e melhorando as aprendizagens em relação às ciências e a outros ramos do conhecimento. É importante que aceitemos o desafio sob pena de nos atrasarmos irremediavelmente, afastando, ainda mais, a Escola da realidade do nosso quotidiano e conseqüentemente da razão da sua existência – os alunos, os nossos alunos.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P. (1995). *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (7).
Online: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- Ambrósio, T., Oliveira, T., & Chagas, I (1994) Science at school and the future of scientific culture in Europe. Portuguese report. Lisboa: Instituto de Prospectiva.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy: Project 2061*. N Y: Oxford University Press.
- Andres, M. (1995). Collaboration in the classroom and over the Internet.
Online: <http://www.gsn.org/teach/articles/cplaboration.html>
- Baía, M. (1999). *Utilização educativa da Internet: Três estudos de caso*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Bardin, I. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Berenfeld, B. (1996). Telecommunications in our classroom: Boondoggle or a powerful teaching tool? *Proceedings of Internet Society, INET 96 Conference*, Montreal, Canada.
Online: <http://www.isoc.org/>
- Bettencourt, T. (1997). *Possíveis razões para uma utilização educativa da Internet*. Comunicação apresentada no 2º Simpósio Investigação e Desenvolvimento do Software Educativo, Coimbra, (CD-ROM).
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Gusdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4), 369-398.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora. (Trabalho original publicado em inglês, em 1982)
- Boutinet, J. P. (1996). *Antropologia do projecto*. Lisboa: Instituto Piaget. (Trabalho original em francês publicado em 1990)
- Bracewell, R., & Laferrière, T. (1996). The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools.
Online: <http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/html/>
- Bracewell, R., Breleux, A., Laferrère, T., Benoit, J., & Abdous, M. (1998). The emerging contribution of online resources and tools to classroom learning and teaching.
Online: <http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/html/review.html>
- Brown, J., Collins, A., & Duguid, P. (1988). *Situated cognition and the culture of learning*. Palo Alto, Ca: Institute for Research on Learning.

- Bruner, J. (1977). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bybee, R. W., & DeBoer, G. E. (1994). Research on goals for the science curriculum. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. New York: NSTA / Macmillan Publishing Company.
- Buchanan, P. (1995). Teachers and Internet: Charting a course for success.
Online: <http://inet.nttam.com/>
- Butler, D. (2000). Gender, girls, and computer technology: What's the status now? *Clearing House*, 73, (4), 225-230.
- Cachapuz, A. (1995). O ensino das Ciências para a excelência da aprendizagem. In A. D. de Carvalho (org.), *Novas metodologias em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000). Perspectivas de ensino das ciências. In A. F. Cachapuz (org.), *Formação de professores ciências: Perspectivas de ensino*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciências.
- Caleira, L. (1998). *A telemática: do pretexto ao prazer e hábito da escrita*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Carioca, V. (1996). *A tecnologia do computador e a formação de professores: um contributo para a avaliação do projecto Minerva*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/
- Castro, L., & Ricardo, M. (1994). *Gerir o trabalho de projecto: Um manual para professores e formadores* (4º ed.). Lisboa: Texto Editora.
- Cedro, J. (1997). *Multimédia* (1.ª ed.). Lisboa: Texto Editora. (Trabalho original em francês publicado em 1995)
- Chagas, I. (1993). *Teachers as innovators: a case study of the implementation of interactive videodisc in middle school science*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Boston.
- Chagas, I. (1997). É urgente recuperar o tempo perdido. *Noesis*, 43, 21-23.
- Chagas, I. (2001). Utilização da Internet na aprendizagem da ciência. Que caminhos seguir? In P. Dias (Ed.). *Actas da Conferência Challenges 2001*. Braga: Universidade do Minho.
- Chagas, I., & Abegg, G. (1994). *Student-student interactions generated by the introduction of the interactive videodisc in the science classroom*. Comunicação apresentada na conferência da *National Association of Research in Science Teaching*. Anaheim, EUA.
- Chagas, I., & Abegg, G. (1996). Teachers as innovators: A case study of implementing the interactive videodisc in a middle school science program. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 15, (1/2), 103-116.
- Chagas, I., Mano, P., Tripa, R., & Sousa, J. (2000) (Orgs.). *Utilização educativa da Internet*, Relatório da Workshop de 19 de Julho. Centro Nónio FCUL, Lisboa.
Online: <http://redeciencia.educ.fc.ul.pt/EKC>.
- ChanLin, L. (2001). The effects of gender and presentation format in computer-based learning. *Educational Media International*, 38 (1), 61-65.

- Charney, D. (1989). Comprehending non-linear text: The role of discourse cues and reading strategies. *Hypertext '87 proceedings*. New York: Association for Computing Machinery.
- Clark, R., & Salomon, G. (1986). Media in Teaching. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.
- Collins, A. (1989). *Cognitive apprenticeship and instructional technology*. (Technical Report n.º 474). Champaign, IL: Center for the Study of Reading.
- Collis, B. (1996). The Internet as an educational: Lessons from experience with computer implementation. *Educational Technology*, 36 (6), 21-30.
Online: <http://www.to.utwente.nl/ism/ism1-96/campagne/studyctr/week24/les-xp.htm>
- Colombain, J. (1997). *Internet* (1.ª ed.). Lisboa: Texto Editora. (Trabalho original em francês publicado em 1996)
- Cornell, R. (2001). Electronic publishing issues in the USA: What would Gutenberg have thought? *Educational Media International*, 38 (1), 21-24.
- Costa, J. (1998). *Planear, investigar, produzir e partilhar: Contributos do trabalho de projecto na aprendizagem das ciências da natureza*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Craveiro, C. L. (1999). *Das concepções curriculares e metodológicas dos professores de ciências ao ensino CTS: Um estudo descritivo*. Tese de mestrado não publicada, Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação, Évora.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines, the classroom use of technology since 1920*. NY: Teachers College Press.
- Cubero, R. (1995). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Díada Editora S. L.
- Davidson, N. (Ed.) (1990a). *Cooperative learning in mathematics*. Addison-Wesley.
- Davidson, N. (1990b). The small-group discovery method in secondary and college level mathematics. In N. Davidson (Ed.), *Cooperative learning in mathematics*. Addison-Wesley.
- December, J. (1996). The Internet's potencial for teaching and learning. *Second Hong Kong Web Symposium 96*.
Online: <http://www.december.com/present/hkws96.txt>
- De Corte, E. (1991). Aprender na escola com as novas tecnologias de informação. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- De Corte, E. (1996). *Aprendizaje apoyado en el computador: Una perspectiva a partir de investigación acerca del aprendizaje y la instrucción*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/
- Dewey, J. (1963). *Experience & education*. New York: Free Press, Macmillan Publishing Company. (Trabalho original publicado em 1938)
- DGEBS (1991). *Ciências da Terra e da Vida – Biologia – Geologia: organização curricular e programas do ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.

