



**Tânia Sofia Guimarães
Romão Mateus
Martinho**

**Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências
Naturais**



**Tânia Sofia Guimarães
Romão Mateus
Martinho**

**Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências
Naturais – um estudo de caso**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Multimédia em Educação realizada sob a orientação científica da Prof. Doutora Lúcia Maria Teixeira Pombo, Investigadora Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu marido, pelo seu incansável apoio.

o júri

presidente

Doutor Luís Manuel Ferreira Marques

Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

Doutora Maria João da Silva Ferreira Gomes

Professora Auxiliar do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Doutora Lúcia Maria Teixeira Pombo

Equiparada a Investigadora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Gostaria de expressar o meu agradecimento a todos aqueles que tornaram esta Dissertação possível.

À minha orientadora, Doutora Lúcia Pombo, pela sua disponibilidade, rigor e compreensão sempre presentes. Agradeço, também, à Doutora Maria João Loureiro pelo acompanhamento prestado, ao Doutor Luís Marques e à Doutora Maria Teresa Bettencourt pela colaboração na validação de documentos indispensáveis ao trabalho.

À minha família, pela sua compreensão e apoio incondicional em todos os momentos.

Uma palavra de apreço aos meus alunos, que participaram nesta investigação com todo o empenho e entusiasmo e à Direcção Pedagógica da Escola Pedro Teixeira – Cantanhede, na pessoa do Professor António Negrão, que autorizou e apoiou o desenvolvimento do estudo de caso na referida instituição.

palavras-chave

Ciências Naturais, Ensino das Ciências, CTS, TIC, Blogue, Motivação, Qualidade do Ensino

resumo

Uma sociedade em constante mudança coloca um permanente desafio ao Sistema Educativo. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são um dos factores mais salientes dessa mudança. Assim, para além da alfabetização científica dos indivíduos também a tecnológica se revela fundamental, desde os anos iniciais de escolaridade, para o exercício de uma cidadania activa, consciente e responsável. Torna-se portanto necessário conceber estudos no terreno onde se introduzam as TIC nas abordagens didácticas, avaliando os resultados que delas decorrem. Nesta dissertação é analisado um estudo de caso, desenvolvido entre os meses de Janeiro e Fevereiro do ano lectivo 2007/08, onde se procurou determinar as potencialidades das TIC no Ensino das Ciências, nomeadamente no que se refere: (i) à motivação para a disciplina, (ii) ao desenvolvimento de competências gerais e específicas, (iii) à melhoria da aprendizagem e (iv) à melhoria da qualidade do ensino. Os alunos envolvidos faziam parte de uma turma do 7ºano de escolaridade do Ensino Básico, onde a professora de Ciências Naturais assumiu o papel de investigadora. As actividades apoiadas na utilização das TIC foram: (i) projecção de vídeos educativos; (ii) projecção de imagens em PowerPoint; (iii) elaboração de trabalhos em PowerPoint; (iv) resolução de fichas formativas digitais; (v) pesquisa na Internet; (vi) entrega do trabalho de casa utilizando o email; (vii) realização de um documentário; (viii) criação e dinamização do blogue da disciplina, onde foram disponibilizados os melhores trabalhos no blogue da disciplina. Os dados foram recolhidos através de diversas técnicas, tais como: (i) inquéritos por questionário; (ii) observação mediada pelas TIC, através de registos no blogue da disciplina, emails trocados, produções dos alunos (trabalhos de grupo, trabalhos de casa, ficha de avaliação) e (iii) observação directa - registo de incidentes críticos. Para proceder ao seu tratamento fez-se uma análise estatística dos dados quantificáveis e uma análise interna dos dados qualitativos. Com o desenvolvimento deste estudo de caso pôde verificar-se que as TIC proporcionaram a criação de um ambiente de trabalho mais motivador, em que os alunos foram muito atentos, participativos, empenhados e rigorosos no desenvolvimento das suas tarefas. Conseguiram-se, assim, resultados bastante positivos em termos de avaliação e desenvolvimento de competências gerais, específicas, havendo evidências de melhoria da qualidade do ensino, em particular no Ensino das Ciências Naturais.

keywords

Natural Sciences, Science Teaching, CTS, ICT, Blog, Motivation, Quality of Teaching

abstract

A society, which is constantly changing, gives a permanent challenge to the Educative System. The Information and Communication Technologies (ICT) are one of the biggest factors of that fast change. In this way, rather than scientific alphabetizing of the individuals, technologic alphabetizing is fundamental too, since the early years of school, for the exercise of an active, conscious and responsible citizenship. Therefore, it is important to make studies where the ITC are used in the didactic approach in order to evaluate its results. In this dissertation it is analyzed a case study developed between January and February 2007/08. The aims of the study are at demonstrate the potentialities of ICT, concerning the Natural Sciences Teaching, namely in what concerns: (i) the motivation for the discipline, (ii) the development of general and specific competences, (iii) the learning improvement and (iv) the improvement of the teaching quality. The enrolled students were a group of the 7th grade of Basic Education, where the teacher of Natural Sciences assumed also the paper of researcher. The activities, supported by ICT, were: (i) projection of educative videos, (ii) projection of PowerPoint pictures, (iii) elaboration of works using PowerPoint, (iv) resolution of digital formative tests, (v) Internet search, (vi) delivering works using the email, (vii) creating a documentary, (viii) creating and dynamizing a blog, where the best works were available. The results were assembled by diverse techniques, such as: (i) inquiries by questionnaire, (ii) observation using ICT, through the posts at the blog, the messages posted by email, the student's productions (group works, homeworks, evaluation test), and (iii) direct observation - critical events. For the data treatment a statistical analysis of the quantitative results and an internal analysis of the qualitative results were made. With the development of this case study we could noticed that ICT promoted the creation of a motivating atmosphere, in which students focalized more their attention, became more indebted and rigorous in the development of their tasks. Therefore, positive results were obtained, concerning the evaluation and development of general and specific competences, and it was evident the improvement of teaching quality, particularly in Natural Sciences Teaching.

Índice

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	7
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	9
1.2 QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OPÇÕES METODOLÓGICAS.....	11
1.3 OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	13
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 ESTUDOS REALIZADOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DAS TIC EM CONTEXTOS EDUCATIVOS	17
2.2 IMPACTE DA INTEGRAÇÃO DAS TIC EM CONTEXTOS EDUCATIVOS	19
2.3 IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS TIC NO ENSINO	26
2.3.1 <i>Os blogues</i>	26
2.4 CONSTRANGIMENTOS ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DAS TIC	30
2.5 AS TIC E O PAPEL DO PROFESSOR.....	31
2.6 AS TIC E O ENSINO DAS CIÊNCIAS	33
2.6.1 <i>As potencialidades das TIC no Ensino das Ciências</i>	36
2.6.2 <i>Avaliação da Qualidade do Ensino</i>	39
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	41
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO EMPÍRICO	43
3.2 DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES ADOPTADAS	44
3.2.1 <i>Plano de aula nº1</i>	48
3.2.2 <i>Plano de aula nº2</i>	49
3.2.3 <i>Plano de aula nº3</i>	50
3.2.4 <i>Plano de aula nº4</i>	52
3.2.5 <i>Plano de aula nº5</i>	53
3.2.6 <i>Plano de aula nº6</i>	54
3.2.7 <i>Plano de aula nº7</i>	56
3.2.8 <i>Plano de aula nº8</i>	57
3.2.9 <i>Plano de aula nº9</i>	58
3.2.10 <i>Plano de aula nº10</i>	59
3.3 OPÇÕES METODOLÓGICAS	61
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	62
3.4.1 <i>Inquérito por questionário</i>	63

3.4.2 Registos no blogue	68
3.4.3 Utilização do email	69
3.4.4 Produções dos alunos.....	69
3.4.4.1 Trabalho de grupo	69
3.4.4.2 Trabalhos de casa.....	70
3.4.4.3 Ficha de avaliação	70
3.4.5. Registo de incidentes críticos	70
3.5 PROCESSO DE RECOLHA DE DADOS	71
3.6 PROCESSO DE TRATAMENTO DOS DADOS.....	71
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	73
4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES	75
4.2 INTERPRETAÇÃO DAS RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS	77
4.2.1 Balanço final (questionário V)	85
4.3 REGISTOS NO BLOGUE	91
4.4 PRODUÇÕES DOS ALUNOS.....	93
4.4.1 Trabalhos de grupo	93
4.4.2 Trabalhos de casa.....	93
4.4.3 Resultados na ficha de avaliação	94
4.5 REGISTO DE INCIDENTES CRÍTICOS	95
CAPÍTULO 5 – REFLEXÕES FINAIS	97
5.1. CONCLUSÕES	99
5.2. CONTRIBUTOS DO ESTUDO	100
5.3. DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	101
5.4. POSSÍVEIS PISTAS DE TRABALHO FUTURO	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS.....	117
APÊNDICES	123

Índice de figuras

Figura 1: Representação esquemática das explorações educacionais dos blogues, centradas na vertente de “recurso pedagógico” e na vertente de “estratégia pedagógica”.	28
Figura 2: A essência da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).	34
Figura 3: HomePage do blogue da disciplina de Ciências Naturais 7ºano – <i>cnaturais7</i> –	68
Figura 4: Género dos participantes	75
Figura 5: Idade dos participantes	76
Figura 6: Ano de escolaridade que os participantes frequentaram no ano lectivo anterior	76
Figura 7: Interesse demonstrado, pelos participantes, pela disciplina de Ciências Naturais, antes da implementação do estudo de caso.	77
Figura 8: Recursos que os participantes do estudo de caso preferem utilizar nas aulas de Ciências Naturais, para que estas sejam mais cativantes.	77
Figura 9: Conjunto de duas tecnologias que, os participantes do estudo de caso, sugeriram que fossem utilizadas durante o estudo de caso.	78
Figura 10: Dificuldades manifestadas pelos participantes do estudo de caso na utilização do computador.	79
Figura 11: Local onde os participantes do estudo de caso acedem à Internet.	80
Figura 12: Utilização feita do computador e da Internet pelos participantes do estudo de caso.	81
Figura 13: Importância atribuída pelos participantes do estudo de caso a diferentes actividades, com recurso às tecnologias.	82
Figura 14: Mudança de atitude, dos participantes do estudo de caso, perante os trabalhos cuja divulgação é feita no blogue da disciplina.	83
Figura 15: Preferência, manifestada pelos participantes do estudo de caso, na realização do trabalho de casa, recorrendo à utilização do computador com acesso à Internet.	84
Figura 16: Grau de alteração, nos participantes do estudo de caso, de diferentes factores com a implementação de novas actividades.	85
Figura 17: Manifestação da preferência, dos participantes do estudo de caso, pelas aulas com recurso à utilização de tecnologias.	86
Figura 18: Manifestação da preferência, pelos participantes do estudo de caso, relativa às tecnologias utilizadas no decurso das aulas.	86
Figura 19: Elementos que devem utilizar as tecnologias nas aulas, segundo os participantes do estudo de caso.	87
Figura 20: Curiosidade manifestada pela família dos participantes do estudo de caso relativamente às novas actividades.	90

Figura 21: Modificação do acompanhamento da família dos participantes do estudo de caso durante esta fase. 90

Figura 22: Acesso ao blogue, durante as semanas em que se realizou o estudo de caso. 91

Figura 23: Acesso ao blogue entre o início e o fim do estudo de caso, em termos de dias. 91

Índice de tabelas

Tabela 1: Vantagens/desvantagens do uso das TIC em contexto educativo..... 21

Tabela 2: Elementos do plano de aula nº1 48

Tabela 3: Elementos do plano de aula nº2 49

Tabela 4: Elementos do plano de aula nº3 51

Tabela 5: Elementos do plano de aula nº4 52

Tabela 6: Elementos do plano de aula nº5 54

Tabela 7: Elementos do plano de aula nº6 55

Tabela 8: Elementos do plano de aula nº7 56

Tabela 9: Elementos do plano de aula nº8 58

Tabela 10: Elementos do plano de aula nº9 59

Tabela 11: Elementos do plano de aula nº10 60

Tabela 12: Objectivos das questões do questionário I, ministrado aos participantes. 64

Tabela 13: Objectivos das questões do questionário II, ministrado aos participantes. 65

Tabela 14: Objectivos das questões do questionário III, ministrado aos participantes. 66

Tabela 15: Objectivos das questões do questionário IV, ministrado aos participantes. 66

Tabela 16: Objectivos das questões do questionário V, ministrado aos participantes..... 67

Tabela 17: Síntese dos processos metodológicos utilizados 72

Tabela 18: Justificação para a opção assinalada no gráfico da figura 19. 87

Tabela 19: Indicação, por parte dos participantes, dos aspectos mais negativos, referentes às aulas pertencentes ao estudo de caso. 88

Tabela 20: Indicação, por parte dos participantes, dos aspectos mais positivos, referentes às aulas pertencentes ao estudo de caso. 89

Tabela 21: Indicação, por parte dos participantes do estudo de caso, de sugestões, para que este tipo de aulas funcione melhor. 89

Tabela 22: Comentários categorizados, deixados no blogue da disciplina, pelos participantes do estudo de caso. 92

Tabela 23: Justificação, por parte dos participantes do estudo de caso, para a alteração dos resultados no trabalho de casa, com recurso ao computador, ligado à Internet. 94

Índice de anexos

Anexo A: Formação dos Professores em TIC..... 119

Anexo B: Perfil do Professor em TIC 121

Índice de apêndices

Apêndice A: Materiais de apoio aos planos de aula..... 125

Apêndice B: Questionários..... 143

Apêndice C: (Auto e Hetero) avaliação do trabalho de grupo 157

Apêndice D: Caracterização dos participantes 161

Apêndice E: Importância atribuída à projecção de imagens em PowerPoint, à utilização da Internet e à exploração de vídeos educativos 164

Apêndice F: Mudança de atitude promovida pela disponibilização dos trabalhos dos alunos no blogue da disciplina 171

Apêndice G: Melhoria dos resultados no trabalho de casa 179

Apêndice H: Alteração de diferentes factores com a implementação das novas estratégias 181

Apêndice I: Elementos que devem utilizar a tecnologia na sala de aula..... 185

Apêndice J: Acompanhamento da família 187

Lista de siglas

BECTA British Educational Communications and Technology Agency

BLearning Blended Learning

CTS Ciência, Tecnologia e Sociedade

ICT Information Communication Technology

MSI Missão para a Sociedade de Informação

SPSS Statistical Package for the Social Sciences

TIC Tecnologias da Informação e Comunicação

WWW World Wide Web

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

Apresenta-se de seguida, uma breve contextualização do tema, indicando a questão de investigação, a metodologia de investigação adoptada e os objectivos da dissertação. A propósito do tema deste trabalho, que nos proporcionou tanto entusiasmo e curiosidade adiantamos as palavras de Dale Mann (1999):

“First, I believe that instructional technology works. Instructional technology only works for some kids, in some topics, and under some conditions, but that is true of all pedagogy, all systems for teaching or learning. There is nothing that works for every purpose, for every learner and all the time” (Mann, 1999).

1.1 Contextualização do tema

Uma sociedade em constante mudança coloca um permanente desafio ao Sistema Educativo. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são um dos factores mais salientes dessa mudança acelerada, a que este Sistema Educativo tem de ser capaz de responder rapidamente, ou mesmo antecipar e promover. Os computadores e todas as tecnologias e produtos que de alguma forma lhe estão associados tornaram-se parte integrante do dia-a-dia da sociedade contemporânea, a que se tem chamado Sociedade da Informação (Costa, 2001). As TIC estão presentes em vários âmbitos da vida diária: nos tempos livres, no trabalho, nas relações sociais, na procura de informação e conhecimento, de acordo com as motivações individuais de cada um. Passaram a ser o principal meio de arquivo, transferência ou pesquisa de informação e o principal meio de comunicação directa ou indirecta entre as pessoas, qualquer que seja a sua condição e o lugar onde se encontrem, sendo usadas em empresas, instituições e outros locais de trabalho (Costa, 2001).

A Escola desempenha um papel fundamental no instrumentalizar dos alunos e professores para que estes pensem de forma criativa em soluções, para resolver os desafios emergentes da sociedade, que se encontra em constante renovação. No contexto da sociedade da informação, as escolas não terão outra alternativa senão gerir eficientemente o conhecimento e a informação (Moreira, 2001). Se os alunos, na escola, estiverem excluídos do acesso aos meios de interacção com a sociedade de informação, daí resultará uma estratificação entre aqueles que têm acesso em casa e os que não têm (Almeida, 2004). É urgente educar cidadãos que desenvolvam a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas, de procurar explicações para os fenómenos naturais e sociais, tendo sempre por base a análise crítica, construindo uma sociedade em que os seus membros possuam uma visão racional do mundo e possuam uma predisposição para pensar criticamente (Cachapuz, 2004).

As TIC, na Escola, podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenómenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som.

Das várias ferramentas, métodos e técnicas que coexistem nas escolas no domínio das TIC, o computador destaca-se, pois é o elemento em relação ao qual existe uma maior interacção. Para Ponte (1997) muitos professores vêem o computador como um potencial substituto. Tal visão é infundada, porque o computador não tem qualquer possibilidade de desempenhar as funções mais delicadas e mais importantes na educação das crianças. O computador é apenas um instrumento que cria novas possibilidades de trabalho e novas responsabilidades ao professor e o obriga a um esforço permanente de actualização e formação (Ponte, 1997).

Perante tudo isto, foi projectada a realização de um estudo de caso, centrado numa abordagem que qualquer professor possa desenvolver com a sua turma, onde se pretende demonstrar que a introdução das TIC no Ensino, e em particular, no Ensino das Ciências Naturais, origina uma alteração nos papéis de todos os intervenientes do processo de ensino e de aprendizagem. Pretende também, verificar-se se esta alteração traz a resolução de várias questões que “perseguem” o ensino, na procura da melhoria da sua qualidade, como sejam, o despertar da motivação, o desenvolvimento de competências e conseqüentemente o combate ao insucesso.

Parece-nos que um dos papéis que sofrerá mais alterações será o do professor, o qual passará de uma exposição dos conteúdos para o aluno assimilar, para um papel mais mediador. Tal como Papert (1998) defende, cabe ao professor promover a aprendizagem do aluno, para que ele possa construir o seu conhecimento num ambiente que o desafie e o motive para a exploração, a reflexão e a descoberta de conceitos relacionados com os problemas que desenvolve (Papert, 1998).

Também o papel do aluno deverá sofrer algumas alterações, de forma a apurar o seu sentido crítico, a sua capacidade de análise e síntese e a sua autonomia. Deve ser um utilizador hábil e eficiente das novas tecnologias, um construtor do seu conhecimento, um solucionador de problemas reais, um consumidor e produtor de informação e um editor daquela que ele próprio produz, sendo esta acção, talvez a faceta mais inovadora de todo este processo.

Contudo, o entusiasmo e a esperança que se deposita nas tecnologias, não podem ser tomados, por si só, como o elixir para todos os males.

1.2 Questão de investigação e opções metodológicas

O desenvolvimento deste trabalho teve como base a procura da resposta à questão: *Quais as potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais?*

A metodologia pela qual se optou foi do tipo “*Estudo de caso – exploratório de natureza mista*”, visto que, segundo Yin (2003), aquele constitui a estratégia preferida quando se quer responder a questões de “como” ou “porquê”, ou quando se pretende fazer um estudo exploratório de um fenómeno inserido no seu ambiente natural. É de natureza mista, uma vez os dados serem alvo de tratamento quantitativo e qualitativo. Esta pareceu-nos a metodologia mais adequada à nossa investigação, na qual a docente da turma alvo do estudo assume, em simultâneo, o papel de investigadora.