- Dodge (1995). Distance Learning on the World Wide Web.
Online: <http://edweb.sdsu.edu/~people/ctptg/ctptg.html>
- Dodge, B. (1999). WebQuest taskonomy: A Taxonomy of tasks.
Online: <http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>
- Driver, R., & Oldham, V. (1995). Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en Ciencias. In R. Porlán, J. E. & García, P. C. (Eds.), *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Díada editora S. L.
- Duchastel, P., & Turcotte, S. (1996). On-line learning and teaching in a information-rich context.
Online: http://www.nova.edu/~duchaste/INET_96.html
- Eça, T. (1998). *NetAprendizagem: a Internet na educação*. Porto: Porto Editora.
- Educare (2001, 3 de Julho). Novas tecnologias reforçam papel do professor.
Online: http://www.educare.pt/noticia_novo.asp?fich=NOT_20010703_1952
- Egnatoff, W. (1996). Preparing teachers for effective and wise use of the Internet in schools.
Online: http://educ.queensu.ca/~egnatoff/papers/INET_96.html
- Ely, D., & Plomp, T. (1986). The promises of educational technology: A reassessment, *International Review of Education*, 32, 50-231.
- European Schoolnet (1999). *ICT – Developments in the European Union*.
Online: <http://www.en.eun.org/eun.org2/eun/en/index.html>
- Ewing, J. (2000). Enhancement of online and offline student learning. *Educational Media International*, 37 (4), 205-218.
- Feldman, B. (2000). Internet in the classroom: Effects on reading comprehension, motivation and metacognitive awareness. *Educational Media International*, 37 (3), 149-156.
- Figueiredo, A. (1989). Computadores nas escolas. *Colóquio/Ciências*, 4, 76-87.
- Figueiredo, A. (1995, Novembro). O Futuro da educação perante as novas tecnologias. *Revista Fórum Estudante*.
Online: <http://eden.dei.uc.pt/~adf/Forest95.htm>
- Figueiredo, A. (1996, 5 de Outubro). A escola do futuro. *Expresso XXI*, N.º 1249.
Online: <http://eden.dei.uc.pt/~adf/express1.htm>
- Figueiredo, A. (1999). *Organisations and learning technologies: How to make them meet - the ultimate alignment pt imperative*.
Online: <http://www.dei.uc./~adf/ist99.htm>
- Fiolhais, C. (1991). Da natureza da computação à computação da Natureza. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Fishman, B., & Pea, R. (1994). The internetworked school: A policy for the future. *Technos: Quarterly of Education and Technology*, 3 (1), 22-26.
- Foa, L., Johnson, M., & Schwab, R. (1996). Upgrading school technology: Support the zealots and other points for entering a strange new land. *Education Week*, 52.
Online: <http://horizon.nmsu.edu/usw/upgradetech.html>

- Foa, L., Johnson, M., & Schwab, R. (1997). Connecting schools is only a start. *Education Week on the Web*.
Online: <http://www.edweek.or/ew/vol-17/02foa.h17>.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique: Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles : De Boeck-Wesmael s.a.
- Fragoso, J., & Chagas, I. (2001). *Observatório das Ciências no 1º ciclo. Um projecto de formação e de investigação*. In P. Dias (Ed.). *Actas da Conferência Challenges 2001*. Braga: Universidade do Minho.
- Freitas, J. (1991). As NITC na educação: Esboço para um quadro global. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Freudenthal, H. (1978). *Weeding and sowing: Preface to a science of mathematical education*. Dordrecht, Holanda: D. Reidel.
- Fryatt, M. (1995). Helping teachers find the on-ramp to the information highway: Meeting the challenges of implementation and training.
Online: <http://www.oise.on.ca/~mfryatt/training/>
- Gallo, (1993). *Assessing the effect of high school teachers of directed and unrestricted access to the Internet: A case study of an east central Florida high school*. Tese de Doutoramento. Department of Science Education, School of Florida Institute of Technology.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1992). *O inquérito*. Oeiras: Celta Editora.
- Gibson, S., & Oberg, D. (1997). Case studies of Internet use in Alberta schools: A summary report.
Online: <http://www.nald.ca/fulltext/internet/cover.htm>
- Gil, J. (1996). *La educación en el tercer milenio. Variaciones para una sinfonía por componer*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribic/cong_1996/
- Gillani, B. (2000). Culturally responsive web sites. *Educational Media International*, 37 (3), 185-196.
- Gouveia, L. (1998). *Será a Internet/Intranet uma plataforma viável para a sala de aula? Lições tiradas do uso de computadores portáteis e da Web na sala de aula*. Comunicação apresentada no 3º Simpósio Investigação e Desenvolvimento do Software Educativo, Évora, (CD-ROM).
- Harasin, L. (1989). On-line education: A new domain. In R. Mason & A. Kaye (Eds.), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education*. Oxford: Pergamon Press.
- Harris, J. (1994a). Teaching teachers to use telecomputing tools. *The Computing Teacher*, 22 (3), 60-63.
- Harris, J. (1994b). People-to-people projects on the Internet. *The Computing Teacher*, 22 (3), 60-63.
- Harris, J. (1994c). Information collection activities for students of the information age. *The Computing Teacher*, 21 (6), 32-36.
- Harris, J. (1995). Educational telecomputing activities: Problem-solving projects. *Learning and Leading with Technology*, 22 (8).