Para avaliar os resultados deste estudo recorreu-se a: (i) análise quantitativa e de conteúdo de cinco questionários aplicados aos alunos em diferentes momentos, tais como o início do estudo, após a concretização de cada conjunto de actividades apoiadas na exploração das tecnologias e no final do estudo; (ii) análise qualitativa de comentários deixados no blogue da disciplina; (iii) análise quantitativa do número de acessos ao blogue; (iv) análise qualitativa de vários trabalhos propostos aos alunos, com recurso à utilização das TIC e (v) análise qualitativa dos registos de incidentes críticos.

Quando falamos em incidentes críticos estamos a referir todas aquelas ocorrências esporádicas no momento da observação directa e recolha de informações por parte da investigadora. Por vezes, registam-se determinados casos inesperados, de interesse relevante, para o estudo em desenvolvimento, tal como nos descreve Costa (1999): “*As situações vão-se sucedendo, quase sempre com escasso controlo por parte do investigador; estão sempre a surgir, mais ou menos subitamente, possibilidades de observação inesperadas, não programáveis, singularmente significativas; está permanentemente à mão, e à vista*” (Costa, 1999).

Para análise quantitativa dos questionários recorreu-se ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS - versão 14.0) e para análise quantitativa dos acessos ao blogue recorreu-se à ferramenta de estatística do próprio blogue.

1.3 Objectivos da dissertação

O estudo de caso que se apresenta abrange aspectos que vão desde a concepção à implementação e avaliação do projecto desenvolvido. Na componente empírica deste estudo pretende-se atingir os seguintes objectivos:

(i) Seleccionar metodologias e desenvolver técnicas e instrumentos para encontrar as modificações que as TIC propiciam, nos alunos, ao nível da:

- motivação para a disciplina de Ciências Naturais;
- desenvolvimento de competências gerais e específicas;
- melhoria da aprendizagem;
- melhoria da qualidade do ensino.

(ii) Validar os instrumentos desenvolvidos, tanto junto de peritos nas áreas de investigação em questão, como a partir da sua utilização na sala de aula e alterá-los de acordo com o feedback recolhido.

(iii) Aplicar os instrumentos e analisar os resultados.

Pretende-se, ainda, alertar os agentes de ensino para a necessidade e para as vantagens do uso das TIC no desenvolvimento da sua actividade profissional.

Como refere Paiva (2002), relativamente às TIC e à sua implementação nas escolas, não basta achar que algo é bom: é preciso teorizar, passar à prática e, mais ainda, é necessário medir e avaliar (Paiva, 2002). Para Perraton (2000), só avaliando podemos seleccionar as melhores ferramentas e metodologias e promover o progresso (Perraton, 2000). É de importância inegável a avaliação dos resultados da utilização das TIC, na melhoria da qualidade do Ensino das Ciências Naturais e a sua divulgação.

Assim, e como forma de tornar público os resultados, deste trabalho foi já apresentada uma comunicação intitulada “Exploração de um blogue no Ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso” (Pombo *et al.*, 2008), relativamente às potencialidades dos blogues em contexto educativo, durante o “*Encontro sobre Web2.0*”, que decorreu na Universidade do Minho. Este artigo encontra-se disponível no CD-ROM resultante do evento.

Foi também submetido e aceite para publicação o artigo “Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso” (Martinho & Pombo, no prelo), na revista científica internacional “*Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*”.

1.4 Organização da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, correspondendo os dois primeiros à componente da revisão da literatura e os restantes à componente da apresentação do estudo empírico.

No Capítulo 1 – *Introdução* – fazemos uma breve contextualização do tema, indicando a questão de investigação, a metodologia de investigação adoptada e os objectivos da dissertação.

No Capítulo 2 – *Revisão da Literatura* – incluímos uma revisão relativamente a estudos já concebidos sobre a utilização das TIC em contexto educativo. Será, também, abordado o impacto da integração das TIC, nomeadamente no que diz respeito ao Ensino das Ciências. Ressalta-se a alteração do papel do professor, nesta problemática. Faz-se, por fim, um balanço entre as vantagens que advêm da introdução das TIC em contexto educativo e os constrangimentos associados à sua implementação.

No Capítulo 3 – *Metodologia* – começamos por analisar o contexto em que foi desenvolvido o estudo de caso, e apresentamos de seguida as opções metodológicas, a questão de investigação orientadora do processo de recolha de dados e também os instrumentos de recolha de dados.

No Capítulo 4 – *Apresentação e análise dos resultados* – fazemos uma apresentação dos dados recolhidos, através dos diferentes instrumentos, resultado de análise quantitativa e qualitativa.

No Capítulo 5 – *Reflexões finais* – analisamos e discutimos os resultados obtidos, confrontando-os com dados de investigação na área. Apresentamos, ainda, algumas limitações do estudo, bem como, as conclusões e uma reflexão final relativa ao desenvolvimento do projecto com os alunos. O capítulo termina com o delinear de possíveis pistas de trabalho futuro.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo pretende contextualizar o trabalho mediante os estudos que já foram realizados dentro da mesma problemática, de forma a fazerem-se as escolhas correctas em torno do processo de investigação.

Segue-se, assim, uma revisão da literatura relativamente a estudos já concebidos sobre a utilização das TIC em contexto educativo. Será também abordado o impacte da integração das TIC, nomeadamente no que diz respeito ao Ensino das Ciências. Ressalta-se a alteração do papel do professor, nesta problemática. Faz-se, por fim, um balanço entre as vantagens que advêm daquela integração e os constrangimentos associados à sua implementação.

2.1 Estudos realizados sobre a utilização das TIC em contextos educativos

O estudo ICT and Pedagogy, da responsabilidade da British Educational Communications and Technology Agency e do Department for Education and Skill, teve como finalidade investigar o efeito da pedagogia inerente à utilização das TIC no aproveitamento dos alunos. Teve por base uma revisão da literatura publicada e um pequeno conjunto de estudos de caso em escolas reconhecidas por fazerem uma utilização avançada e/ou integrada das TIC (Santos, 2007). O contributo destas tecnologias para a melhoria da aprendizagem foi evidenciado pela realização deste estudo. No entanto, esse contributo estará dependente da forma como os professores seleccionam e organizam os recursos e de como os integram noutras actividades curriculares e extracurriculares (Cox *et al.*, 2003). O factor crucial parece continuar a ser o professor e a sua abordagem pedagógica. Este estudo revelou, ainda, existirem três tipos principais de abordagens às TIC, por parte dos professores. Todas elas se revelaram como promotoras do aproveitamento dos alunos:

(i) Abordagem integrada – consiste em planear a utilização das TIC de forma integrada no tema a trabalhar, para desenvolver determinados conceitos e competências e melhorar o aproveitamento dos alunos, o que envolve uma apreciação do currículo, a selecção dos recursos tecnológicos adequados e o delinear do tipo de trabalho, de uma forma integrada e pertinente;

(ii) Abordagem de enriquecimento – consiste em planear a utilização de um recurso tecnológico que possa melhorar a abordagem de um tema ou do assunto a tratar, complementando a aula com um método de apresentação inovador, com a finalidade de promover a discussão e a visualização de problemas;

(iii) Abordagem como complemento – consiste em utilizar os recursos tecnológicos para fomentar a aprendizagem dos alunos, possibilitando a melhoria do trabalho realizado na sala de aula através da utilização do processador de texto e do envio de trabalhos ao professor, via correio electrónico (Cox *et al.*, 2003).

É nossa opinião que as abordagens referidas neste estudo não devem ser utilizadas de forma independente, mas sim complementarem-se.

O estudo, anteriormente referido, também se debruça sobre a importância de compreender e identificar os processos mentais utilizados pelos alunos que recorrem às tecnologias, como suporte das suas aprendizagens. Cox *et al.* (2003) referem, no seu relatório, que os resultados dos estudos demonstram que, pela utilização das TIC, os alunos se deparam com novas formas de aprendizagem e novas representações (Cox *et al.*, 2003).

Um outro estudo – The Motivational Effect of ICT on Pupils – da responsabilidade do Department for Education and Skill, teve por finalidade investigar o impacto das TIC na motivação dos alunos, assim como nos resultados escolares, no comportamento e na frequência escolar (Passey, 2003). Com este estudo pretendia-se, também, considerar diferentes formas dos professores utilizarem as TIC para aumentar a motivação dos alunos. Tendo sido realizado em dezassete escolas de Inglaterra, que utilizavam as TIC de forma motivadora, permitiu compreender que a sua utilização tem um impacto positivo nos processos de aprendizagem, ao nível do empenho dos alunos nas tarefas escolares, em situação de pesquisa de informação, na escrita e edição de texto, na apresentação de trabalhos e no envolvimento dos alunos em situação de debate e discussão dos temas tratados. São referidas melhorias nos comportamentos na sala de aula e níveis superiores de participação, persistência e autonomia por parte dos alunos (Passey, 2003).

Também num estudo realizado por Balanskat *et al.* (2006) – The ICT Impact Report – a integração das TIC é referida como tendo repercussão no aproveitamento escolar dos alunos, relativamente a algumas áreas disciplinares específicas e em determinadas faixas etárias. As TIC utilizadas entre os sete e os dezasseis anos podem resultar em ganhos significativos, nas disciplinas de Ciências, Inglês, Artes e Tecnologia (Balanskat *et al.*, 2006).

Os resultados dos estudos apresentados anteriormente vão de encontro às expectativas criadas no desenvolvimento do nosso estudo de caso.

2.2 Impacte da integração das TIC em contextos educativos

Actualmente, os professores encontram-se confrontados com novas tarefas: fazer da Escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade de informação (MSI, 1997). As tecnologias emergentes estão a levar ao desenvolvimento de muitas oportunidades para orientar e melhorar a aprendizagem, que eram inimagináveis há alguns anos (Bransford *et al.*, 1999).

Perante a necessidade de dar resposta às solicitações da sociedade, no que diz respeito à implementação das novas tecnologias, procurou-se inculcar nas escolas a ideia de que aquela acção deve ser começada desde cedo, no local onde os jovens devem obter uma formação base para usufruírem ao longo da vida. O Decreto-Lei nº 6/2001, de 18 de Janeiro, estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como, da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional. Relativamente aos princípios orientadores definidos no artigo 3º do Capítulo I, é referido, na alínea h), “...a valorização da diversidade de metodologias e estratégias de ensino e actividades de aprendizagem, em particular com recurso a tecnologias de informação e comunicação, visando favorecer o desenvolvimento de competências numa perspectiva de formação ao longo da vida”.

No Decreto-Lei nº 240/2001 de 30 de Agosto, foram aprovados os perfis gerais de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário. No Capítulo III do respectivo anexo, “Dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem”, foi determinado na alínea e) do ponto 2, que “o professor deve utilizar, em função das diferentes situações, e incorporar adequadamente nas actividades de aprendizagem, linguagens diversas e suportes variados, nomeadamente as TIC, promovendo o desenvolvimento de competências básicas neste último domínio”.

As TIC, ao dispor dos sistemas educativos, funcionam como um instrumento de transmissão, aquisição e partilha de conhecimentos, de pesquisa, análise e resolução de problemas, de conhecimento e de aproximação entre culturas e pessoas (Eça, 1998). Para além da Escola desempenhar um papel fundamental em todo o processo de formação de cidadãos aptos para a sociedade da informação (MSI, 1997), as tecnologias também têm um papel a desempenhar na Escola, ao reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didácticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas e diversificadas (Perrenoud, 2003). Numa perspectiva de ensino recente, a Escola deve ser encarada como um lugar de

aprendizagem construída e não como um espaço onde o professor transmite saberes. Deve ser um local onde é possível utilizar os meios necessários para edificar o conhecimento, desenvolver atitudes e valores e adquirir competências (Santos, 2006). A integração das tecnologias na Escola poderá favorecer o desenvolvimento de competências, valores e atitudes. Como refere Lam (2004), a tecnologia na sala de aula pode ajudar os alunos a tornarem-se utilizadores capazes, pesquisadores de informação, solucionadores de problemas e tomadores de decisões (Lam, 2004).

Para Bransford *et al.* (1999), a importância da integração das tecnologias na Escola reside na possibilidade de exploração de problemas reais na aprendizagem. Através da utilização destas tecnologias, e de acordo com o tipo de uso que lhes é dado (compilação, organização, análise de informação e uso dessa informação para resolver problemas), os alunos poderão despende menos tempo a efectuar cálculos e mais tempo a pensar estratégias para resolver problemas complexos e desenvolver uma compreensão mais profunda sobre as matérias (Ringstaff & Kelley, 2002). Também o uso da Internet na Escola, para além de facultar a utilização de documentação actualizada, permite o acesso a fontes de informação dificilmente acessíveis por outros meios (bibliotecas digitais que complementam ou substituem bibliotecas escolares pouco equipadas) (Ringstaff & Kelley, 2002), e promove o contacto com outras pessoas que facultam informação, dão feedback e inspiração (Bransford *et al.*, 1999). Permite, portanto, aceder e disponibilizar materiais, disponibilizar fóruns electrónicos que suportam a aprendizagem colaborativa, reforçar a concepção dos alunos como agentes activos no processo de aprendizagem, evitando que sejam receptores passivos de conhecimento (Souza, 2005).

Machin *et al.* (2006) referem evidências de um impacto positivo da utilização das TIC ao nível da performance educativa em escolas, denominadas pelos autores como *primary schools*, registando-se melhorias no aproveitamento dos alunos, passíveis de serem relacionados com a utilização das TIC nas disciplinas de Ciências e de Inglês. No entanto, o papel das TIC no processo de ensino e de aprendizagem é gerador de controvérsia. Segundo Bransford *et al.* (1999) as tecnologias não garantem uma aprendizagem eficaz, no entanto, os mesmos autores afirmam que as tecnologias se tornaram num importante instrumento na educação. As tecnologias baseadas no uso dos computadores asseguram um compromisso tanto com o aumento do acesso ao conhecimento como com a promoção desse mesmo conhecimento. Dickerson (2005) apresenta, dentro desta problemática, um conjunto de vantagens e desvantagens para o uso das tecnologias na aprendizagem, que está registado na tabela 1.

Tabela 1: Vantagens/desvantagens do uso das TIC em contexto educativo
(Adaptado de Dickerson, 2005)

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> → Aumento da realização do aluno; → Auxílio na visualização dos conceitos; → Utilização de problemas reais, proporcionando uma aprendizagem mais facilitada; → Promoção do feedback, da metacognição, e de práticas de revisão; → Aumento da comunicação; → Aumento da motivação. 	<ul style="list-style-type: none"> → Tempo investido inicialmente; → Não promove e pode criar obstáculos à compreensão conceptual; → A utilização inapropriada pode levantar obstáculos à aprendizagem; → Promoção de concepções alternativas; → Redução da necessidade de utilização das estratégias metacognitivas.

Na perspectiva de Pinto (2002), as TIC mudaram o modo de aprender, funcionando o contexto tecnológico actual como um valor acrescentado ao contexto educativo. As grandes alterações verificaram-se ao nível da informação e do modo de a comunicar. Como a aprendizagem se inicia por uma recepção de informação, tudo o que provoque transformações na estrutura, nos conteúdos ou na forma da informação vai repercutir-se na recepção, logo na aprendizagem. Segundo este autor, as TIC poderão servir de transporte de competências-padrão entre as várias áreas disciplinares; são utilizáveis e reutilizáveis em qualquer área disciplinar, são geradores de padrões globais, de formatações de competências pessoais e de hábitos mentais que representam a essência da integração das aprendizagens (Pinto, 2002).

O ensino com recurso às TIC gera novos tipos de aprendizagem, mais centrada no aluno, mais baseada em projectos, mais baseada em investigação e em respostas a questões (Eça, 1998), gerando uma aprendizagem mais participativa, activa e dinâmica, na qual o aluno vai construindo o seu próprio conhecimento. Nesta perspectiva de ensino, o aluno constitui o centro da acção educativa, na medida em que tem a possibilidade de pesquisar informação e desenvolver projectos baseados nos seus interesses e no seu trabalho de organização (Santos, 2006), de participar em contexto de sala de aula, de colaborar com os seus pares, na utilização de computadores e na elaboração de trabalhos conjuntos, evitando-se situações meramente expositivas por parte do professor.

Para Ramos (2005), o real valor das TIC reside no facto de estas poderem ser perspectivadas de acordo com as modernas teorias pedagógicas, de entre as quais se destaca o construtivismo (Ramos, 2005). Proporcionar uma aprendizagem significativa

consiste em considerar a maneira própria de pensar das pessoas e procurar perceber as contradições, as inconsistências, o que sabem e o que ainda precisam de saber (Silva, 2005).

É, no entanto, necessário ter presente que o uso de recursos tecnológicos, por si só, não é uma garantia de melhorias na educação. Ringstaff & Kelley (2002) alertam para o facto de as tecnologias terem um impacto positivo no aproveitamento dos alunos, mas apenas em certas condições, particularmente quando a tecnologia é integrada em aspectos da experiência do aluno. Na sala de aula, aquela só deve ser utilizada quando for a ferramenta mais indicada e não apenas porque os computadores estão disponíveis (Ringstaff & Kelley, 2002). Bransford *et al.* (1999) alertam para o facto de que o uso inadequado da tecnologia pode interferir na realização de aprendizagens, em situações em que os alunos despendem a maior parte do tempo a escolher tipos ou cores de letra, em vez de planearem, escreverem e reverem as suas ideias, aquando da escrita dos seus trabalhos (Bransford *et al.*, 1999). Torna-se, assim, essencial pensar a forma de integrar as TIC em contextos educativos (Bartles, 2000). As formas de interacção possibilitadas pelas TIC, quando bem utilizadas em contexto escolar, permitem a disseminação da informação e a partilha interactiva de experiências. Estas formas de interacção são importantes nos processos de gestão da aprendizagem e do conhecimento (Silva, 2005).

Os computadores são peças chave na criação de ambientes de aprendizagem motivadores e construtores do ser humano. Como referem Brito *et al.* (2002), as crianças aprendem melhor se lhes forem dadas tarefas, desafios, ou problemas, sem que as respostas sejam óbvias ou demasiado simples, constituindo o computador uma ferramenta integradora de vários saberes, sendo capaz de ajudar a proporcionar ambientes enriquecedores e facilitadores de construção de saber, logo de aprendizagem (Brito *et al.*, 2002). Também Papert (1998) refere no seu livro “A Família em Rede” que todas as crianças que têm um computador e uma forte cultura de aprendizagem são agentes de mudança na escola (Papert, 1998). Estes alunos revelam maior capacidade de iniciativa, de participação e de liderança.

Por outro lado, podemos falar de utilizações educativas do computador, quando reflectimos na interacção desenvolvida entre o aluno e o computador, no desenvolvimento de tarefas propostas pelo professor, na resolução de problemas e/ou de desafios. Partimos, assim, para a reflexão sobre a importância da utilização educativa das tecnologias, na construção de ambientes de aprendizagem, capazes de ajudar a

construir seres humanos que nascem à partida com uma capacidade e uma vontade notáveis de aprender, perdendo-as à medida que os *curricula* centrados nos conteúdos, característicos da escola tradicional, os vai decependo do verdadeiro interesse em construir as aprendizagens que serão o cerne da sua evolução como seres pensantes.

Permanece aqui um desafio para muitos problemas que os professores têm de enfrentar, quando perante uma turma irrequieta e desinteressada não vêem como chegar ao ponto crucial de viragem dum grupo indisciplinado e barulhento para um conjunto de jovens interessados no que estão a fazer, com sugestões, novas propostas e dúvidas que, como todos sabemos, só aparecem quando se quer realmente saber do que se fala (Papert, 1998). Papert (1998), diz, ainda, que a aversão ao trabalho escolar vem principalmente do facto de o considerarem aborrecido, exactamente o oposto de o acharem demasiado difícil.

É neste contexto que as utilizações educativas das tecnologias, e em particular do computador, podem vir ao encontro das expectativas e anseios dos professores que acreditam que a tecnologia é, de facto, fazer da educação um mundo excitante e de mudança (Eça, 1998).

Passamos, de seguida, em revista, ainda que de forma breve, algumas das utilizações mais comuns do computador, sugeridas por Brito *et al.* (2002):

(i) Computador como audiovisual - aqui o computador desempenha o papel de um audiovisual potente, com as dimensões que as tecnologias digitais introduziram de flexibilidade e de facilidade de apresentação, valorizando o convencional acetato com efeitos dinâmicos, som e vídeo. As sequências de slides num programa de apresentação electrónica como o PowerPoint, apoiadas num projector multimédia, constituem disto um exemplo (Brito *et al.*, 2002).

(ii) Computador como ferramenta – constituem utilizações do computador como ferramenta a utilização de um processador de texto, de uma base de dados ou de uma folha de cálculo em processos de edição, organização, gestão e tratamento de dados, apresentados das mais diversas formas. Estas aplicações, inicialmente criadas para utilizações no comércio e serviços, têm vindo a ser integradas progressivamente na educação, quer em tarefas administrativas e de gestão, quer em actividades curriculares de natureza disciplinar e interdisciplinar (Brito *et al.*, 2002). Baseando-nos nas palavras de Veloso (1987), tal como a ferramenta manual é uma extensão das nossas mãos, o computador, nesta modalidade de utilização, é uma extensão da nossa inteligência (Veloso, 1987).

(iii) Programas tutoriais – nesta categoria de programas, que faz parte da primeira geração de software educacional que apareceu, enquadram-se as lições com sequências mais ou menos pré-estabelecidas, associadas ou não com alguns exercícios práticos (Brito *et al.*, 2002). Segundo Ponte (1997), ao mesmo tempo que um determinado conceito vai sendo explicado, vão-se propondo questões que testam a compreensão do aluno e este só pode prosseguir na medida em que vai demonstrando suficiente domínio da matéria apresentada (Ponte, 1997).

(iv) Software de aquisição de dados – os sistemas de aquisição e tratamento de dados constituem, hoje em dia, um poderoso instrumento que permite aos alunos trabalharem com dados reais, colocarem e testarem as suas conjecturas e confrontá-las com os resultados teoricamente previstos, desenvolvendo uma perspectiva crítica e avaliativa sobre os fenómenos (Brito *et al.*, 2002). As propostas de trabalho para a utilização destes sistemas, como refere Neves (1999), permitem ao aluno inteirar-se das potencialidades do computador e do equipamento a ele associado, como ferramenta inovadora e complementar das estratégias tradicionalmente utilizadas na prática laboratorial (Neves, 1999).

Quanto à localização e distribuição de computadores pelas diferentes áreas da escola, Ringstaff & Kelley (2002) referem três modelos tipo: (i) localização centralizada (salas de computadores), (ii) distribuída (no interior das salas de aula) e (iii) a combinação das duas. Destes modelos, o que é apontado como aquele que permite obter melhores resultados é o relativo à distribuição de computadores pelas salas de aula. Segundo aquelas autoras, a utilização dos computadores no interior das salas de aula torna-se um tipo de utilização mais vantajosa que a utilização em salas de computadores (*computer labs*). Da mesma forma, também os professores são referidos como sendo favorecidos por este modelo de distribuição de computadores, uma vez que a existência de computadores ligados à Internet, no interior da sala de aula, gera maior possibilidade de se promoverem actividades relacionadas com a pesquisa de informação. Mas, para que tal se verifique, torna-se necessário que o número de computadores, com ligação à Internet, por sala de aula seja igual ou superior a quatro. A inexistência de computadores ligados à Internet, no interior da sala de aula, é apontada como a principal barreira à sua utilização (Ringstaff & Kelley, 2002).

No entanto, para Korte & Hüsing (2006) a propensão para usar computadores e a Internet na escola, por parte dos professores, não depende apenas do acesso, mas depende também da competência (para usar o computador e a Internet, e para o usar

com finalidades pedagógicas) e da motivação (condicionada pela crença de que a utilização de computadores na sala de aula resulta em aprendizagens benéficas e significativas) (Korte & Hüsing, 2006). Muitas vezes, o que se verifica nas escolas é que existindo a competência e a motivação, referidas anteriormente, os professores deparam-se com a falta de recursos tecnológicos, fazendo-os desmotivar e recuar. Noutras situações, parece-nos que havendo recursos e força de vontade por parte do professor, se numa primeira experiência esta não for bem sucedida, o professor recua, desacreditando nas potencialidades das tecnologias e dificilmente volta a tentar.

Pinto (2002) sugere duas formas de integrar as TIC de forma curricular: (i) a abordagem diferenciada e (ii) a abordagem integrada. Numa abordagem diferenciada são criadas disciplinas ou componentes curriculares autónomos centrados nas TIC, com docentes próprios que fazem dos conteúdos abordagens autónomas. Numa abordagem integrada não há uma diferenciação curricular dos saberes associados às TIC, fazendo-se a dispersão e o aprofundamento das ferramentas de tratamento da informação pelas disciplinas do currículo e consoante as exigências dessas disciplinas. Nesta abordagem, o docente é um utilizador não especialista. Qualquer uma destas abordagens apresenta vantagens e inconvenientes, mas ambas deverão cumprir a função essencial de iniciar e desenvolver competências nos sujeitos relacionadas com a utilização das TIC, através da exploração das suas ferramentas (Pinto, 2002). Segundo este autor, durante os nove anos do ensino básico, as TIC devem ser uma componente integradora de aprendizagens metacognitivas, subordinando as aprendizagens tecnológicas à lógica curricular das diferentes áreas do saber (Pinto, 2002). Assim, as TIC, como elemento curricular autónomo, não deverão surgir antes do Ensino Secundário e os *currícula* deverão contemplar propostas educativas que produzam hábitos e saber-fazer adaptáveis que permitam, para além de saber, aprender de forma sólida e eficaz (Pinto, 2002). Somos da opinião que havendo ou não disciplinas onde as TIC sejam um currículo autónomo, estas devem estar sempre presentes na abordagem das outras disciplinas.

2.3 Importância da utilização das TIC no ensino

Segundo Paiva *et al.* (2002), podemos falar de duas vertentes das TIC no Ensino: (i) o contexto pessoal - os computadores são usados pelos professores e alunos de forma pessoal e individual, não tendo ligação à relação pedagógica; (ii) o contexto educativo – os computadores são usados para estabelecer uma relação pedagógica, dentro e fora da aula (existindo, assim, interacção directa entre professor e alunos).

No contexto pessoal, a vantagem do uso dos computadores relativiza-se principalmente na execução rápida de tarefas rotineiras (tais como trabalhos de casa, preparação de testes e de fichas, que passam a ser executadas com a ajuda da máquina), pela facilidade de pesquisa específica, permitindo a formação a distância, pela facilidade de permuta de informação, experiências e saberes. Também permite aos alunos traçar percursos individualizados, progredindo de acordo com o seu ritmo e as suas necessidades (Paiva *et al.*, 2002).

O contexto educativo alude à interacção diferenciada que o professor pode estabelecer com os seus alunos, quando recorre a *software* específico, à pesquisa *online* por parte dos alunos e orientada pelo professor, à possibilidade de esclarecimento de dúvidas recorrendo a correio electrónico (*email*), ao envio de trabalhos de casa, entre outras. Possibilita a professores e alunos, a produção de materiais de qualidade muito superior aos convencionais, enriquece a estratégia pedagógica e incentiva a participação e a criatividade dos alunos, permitindo a integração de imagem, texto e som (Paiva *et al.*, 2002).

Em contexto educativo, Gallego e Alonso, citados por Cruchinho *et al.* (2005), consideram que a combinação de imagens, gráficos, textos e simulações melhoram a retenção de núcleos de informação (Cruchinho *et al.*, 2005). Perante esta ideia surgem várias ferramentas com tais potencialidades. Neste trabalho iremos dar destaque a uma delas, cuja integração em contexto educativo é recente; referimo-nos ao blogue.

2.3.1 Os blogues

Com o surgimento dos sites de criação, gestão e alojamento de blogues gratuitos e de fácil utilização, a criação de um blogue tornou-se uma tarefa acessível a qualquer utilizador da Internet. Em consequência, o conceito de blogue tem vindo a evoluir ao ritmo da criatividade e imaginação dos internautas, tendo também chamado a atenção de investigadores, professores e outros profissionais com preocupações no domínio da educação.

A literatura mostra que os blogues têm sido alvo do interesse recente de muitos autores que advogam a favor das suas inúmeras potencialidades educativas, considerando-os como ferramentas muito potentes para a comunicação em ambientes de *bLearning* (Ovarec, 2003) e como encorajadores do desenvolvimento do pensamento crítico, favoráveis a reflexões, potenciando a construção social do conhecimento (Santos, 2007).

Os blogues podem ser utilizados por professores e alunos de formas muito diversas, que podem ser perspectivadas num contínuo (Gomes *et al.*, 2007). Nos extremos desse contínuo estão a utilização dos blogues (i) para disponibilizar informação, tendo o aluno um papel mais de consumidor, e (ii) para a criação de conteúdos pelos alunos. Neste último caso, esta ferramenta pode ser promotora do desenvolvimento de competências relevantes para uma cidadania activa, de reflexão, de comunicação, de colaboração, entre outras (Gomes, 2005).

Para Gomes (2005) pode fazer-se a distinção entre os blogues enquanto “recurso pedagógico” e os blogues enquanto “estratégia pedagógica”. Assim e enquanto “recurso pedagógico” os blogues podem ser:

- (i) um espaço de acesso a informação especializada;
- (ii) um espaço de disponibilização de informação por parte do professor (Gomes, 2005).

Enquanto “estratégia pedagógica” os blogues podem assumir a forma de:

- (i) um portefólio digital;
- (ii) um espaço de intercâmbio e colaboração;
- (iii) um espaço de debate – role playing;
- (iv) um espaço de integração (Gomes, 2005).

Estas ideias estão expressas de forma esquemática na figura 1.

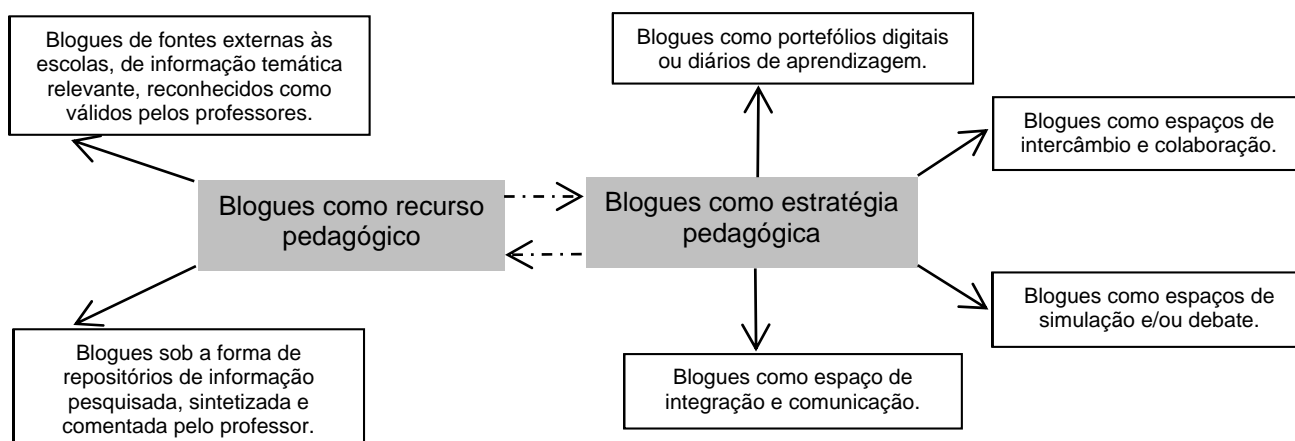


Figura 1: Representação esquemática das explorações educacionais dos blogues, centradas na vertente de “recurso pedagógico” e na vertente de “estratégia pedagógica”.

(Adaptado de Gomes *et al.*, 2007)

A exploração dos blogues em contexto escolar é de facto uma estratégia de ensino e de aprendizagem, pois a montante da dinamização dos blogues, os alunos necessitam de realizar um intenso trabalho de pesquisa de informação (em fontes diversas, *online* ou não), leitura, análise crítica, síntese de ideias, redacção de texto, entre outros. Competências mais directamente relacionadas com as TIC são também mobilizadas e desenvolvidas com este tipo de actividades (Gomes *et al.*, 2007).

Ao constituírem espaços de publicação na web os blogues permitem, ainda, tornar visível a produção escrita dos seus autores, dando assim “voz” às suas ideias, interesses e pensamentos. Participar num blogue, que tenha uma audiência, pode ser um estímulo à reflexão e produção escrita, desde que exista uma orientação e acompanhamento nesse sentido. A criação e a dinamização de um blogue, com intuítos educacionais, devem ser um pretexto para o desenvolvimento de múltiplas competências. O desenvolvimento de competências associadas à pesquisa e selecção de informação, à produção de texto escrito, ao domínio de diversos serviços e ferramentas da web são algumas das mais-valias associadas a muitos projectos de criação de blogues em contextos escolares (Gomes, 2005).

No contexto educativo este novo meio de comunicação, facilitador de interacção, constitui uma ferramenta, que, segundo Barbosa e Granado (2004), pode ajudar alunos e professores a comunicar mais e melhor. A comunicação proporcionada pelo blogue exige ao aluno a leitura, interpretação, procura de sites, análise do seu conteúdo de modo a assegurar a sua credibilidade, estabelecendo-se uma comunidade de aprendizagem em condições de partilhar conhecimentos e enriquecendo-se pela multiplicidade de

contributos. Assim, podem criar-se comunidades de aprendizagem em torno de temas que interessem a todos os membros, multiplicando as possibilidades de se encontrar mais soluções, ao possibilitar a intervenção e o diálogo com mais pessoas (Clothier, 2005). O blogue pode também servir para divulgação de actividades/iniciativas, indicação de trabalhos a realizar, ligações para materiais de consulta, textos de apoio às aulas, apresentação de trabalhos, inclusão de sugestões para os trabalhos, em complemento ao ensino presencial. Para além disso, e de acordo com Orihuela e Santos (2004), tem um efeito motivador o que faz com que aumente o interesse dos alunos pela sua aprendizagem. Ao publicar num espaço visível por todos e não apenas em sistemas fechados, o aluno torna-se actor no fenómeno da comunicação global aumentando a responsabilidade sobre aquilo que quer comunicar ao exterior (Orihuela & Santos, 2004).

Alguns autores são de opinião que, quando os alunos estão envolvidos em actividades em que a liberdade de criação lhes permite a publicação na *world wide web*, há um estímulo imediato para produzir melhor trabalho, devido ao potencial valor que atribuem à visibilidade do seu trabalho no exterior da escola. A publicação na web destes materiais, que podem ser vistos por professores, familiares e por outras pessoas da comunidade, é um factor de motivação excepcional e de desenvolvimento da auto-estima dos alunos. Por outro lado, é também um factor que poderá contribuir para uma nova forma de aproximação da comunidade à escola, em particular dos pais e encarregados de educação.

Em muitos casos, a publicação na web poderá corresponder ao princípio de um novo processo educativo, porque os projectos se tornam “especiais” para os alunos, e atractivos pela combinação criativa de diferentes elementos multimédia. Abrem-se as portas à reacção de uma audiência fora da escola, favorecendo o diálogo dos autores com essa audiência. Quando se combinam nos projectos dos alunos, a publicação na web e a comunicação através dos recursos disponibilizados na Internet, o processo ensino e de aprendizagem transforma-se (Brito *et al.*, 2002). Através de um ambiente virtual, os alunos podem interagir com pessoas reais num mundo real, usando os mesmos métodos e a mesma ferramenta que as pessoas no mundo real. Os alunos encontram novos significados para as experiências na sala de aula e na escola. Os professores e os alunos redescobrem e partilham um novo entusiasmo na aprendizagem, que se torna mais autêntica e carregada de um propósito.

Numa fase inicial, para Brito *et al.* (2002), a publicação de um trabalho na web poderá acarretar dificuldades para os professores e para os alunos. São novos

conhecimentos e novas competências a adquirir sobre um programa informático. Mas, em muitos casos, tem-se verificado que estas dificuldades são facilmente ultrapassadas e que o hábito de publicar se desenvolve e é em si um factor de motivação, para o envolvimento dos alunos no tratamento de temas curriculares (Brito *et al.*, 2002).

2.4 Constrangimentos associados à utilização das TIC

Como qualquer ferramenta, o computador tem os seus prós e contras, logo é necessário aprender a trabalhar com ele, minimizando assim, os seus pontos menos fortes. O problema maior que aqui se encontra é a ideia, de alguns pais e alguns professores, que o computador é um elemento susceptível de distrair os alunos, prejudicando deste modo o seu rendimento. Devido à implementação recente, o corpo docente ainda não está preparado para a mudança, sendo poucos os que são capazes de utilizar as novas tecnologias (Cruchinho *et al.*, 2005). Este facto torna difícil a sua implementação no contexto da maioria das salas de aula. Mesmo sendo a distração um factor possível, não invalida que o computador seja um instrumento fundamental no processo de ensino e de aprendizagem.

Na verdade, os alunos podem encarar as novas estratégias apoiadas nas TIC, como um divertimento e não como um instrumento essencial à sua aprendizagem. Sendo assim, o professor deve ter um papel importante no modo de condução dos alunos, transmitindo as noções básicas de uma boa utilização do computador, evitando, deste modo, uma atitude menos apropriada, tirando, pois, o melhor rendimento deste instrumento de trabalho.

Também a disponibilização de trabalhos na Internet pode, para alguns alunos, servir não como factor de motivação, mas sim de inibição. O aluno pode sentir uma responsabilidade tão elevada que o faz bloquear nas suas produções, levando a um decréscimo no seu rendimento. Mais uma vez, o professor deve estar atento e presente, para ajudar o aluno a contornar a situação.

Entre todos os problemas associados à implementação e ao uso inadequado das tecnologias, o principal problema persiste na falta de infra-estruturas nas escolas, impossibilitando, desta forma, a formação de alunos mais capazes, para uma sociedade ávida de recursos.