- Hedberg, J.; & Agostinho, S. (2000). Creating a postgraduate virtual community: Assessment drives learning. *Educational Media International*, 37 (2), 83-90.
- Hewson, P., & Hewson, G. (1987). Science teacher's conceptions of teaching: Implications for teacher education. *International Journal of Science Education*, 9 (4), 425-440.
- Hill, B. (1995). Exploring the electronic frontier: Connecting students to the Internet, a preliminary report.
Online: <http://weber.u.washington.edu/~belinda>
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science. Towards a personalized approach*. Buckingham: Open University Press.
- Holden, C. (1989). Computers make slow progress in class. *Science*, 244, 906 – 909.
- Hung, D., & Chen, D. (2001). Situated cognition, Vygotskian thought and learning from the communities of practice perspective: Implications for the design of web-based e-learning. *Educational Media International*, 38 (1), 3-12.
- Hunter, B. (1995). Learning and teaching on the Internet: Contributing to educational reform. In B. Kahin & J. Keller (Eds.), *Public Access to the Internet*. MIT Press.
- Hurd, P. (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.
- Jonassem, D., Peck, K., & Wilson, B. (1998). *Learning with technology in the classroom: A constructivist perspective*. New York: Merrill/Prentice-Hall.
- Kamens, D. H., & Benavot, A. (1991). Elite knowledge for the masses: The origins and spread of mathematics and science education in national curricula. *American Journal of Education*, 99, 137-80.
- Kilpatrick, W. (1918). The project method. *Teachers College Record*, XIX (4), 319-335.
- Kromhout, R., & Good, R. (1983). Beware of societal issues as organizers for science education. *School Science and Mathematics*, 83, 647-650.
- Lake, D. (1995). What is the Internet. *Learning and Leading with Technology*, 23 (3).
- Lateh, R. (2000). Online distance education at the University Sains Malaysia: preliminary perceptions. *Educational Media International*, 37 (3), 197-201.
- Leite, E., Malpique, M., & Santos, M. R. (1990). *Trabalho de projecto: 1 – aprender por projectos centrados em problemas*. Porto: Edições Afrontamento.
- Leite, E., Malpique, M., & Santos, M. R. (1991). *Trabalho de projecto: 2 – leituras comentadas*. Porto: Edições Afrontamento.
- Levin, J., & Thurston, C. (1996). Educational electronics networks: A review of research and development. *Educational Leadership*, 54, (3), 46-50.
- Lewis, R. (1991). Investigação sobre a utilização das novas tecnologias de informação. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Linn, M. (1998). The impact of technology on science instruction: Historical trends and current opportunities. In B. Fraser & K. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (volume 2). Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.

- Litto, F. (1996). *Repensando a educação em função de mudanças sociais e tecnológicas e o advento de novas formas de comunicação*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/
- Marques, P. (1998). *Usos educativos de Internet: La revolución de la enseñanza?* Comunicação apresentada no 3º Simpósio Investigação e Desenvolvimento do Software Educativo, Évora, (CD-ROM).
- Martins, I. P. (1995). *Relatório da disciplina de Didáctica das Ciências*. Relatório elaborado nos termos do n.º 2 do art. 44.º do D. L. 448/79, de 13 de Novembro. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Más, C. J. F. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 12 (2), 188-199.
- Masterton, R. (1991). O desenvolvimento das tecnologias de informação na educação no Reino Unido. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. S. Francisco & Londres: Jossey-Bass Publishers.
- Ministério da Educação – DAPP. (2001). *As tecnologias de informação e comunicação nas escolas: Condições de equipamento e utilização*. Lisboa.
- Moreira, V. (2000). *Escola do futuro sedução ou inquietação: As novas tecnologias e o reencantamento da escola*. Porto: Porto Editora.
- Mosely, B. (1997). The schools Interlink Project: A report prepared for the British Council.
Online: <http://sunsit.net.nz/orgs/interlink/fullreport.html>
- Munro, R. (2000). Exploring and explaining the past: ICT and history. *Educational Media International*, 37 (4), 251-256.
- Murray, J. (1995). Training is for dogs: Teachers teach; teachers learn.
Online: <http://info.isoc.org>
- Neto, A. (1998). *Resolução de problemas em Física: Conceitos, processos e novas abordagens* (1.ª ed.). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Noble, D. (1991). *The classroom arsenal*. New York: The Falmer Press.
- Núcleo Minerva/Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora (2000). *Segurança das crianças na Internet*. Évora: J. Ramos (Coordenador).
Online: <http://www.minerva.uevora.pt/internet-segura/>
- Núcleo Minerva/Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora (2001). *WebQuest: Construção de aventuras na Web*. Workshop 2 do encontro Projectos e Aprendizagens com as TIC – PATIC. Évora: J. Ramos (Coordenador).
Online: http://www.minerva.uevora.pt/patic_webquest/
- Orey, J., & Santa, L. (2001). *As TIC e a educação científica no Pré-escolar e no ensino básico*. Comunicação apresentada no do Núcleo Minerva/Centro de Competência Nónio da Universidade de Évora, Évora.
- OTA, Office of Technology Assessment (1995). Teachers and technology: Making the connection.
Online: <http://www.wws.princeton.edu/~ota/disk1/1995/9541.html>

- Owston, R. (1997). The World Wide Web: A technology to enhance teaching and learning? *Educational Research*, 26 (2), 27 – 33.
Online: <http://www.edu.yorku.ca/~rowston/article.html>
- Pato, M. (1995). *Trabalho de grupo no ensino básico: Guia prático para professores*. Lisboa: Texto Editora.
- Patton, M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Sage Publications.
- Pinna, A. (2000). Web design rational for online self-monitoring and self-enhancing in EFL at the University of Sassari. *Educational Media International*, 37 (2), 77-82.
- Ponte, J. (1987). *O computador e o trabalho de projecto*. Lisboa: Projecto Minerva – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. (1991). O computador como ferramenta: O que diz a investigação. *Ciências da Educação em Portugal: Situação Actual e Perspectivas*. Porto: SPCE.
- Ponte, J. (1994). *O projecto MINERVA: Introduzindo as NTI na educação em Portugal*. Lisboa: DEPGEF.
- Ponte, J. (1997). *As novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J., e Sarrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa: DAPP.
- Pope, M., & Gilbert, J. (1995). La experiencia personal y la construccion dell conocimiento en ciencias. In R. Porlán, J. E. Garcia e P. Cañal (Eds), *Constructivismo e enseñanza de las ciencias* (2.ª ed.). Sevilla: Díada Editora S. L. (Trabalho original em Inglês, publicado na Science Education, 67 (2), 193-203)
- Portela, J. (1997). Communicating mathematics through the Internet: A qualitative case study. Tese de Doutoramento não publicada, Texas A&M University.
- Praia, J., & Cachapuz, A. (1999). Práticas de professores de ciências: Da sua análise à luz das novas orientações epistemológico-didácticas à incidência na formação de professores. In V. M. Trindade (org.), *Metodologias do ensino das ciências: Investigação e prática dos professores*. Seção de Educação – Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora.
- Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.
- Riel, M. (1996). The Internet and the humanities: The human side of the networking.
Online: <http://www.ed.gov/technology/futures/riel.html>
- Riel, M., & Fulton, K. (1998). Technology in the classroom: Tools for doing things in differently or doing different things.
Online: <http://www.gse.uci.edu/Vkiosk/Faculty/Riel/riel-fulton.html>
- Robertson, L., Graves, N., & Tuck, P. (1990). Implementing group work: issues for teachers and administrators. In N. Davidson (Ed.), *Cooperative learning in mathematics*. Addison-Wesley.
- Rose, K. (1995). *Learning with the World Wide Web: Connectivity alone will not save education*.
Online: <http://inet.nttam.com/>
- Rutherford, F., & Ahlgren, A. (1995). *Ciência para todos*. Lisboa: Gradiva Publicações. (Trabalho original em inglês publicado em 1989)