2.5 As TIC e o papel do professor

Actualmente, os dados disponíveis permitem concluir que a percentagem de professores, e em particular no domínio das Ciências Naturais, utilizadores das TIC no desenvolvimento da sua actividade profissional é ainda baixa. Não surpreende, por isso, que ao nível da educação, os adeptos da utilização das TIC se sintam na vanguarda. A fraca adesão às TIC pode justificar-se, segundo Brilha *et al.* (s/d), pela conjugação de alguns factores, tais como:

(i) na maioria das licenciaturas em Ensino, os professores não receberam qualquer formação informática de base e esta deficiência contribui, decisivamente, para o seu desinteresse na utilização das TIC no processo de ensino e de aprendizagem. Tal realidade é sintetizada na tabela 1 do anexo A;

(ii) os professores, já em actividade, não possuem muitas hipóteses de actualização nestas temáticas, sendo pontuais as acções de formação neste domínio. Para a geração mais antiga de professores, as TIC suscitam um sentimento misto, já que ao mesmo tempo que são objecto de alguma estupefacção pelas suas potencialidades, são também foco de desconfiança e desconforto, inibindo qualquer tentativa de aproximação;

(iii) as condições nas escolas são, na maioria dos casos, desencorajadoras da utilização maciça das TIC. São poucas as salas de aula preparadas para o efeito;

(iv) os professores que decidem aprender alguma coisa sobre as TIC deparam-se com algumas dificuldades que, em abono da verdade, complicam, ainda mais, este cenário. Há que compreender o que são as TIC, como funciona um computador, o que é a *www*, o correio electrónico, o *HTML*, como digitalizar imagens e prepará-las para publicação em páginas *web*, como ligar um *modem*, entre outros. Apresenta-se, no anexo B, o perfil desejável para um Professor – TIC, segundo o programa NONIO – século XXI.

Contudo, as escolas têm que assegurar no *curriculum* dos alunos a possibilidade destes adquirirem uma capacidade significativa na utilização dos computadores e da Internet, não basta que os alunos sejam capazes de realizar alguns procedimentos elementares no uso das TIC. O desempenho básico neste domínio pressupõe que desenvolvam, de forma flexível e faseada, processos de aprendizagem transdisciplinar, com um tempo significativo de prática, que lhes garanta a transferibilidade das aprendizagens e a autonomia no uso das TIC.

Assim, e segundo Soares *et al.* (2005), o aluno deve desenvolver as seguintes competências:

- (i) capacidade de utilizar as TIC;
- (ii) aquisição de uma atitude experimental, ética e solidária no uso das TIC;
- (iii) capacidade de utilização consistente do computador;
- (iv) desempenho suficiente no manuseamento do software utilitário essencial;
- (v) capacidade de recolha e tratamento de informação, designadamente com recurso à Internet;
- (vi) desenvolvimento de interesse e capacidade de auto-aprendizagem e trabalho cooperativo com as TIC (Soares *et al.*, 2005).

Como refere Adell (1997), “as tecnologias de informação e comunicação não são mais uma ferramenta didáctica ao serviço dos professores e alunos (...) elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos” (Adell, 1997).

A introdução das TIC nas salas de aula tem sido implementada timidamente por alguns professores. Estes têm usado as tecnologias com o intuito de tornar as aulas mais apelativas, interactivas e motivadoras, garantindo um processo de construção do conhecimento mútuo entre alunos e professores. Desta forma, o ensino pode deixar de ser enfadonho para a comunidade educativa, especificamente, para professores e alunos.

Raby (2004) apresenta as diferentes fases pelas quais o professor pode passar até atingir a etapa mais importante na utilização das TIC, que designa por “apropriação”. Progride de uma utilização pessoal para uma utilização profissional e só depois atinge a utilização pedagógica. Mas, aqui nesta fase, necessita de ultrapassar várias etapas até chegar ao referido topo, onde a utilização das TIC está sempre presente em todas as actividades e onde o ambiente é activo, significativo e motivador, onde se procura atingir um objectivo. Com este percurso pretende-se que o aluno desenvolva competências disciplinares e transversais (Raby, 2004).

O professor que alcança esta última etapa de Raby (2004) será aquele que estabelece extensos contactos com outros colegas e especialistas na área das TIC, para se desenvolver profissionalmente. Será, também, o que experimenta e acredita nas vantagens do uso das TIC, o que centra a sua metodologia no aluno e aquele que demonstra competências para levar a cabo a sua abordagem pedagógica (Drent & Meelissen, 2008).

Consideramos que o desafio que agora se coloca a professores e a desenhadores dos *curricula* é compreender o potencial das TIC no suportar de outras inovações como o desenvolvimento cognitivo, a avaliação formativa e o desenho de novos *curricula* para as Ciências (Webb, 2005).

Apesar do destaque dado à atitude do professor, não podemos esquecer que a integração depende de diversos factores: contextuais, institucionais, sociais, pedagógicos e pessoais.

Trabalhar internamente os dilemas éticos da profissão de professores, utilizar novas tecnologias que envolvam pais, alunos e demais profissionais da equipa pedagógica torna-se parte de todo este processo. Como educadores devemos observar o nosso próprio processo, descobrindo novas forças e desenvolvendo novas competências, para que possamos tornar a nossa prática pedagógica realmente efectiva. Precisamos de compreender as necessidades dos nossos alunos e trabalharmos no sentido de atendê-las, de forma a desenvolver novas competências e possibilitar o seu desenvolvimento, segundo um alinhamento ético, numa cultura de paz permeada por valores humanos (Perrenoud, 2002).

2.6 As TIC e o Ensino das Ciências

A ênfase do Ensino das Ciências é colocada na resolução de problemas autênticos, na pesquisa e nas actividades experimentais, no trabalho colaborativo e na abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, dando particular relevância às inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS (Chagas, 2001). Nesta perspectiva, Martins (2002) realça que o movimento CTS, para o Ensino das Ciências, releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas questões (Martins, 2002). Relativamente a este contexto, Lokken *et al.* (2003) afirmam que o uso da tecnologia na sala de aula é uma ferramenta útil para atingir aqueles objectivos (Lokken *et al.*, 2003).

Numa abordagem CTS, o Ensino das Ciências é organizado em torno de assuntos e temas científicos com implicações sociais, promovendo a curiosidade, a exploração de possíveis explicações para diversos factos, a pesquisa e a discussão, realçando, assim, a questão da responsabilidade e autonomia do aluno e dando mais importância ao processo de aprendizagem do que ao produto (Fontes & Silva, 2004). Segundo estas autoras, numa abordagem CTS do Ensino das Ciências, o aluno deixa de ser um sujeito

passivo e passa a explorar as formas de procurar, seleccionar, analisar e discutir informação (Fontes & Silva, 2004).

O Ensino das Ciências numa abordagem CTS é referido por Aikenhead (1994) como o ensinamento acerca de fenómenos naturais, que se torna numa forma de firmar a ciência no ambiente tecnológico e social do aluno. Este autor argumenta que o Ensino das Ciências deve ser orientado para os alunos e que, na essência da educação CTS, está a compreensão das experiências quotidianas, através da integração de conhecimentos do ambiente social, tecnológico e natural, o que constituirá uma tendência natural dos alunos (Aikenhead, 1994), como mostra o esquema da figura 2.

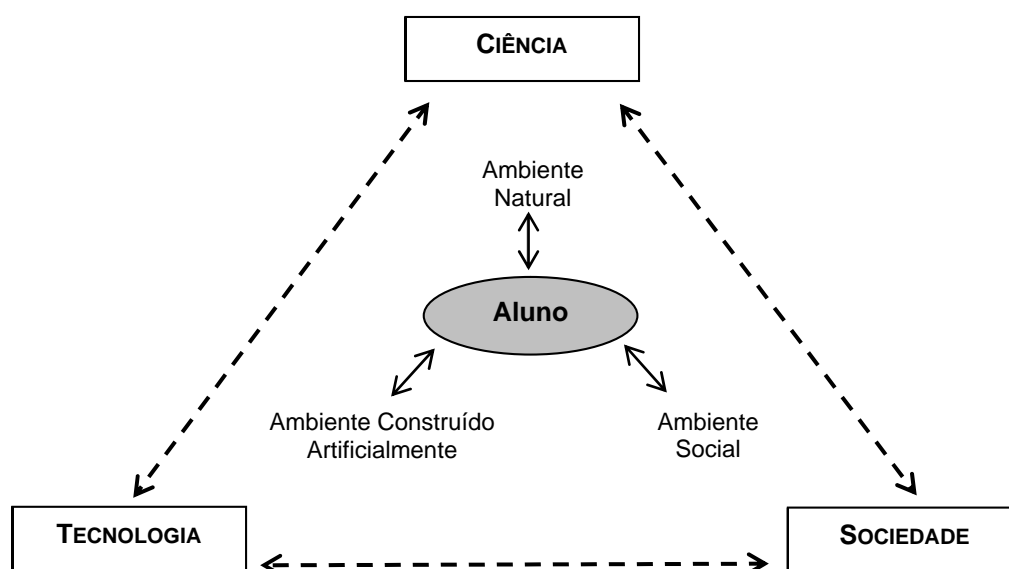


Figura 2: A essência da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade),
(adaptado de AIKENHEAD, 1994)

O potencial das TIC, quando utilizadas no Ensino das Ciências, está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das abordagens de ensino. Estas tecnologias facilitam o acesso a um imenso conjunto de informação e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, de interpretação e de reflexão crítica (Osborne & Hannessy, 2003).

O modelo actual, de utilização das TIC no Ensino das Ciências, resume-se a uma abordagem interactiva e investigativa, que se socorre de ferramentas de recolha e processamento de dados, software multimédia, sistemas de informação, ferramentas de edição de texto e de apresentação, tecnologia para projecção (Osborne & Hannessy, 2003). Na óptica destes autores, a utilização apropriada das TIC, tem claramente um potencial de transformação no Ensino das Ciências e na aprendizagem do aluno, mas

isto é apenas encontrado em alguns professores pontuais. Como tal, as TIC, necessitam de se enraizar nas estratégias de todos os professores (Osborne & Hannessey, 2003).

Para além da utilização dos computadores, apenas para processamento do Word na preparação de materiais curriculares e manipulação de informação para análise de resultados, os professores de Ciências necessitam de ser capazes de aumentar o recurso às TIC. Estes recursos incluem: hardware, como câmaras digitais, data show, portátil e software (como CD interactivos, aplicações interactivas e simuladores), portefólios digitais e módulos *online*, sítios na web para professores e alunos (Dawson *et al.*, s/d).

Em relação à utilização da Internet no Ensino das Ciências, como fonte de informação e meio de interações que possibilita actividades de aprendizagem autênticas e um maior envolvimento e controlo das aprendizagens por parte dos alunos, Hargis (2001) defende que os professores de Ciências reconhecem o potencial da Internet como ferramenta educativa (Hargis, 2001). Os novos professores de Ciências necessitam sobretudo de desenvolver estratégias pedagógicas que integrem as TIC no currículo das Ciências. A utilização das TIC, na sala de aula, faz com que os alunos promovam outras competências (BECTA, 2003). As TIC podem ser vistas como uma fonte de trabalho cooperativo e como uma fonte de comunicação com a comunidade (BECTA, 2003).

Segundo Murphy (2003) as TIC podem ser integradas no Ensino das Ciências como uma ferramenta, como uma fonte de referência, como um meio de comunicação e como um meio para exploração. Para este autor, podem ser utilizadas como (i) uma ferramenta no preenchimento de tabelas e na construção de gráficos e bases de dados adequadas à faixa etária dos alunos; (ii) uma fonte de referência, utilizando informação contida em CD-ROM e na Internet; (iii) um meio de comunicação através do uso do correio electrónico, da discussão *online*, das apresentações em PowerPoint, da apresentação de imagens digitais e da utilização de quadros interactivos; e (iv) um meio para exploração, com recurso a programas de programação básica e de simulação (Murphy, 2003). Neste sentido, no Relatório ICT Research é referido que as finalidades inerentes à utilização das TIC no Ensino das Ciências podem ser divididas em quatro áreas, como sejam, manipulação de dados, informação, comunicação e exploração:

(i) ferramentas de exploração de dados e câmaras de vídeo digitais, para capturar informação;

(ii) folhas de cálculo e ferramentas para graficar dados de forma a lidar com eles e analisá-los;

(iii) ferramentas de simulações e modelos, incluindo animação e ambientes virtuais;

(iv) fontes de informação como a Internet e os CD-ROM.

Estas tecnologias alteram os objectivos da disciplina e aumentam as preocupações no acesso equitativo às tecnologias (Snyder *et al.*, 1999; Linn, 2003; Schmidt, Raizen, Britton, Bianchi, & Wolfe, 1997).

Uma vez que a tecnologia está em constante mutação/ inovação há necessidade que os alunos acompanhem esse desenvolvimento. É que prepará-los para os dias de hoje significa prepará-los para o desenvolvimento de projectos complexos, que façam a conexão entre tópicos científicos, e desenvolvam literacia científica, literacia de linguagem assim como literacia tecnológica (diSessa, 2000; Linn & Hsi, 2000; Snyder *et al.*, 1999).

2.6.1 As potencialidades das TIC no Ensino das Ciências

Investigações e estudos sobre a utilização das TIC têm vindo a salientar o potencial das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem, referindo o importante papel que poderão desempenhar no acesso à informação e ao conhecimento, no desenvolvimento de estratégias de trabalho colaborativo e cooperativo, na criação de contextos de aprendizagem significativa e na criação de comunidades de aprendizagem (Lima, 2007). As TIC oferecem possibilidades na promoção de competências de autonomia dos alunos. Nesta perspectiva, devemos encarar a utilização das TIC como uma forma de excelência para o desenvolvimento de novas metodologias de trabalho em Ciências, onde é conferida aos alunos maior responsabilidade nas suas atitudes e desempenhos numa sociedade plural, democrática e tecnológica (Gil-Pérez, 1998; Cachapuz *et al.*, 2002).

Para Linn (2003) a literacia científica inclui, nos dias de hoje, a capacidade para actuar em campos como o da vigilância electrónica, o dos alimentos geneticamente modificados e o da clonagem, por exemplo. Todos eles dependem dos avanços tecnológicos e de investigadores independentes. Os alunos necessitam de interpretar as notícias veiculadas pelos media e por fontes electrónicas, requerendo deles um olhar crítico. Necessitam, também, de ter a oportunidade de procurar, interpretar e criticar novos materiais. Devem, ainda, desenvolver a capacidade de utilizar diferentes ferramentas tecnológicas. E para que os alunos de Ciências atinjam estes novos objectivos os *curricula* têm de incluir projectos que lhes permitam combinar as competências científicas, com as de linguagem e as tecnológicas.

Uma revisão da literatura feita por Cox *et al.* (2003) baseada em estudos que analisam a integração das TIC (em actividades com a Internet como fonte de pesquisa, o email para comunicações, os simuladores, softwares de criação de modelos, entre outros) nas aulas de Ciências, fê-los concluir que aquelas tecnologias promovem a melhoria da aprendizagem (Cox *et al.*, 2003). Concluíram que, ambientes de aprendizagem ricos em utilização das TIC, conseguem enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem em Ciências. Também após uma revisão de diversos estudos relacionados com a integração das TIC na aprendizagem, Eng (2005) refere que estas contribuem positivamente para uma melhor e mais eficaz aprendizagem na escola.

No estudo *The ICT Impact Report*, realizado por Balanskat *et al.* (2006), a integração das TIC é referida como tendo repercussão no aproveitamento escolar dos alunos, relativamente a algumas áreas disciplinares específicas, nomeadamente as Ciências, e nas faixas etárias entre os sete e os dezasseis anos de idade. O impacto positivo da utilização das TIC, ao nível do desempenho educativo, é também referido por Machin *et al.* (2006), uma vez que se registaram melhorias no aproveitamento dos alunos, passíveis de serem relacionados com a utilização das TIC nas disciplinas de Ciências e Inglês.

Barab *et al.* (2007) envolveram um grupo de investigadores em várias pesquisas com o objectivo de compreender como é que videojogos e simuladores, centrados em tarefas relacionadas com as Ciências, podem suportar a motivação e aprendizagem nesta área. Conseguiram demonstrar, nos diferentes estudos, que as tecnologias baseadas na utilização de jogos não são encaradas pelos alunos como apenas um entretenimento, mas podem ser utilizadas como suporte na aprendizagem de diferentes conteúdos (Barab *et al.*, 2007).

Park *et al.* (2008) apresentam, num artigo recente, um estudo que analisa os contributos das TIC na área das Ciências, na Coreia. Neste estudo foi considerado que a utilização das TIC aumenta a compreensão dos alunos, especialmente nos de níveis de ensino mais baixos.

Alguns autores defendem que, nos primeiros anos de escolaridade, a integração das TIC no processo de Ensino das Ciências pode também ser utilizada como meio de estimulação da autonomia e colaboração entre os alunos, enriquecendo a aprendizagem prática e experimental das Ciências (Newhouse, 2002; Murphy, 2003; Osborne & Hennessey, 2003). De facto, as potencialidades das TIC englobam aspectos como, por exemplo, a interactividade, através dos espaços de comunicação dos processos da Ciência e Tecnologia, e a modelização e simulação de fenómenos, científicos e

tecnológicos, difíceis de replicar em contexto real (Cachapuz *et al.*, 2002; Osborne & Hennessy, 2003; UNESCO, 2005). O estudo realizado na Coreia realçou que o software interactivo permite que os alunos vejam e revejam animações, manipulem variáveis, entre outras actividades. Os investigadores deste estudo reconheceram que, quando é facultada a possibilidade aos alunos de interligar o conhecimento científico com o seu dia-a-dia, aquele conhecimento se torna ainda mais relevante (Park *et al.*, 2008).

Do que foi analisado, e especialmente no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, parece-nos que a integração das TIC possibilita aos alunos pesquisar, seleccionar e organizar a informação, para além de explorar simulações e modelizações de situações reais ou imaginárias baseadas no computador. Esta integração facilita o acesso a conteúdos educativos em Ciências, permitindo a exploração da informação multimédia, sob a forma de textos, imagens, som, vídeos (Newhouse, 2002; Harlen, Macro, Reed & Schilling, 2003; Murphy, 2003; Osborne & Hennessy, 2003; Silva, 2004; Pedrajas, 2005).

Num estudo realizado em Portugal, por Santos (2007) – “As TIC e o desenvolvimento de competências para aprender a aprender “ – os principais benefícios de usar as TIC no Ensino das Ciências vão de encontro às conclusões dos estudos internacionais referenciados anteriormente: (i) as TIC podem tornar o Ensino das Ciências mais motivador; (ii) as TIC permitem dedicar mais tempo à observação, discussão e análise; (iii) a utilização das TIC cria mais oportunidades para implementar situações de comunicação e colaboração (Santos, 2007).

Num outro estudo, também desenvolvido recentemente em Portugal – “TIC e desenvolvimento de competências de resolução de problemas – um estudo de caso em Educação em Ciências” – concluiu-se que as TIC (i) desenvolvem e intensificam a interdisciplinaridade; (ii) ajudam os alunos a estabelecer ligações entre o seu conhecimento e o mundo real; (iii) contribuem positivamente para o desenvolvimento da literatura científica (Lima, 2007).

No entanto, para uma adequada integração das TIC, no processo de ensino e aprendizagem das Ciências, o professor deve estar esclarecido e consciente do seu papel durante essa integração (Harlen *et al.*, 2003). Tendo em conta a perspectiva de ensino por pesquisa, preconizada por Cachapuz *et al.* (2002), o professor deve implementar metodologias didácticas que permitam aos alunos pesquisar, seleccionar, partilhar e reflectir criticamente, sobre conteúdos e processos da Ciência e da Tecnologia (Lima, 2007).