- SaiKosKi, K. (1996). *O uso da Internet como forma de aprendizagem para a disciplina de redes de computadores do curso de graduação em informática da PUCRS*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/
- Salvador, C. (1991). Concepción constructivista y planteamiento curricular. *Cuadernos de Pedagogía*, 188, (CD-ROM).
- Santomé, J. T. (1994). Contenidos interdisciplinares y relevantes. *Cuadernos de pedagogía*, 225, (CD-ROM).
- Santos, H. (2001). *As tecnologias de informação e comunicação na formação contínua de professores*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento.
- Santos, L. (2000). *A Internet como facilitadora do ensino experimental promotor do pensamento crítico*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Santos, M. (1991a). *Mudança conceptual na sala de aula: Um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M. (1991b). Concepções alternativas dos alunos. In M. T. Oliveira (Ed.), *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Santos, M., & Valente, M. (1995). Atmosfera CTS nos currículos e nos manuais. *Noesis*, 34, 22-27.
- Sala, R., & Carreras, R. (1996) *Telemática: Instrumento pra el aprendizaje de niños y maestros*. Comunicação apresentada no 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colômbia.
Online: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/
- Scheffler, F., & Logan, J. (1999). Computer Technology in Schools: What teachers should know and be able to do. *Journal of Research on Computing in Education*, 31 (3), 305 – 325.
- Schnotz, W. (1998). *Comprehending texts, pictures and diagrams in science learning*. Conferência plenária do Seminário Compreensão e produção de textos científicos. Universidade de Aveiro.
- Schoenfeld, A. (1987). What's all the fuss about metacognition? In A. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schön, D. (1998). *El Profesional Reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Ediciones Paidós Iberica. (Trabalho original em Inglês publicado em 1983)
- Sequeira, M. (1988). Ciência, tecnologia e sociedade. Inter-relações e implicações para o ensino das Ciências. In M. Sequeira, L. Leite e M. Freitas (Eds.), *Actas do I Encontro sobre Educação em Ciências*. Braga: Universidade do Minho.
- Sherwood, R. D., Kinzer, C. K., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1987). Some benefits of creating macro-contexts for science instruction: Initial findings. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 417-435.

- Silva, M.; & Breuleux, A. (1994). The use of the participatory design in the implementation of Internet-based collaborative learning activities in K-12 classroom. *Interpersonal Computing and Technology*, 2 (3).
Online: <http://quest.arc.nasa.gov/ipct.html>
- Skinner, B. F. (1965). Reflections on a decade of teaching machines. In R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning, II. Data and directions* (pp. 5-20). Washington, DC: NEA-DAVI.
- Slavin, R. (1990). Student team learning in mathematics. In N. Davidson (Ed.), *Cooperative learning in mathematics*. Addison-Wesley.
- Smith, M. (1995). The battle over bilingual education. *Electronic learning*, 15 (1), 30-38.
- Smolska, E. (1990). Scientific literacy in developed and developing countries. *International Journal of Science Education*, 12 (5), 473-480.
- Solomon, J. (1993). *Teaching Science, technology and society*. Buckingham: Open University Press.
- Solomon, J. (1995). Science in school and the future of scientific culture in Europe. The European Report.
- Songer, N., & Linn, M. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761-784.
- Sweeney, A. (2001). E-scholarship and electronic publishing in the twenty first century: Implications for academic community. *Educational Media International*, 38 (1), 25-38
- Tavares, J., & Alarcão, I. (1985). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Teodoro, V. (1991). Educação e computadores. In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Eds.), *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Tinker, R. (1995). The whole world in their hands *The Future of Networking Technologies for Learning*.
Online: <http://inet.ed.gov/Technology/Futures/tinker.html>
- Tinker, R. F., & Papert, S. (1989). Tools for science education. In J. D. Ellis (Ed.), *1988 AETS yearbook. Information technology and science education*. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Trindade, V. (1996). A educação em ciência: algumas reflexões. *Revista de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*, VI, 1, 127-132.
- Tripa, R., & Chagas, I. (2001). Project work in continuous teacher education on ICT. In D. Benzie e D. Passey (Eds.), *Proceedings of conference on educational uses of information and communication technologies* (pp. 302-302). Pequim: PHEI.
- Tsai, C. (2000). A typology of the use of educational media, with implications for Internet-based instruction. *Educational Media International*, 37 (3), 157-160.
- Valdez, G. (1996). Learning with technology: A planning and implementation guide.
Online: <http://www.ncrel.org/ncrel/sdrs/pathwayg.htm>
- Vrasidas, C., & McIsaac, M. (2000). Principles of Pedagogy and evaluation for web-based learning. *Educational Media International*, 37 (2), 105-111.

- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wandersee, J., Mintzes, J., & Novak, J. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. Gabel (Ed.). *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: MacMillan.
- Ward, R., & Tiessen, E. (1998). Adding a educational value to the Web: Active learning with alive pages. *Educational Technology*, 37 (5), 22-31.
Online: <http://alivel.comn.sfu.ca/documents/AddingEdValue/>
- White, R. T. (1989). *Learning science*. Oxford: Basil Blackwell. (Reimpressão: 1.^a publicação em 1988).
- Wild, S., & Eklund, J. (1997). A case study of communication technology within the elementary School. *Australian Journal of Educational Technology*, 13, (2), 144-164.
- Williams, M. (1998). What works, what doesn't: Some professional development ideas.
Online: <http://cleo.murdoch.edu.au/ajet/ajet13/su97p144.html>.
- Wise, R. (2000). *Multimedia. A critical introduction*. Londres: Routledge.
- Witfelt, C. (2000). Educational multimedia and teacher's needs for new competencies: A study for compulsory school teacher's needs for competence to use educational multimedia. *Educational Media International*, 37 (4), 235-242.
- Yager, R. (1982). The current situation in science education. Historical perspectives. In J. Staver (Ed.), *An analysis of the secondary school science curriculum and directions for action in the 1980's*. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

ANEXOS

ANEXO 1

PLANETOLOGIA – AUMENTAR OS MEUS CONHECIMENTOS

CONTRIBUTOS DA INTERNET PARA O TRABALHO DE PROJECTO

Documento de trabalho 1

Objectivos:

- **Contribuir para o aumento de conhecimentos do grupo turma sobre planetologia**
- **Conhecer algumas diferenças existentes entre a Terra e os restantes corpos do Sistema Solar**
- **Desenvolver métodos de pesquisa, recolha, selecção e tratamento de informação**
- **Desenvolver a autonomia e a criatividade**
- **Desenvolver o espírito de investigação**
- **Utilizar uma expressão oral, escrita, ou gráfica correcta e rigorosa**
- **Analisar criticamente informação científica e apresentar os dados de forma clara e organizada**
- **Participar em trabalhos de equipa revelando respeito pelas opiniões dos outros**

- **Contribuir para a solução de questões**

¹Durante uns dias vamos trabalhar utilizando um método diferente: a metodologia de trabalho de projecto (projectar-se, lançar-se para a frente).