Muito se tem vindo a melhorar nos últimos anos, nomeadamente no que se refere ao uso cada vez maior da Internet (Chagas, 2002; Pedrajas, 2005). Continuam, no entanto, a existir questões relevantes no domínio do Ensino das Ciências que teremos de aprofundar, tais como identificar os recursos informáticos que possuem maior interesse no campo da didáctica das Ciências e que estratégias de ensino melhor permitirão utilizar as TIC como instrumentos de trabalho significativo (Pedrajas, 2005).

2.6.2 Avaliação da Qualidade do Ensino

O conceito de qualidade pode ser visto em função de dois extremos: para alguns, qualidade restringe-se a extremos de excelências; para outros, qualidade refere-se apenas à capacidade de fazer face às exigências, muitas vezes encaradas como mínimos exigidos (Clemet, 2006). De facto, poderá existir um extremo de excelência, embora sejamos de opinião que não nos podemos centrar nem num nem no outro pólo oposto, extremamente redutor, onde a questão da qualidade existe apenas em função dos requisitos, ou seja, daquilo que se espera do produto; em contexto educativo, daquilo que o professor espera dos seus alunos. No entanto, uma das características da complexidade do mundo de hoje é a de que aquilo que se espera dos alunos hoje não é necessariamente o mesmo que se poderá esperar amanhã; isto é, a qualidade depende também do contexto que a envolve.

Quando se pretende promover a qualidade das aprendizagens dos alunos o desejo é que eles aprendam melhor. Obviamente que este “aprender melhor” tem que ter em conta a direcção com que devemos trabalhar no ponto de vista da aprendizagem dos nossos alunos. Para, os significados que se atribuem à qualidade do ensino dependem da perspectiva social e dos sujeitos que a enunciam, o que implica posicionamentos políticos, sociais e culturais (Edwards, 1991). Assim, a qualidade do ensino só tem sentido quando relacionada com factores sociais e só pode ser avaliada e valorizada em função deles.

Para Casado (1988), o ensino é de qualidade quando satisfaz as expectativas da sociedade, quando proporciona ao indivíduo as condições para superar as suas dificuldades de participação como elemento activo na sua comunidade e quando estimula a pretensão de auto-superação. Assim, pode pensar-se que, para que o Sistema Educativo tenha qualidade é necessário que o processo de ensino e de aprendizagem deixe de estar sob controlo do professor e passe a ser o resultado de uma acção cooperativa entre o professor, os alunos, a família e a sociedade no seu conjunto (Cuenca, s/d). Para incrementar a qualidade do ensino, Costa (2005) defende ser

necessário introduzir a avaliação como mecanismo possível de mediação e potenciação do diálogo entre os decisores da política educativa, os professores e os investigadores. A autora defendeu no “Seminário Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas 2005”, que as políticas educativas emanadas pelo poder central, para o ensino em geral (e das Ciências em particular), são inovadoras. Concluiu, no entanto, que isso não foi, de modo algum, suficiente para melhorar a qualidade do ensino. Esta autora acredita que a situação se possa alterar se se introduzir a confrontação do que se espera (do poder político, dos professores, dos investigadores), do que ocorre (ou não) nas práticas, e do seu porquê, através dos mecanismos sistemáticos de recolha e análise de informação, isto é, através da avaliação (Costa, 2005). Segundo Hadji (1994), a avaliação é um procedimento que envolve o confronto entre uma situação real e o que dela se espera. É nossa opinião que é através da avaliação que se torna possível melhorar a qualidade, sendo por isso uma “ferramenta” ao serviço da procura continuada da qualidade. Avaliar é, pois, um procedimento que envolve o confronto entre uma situação real - referido - e o que dela (de elevado) se espera - referente. Quanto mais próximo estiver o referido do referente, mais elevada será essa qualidade. Mas, aquele autor, também refere que para além da necessidade de um referencial (determinação de objectivos) também nos devemos interessar tanto pelo processo como pelos produtos (Hadji, 1994).

Perante tudo isto, consideramos que a introdução das TIC poderá facilitar a melhoria da qualidade do ensino, nomeadamente no Ensino das Ciências, se potenciar factores determinantes que proporcionem uma melhoria da aprendizagem, tais como a motivação para a disciplina de Ciências Naturais e o desenvolvimento de competências gerais e específicas, reflectindo-se na melhoria dos resultados nas produções dos alunos, como se verificou no estudo de Passey (2003), *The Motivational Effect of ICT on Pupils*, da responsabilidade do Department for Education and Skill.

Os critérios anteriormente referidos pretendem dar resposta ao objectivo estratégico, a atingir até 2010: *“Melhorar a qualidade e a eficácia dos sistemas de educação e de formação na EU, à luz dos novos requisitos da sociedade do conhecimento e das mudanças registadas no ensino e na aprendizagem”*, que consta do documento da Comunidade Europeia, assinado por todos os ministros responsáveis pela Educação e Formação dos estados-membros (CE, 2002).”

Capítulo 3 – METODOLOGIA

Dentro deste capítulo começamos por analisar o contexto em que foi desenvolvido o estudo de caso; apresentamos de seguida as opções metodológicas, a questão de investigação orientadora do processo de recolha de dados e as técnicas e os instrumentos utilizados para aquela recolha de dados.

Pretendemos, assim, contextualizar o estudo empírico e descrever como decorreu todo o processo, justificando as opções que foram feitas.

3.1 Contextualização do estudo empírico

O estudo de caso foi realizado durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2008, na Escola Pedro Teixeira, localizada na cidade de Cantanhede, mas com grande abrangência rural. O Concelho de Cantanhede está dividido em duas regiões naturais – a Gândara e a Bairrada – com uma paisagem onde se movimentam gentes de vivências e formas de apropriação do espaço diferenciadas, mas ainda assim com um traço cultural comum.

A população em idade activa distribui-se pelos sectores secundário e terciário, existindo também muitas pessoas a viver de benefícios sociais, sem se envolverem em actividades produtivas.

Na área de influência desta Escola, a unidade nuclear social – a família tradicional – está em declínio, assistindo-se a um acelerado processo de desagregação deste núcleo. Esta situação arrasta e desencadeia novos problemas e provoca, muitas vezes, o agravamento dos problemas já existentes sendo a escola a grande receptora de todos eles.

Saliente-se que, neste contexto, continua a existir, por parte dos Encarregados de Educação, alguma falta de participação na vida da escola, manifestando também grandes dificuldades em acompanhar o dia-a-dia escolar dos seus educandos. Esta dificuldade é, em muitos casos, motivada pelo baixo nível de escolaridade dos membros do agregado familiar e pelos problemas sociais/laborais existentes, levando a uma progressiva e notória desvalorização da escola, da aprendizagem e da educação/socialização.

No ano lectivo 2007/2008, a Escola Pedro Teixeira, de ensino particular e cooperativo, tinha cerca de quatrocentos alunos, do Ensino Básico, distribuídos por vinte e duas turmas. Disponha de três salas de informática, com uma média de doze computadores cada e com ligação à Internet. Existiam, também, dois projectores multimédia (*data show*).

Os participantes do estudo faziam parte de uma turma do 7º ano de escolaridade, do Ensino Básico, com quem a docente e investigadora já trabalhava há 2 anos. A cumplicidade que mantém com os alunos fê-la optar por estes elementos. A turma, em termos de aproveitamento, é classificada como satisfatória, havendo, no entanto, alguns elementos a nível do não satisfatório. O estudo foi aplicado durante a leccionação do conteúdo “Dinâmica Interna da Terra” uma vez a docente entender que as matérias a serem aqui abordadas geram bastantes dificuldades e a resposta mais provável dos alunos é a desmotivação.

3.2 Descrição das actividades adoptadas

A possível desmotivação, anteriormente referida, levou a investigadora a introduzir as novas actividades naquele conteúdo, tais como: (i) projecção de vídeos educativos; (ii) projecção de imagens em PowerPoint; (iii) elaboração de trabalhos em PowerPoint; (iv) resolução de fichas formativas digitais; (v) pesquisa na Internet; (vi) entrega do trabalho de casa utilizando o *email*; (vii) realização de um documentário; (viii) criação e dinamização do blogue da disciplina; (ix) disponibilização dos melhores trabalhos no blogue da disciplina. Para isso, desenhou um conjunto de 10 planos de aula, que à frente se apresentam.

A sequência de uma aula ou uma unidade de Ciência, na abordagem CTS, deve, segundo o Currículo Nacional, desenvolver-se no domínio da sociedade, com a colocação de um determinado problema social, ou seja, uma questão problema (de pesquisa). Com o intuito de dar resposta à questão colocada, surge a necessidade de pesquisar sobre conceitos tecnológicos e científicos, desenvolvendo competências que permitam ao aluno, no final deste processo, dar resposta à questão inicial ou tomar uma posição sobre o problema (Fontes & Silva, 2004). Daí que no desenho dos diferentes planos de aula houvesse a preocupação do lançamento de uma questão de pesquisa, à qual se procurou dar resposta no decorrer de um conjunto de aulas, dentro do tema “Dinâmica Interna da Terra – Deriva dos Continentes e Tectónica de Placas”. Para tal, foram concebidas diferentes actividades que na sua maioria se basearam em diferentes utilizações da tecnologia. As actividades previstas na planificação foram postas em prática tanto na sala de aula da turma, como no laboratório e também na sala de informática disponível.

No desenho dos planos de aula (revisitos por um especialista do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro), que serviu de base ao

desenvolvimento do estudo de caso, e tal como os autores Joyce e Weil (citados por Jiménez, 1996), também nós, defendemos não existir uma perspectiva de ensino perfeita, que resolva todos os problemas educativos, isto é, não existe nenhum método que resulte com todos os alunos e que satisfaça todos os objectivos (Jiménez, 1996). As aulas de Ciências Naturais constituem um sistema muito complexo com inúmeras variáveis, onde não existem receitas que se coadunem com tarefas complexas. Sendo assim, o professor deverá desenvolver um amplo repertório de estratégias fundamentadas numa perspectiva construtivista (Lucas, 2006).

Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas: (i) a aprendizagem dá-se através do activo envolvimento do aluno na construção do conhecimento; (ii) as ideias prévias dos alunos desempenham um papel importante no processo de aprendizagem (Mortimer, s/d).

Foi fundamentalmente com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) que surgiram novos modelos de ensino centrados numa aprendizagem significativa cujos pressupostos fundamentaram o Movimento das Concepções Alternativas que fez despoletar na Didáctica das Ciências a necessidade de inventariar as construções prévias dos alunos (Santos *et al.*, 1992). O aluno não é considerado uma “tábua rasa”, mas possui ideias prévias, construções pessoais que são formas de representação e interpretação do Mundo Natural, que limitam e dirigem a sua atenção para determinados aspectos, desviando-se de outros. Neste contexto, o erro, enquanto concepção alternativa, é um ponto de partida para a mudança conceptual, sendo um elemento a ter em conta no processo de ensino e de aprendizagem (Santos *et al.*, 1992).

As estratégias metodológicas e os recursos didácticos foram, assim, elaborados de forma a proporcionar aos alunos a integração de conceitos e tentando fomentar neles a análise dos seus próprios métodos de trabalho (metacognição), porém estando sempre presente o pluralismo metodológico.

Com a metodologia apresentada pretende-se que os alunos adquiram um conjunto de competências essenciais, que no domínio cognitivo incluem:

- (i) compreensão da dinâmica interna da Terra, com base nos fenómenos e transformações que nela ocorrem;

(ii) reconhecimento do valor da utilização de modelos e teorias científicas abrangentes e dos processos de construção do conhecimento científico, à medida do acesso aos dados e verificação factual dos modelos explicativos;

e no domínio atitudinal e de desenvolvimento de valores compreendem:

(i) manifestação de autoconfiança nas relações interpessoais e na realização de tarefas diversificadas;

(ii) manifestação de curiosidade e desejo de saber, empenhando-se no aprofundamento dos seus conhecimentos;

(iii) compreensão da importância do espírito crítico, nomeadamente a capacidade autocrítica e de retirar objectivos práticos e concretos a perseguir, com base em situações de auto e hetero-avaliação;

(vi) adaptabilidade a situações novas, tendo em vista sempre uma atitude construtiva em relação a si próprio e aos outros.

A concretização das diferentes actividades teve sempre como preocupação o respeito pelas indicações do Currículo Nacional do Ensino Básico, onde, à saída da Educação Básica, o aluno deverá ser capaz de:

(i) mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;

(ii) usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar;

(iii) usar correctamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar o pensamento próprio;

(iv) usar línguas estrangeiras para comunicar adequadamente em situações do quotidiano e para apropriação de informação;

(v) adoptar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados;

(vi) pesquisar, seleccionar, e organizar a informação para transformar em conhecimento mobilizável;

(vii) adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões;

(viii) realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa;

(ix) cooperar com outros em tarefas e projectos comuns;

(x) relacionar harmoniosamente o corpo com o espaço, numa perspectiva pessoal e interpessoal promotora da saúde e da qualidade de vida.

“Desenvolver competências é um processo complexo, progressivo, integrador, dinâmico, nunca acabado, mas sempre reconstruído. É um movimento dialéctico entre o pensamento e a acção, entre a experiência e a reflexão” (Galvão, 2006).

Antes da primeira aula, pertencente ao estudo de caso, a investigadora fez a divulgação do blogue à turma e a forma como ele iria ser explorado. Deu a conhecer o email, que também iria servir como novo instrumento de trabalho nas aulas seguintes. Os alunos foram ainda alertados para o facto de terem de responder a questionários de uma forma fidedigna e anónima. Nesta primeira abordagem, os alunos responderam ao Questionário I, que iria permitir a caracterização dos participantes deste estudo de caso. Constituíram-se, ainda, os grupos de trabalho.

Apresentam-se, de seguida, as actividades desenvolvidas ao longo de cada aula, complementadas com os elementos essenciais no desenho de um plano de aula, como sejam:

- (i) identificação da turma e da data da respectiva aula;
- (ii) conteúdo;
- (iii) sumário;
- (iv) questão de pesquisa;
- (v) competências a desenvolver;
- (vi) indicadores de aprendizagem;
- (vii) elementos de avaliação.

3.2.1 Plano de aula nº1

A primeira aula deste estudo de caso decorreu na sala de informática e começou com o lançamento da questão “Como se movimentam os continentes?”. Após as sugestões dos alunos, e para uma abordagem da história da Ciência, foi referenciado o físico e meteorologista alemão Alfred Wegener. Foi depois projectado o PowerPoint: “Deriva dos Continentes” (Apêndice A1), para que se pudessem enumerar os argumentos de Wegener: morfológicos ou topográficos, paleoclimáticos, geológicos ou litológicos, paleontológicos, que tentavam provar que os continentes já tinham estado todos reunidos num só. A fundamentação de cada um daqueles argumentos foi pesquisada na Internet pelos diferentes grupos, para que os alunos pudessem divulgar à turma as suas pesquisas, promovendo a discussão e o diálogo entre si.

Como trabalho de casa, foi sugerido que os alunos entregassem em suporte de papel ou enviassem por *email* à professora, uma dúvida que tivesse ficado por esclarecer na aula.

Tabela 2: Elementos do plano de aula nº1

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	1	Duração:	45 min	Data:	2008/01/21
Conteúdo:	Teoria da Deriva dos Continentes						
Sumário:	Teoria da Deriva Continental. Os argumentos de Wegener.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Põe em acção procedimentos necessários para compreender a realidade. (1) • Recorre às novas tecnologias para elaborar uma pesquisa. (1), (6) • Organiza e interpreta informação de forma crítica em função de questões, necessidades ou problemas a resolver e respectivos contextos. (6) • Usa correctamente a língua portuguesa para comunicar com a turma. (3) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) <p>Nota: Os números () representam as competências gerais, apresentadas no Currículo Nacional do Ensino Básico.</p>							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Explica a Teoria da Deriva dos Continentes. • Compara argumentos a favor e contra esta teoria. • Reconhece o contributo de Wegener para a história da Ciência. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Pesquisa na Internet • Trabalho de grupo • Apresentação oral 							

3.2.2 Plano de aula nº2

A segunda aula iniciou-se com o esclarecimento das dúvidas entregues à professora, correspondentes ao trabalho de casa.

Fez-se de seguida a síntese das principais ideias da aula anterior, recorrendo à colagem, no caderno diário, de imagens ilustrativas dos argumentos de Wegener e produzindo, com auxílio dos alunos, a correspondente explicação. Consequentemente actualizou-se o blogue da disciplina (Apêndice A2), tendo por base as ideias registadas no caderno diário.

Lançou-se depois a questão: “Como se explica que os continentes tenham movimento?” de forma a levantar as concepções alternativas dos alunos.

Estabeleceu-se o paralelismo entre as ideias dos alunos e as explicações de Wegener. Com base nestas ideias discutiu-se que, embora Wegener apresentasse provas extremamente fortes da sua teoria da deriva continental, falhava na explicação do mecanismo que seria responsável pela separação dos continentes.

Como trabalho de casa foi sugerido que os alunos entregassem, em suporte de papel ou enviassem por *email* à professora, uma síntese da aula.

Tabela 3: Elementos do plano de aula nº2

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	2	Duração:	45 min	Data:	2008/01/22
Conteúdo:	Teoria da Deriva dos Continentes						
Sumário:	Explicação do movimento dos continentes à luz da Teoria de Wegener.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona informação e organiza estratégias criativas face às questões colocadas por um problema. (7) • Utiliza as TIC. (2), (3), (4), (6) • Traduz ideias e informações para linguagem tecnológica. (2) • Usa a língua portuguesa de forma adequada às situações de comunicação criadas nas diversas áreas do saber, numa perspectiva de construção pessoal do conhecimento. (3) • Revela espírito crítico. (7), (8) • Aceita o erro e a incerteza em Ciência. (1) • Reconhece as limitações da Ciência e da Tecnologia. (1) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) • Exprime dúvidas e dificuldades. (5) 							

Indicadores de Aprendizagem
<ul style="list-style-type: none">• Descreve os argumentos de Wegener.• Reconhece o contributo de Wegener para a explicação do movimento dos continentes.• Indica as fragilidades da teoria da deriva continental.
Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Observação directa• Dinamização do blogue da disciplina• Trabalho de casa

3.2.3 Plano de aula nº3

A aula nº3 iniciou-se com a projecção e análise da carta dos fundos oceânicos (Apêndice A3) de forma a introduzir:

- (i) os termos dorsal oceânica, fossa oceânica e planície abissal;
- (ii) o conceito de placa, recorrendo à projecção de outras imagens, que constam dos apêndices A4 e A5.

Fez-se, de seguida, a interpretação do documento de trabalho da página 88, do manual do aluno (Apêndice A6) e iniciou-se a sua resolução para:

- (i) designação das placas;
- (ii) classificação das placas consoante o seu movimento e limites – placas convergentes, divergentes e transformantes;
- (iii) discussão das forças que estão na base dos referidos movimentos.

Como trabalho de casa foi sugerido aos alunos que respondessem às questões deixadas no blogue, recorrendo à interpretação de um PowerPoint (Apêndice A7) aí disponibilizado e que enviassem a resolução daquelas questões por *email*, ou que entregassem em suporte de papel, à professora. Aos alunos sem acesso à Internet em casa foi-lhes facultado o acesso à sala de informática da Escola, à hora do almoço, com o acompanhamento da professora.

No final da aula os alunos preencheram o Questionário II.

Tabela 4: Elementos do plano de aula nº3

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	3	Duração:	45 min	Data:	2008/01/25
Conteúdo:	Teoria da Tectónica de Placas						
Sumário:	Introdução ao estudo da Teoria da Tectónica de Placas.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Presta atenção a situações e problemas manifestando envolvimento e curiosidade. (1) • Questiona a realidade observada. (1) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) • Põe em acção procedimentos necessários para a compreensão da realidade e para a resolução de problemas. (1) • Usa a língua portuguesa de forma adequada às situações de comunicação criadas nas diversas áreas do saber, numa perspectiva de construção pessoal do conhecimento. (3) • Observa e interpreta. (5), (6), (7), (8) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece que o conhecimento da Terra evolui com os avanços da Ciência e Tecnologia. • Descreve a morfologia do fundo oceânico. • Relaciona os avanços do conhecimento científico com a Teoria da Tectónica de Placas. • Identifica evidências que apoiam a Teoria da Tectónica de Placas. • Identifica os diferentes tipos de limites de placas litosféricas. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Resolução de exercícios • Dinamização do blogue da disciplina • Trabalho de casa 							

3.2.4 Plano de aula nº4

A aula iniciou-se com a correcção do trabalho de casa. De seguida, e através da utilização de um modelo do movimento das placas tectónicas: simulou-se e concluiu-se de que forma se movimentam as placas tectónicas e identificou-se quais as forças que intervêm nesse movimento.

Esquematisou-se no quadro as ideias principais da aula, recorrendo ao diálogo e discussão com os alunos.

Como trabalho de casa foi sugerido que, os grupos já formados, preparassem um texto explicativo do movimento das placas tectónicas, para realizar a filmagem, do funcionamento do modelo, na aula seguinte. Foi explicado aos alunos que o melhor texto serviria de locução à realização do documentário acerca do movimento dos continentes, que seria posteriormente disponibilizado no blogue.

Tabela 5: Elementos do plano de aula nº4

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	4	Duração:	45 min	Data:	2008/01/28
Conteúdo:	Mobilidade das placas e suas consequências						
Sumário:	Consequências do movimento das placas tectónicas.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Põe em acção procedimentos necessários para a compreensão da realidade e para a resolução de problemas. (1) • Traduz ideias e informações para linguagem tecnológica. (2) • Utiliza linguagem científica. (2), (3) • Partilha informação. (2), (3), (6), (9) • Produz textos em função da abordagem dos assuntos. (2), (3) • Utiliza as TIC. (2), (3), (4), (6) • Rentabiliza as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. (6) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) • Usa a língua portuguesa de forma adequada às situações de comunicação criadas nas diversas áreas do saber, numa perspectiva de construção pessoal do conhecimento. (3) • Comunica, utilizando formas diversificadas, o conhecimento resultante da interpretação da informação. (6) • Participa em actividades interpessoais e de grupo, respeitando normas, regras e critérios de actuação, de convivência e de trabalho em vários contextos. (9) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica zonas de criação e destruição da crosta terrestre. • Relaciona o movimento das placas litosféricas com zonas de criação e de destruição da crosta terrestre. 							

Avaliação

- Observação directa.
- Dinamização do blogue da disciplina.
- Trabalho de casa.

3.2.5 Plano de aula nº5

A aula teve início com a divulgação dos textos escolhidos para a locução do documentário. Enquanto se reuniam as condições técnicas para a filmagem, os alunos directamente envolvidos na locução treinavam a sua leitura. Recorrendo à utilização do modelo do movimento dos continentes foi produzido o documentário, para posterior disponibilização no blogue, acompanhada da ficha técnica, com referência aos alunos que participaram directamente na realização deste documentário (disponível em <http://cnaturais7.wordpress.com/trabalhos-dos-alunos/>).

Posto isto, a aula prosseguiu com a discussão acerca da formação de um oceano e de cadeias montanhosas, apoiada na projecção de imagens (Apêndice A8) e na resolução do documento de trabalho, da página 93, do manual do aluno (Apêndice A9).

Lançamento da questão “Porque não se têm alterado as dimensões da superfície da Terra?” e discussão da resposta no grupo turma.

Para consolidação deste assunto resolução em conjunto do documento de trabalho da página 91 do manual do aluno (Apêndice A10).

De seguida, foi explorado um vídeo educativo, como forma de resumo da matéria.

Para trabalho de casa foi sugerido que os alunos elaborassem um documento, onde destacassem os aspectos mais importantes retirados do vídeo educativo, tais como:

- (i) Teoria da deriva dos continentes;
- (ii) Teoria da Tectónica de Placas;
- (iii) Consequências da mobilidade das placas;

e o enviassem por *email* ou entregassem em suporte de papel, à professora.

Tabela 6: Elementos do plano de aula nº5

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	5	Duração:	45 min	Data:	2008/01/29
Conteúdo:	Teoria da Deriva dos Continentes Teoria da Tectónica de Placas Mobilidade das placas e suas consequências						
Sumário:	Tipos de placas e consequências do seu movimento. Visionamento de um vídeo educativo: “Dinâmica Interna da Terra”						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes? Porque não se têm alterado as dimensões da superfície da Terra?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Presta atenção a situações e problemas manifestando envolvimento e curiosidade. (1) • Põe em acção procedimentos necessários para a compreensão da realidade e para a resolução de problemas. (1) • Utiliza as TIC. (2), (3), (4), (6) • Rentabiliza as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. (6) • Traduz ideias e informações para linguagem tecnológica. (2) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) • Exprime dúvidas e dificuldades. (5) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica as consequências do movimento das placas litosféricas. • Localiza cadeias montanhosas, fenómenos sísmicos e vulcânicos tendo por base a Tectónica de Placas. • Explica a Teoria da Tectónica de Placas. • Reconhece que a Terra é um planeta dinâmico. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Locução para o documentário – trabalho de grupo • Resolução de exercícios • Trabalho de casa 							

3.2.6 Plano de aula nº6

Na aula nº6, do estudo de caso, que decorreu na sala de informática, foi proposta a resolução, mais uma vez em grupo, de uma ficha de avaliação formativa (Apêndice A11), em formato digital.

Pôde ser resolvida com consulta, recorrendo ao manual, ao caderno diário, ao blogue da disciplina e/ou à pesquisa na Internet.

Tabela 7: Elementos do plano de aula nº6

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	6	Duração:	45 min	Data:	2008//02/01
Conteúdo:	Teoria da Deriva dos Continentes Teoria da Tectónica de Placas Mobilidade das placas e suas consequências						
Sumário:	Ficha de avaliação formativa, em formato digital.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Auto-avalia as aprendizagens, confrontando o conhecimento produzido com os objectivos visados. (6) • Rentabiliza as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. (6) • Traduz ideias e informações para linguagem tecnológica. (2) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Explica a Teoria da Deriva dos Continentes. • Compara argumentos a favor e contra esta teoria. • Reconhece o contributo de Wegener para a história da Ciência. • Descreve os argumentos de Wegener. • Reconhece o contributo de Wegener para a explicação do movimento dos continentes. • Indica as fragilidades da teoria da deriva continental. • Reconhece que o conhecimento da Terra evolui com os avanços da Ciência e Tecnologia. • Descreve a morfologia do fundo oceânico. • Relaciona os avanços do conhecimento científico com a Teoria da Tectónica de Placas. • Compreende evidências que apoiam a Teoria da Tectónica de Placas. • Identifica os diferentes tipos de limites de placas litosféricas. • Identifica zonas de criação e destruição da crosta terrestre. • Relaciona o movimento das placas litosféricas com zonas de criação e de destruição da crosta terrestre. • Identifica as consequências do movimento das placas litosféricas. • Localiza cadeias montanhosas, fenómenos sísmicos e vulcânicos tendo por base a Tectónica de Placas. • Explica a Teoria da Tectónica de Placas. • Reconhece que a Terra é um planeta dinâmico. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Ficha de avaliação formativa 							

3.2.7 Plano de aula nº7

A aula decorreu novamente na sala de informática e iniciou-se com a entrega das fichas formativas digitais corrigidas. Fez-se depois a correcção global da ficha, abrindo-se espaço para o esclarecimento de dúvidas que persistissem. Disponibilizou-se, no blogue, a ficha formativa digital corrigida.

De seguida foi elaborado, em grupo de dois elementos, um PowerPoint, com os pontos essenciais da Teoria da Tectónica de Placas, tendo como base imagens já cedidas. Os alunos tiveram de fazer a sua organização e explicação (Apêndice A12).

Foi informado aos alunos que o trabalho melhor classificado seria disponibilizado no blogue da disciplina.

No final da aula foi preenchido o Questionário III.

Tabela 8: Elementos do plano de aula nº7

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	7	Duração:	45 min	Data:	2008/02/08
Conteúdo:	Mobilidade das placas e suas consequências						
Sumário:	Correcção da ficha formativa digital. Trabalho de grupo – elaboração de um PowerPoint com o tema: “Mobilidade das placas e suas consequências.						
Questão de pesquisa							
Como se movimentam os continentes?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Rentabiliza as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. (6) • Participa em actividades interpessoais e de grupo, respeitando normas, regras e critérios de actuação, de convivência e de trabalho. (9) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica zonas de criação e destruição da crosta terrestre. • Identifica os diferentes tipos de limites de placas litosféricas. • Relaciona o movimento das placas litosféricas com zonas de criação e de destruição da crosta terrestre. • Identifica as consequências do movimento das placas litosféricas. • Relaciona as orogenias com os movimentos tectónicos. • Localiza cadeias montanhosas, fenómenos sísmicos e vulcânicos tendo por base a Tectónica de Placas. • Reconhece que a Terra é um planeta dinâmico. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Trabalho de grupo • Dinamização do blogue da disciplina 							

3.2.8 Plano de aula nº8

A aula nº8 decorreu no laboratório onde se realizou a actividade experimental: "Como se deformam as rochas?". Utilizaram-se, para isso, materiais como a plasticina e a bolacha, onde foram aplicadas forças compressivas e estudada a reacção do material. Com a discussão dos resultados introduziram-se os conceitos limite de plasticidade e limite de elasticidade.

Fez-se o paralelismo com as rochas e sua deformação, ou sob a forma de falha ou sob a forma de dobra.

Utilizaram-se modelos que simulam a formação de falhas, onde os alunos aplicaram:

- (i) forças compressivas;
- (ii) forças distensivas;
- (iii) forças de cisalhamento.

Utilizaram-se, também, modelos que simulam a formação de dobras, onde os alunos aplicaram:

- (i) forças compressivas;
- (ii) forças distensivas;
- (iii) forças de cisalhamento.

Os alunos registaram no quadro, com orientação da professora, e no caderno diário, as conclusões obtidas.

Tabela 9: Elementos do plano de aula nº8

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	8	Duração:	45 min	Data:	2008/02/12
Conteúdo:	Ocorrência de dobras e falhas						
Sumário:	Actividade experimental: “Como se deformam as rochas?”						
Questão de pesquisa							
Como se deforma as rochas?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica, selecciona e aplica métodos de trabalho, numa perspectiva crítica e criativa. (8) • Prevê e avalia resultados. (5) • Estabelece comparações. (5) • Realiza inferências. (5) • Utiliza linguagem científica. (2), (3) • Produz textos em função da abordagem dos assuntos. (2), (3) • Revela curiosidade. (8) • Revela perseverança. (8) • É rigoroso. (8) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Conclui que as dobras se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Conclui que as falhas se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Relaciona a ocorrência de dobras e falhas com o movimento das placas litosféricas. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Actividade experimental 							

3.2.9 Plano de aula nº9

A aula iniciou-se com a projecção de imagens do PowerPoint “Falhas e Dobras” (Apêndice A13) que resumem as conclusões da aula anterior. Através da exploração das imagens classificaram-se as falhas e as dobras, consoante as forças que lhes estão na origem.

De seguida, os alunos resolveram a ficha de trabalho “Falhas e Dobras”, que consta do Apêndice A14.

No final da aula decorreu o preenchimento do Questionário IV.

Tabela 10: Elementos do plano de aula nº9

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	9	Duração:	45 min	Data:	2008/02/15
Conteúdo:	Ocorrência de dobras e falhas						
Sumário:	Tipos de falhas e tipos de dobras. Resolução de uma ficha de trabalho.						
Questão de pesquisa							
Como se deforma as rochas?							
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Rentabiliza as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. (6) • Avalia a adequação dos saberes e procedimentos mobilizados e procede aos ajustes necessários. (1) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona a ocorrência de dobras e falhas com o movimento das placas litosféricas. • Identifica tipos de falhas. • Identifica tipos de dobras. • Conclui que as dobras se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Relaciona tipos de forças tectónicas com as falhas que originam. • Dá exemplos de rochas mais sujeitas à ocorrência de dobras e de falhas. 							
Avaliação							
<ul style="list-style-type: none"> • Observação directa • Ficha de trabalho 							

3.2.10 Plano de aula nº10

No final deste estudo de caso foi concebida uma aula síntese onde se entregou e corrigiu a ficha de trabalho “Falhas e Dobras” (Apêndice A14), resolvida na aula anterior.

Foi, de seguida, projectado um PowerPoint, com as ideias chave e as imagens mais ilustrativas dos conteúdos leccionados. Dialogou-se com os alunos de forma a esclarecer as suas dúvidas para preparação para a ficha de avaliação.

No final da aula foi preenchido o Questionário V – final.

Tabela 11: Elementos do plano de aula nº10

Ano/ Turma:	7ºB	Aula nº	10	Duração:	45 min	Data:	2008/02/15
Conteúdo:	Teoria da Deriva dos Continentes Teoria da Tectónica de Placas Mobilidade das placas e suas consequências Ocorrência de dobras e falhas						
Sumário:	Esclarecimento de dúvidas para preparação para a ficha de avaliação.						
Competências							
<ul style="list-style-type: none"> • Avalia a adequação dos saberes e procedimentos mobilizados e procede aos ajustes necessários. (1) • Exprime dúvidas e dificuldades. (5) 							
Indicadores de Aprendizagem							
<ul style="list-style-type: none"> • Explica a Teoria da Deriva dos Continentes. • Compara argumentos a favor e contra esta teoria. • Reconhece o contributo de Wegener para a história da Ciência. • Explica os argumentos de Wegener. • Reconhece o contributo de Wegener para a explicação do movimento dos continentes. • Indica as fragilidades da teoria da deriva continental. • Reconhece que o conhecimento da Terra evolui com os avanços da Ciência e Tecnologia. • Descreve a morfologia do fundo oceânico. • Relaciona os avanços do conhecimento científico com a Teoria da Tectónica de Placas. • Refere evidências que apoiam a Teoria da Tectónica de Placas. • Identifica os diferentes tipos de limites de placas litosféricas. • Identifica zonas de criação e destruição da crosta terrestre. • Relaciona o movimento das placas litosféricas com zonas de criação e de destruição da crosta terrestre. • Identifica as consequências do movimento das placas litosféricas. • Localiza cadeias montanhosas, fenómenos sísmicos e vulcânicos tendo por base a Tectónica de Placas. • Explica a Teoria da Tectónica de Placas. • Reconhece que a Terra é um planeta dinâmico. • Identifica zonas de criação e destruição da crosta terrestre. • Identifica os diferentes tipos de limites de placas litosféricas. • Relaciona o movimento das placas litosféricas com zonas de criação e de destruição da crosta terrestre. • Identifica as consequências do movimento das placas litosféricas. • Relaciona as orogenias com os movimentos tectónicos. • Localiza cadeias montanhosas, fenómenos sísmicos e vulcânicos tendo por base a Tectónica de Placas. • Reconhece que a Terra é um planeta dinâmico. • Conclui que as dobras se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Conclui que as falhas se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Relaciona a ocorrência de dobras e falhas com o movimento das placas litosféricas. • Relaciona a ocorrência de dobras e falhas com o movimento das placas litosféricas. • Conhece tipos de dobras. • Conclui que as dobras se formam em resultado de forças exercidas sobre as rochas. • Relaciona tipos de forças tectónicas com as falhas que originam. • Dá exemplos de rochas mais sujeitas à ocorrência de dobras e de falhas. 							
Avaliação							
☞ Observação directa							

De realçar que o desenvolvimento deste projecto contou com a boa vontade de alguns colegas, no que diz respeito a negociações com o intuito de obter uma sala de informática ou um dos projectores multimédia. A sua concretização contou, ainda, com a autorização da Direcção Pedagógica.

3.3 Opções metodológicas

Entende-se por método de investigação uma estratégia de pesquisa, que vai desde as considerações filosóficas subjacentes até ao desenho da investigação e recolha de dados. A escolha do método de investigação influencia a forma como os dados são recolhidos (Quivy & Campenhoudt, 1992).

A metodologia pela qual optámos é do tipo “Estudo de Caso”, visto que, constitui a estratégia preferida quando se quer responder a questões de “como” ou “porquê”, ou quando se pretende fazer um estudo exploratório de um fenómeno inserido no seu ambiente natural (Yin, 2003). O caso é “um sistema limitado”, logo, tem fronteiras em termos de tempo, eventos ou processos e que nem sempre são claras e precisas (Creswell, 1994), sendo a primeira tarefa do investigador definir as fronteiras do “seu” caso de forma clara e precisa (Coutinho, 2002). O caso é sobre “algo” que há que identificar para conferir foco e direcção à investigação e decorre num ambiente natural (Coutinho, 2002). Neste estudo, o caso está associado à investigação de quais as potencialidades das TIC no Ensino das Ciências. O investigador deve recorrer nesta situação a fontes múltiplas de dados e métodos de recolha muito diversificados (Coutinho, 2002).

Para Bell (2002) o método de estudo de caso é o mais adequado para investigadores isolados, visto que possibilita o estudo de determinado aspecto num espaço de tempo não muito alargado. Ainda, segundo este autor, num estudo de caso, o investigador observa, questiona e estuda, recolhendo dados que incluem documentos, observação directa, entrevistas, registos e artefactos físicos (Bell, 2002).

A opção por um estudo de caso único, o qual “ênfatiza o conhecimento do particular” (André, 1995), poderia colocar em causa a validade externa da investigação (Coutinho, 2002; Yin, 2003). Porém, face ao objecto de estudo definido, não se visava a generalização dos resultados. No entanto, e como considera Yin (2003), a questão da fiabilidade – relacionada com a replicabilidade das conclusões a que se chega (Vieira, 1999) – não pode deixar de ser colocada se queremos que ao nosso estudo de caso seja reconhecida pertinência e valor. Para isso exorta o investigador a fazer uma descrição tão pormenorizada quanto possível de todos os passos operacionais do estudo, e a

conduzir a investigação como se alguém estivesse sempre a espreitar por cima do seu ombro (Yin, 2003), possibilitando que outros autores independentes possam repetir os mesmos procedimentos em contextos comparáveis (Vieira, 1999). Goetz & Lecompte (1984) vão ainda mais longe enfatizando que só uma descrição clara e detalhada pode possibilitar que os resultados do estudo sejam utilizados por outros investigadores permitindo a “tradução” e a “comparação” (*translatability* e *comparability*). O primeiro termo refere o grau com que os componentes do estudo, incluindo unidades de análise, conceitos gerados e contextos, estão suficientemente bem descritos e definidos para que os outros investigadores possam usar os resultados do estudo como base para comparações (Goetz, *et al.*, 1984).

O estudo de caso realizado, no âmbito deste trabalho, é um estudo exploratório de natureza mista. Exploratório, uma vez que consideramos haver poucos estudos sobre esta problemática e de natureza mista, pois são recolhidos dados tanto de natureza qualitativa como quantitativa (Creswell, 1994).