O termo “projecto” tem hoje vários significados: projecto de intervenção, projecto de formação, de construção, projecto do Fundo Social Europeu, etc.; no entanto, iremos entender por projecto ou melhor trabalho de projecto um “método que requer a participação de cada membro de um grupo, segundo as suas capacidades, para a realização de um trabalho conjunto, decidindo, planificando e organizando de comum acordo” (Thinés e Lempereur, 1975).

No final do projecto, cada grupo deverá elaborar um breve trabalho escrito (relatório), bem como uma apresentação das informações, descobertas e/ou conclusões à turma. Poderão fazê-lo utilizando *sites (datashow)*, falando, dialogando, representando, apresentando cartazes, transparências, esquemas, maquetas, fotografias materiais diversos.

O trabalho de projecto realiza-se em diferentes fases:

1. Escolha do tema ou problema geral a tratar. Este deverá ser real importante e relevante. Por motivos que se prendem com a

¹ Adaptado de Castro, L. B. & Ricardo, M. M. C. (1994). *Gerir o trabalho de projecto – um manual para professores e formadores* (4ª ed.). Lisboa: Texto Editora.

operacionalização dos conteúdos da disciplina, bem como a gestão do programa, o tema geral a tratar será a **planetologia**.

2. Identificação e escolha dos problemas parcelares. Planetas, estrelas, instrumentos de exploração espacial ou outro qualquer, desde que relacionado como o tema geral.
3. Preparação e planeamento do trabalho: identificação dos recursos, escolha do processo de recolha de informação (**deverás consultar diversos sites na Internet**, indicando-os na bibliografia final) divisão de tarefas, calendarização dos trabalhos, etc..
4. Trabalho de campo. Recolha de documentos, investigação, tomada de notas, pesquisa bibliográfica, **pesquisas na Internet**.
5. Ponto da situação, reflexão, avaliação do processo.
6. Tratamento dos resultados, produção de texto e do relatório (devidamente estruturado) e preparação da apresentação do trabalho à turma.
7. Apresentação dos trabalhos e participação na apresentação dos trabalhos dos outros grupos.
8. Avaliação/balanço/reflexão finais.

Atenção: o processo de desenvolvimento do trabalho é tão importante como o produto propriamente dito e constitui ocasião para realizares aprendizagens diversas, pelo que nas aulas de pesquisa de informação, serás observado e, se necessário, auxiliado pela tua professora e, por vezes por, um outro professor

colaborador, cujo objectivo não será avaliar-te mas apenas verificar a forma como utilizas a *Internet*.

Durante o decorrer dos trabalhos deverás reunir com o teu grupo e, se necessário, com a tua professora, para que possa haver momentos de balanço e reflexão.

☺ - Mãos à obra e . . . bom trabalho !

ANEXO 2

ENZIMAS – AUMENTAR OS MEUS CONHECIMENTOS

**CONTRIBUTOS DA INTERNET PARA O TRABALHO DE
PROJECTO**

Documento de trabalho 2

Objectivos:

- **Contribuir para o aumento de conhecimentos do grupo turma sobre ENZIMAS**
- **Conhecer os diferentes modos de actuação das enzimas**
- **Compreender a importância da acção enzimática na actividade metabólica**
- **Relacionar a variação da actividade enzimática com a intervenção dos diferentes factores do meio**
- **Desenvolver métodos de pesquisa, recolha, selecção e tratamento de informação**
- **Desenvolver a autonomia e a criatividade**
- **Desenvolver o espírito de investigação**
- **Utilizar uma expressão oral, escrita, ou gráfica correcta e rigorosa**
- **Analisar criticamente informação científica e apresentar os dados de forma clara e organizada**
- **Participar em trabalhos de equipa revelando respeito pelas opiniões dos outros**
- **Contribuir para a solução de questões**

Na aula de hoje vamos retomar a metodologia de trabalho de projecto, recorrendo à pesquisa de informações via Internet.

²Aproveito para vos relembrar o conceito de trabalho de projecto enquanto “método que requer a participação de cada membro de um grupo, segundo as suas capacidades, para a realização de um trabalho conjunto, decidindo, planificando e organizando de comum acordo” (Thinés e Lempereur, 1975).

No final do projecto, cada grupo deverá elaborar um breve trabalho escrito (relatório) bem como uma apresentação das informações, descobertas, e/ou conclusões à turma. Poderão fazê-lo utilizando, *sites (datashow)*, falando, dialogando, representando, apresentando cartazes, transparências, esquemas, modelos, fotografias e materiais diversos.

Se ainda te recordas, o trabalho de projecto realiza-se em diferentes fases:

9. Escolha do tema ou problema geral a tratar. Este deverá ser real importante e relevante. Por motivos que se prendem com a operacionalização dos conteúdos da disciplina bem como a gestão do programa, o tema geral a tratar será “Enzimas”.
10. Identificação e escolha dos problemas parcelares. Dentro do tema “Enzimas” podes estudar as questões/problemas ou sub-temas que mais te intriguem, com o objectivo de consolidar ou aprofundar os teus conhecimentos em relação a estas moléculas biológicas. Por exemplo: Quais as enzimas que participam no metabolismo celular? (poderás estudar um determinado organito e pedir a outro grupo que

² Adaptado de Castro, L. B. & Ricardo, M. M. C. (1994). *Gerir o trabalho de projecto – um manual para professores e formadores* (4ª ed.). Lisboa: Texto Editora.

complemente o teu estudo) Quais os modos de actuação? Qual é a sua importância? Quais os factores influenciadores? Que tipos de doenças podem estar relacionadas com o mau funcionamento de enzimas? etc..

11. Preparação e planeamento do trabalho: identificação dos recursos, escolha do processo de recolha de informação (**deverás consultar diversos sites na NET indicando-os na bibliografia final**³)
divisão de tarefas, calendarização dos trabalhos, etc..
12. Trabalho de campo. Recolha de documentos, investigação, tomada de notas, pesquisa bibliográfica e **pesquisas na Internet**.
13. Ponto da situação, reflexão, avaliação do processo.

³ O teu, ou melhor, o vosso trabalho, só estará completo e correcto se, indicarem devidamente a proveniência (fonte) das informações que apresentam. Sempre que retirares na integra texto da Net ou de outro local, este deverá ser colocado entre aspas e indicada, entre parênteses a sua proveniência (endereço do site de onde o retiraste). Como os endereços na net são, regra geral, extensos poderás utilizar, por exemplo, números (1, 2, 3 ...) correspondendo cada número, aos endereços que colocarás no final em bibliografia.

Se o texto não for retirado na integra, mas for baseado em informação de um ou mais sites, não aparecerá entre aspas, mas deverá estar igualmente referenciado, ou seja, com indicação (por exemplo, sites 1 e 3) do local de proveniência da informação. Deverás repetir este procedimento para as imagens.

Sempre que não procedamos desta forma, não estamos a fazer um trabalho científico correcto e estamos a agir com ilegalidade denominada de plágio, pois utilizamos trabalho produzido por outros, como se fosse nosso, copiando-o, total ou parcialmente, e não indicando o seu devido autor.

14. Tratamento dos resultados, produção de texto (devidamente estruturado) e preparação da apresentação do trabalho à turma.
15. Apresentação dos trabalhos e participação na apresentação dos trabalhos dos outros grupos.
16. Avaliação/balanço/reflexão finais⁴.

Atenção: o processo de desenvolvimento do trabalho é tão importante como o produto propriamente dito e constitui ocasião para realizares aprendizagens diversas, pelo que, nas aulas de pesquisa de informação, serás observado e se necessário, auxiliado pela tua professora e, por vezes, por um outro professor colaborador, cujo objectivo não será avaliar-te mas apenas verificar a forma como utilizas a *Internet*.

Durante o decorrer dos trabalhos deverás reunir com o teu grupo e se necessário com a tua professora para que possa haver momentos de balanço e reflexão.

☺ - Mãos à obra e . . . bom trabalho !

⁴ No final, deverás fazer pequena reflexão escrita e individual sobre o decorrer do processo e com a tua opinião pessoal sobre a utilização da Net para trabalhos futuros.

ANEXO 3

GUIÃO DE OBSERVAÇÕES

1. Espaço/condições onde decorre a aula
2. Equipamentos disponíveis
 - 2.1. Computadores
 - 2.2. Impressoras
 - 2.3. Disposição/funcionamento dos computadores
3. Alunos
 - 3.1. Número de alunos/grupos
 - 3.2. Organização/disposição dos grupos
 - 3.3. Funcionamento dos grupos
 - 3.4. Intervenção dos alunos no computador (formas de pesquisar informação)
4. Professor
 - 4.1. Intervenção do professor na turma
 - 4.2. Intervenção do professor junto de cada grupo/computador
5. Comportamento geral da turma
6. Ocorrências anormais

ANEXO 4

GUIÃO DA ENTREVISTA AOS ALUNOS

Nota: Por vezes, e para orientação do investigador, junto das questões em itálico, estão algumas orientações/sugestões que poderão funcionar como indicadores da direcção das questões.

Caros alunos:

Boa tarde!

Obrigado por terem vindo e correspondido à minha solicitação para participarem nesta entrevista. Como se lembram, no ano passado, realizaram uns projectos (trabalhos de investigação sobre planetas e enzimas) em que usaram a Internet para pesquisar informação.

Estou muito interessado em perceber como a Internet pode ser uma auxiliar do aluno, neste tipo de actividades. Assim, nesta entrevista, gostaria que me contassem como trabalharam e quais as vossas reacções quanto a essa experiência que tiveram.

Friso uma vez mais que nada do que aqui disserem terá consequências na vossa avaliação e que os vossos nomes serão mantidos incógnitos.

i. Nomes

ii. Trabalhos produzidos no decorrer da experiência

1. Internet – experiência e opinião pessoal

- 1.1. Quando contactaram pela primeira vez com a *Net* (*em casa e/ou na escola e/ou na aula*)? E com que objectivo o fizeram?
- 1.2. O que é para vocês, afinal, a Internet?
- 1.3. O que pensam da *Net*, como ferramenta para ensinar/aprender os conteúdos/matérias de CTV?
- 1.4. Qual a vossa opinião acerca do modo como utilizaram a Internet nas vossas aulas de CTV no 10.º ano? (*pesquisa de informação para trabalho de projecto em grupo*).
- 1.5. Neste ano lectivo acham preferível estudar alguns dos temas de ciências desta forma? Porquê? (*recurso a outros materiais*).

2. Trabalho produzido (confrontar os alunos com os trabalhos)

Analisando o trabalho que produziram, gostaria de compreender a forma como o realizaram; para isso vou colocar-vos algumas questões a que gostaria que respondessem com sinceridade:

- 2.1. Porque decidiram dar esta estrutura ao trabalho? (*copiaram-na, construíram-na tendo em conta o que encontraram, adaptaram-na*).
- 2.2. Como foram tomadas estas decisões? (*em grupo, individualmente, por consenso*).

- 2.3. Descrevam como utilizaram a Internet na concretização do vosso trabalho (*como pesquisaram, como construíram o trabalho e como produziram o texto*).
- 2.4. Que dificuldades sentiram ao utilizar a Internet como fonte de informação?
- 2.5. Como pesquisaram a informação? Usaram algum recurso (*ex. motor de pesquisa, Universidades, sites conhecidos*)?
- 2.6. Como seleccionaram/escolheram os *sites* e a informação para integrar no trabalho? (*como avaliaram a validade/qualidade da informação, quais os sites preferidos, porquê, o que pensam das ilustrações – influenciaram o trabalho, como reagem aos sites estrangeiros*).
- 2.7. De que forma utilizaram a informação que seleccionaram para a realização do vosso trabalho? (*como a guardaram – imprimiram, copiaram gravaram, qual a opinião sobre a informação encontrada*).
- 2.8. Comparem o processo de produção/construção de texto quando a fonte de informação é a Internet ou são livros (*qual preferem, porquê*).
- 2.9. Recorreram aos outros grupos da vossa turma? Com que finalidade e em que momentos?