Parece-nos que a referida metodologia será a adequada a esta investigação, na qual a investigadora assumiu o papel de observadora-participante, visto que se trata de um estudo relacionado com a sua prática docente.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Revela-se importante para a validade do estudo a utilização de múltiplas fontes de evidência. Tal como é recomendado por Anderson (2002), Pardal e Correia (1995) e Yin (2003), privilegiou-se a recolha de dados através de várias fontes, tais como: os próprios participantes no estudo, os trabalhos por eles realizados, o blogue da disciplina e a interacção através de email, permitindo uma maior sustentação empírica dos resultados obtidos.

As técnicas de recolha de dados utilizados na realização deste estudo de caso foram (i) os inquéritos por questionário; (ii) a observação dos registos no blogue da disciplina; (iii) a observação dos emails trocados; (iv) a observação das produções dos alunos – trabalhos de grupo, trabalho de casa, ficha de avaliação; e (v) o registo de incidentes críticos.

3.4.1 Inquérito por questionário

A escolha do questionário como instrumento de inquirição a um determinado número de pessoas apresenta vantagens e desvantagens relativas à sua aplicação.

A aplicação de um inquérito por questionário possibilita uma maior sistematização dos resultados fornecidos, permite uma maior facilidade de análise, bem como reduz o tempo que é necessário despendido para recolher e analisar os dados. Este método de inquirir apresenta ainda vantagens relacionadas com o custo, sendo este menor (Amaro *et al.*, 2005). Mas esta aplicação apresenta, também, desvantagens ao nível da dificuldade de concepção, pois é necessário ter em conta vários parâmetros tais como: a quem se vai aplicar, o tipo de questões a incluir, o tipo de respostas que se pretende e o tema abordado. Os questionários fornecem respostas escritas a questões previamente fornecidas e como tal pode existir uma elevada taxa de não-respostas. Esta dependerá da clareza das perguntas, natureza das pesquisas e das habilitações literárias dos inquiridos (Amaro *et al.*, 2005).

Neste estudo de caso, uma das técnicas desenhadas para recolher dados foi o inquérito através da aplicação de cinco questionários em vários momentos, nomeadamente um no início do estudo, de forma a caracterizar a turma; três durante o estudo, depois da implementação de cada estratégia apoiada nas tecnologias; e o quinto no final do estudo de forma a reunir as opiniões finais, relativas à implementação das novas estratégias. Estes questionários apresentam-se no apêndice B (de B1 a B5). Optou-se por utilizar escalas de atitudes e opiniões, e atendendo ao tipo de informação a recolher, utilizaram-se escalas graduadas de Likert (Amaro *et al.*, 2005). A escala de Likert permite que o aluno julgue o enunciado através de determinado número de alternativas. Habitualmente, as escalas do tipo Likert apresentam-se com número ímpar de alternativas, no entanto, no desenvolvimento deste trabalho, optou-se por uma escala de número par de pontos, de forma a impedir que o aluno marcasse o meio da escala. Os questionários foram anónimos, mas foi sorteado um código, no início do estudo de caso, de forma a identificar os questionários preenchidos pelo mesmo aluno, para posterior triangulação de dados.

A validação dos questionários foi feita por três especialistas na área. Após os ajustes necessários, foi distribuído o questionário-piloto a cinco alunos do 7ºano, para que pudesse ser analisado se a linguagem utilizada e a forma como estavam redigidas as questões eram adequadas ao entendimento dos alunos daquela faixa etária. Foi também avaliado o tempo necessário para o preenchimento de cada um dos cinco questionários. Todos os questionários foram ministrados em suporte de papel e preenchidos na

presença da investigadora. Apresenta-se de seguida e nas tabelas 12 a 16 os objectivos de cada um daqueles cinco questionários.

Assim, com o questionário I (aplicado no início do estudo de caso), pretendeu-se (i) caracterizar a turma; (ii) classificar o interesse dos alunos pela disciplina de Ciências Naturais; (iii) caracterizar as suas competências em TIC; (iv) contabilizar os alunos que têm acesso à Internet, em casa; (v) conhecer a frequência com que a ela acedem e qual a utilização que dela fazem.

Tabela 12: Objectivos das questões do questionário I, ministrado aos participantes.

Questionário		Objectivos	Questões
I	Parte A	Caracterizar o aluno inquirido quanto à idade.	1
		Caracterizar o aluno inquirido quanto ao género.	2
		Caracterizar o aluno inquirido quanto à aprovação ou retenção, no ano lectivo anterior.	3
	Parte B	Classificar o interesse dos alunos pela disciplina de Ciências Naturais.	4
		Conhecer a opinião dos participantes relativamente à utilização das TIC nas aulas.	5, 6
		Identificar a preferência dos alunos quanto às tecnologias já utilizadas nas aulas.	6.1
	Parte C	Caracterizar as competências dos alunos em TIC.	7
		Identificar o tipo de actividade eleita pelos alunos quando trabalham com o computador.	8
		Verificar onde os alunos acedem à Internet e contabilizar os alunos que têm acesso à Internet, em casa.	9
		Conhecer em que situações os alunos estão autorizados a aceder à Internet em casa.	9.1
Conhecer a utilização que os alunos fazem da Internet.		10	

A aplicação do questionário II teve como objectivos (i) identificar a importância da projecção de imagens no cativar da atenção dos alunos; (ii) perceber a contribuição da pesquisa na Internet para o empenho e curiosidade dos alunos; (iii) perceber a contribuição da disponibilização da informação no blogue da disciplina para o empenho, motivação e rigor dos alunos na execução das tarefas; (iv) compreender se ocorre alteração do empenho na realização dos trabalhos de casa quando para isso é solicitada a utilização do computador e da Internet.

Tabela 13: Objectivos das questões do questionário II, ministrado aos participantes.

Questionário	Objectivos	Questões
II	Identificar a importância da projecção de imagens no cativar da atenção do aluno.	1, 1.1
	Perceber a contribuição da pesquisa na Internet para o empenho, concentração e curiosidade dos alunos.	2, 2.1
	Perceber a contribuição da disponibilização da informação no blogue da disciplina para o empenho, motivação e rigor dos alunos, na execução das tarefas.	3, 3.1
	Compreender o empenho na realização dos trabalhos de casa, quando para isso é solicitada a utilização do computador e da Internet.	4, 4.1
	Reflexão do aluno sobre o contributo do uso do computador para a melhoria dos resultados dos trabalhos de casa.	5, 5.1, 5.2

Com o questionário III pretendeu-se atingir os seguintes objectivos: (i) avaliar a motivação e empenho dos alunos na realização do documentário; (ii) perceber a contribuição da disponibilização da informação no blogue da disciplina, no que respeita ao empenho, motivação e rigor dos alunos, na execução das tarefas; (iii) identificar o contributo dos vídeos educativos para a concentração dos alunos.

Tabela 14: Objectivos das questões do questionário III, ministrado aos participantes.

Questionário	Objectivos	Questões
III	Avaliar a motivação e empenho dos alunos na realização do documentário.	1, 1.1
	Perceber a contribuição da disponibilização da informação no blogue da disciplina para o desenvolvimento de atitudes científicas – empenho, motivação e rigor na execução das tarefas.	2, 2.1
	Identificar o contributo dos vídeos educativos para o desenvolvimento de atitudes científicas	3, 3.1
	Identificar problemas e soluções na execução de fichas de avaliação digitais.	4, 4.1, 4.1.1
	Classificar o empenho dos alunos no trabalho de grupo, quando este tem por base a utilização das TIC.	5
	Avaliar os resultados do trabalho de grupo e o sucesso da aprendizagem da matéria em questão.	5, 5.1

O questionário IV pretendia verificar (i) se há alteração no sucesso escolar, quando os trabalhos de casa necessitam da utilização do computador e (ii) perceber se as tarefas que envolvem a utilização do computador motivam mais o aluno de forma a facilitar a aquisição das competências inerentes ao conteúdo em questão.

Tabela 15: Objectivos das questões do questionário IV, ministrado aos participantes.

Questionário	Objectivos	Questões
IV	Identificar benefícios e prejuízos da utilização do computador para a realização dos trabalhos de casa.	1, 1.1, 1.2
	Reflexão do aluno sobre o contributo do uso do computador para a melhoria dos resultados dos trabalhos de casa.	2, 2.1, 2.2

Na última aula, referente ao estudo de caso, foi aplicado aos alunos o questionário V, em jeito de balanço final, cujos objectivos foram (i) identificar as alterações que as actividades implementadas potenciaram nos alunos, em termos de empenho, interesse e aprendizagem; (ii) perceber o que os alunos destacam como mais negativo e mais positivo no conjunto das aulas do estudo de caso e conhecer as suas sugestões para a melhoria das aulas, no futuro, com recurso a estas tecnologias.

Tabela 16: Objectivos das questões do questionário V, ministrado aos participantes.

Questionário	Objectivos	Questões
V	Identificar as alterações que as estratégias implementadas potenciaram nos alunos, em termos de atitudes científicas.	1
	Identificar o tipo de actividade eleita pelos alunos, de entre as que foram levadas a cabo ao longo do estudo, de modo a poder comparar com a opinião emitida aquando do início daquele.	2
	Conhecer a opinião dos alunos relativamente ao uso das TIC nas aulas, de modo a poder comparar com a opinião emitida aquando do início do estudo.	3, 3.1
	Perceber o tipo de utilização (passiva ou activa) que os alunos gostam de fazer com as TIC nas aulas.	4, 4.1
	Perceber o que os alunos destacam como mais negativo no conjunto destas aulas.	5.1
	Perceber o que os alunos destacam como mais positivo no conjunto destas aulas.	5.2
	Conhecer as sugestões dos alunos para a melhoria das aulas, no futuro, com recurso a estas tecnologias	5.3
	Verificar o impacte da utilização das tecnologias nas famílias.	6, 6.1

3.4.2 Registos no blogue

Foi criado pela professora da turma e investigadora, um blogue, disponível em <http://cnaturais7.wordpress.com> (figura 3), onde foi dado lugar à apresentação de tarefas (quer a realizar durante a aula, quer como trabalho de casa), à disponibilização de conteúdos e à disponibilização de trabalhos realizados pelos alunos. Os alunos eram livres de comentar qualquer novidade que surgisse.

Por esta via aqueles tinham, ainda, acesso à planificação para as diferentes aulas e aos resultados, apresentados em gráficos, dos questionários que iam preenchendo. Esta ferramenta foi criada com o intuito de se tornar um instrumento de apoio ao desenvolvimento dos trabalhos, fazendo chegar a disciplina mais perto dos alunos, gerando neles maior motivação, responsabilidade e rigor nos documentos por eles criados e aí disponibilizados.

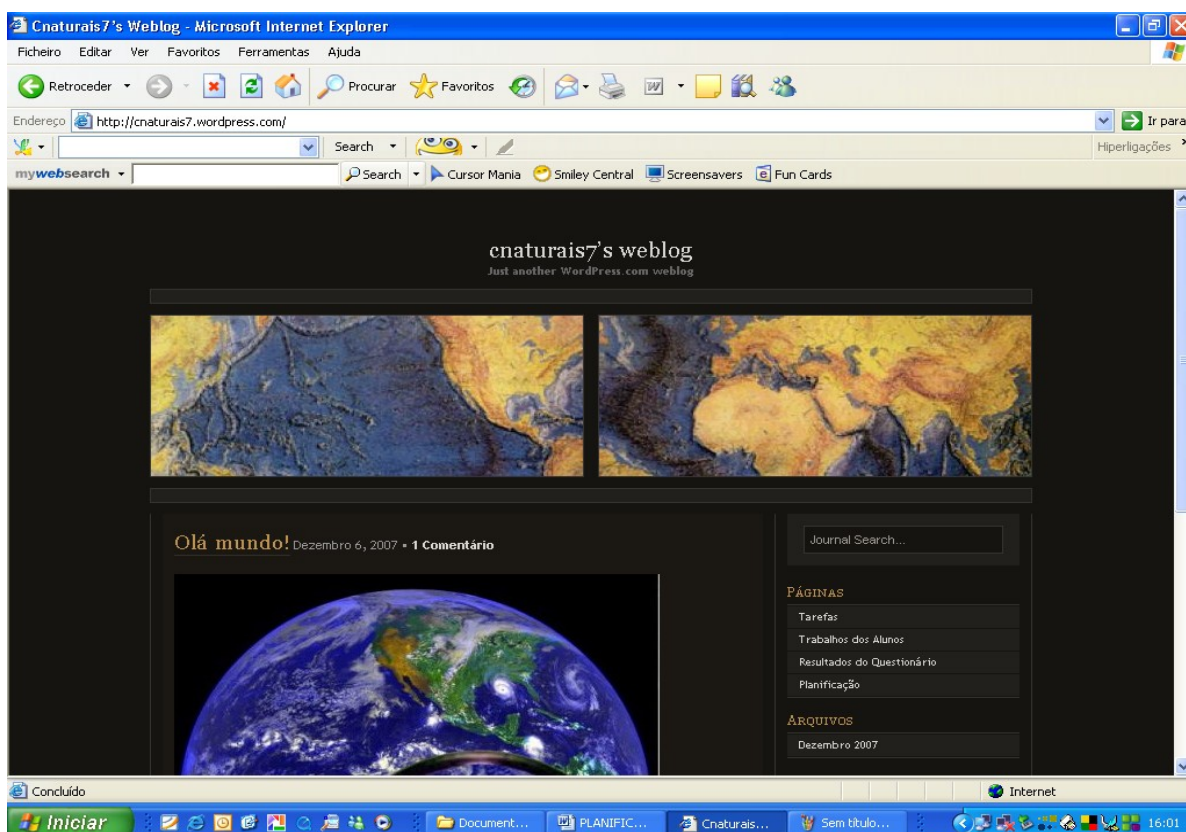


Figura 3: HomePage do blogue da disciplina de Ciências Naturais 7ºano – *cnaturais7* – (<http://cnaturais7.wordpress.com>)

3.4.3 Utilização do email

Segundo Brito *et al.* (2002) a utilização do email – correio electrónico, enquanto recurso educativo, deve ser apropriado pelos professores e ser utilizado como sendo mais uma ferramenta para desenvolver estratégias educativas (Brito *et al.*, 2002). O envolvimento dos professores com estas tecnologias é fundamental, não apenas por preocupações relacionadas com o uso apropriado da Internet pelos alunos, mas por preocupações de natureza pedagógica.

Assim, no decurso deste estudo de caso, foi dada a possibilidade dos alunos entregarem os trabalhos de casa e/ou colocar dúvidas, via email, tendo a investigadora a preocupação de lhes fornecer feedback, recorrendo sempre a reforços positivos e demonstrando atenção e “presença” constantes. Aos alunos que não tinham a possibilidade de aceder à Internet era-lhes dado a alternativa de utilizar, uma vez por semana, a sala de informática, à hora do almoço, acompanhados pela professora. O conteúdo das comunicações estabelecidas entre a investigadora e os alunos foram objecto de análise qualitativa.

3.4.4 Produções dos alunos

3.4.4.1 Trabalho de grupo

Durante as aulas, em especial aquando da utilização da sala de informática foram desenvolvidos trabalhos de grupo. Os grupos criados eram heterogéneos e constituídos por dois elementos. Heterogéneos, em termos de competências tecnológicas, uma vez que a actuação do professor deve acontecer no sentido da construção de uma nova consciência, consolidando uma cidadania ética e solidária. Nessa perspectiva, os valores humanos re-encontram um espaço fundamental no desenvolvimento dessa consciência, direccionando a conduta cooperativa a ser construída por cada pessoa, criança, adolescente, jovem ou adulto (Allessandrini, 2001). Desta forma, juntando alunos com diferente capacidade no manuseamento dos computadores, houve lugar a uma aprendizagem cooperativa, com espírito de entre-ajuda e não houve o risco de se comprometer o desenvolvimento de competências específicas da disciplina. Apesar de não ter sido feita uma análise prévia ao estudo de caso, em termos de competências tecnológicas, foi possível criar estes grupos, uma vez a investigadora já conhecer a turma do ano lectivo anterior, na disciplina de Área de Projecto, onde já lhes tinha sido dada a oportunidade de demonstrarem aquelas competências.

Foi decidido que os grupos seriam de dois elementos para que todos os alunos tivessem oportunidade de manusear as tecnologias de forma mais rentável. Também se tornou mais simples, assim, a investigadora aperceber-se se tudo decorria da melhor forma e se ambos colaboravam entre si.

Os resultados dos trabalhos de grupo realizados, nestes moldes, bem como, as auto e hetero-avaliações feitas pelos alunos, são apresentados no apêndice C.

3.4.4.2 Trabalhos de casa

Foram recolhidos e classificados todos os trabalhos de casa, entregues tanto por via email como em suporte de papel, para que não se analisasse apenas a frequência da realização, mas se processasse, ainda, à avaliação do conteúdo.

Os alunos foram, também, questionados aquando do preenchimento dos questionários qual a sua perspectiva em relação a esta nova modalidade de realização e entrega dos trabalhos de casa.

3.4.4.3 Ficha de avaliação

No final do estudo de caso, coincidente com o final do conteúdo, foi ministrada uma ficha de avaliação de conhecimentos, que também serviu de indicador de avaliação para os resultados das novas estratégias aplicadas.

3.4.5. Registo de incidentes críticos

Para além da análise quantitativa e de conteúdo das respostas aos questionários, da análise qualitativa dos trabalhos realizados pelos alunos e da ficha de avaliação, também foi utilizado como instrumento de recolha de dados os registos feitos pela investigadora. A professora da turma e investigadora registou as reacções dos alunos aos diferentes trabalhos e a motivação e o empenho daqueles, no decurso das aulas e fora delas.

3.5 Processo de recolha de dados

Os dados relativos ao estudo de caso foram recolhidos durante o desenvolvimento do projecto, graças ao preenchimento, por parte dos alunos, e posterior tratamento dos questionários nas diferentes fases do processo.

Para além disto, foram também analisados qualitativamente, pela investigadora, todos os comentários deixados no blogue da disciplina, os trabalhos produzidos em grupo, a frequência de entrega e o conteúdo dos trabalhos de casa.

3.6 Processo de tratamento dos dados

Foi realizada uma análise quantitativa dos dados relativos aos questionários, através do programa estatístico SPSS. Como já foi referido no ponto 3.2.2, os gráficos resultantes dos diferentes questionários foram disponibilizados no blogue da disciplina, ao longo do estudo de caso, para que os alunos os pudessem consultar. No tratamento dos dados destes questionários foi, também, utilizada uma análise de conteúdo às respostas abertas.

Em termos qualitativos, a docente, também com papel de investigadora, foi registando as suas observações, bem como, recolhendo e classificando todas as produções dos alunos. Esteve sempre atenta e registou sistematicamente os comentários e questões, tanto colocados no blogue, como os enviados para o email.

Analisou-se, ainda, o gráfico dos acessos efectuados no blogue, recorrendo à ferramenta de estatística do próprio blogue.

Também foi calculada a média das classificações da ficha de avaliação correspondente ao conteúdo alvo deste estudo e feita a comparação com a média anterior da turma.

Apresenta-se de seguida, na tabela 17, uma síntese dos processos metodológicos adoptados e já supracitados.