3. Trabalho de projecto

Considerem agora a forma como trabalharam, ou seja, o modo como aplicaram a metodologia de trabalho de projecto em grupo cooperativo (independentemente do uso da *Net*)

3.1. O que pensam do modo como foi organizada a aula (*detectaram alterações na forma de actuar da professora ou na vossa – tomada de decisões, relações intergrupo*)?

3.2. Qual a vossa opinião sobre esta metodologia?

3.3. Fazem habitualmente trabalhos deste género, ainda que não recorram à *Net*?

3.4. Se no futuro voltassem a realizar actividades baseadas na metodologia de trabalho de projecto para pesquisa de informação (*com outros temas*) que recursos prefeririam utilizar (*livros, programas multimédia, Net*)?

ANEXO 5

GUIÃO DA ENTREVISTA

À PROFESSORA DA TURMA

Esta entrevista está relacionada com os trabalhos realizados pelos alunos bem como com as condições em que estes decorreram. O seu objectivo principal é o de contribuir para clarificar o contexto em que decorreram os trabalhos e os resultados obtidos pelos alunos de forma a compreender o melhor possível o que aconteceu na sala de aula quando se introduziu a Internet como instrumento de pesquisa de informação no trabalho de projecto. No âmbito da entrevista serão abordadas questões como a sua experiência pessoal com a Internet, o decorrer dos trabalhos e as expectativas futuras em relação ao ensino e à utilização deste recurso tecnológico.

Nome

N.º de anos de serviço

Grupo e habilitação profissional

N.º de anos de serviço consecutivos na Escola alvo da investigação

1. Trabalhos

1.1. Quais são as suas percepções em relação á experiência vivida no que diz respeito aos seguintes pontos:

1.1.1. organização da aula;

1.1.2. ambiente da aula;

1.1.3. participação e desenvolvimento dos alunos;

1.1.4. resultados obtidos.

1.2. Qual a sua opinião em relação à metodologia de trabalho de projecto?

2. **Internet e educação – experiência e opinião pessoal**

2.1. Descreva os seus primeiros contactos com o computador e com a *Net* (a nível pessoal, profissional e na aula).

2.2. Que recursos da Internet utiliza mais frequentemente a nível pessoal?

2.3. Que recursos da Internet utiliza mais frequentemente nas suas aulas (com os alunos).

2.4. O que pensa em relação às condições de utilização da Internet na Escola, para professores, alunos (e em situação de aula)?

2.5. Qual a sua opinião sobre a Internet?

2.6. Qual a sua opinião em relação ao papel educativo da Internet?

2.7. Qual o papel que a Internet desempenha (pode desempenhar) no processo ensino aprendizagem na disciplina que lecciona?

2.8. Quais as principais potencialidades da *Net*?

2.8.1. a nível pessoal;

2.8.2. a nível profissional;

2.8.3. na formação dos alunos (*a nível social, científico e no desenvolvimento de competências*).

2.9. Como pensa que a Internet deveria ser utilizada nas disciplinas que lecciona?

2.10. O processo de pesquisa/selecção de informação que resultados produzirá nos alunos? (*Comente a seguinte frase: “selecção de informação e capacidades/competências dos alunos”*).

2.11. Quais os aspectos a que dá mais importância quando os alunos usam a Net?

3. Perspectivas em relação à experiência vivida

3.1. Qual a sua opinião em relação à utilização pelos alunos da Internet como recurso de pesquisa de informação para o desenvolvimento do trabalho de projecto?

3.2. Que mudanças ocorreram:

3.2.1. na organização e dinâmica da aula;

3.2.2. nas diversas interacções que se estabeleceram (*professor/aluno e aluno/aluno*);

3.2.3. no papel dos alunos;

3.2.4. no papel da professora.

3.3. Na sua opinião, as eventuais mudanças detectadas serão provocadas pelo recurso à Internet, ao trabalho de projecto ou a ambos? Porquê?

3.4. Como utilizaram os alunos a Internet?

3.5. Sente-se satisfeita com a utilização que os alunos fizeram? Porquê?

3.6. Quais as principais dificuldades que sentiu quando utilizou a Internet na aula, como recurso de aprendizagem?

3.7. Que tipo de apoio seria necessário nestas aulas (*técnico*)?

3.8. O que pensa que deve ser feito quando alguma coisa não corre como planeado?

4. O futuro

4.1. Tendo por base a experiência adquirida como voltaria a integrar a Internet nas suas aulas?

4.2. Utilizaria a metodologia de trabalho de projecto? Do mesmo modo ou com alterações? Quais?

4.3. Pensando nas TIC como perspectiva o ensino/aprendizagem no futuro?

4.4. Que tipos de condicionantes prevê na utilização da *Net* na aula (*face ao currículo, instalações, equipamentos, alunos, professores*)?

ANEXO 6

GUIÃO DA ENTREVISTA

PROFESSORES: INFORMÁTICA E EXECUTIVO

1. Caracterização da situação actual

- 1.1. Quais os professores que leccionam a disciplina de informática?
- 1.2. Qual a formação para esta área?
- 1.3. Como surgiu o laboratório de informática na escola?
- 1.4. A escola ou algum dos colegas participaram em algum dos projectos que visavam a integração das NTIC nas escolas, nomeadamente Projecto Minerva, Nónio, Internet nas Escolas, ou outros?

2. Condições de utilização da Net

- 2.1. Quais as disponibilidades de utilização da Internet na Escola, para professores, alunos e aulas?
- 2.2. Que instalações existem?
- 2.3. Quais os equipamentos disponíveis?
- 2.4. Como estão ligados?

3. Actividades que decorrem no laboratório de informática

- 3.1. Qual a ocupação do laboratório?

- 3.2. Os alunos utilizam-no autonomamente?
- 3.3. Os professores procuram-no a nível pessoal?
- 3.4. É normal o funcionamento de aulas (à excepção da disciplina de ITI) no laboratório?
- 3.5. Conhecem algum dos alunos da turma em causa? Habitualmente acedem à *Net*?
- 3.6. Tem havido pressões por parte dos alunos (*ou de outros*) para melhorar as condições da escola ao nível das NTIC?
- 3.7. Pensando nas TIC como perspectiva o ensino/aprendizagem no futuro?
- 3.8. Que tipos de condicionantes prevê na utilização da *Net* na aula (face ao currículo, instalações, equipamentos, alunos, professores)?

ANEXO 7

MATRIZ QUESTÕES/OBJECTIVOS

ENTREVISTA AOS ALUNOS

CAMPOS	QUESTÕES / TÓPICOS ORIENTADORES	OBJECTIVOS
<p>1. Internet: experiência e opinião pessoal</p>	<p>1.1. Quando contactaram pela primeira vez com a <i>Net</i> (<i>em casa e/ou na escola e/ou na aula</i>)? E com que objectivo o fizeram?</p> <p>1.2. O que é para vocês, afinal a Internet?</p> <p>1.3. O que pensam da <i>Net</i> como ferramenta para ensinar / aprender os conteúdos / matérias de CTV?</p> <p>1.4. Qual a vossa opinião acerca do modo como utilizaram a Internet nas vossas aulas de CTV no 10.º ano? (<i>pesquisa de informação para trabalho de projecto em grupo</i>).</p> <p>1.5. Neste ano lectivo acham preferível estudar alguns dos temas de ciências desta forma? Porquê? (<i>recurso a outros materiais</i>).</p>	<p>a) Identificar as percepções dos alunos acerca da Internet e do seu papel na aprendizagem</p> <p>b) Conhecer a atitude dos alunos face à utilização da Internet (enquanto fonte de informação) como recurso de aprendizagem</p>
<p>2. Trabalho produzido</p>	<p>2.1. Porque decidiram dar esta estrutura ao trabalho? (<i>copiaram-na, construíram-na tendo em conta o que encontraram, adaptaram-na</i>).</p> <p>2.2. Como foram tomadas estas decisões? (<i>em grupo, individualmente, por consenso</i>)</p>	<p>a) Verificar se os processos de pesquisa e selecção de informação através da Internet influenciam o modo como os alunos processam informação na construção dos seus trabalhos</p>

CAMPOS	QUESTÕES / TÓPICOS ORIENTADORES	OBJECTIVOS
	<p><i>consenso).</i></p> <p>2.3. Descrevam como utilizaram a Internet na concretização do vosso trabalho (<i>como pesquisam, como construíram o trabalho e como produziram o texto</i>)?</p> <p>2.4. Que as dificuldades que sentiram ao utilizar a Internet como fonte de informação?</p> <p>2.5. Como pesquisaram a informação? Usaram algum recurso (<i>ex. motor de pesquisa, Universidades, sites conhecidos</i>)?</p> <p>2.6. Como seleccionaram / escolheram os <i>sites</i> e a informação para integrar no trabalho? (<i>como avaliaram a validade/qualidade da informação, quais os sites preferidos, porquê, o que pensam das ilustrações – influenciaram o trabalho, como reagem aos sites estrangeiros</i>).</p> <p>2.7. De que forma utilizaram a informação que seleccionaram para a realização do vosso trabalho? (<i>como a guardaram – imprimiram, copiaram gravaram, qual a opinião sobre a informação encontrada</i>).</p> <p>2.8. Comparem o processo de produção/construção de texto quando a fonte de informação é a Internet ou são livros (<i>qual preferem, porquê</i>).</p> <p>Recorreram aos outros grupos da vossa turma? Com que finalidade e em que momentos?</p>	<p>b) Descrever / analisar a forma como os alunos seleccionam, recolhem, utilizam e processam a informação retirada da Internet</p> <p>c) Identificar diferentes padrões de utilização da Internet como fonte de informação</p> <p>d) Descrever as dificuldades dos alunos quando acedem à informação através da Internet</p>

CAMPOS	QUESTÕES / TÓPICOS ORIENTADORES	OBJECTIVOS
<p>3. Trabalho de projecto</p>	<p>3.1. O que pensam do modo como foi organizada a aula (<i>detectaram alterações na forma de actuar da professora os na vossa – tomada de decisões, relações intergrupo</i>)?</p> <p>3.2. Qual a vossa opinião sobre esta metodologia?</p> <p>3.3. Fazem habitualmente trabalhos deste género, ainda que não recorram à <i>Net</i>?</p> <p>3.4. Se no futuro voltassem a realizar actividades baseadas na metodologia de trabalho de projecto para pesquisa de informação (<i>com outros temas</i>) que recursos prefeririam utilizar (<i>livros, programas multimédia, Net</i>)?</p>	<p>a) Compreender as alterações que, necessariamente, têm de se processar na sala de aula (organização / dinâmica / alunos / professor) quando se utiliza a Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação e integrada na metodologia de trabalho de projecto</p> <p>b) descrever / analisar formas de utilização da Internet enquanto instrumento de pesquisa de informação integrado no trabalho de projecto e aplicado ao ensino das ciências:</p> <p style="padding-left: 40px;">- identificar as percepções e as atitudes dos alunos relativamente à metodologia seguida.</p>

ANEXO 8

ESCOLA SECUNDÁRIA PÚBLICA HORTÊNSIA DE CASTRO

Outubro de 2000

Assunto: Autorização/informação de participação numa entrevista integrada num projecto de investigação em educação

Caro(a) _____

Certamente lembrar-se-á dos trabalhos de projecto que realizou para a disciplina de CTV no ano lectivo passado, subordinados aos temas Planetologia e Estudo das Enzimas e para os quais realizou, durante o tempo de aula, pesquisas de informação utilizando a Internet.

Tal como expliquei nessa altura à turma, os referidos trabalhos fazem parte de um projecto de investigação em Educação integrado no Mestrado em Educação que estou a realizar presentemente na Universidade de Évora. A vossa professora de CTV na altura colabora neste projecto de investigação.

A fase actual dessa investigação prevê a realização de entrevistas, com o objectivo de clarificar aspectos relacionados com os trabalhos realizados. A sua colaboração neste momento torna-se, assim, de extrema importância para o bom desenvolvimento do estudo. As entrevistas, em horário a determinar, serão feitas em grupo ao conjunto de alunos que realizaram cada um dos trabalhos.

A sua colaboração e a do seu grupo possibilitará o esclarecimento de algumas questões relativas à Internet e ao seu papel na aprendizagem. São estas e muitas outras investigações em educação que no futuro possibilitarão que o processo de aprendizagem seja cada vez mais significativo, eficaz e atraente para o aluno.

Estas entrevistas não têm qualquer fim avaliativo e a sua contribuição será mantida em anonimato. Contudo, poderão constituir uma oportunidade para que, juntamente com o seu grupo de trabalho, participe numa experiência nova, enriquecedora e, eventualmente, potenciadora de desenvolvimento. Poderá, se o desejar, ser informado(a) dos resultados da investigação. Para esse efeito basta comunicar-me a sua preferência.

Agradeço antecipadamente, solicitando que informe e peça autorização ao seu encarregado de educação:

(Luís Silva Santa – Prof. de Bio/Geo)

(O Encarregado de Educação)