Tabela 17: Síntese dos processos metodológicos utilizados

QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO	OBJECTIVOS DE INVESTIGAÇÃO	RECOLHA DE DADOS		ANÁLISE DOS DADOS	
		TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TÉCNICAS	
Quais as potencialidades das TIC ao nível do ensino das Ciências Naturais?	Encontrar as modificações que as TIC propiciam, nos alunos, ao nível:	→ da motivação para a disciplina de Ciências Naturais;	Inquérito	Questionário I a V	Análise quantitativa – SPSS; Análise de conteúdo das respostas abertas
			Observação	Registos no blogue	Análise qualitativa dos comentários; Contabilização dos acessos
			Observação	Emails trocados	Análise qualitativa dos emails dos alunos
			Observação	Registo de incidentes críticos	Análise qualitativa dos registos – comentários, atitudes e comportamento dos alunos
		→ do desenvolvimento de competências gerais e específicas;	Observação	Trabalhos de casa	Análise da frequência de entrega e do conteúdo
			Observação	Trabalho de grupo	Análise qualitativa; Auto e hetero-avaliação
			Observação	Registos no blogue	Análise qualitativa dos comentários
			Observação	Ficha de avaliação	Comparação com os resultados das fichas de avaliação anteriores
		→ da melhoria da aprendizagem;	Observação	Trabalhos de casa	Análise qualitativa
			Observação	Registos no blogue	Análise qualitativa dos comentários
			Observação	Ficha de avaliação	Comparação com os resultados das fichas de avaliação anteriores
		→ da melhoria da qualidade do ensino.	Inquérito	Questionário II a V	Análise quantitativa – SPSS; Análise de conteúdo das respostas abertas
			Observação	Trabalhos de casa	Análise qualitativa
			Observação	Trabalhos de grupo	Análise qualitativa; Auto e hetero-avaliação
			Observação	Ficha de avaliação	Comparação com os resultados das fichas de avaliação anteriores

Capítulo 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

De seguida, fazemos uma apresentação dos dados recolhidos, através dos diferentes instrumentos, tanto de análise quantitativa como qualitativa, que vão permitir tecer conclusões, que possam responder à questão de investigação inicial e que nos permitam atingir os objectos inicialmente propostos.

4.1 Perfil dos participantes

O perfil dos participantes foi traçado com base nas respostas dadas pelos alunos no questionário I. Assim, a turma alvo, do estudo de caso, era constituído por 22 alunos, dos quais 12 eram rapazes. As idades estavam compreendidas entre os 12 (maioritariamente) e os 14 anos, como mostram os gráficos das figuras 4 e 5.

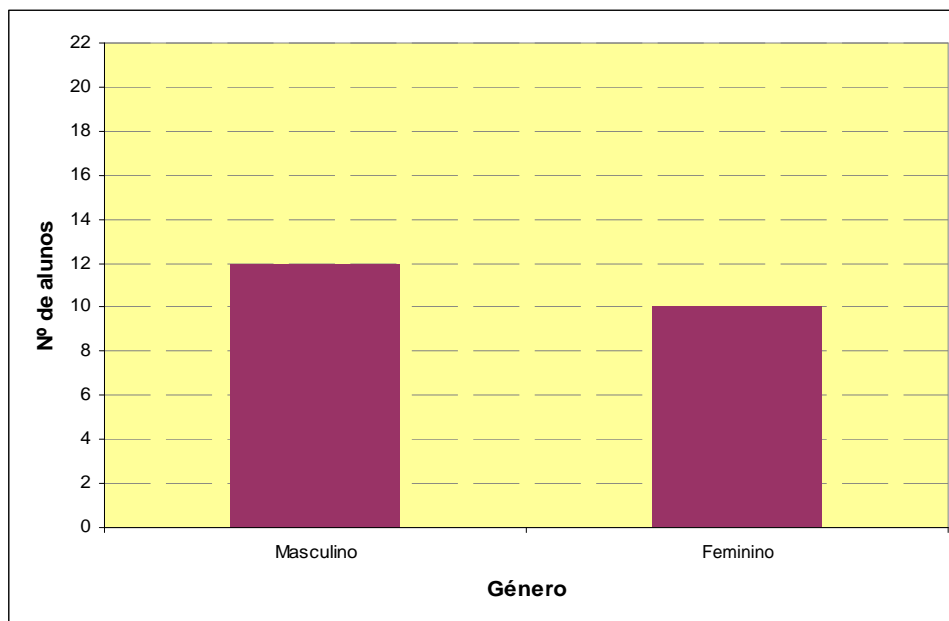


Figura 4: Género dos participantes

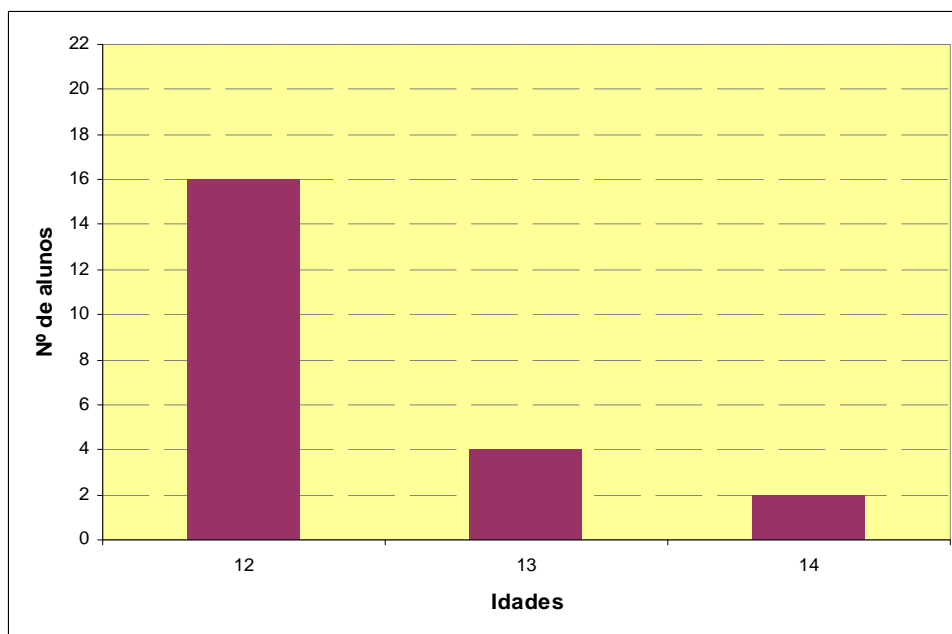


Figura 5: Idade dos participantes

Da interpretação do gráfico da figura 6, apenas um elemento não transitou no ano lectivo anterior, estando a repetir o 7ºano de escolaridade.

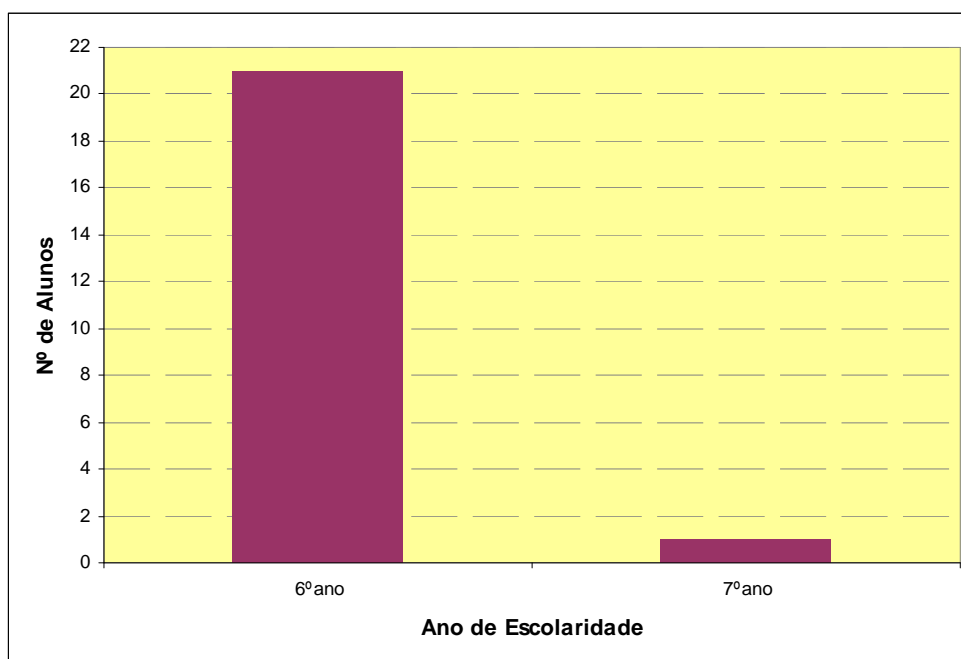


Figura 6: Ano de escolaridade que os participantes frequentaram no ano lectivo anterior

Apresenta-se, no apêndice D, as tabelas, do programa SPSS, referentes aos gráficos das figuras anteriores, que dizem respeito ao perfil dos participantes.

4.2 Interpretação das respostas aos questionários

Também, através da análise ao questionário I, se verificou que vinte elementos, antes da implementação das novas actividades, manifestaram gostar muito da disciplina e os dois restantes disseram gostar mais ou menos (figura 7).

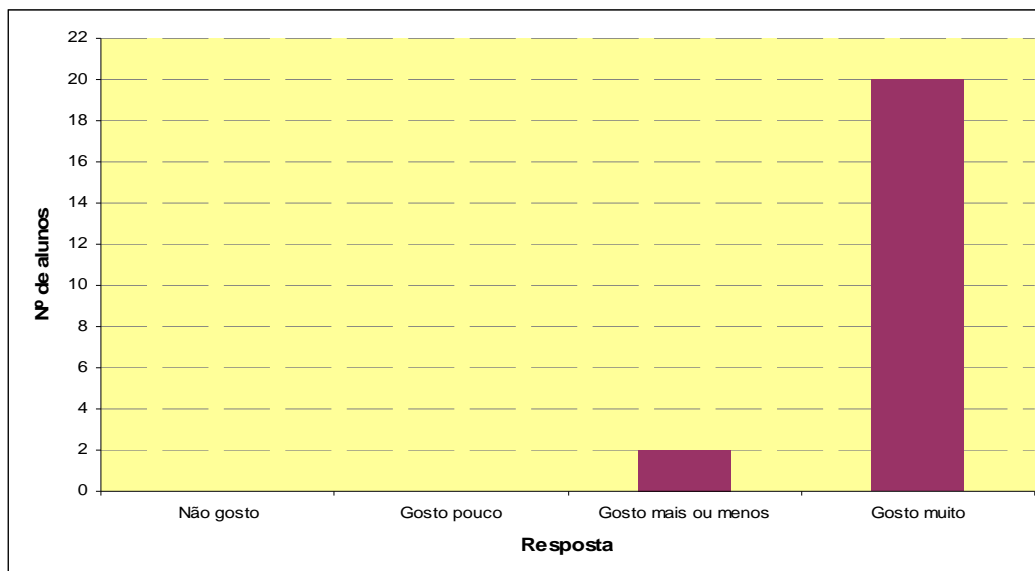


Figura 7: Interesse demonstrado, pelos participantes, pela disciplina de Ciências Naturais, antes da implementação do estudo de caso.

Os alunos inquiridos manifestaram que as aulas de Ciências Naturais eram mais cativantes quando utilizados o caderno diário e o computador em simultâneo (figura 8).

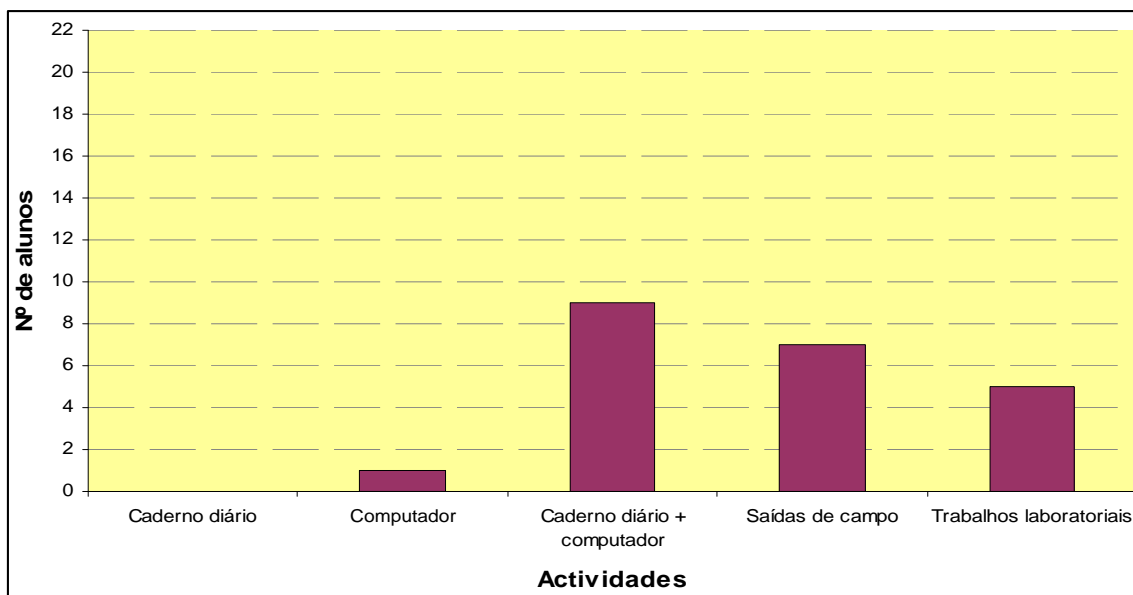


Figura 8: Recursos que os participantes do estudo de caso preferem utilizar nas aulas de Ciências Naturais, para que estas sejam mais cativantes

Esta informação também é apresentada no apêndice D, tabelas 4 e 5.

Ainda segundo o questionário I, as tecnologias que os alunos apontaram como preferenciais para utilizar nas aulas seguintes, pertencentes ao estudo de caso, foram a combinação entre o *data show* e o computador, como é apresentado no gráfico da figura 9 e na tabela 6 do apêndice D.

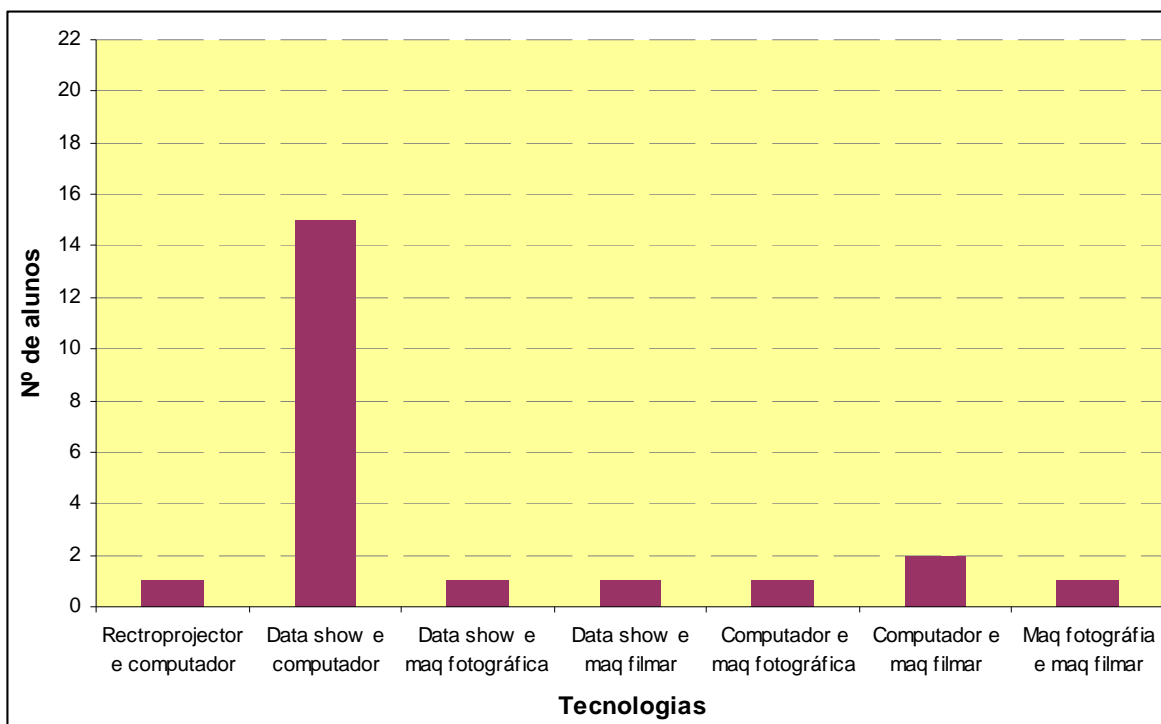


Figura 9: Conjunto de duas tecnologias que, os participantes do estudo de caso, sugeriram que fossem utilizadas durante o estudo de caso

Quando questionados relativamente às dificuldades ao trabalhar com o computador 81% (19 alunos) apontou poucas ou nenhuma dificuldades (figura 10 e tabela 7 do apêndice D).

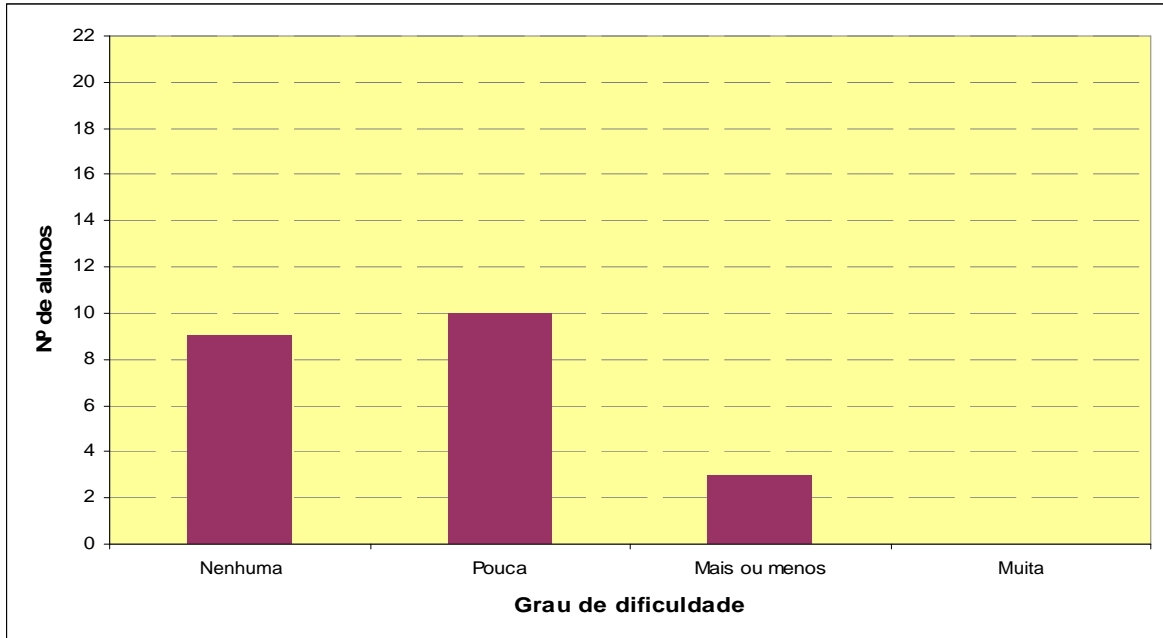


Figura 10: Dificuldades manifestadas pelos participantes do estudo de caso na utilização do computador

À semelhança das conclusões retiradas do estudo “UK Children go online” (Livingstone *et al.*, 2005), também na interpretação do questionário I, se verificou que a maioria dos alunos tem computador com acesso à Internet em casa. Os restantes alunos acedem à Internet na escola, na Junta de Freguesia ou em casa de amigos e familiares, tal como indicam o gráfico da figura 11, baseado na tabela 8 do apêndice D.

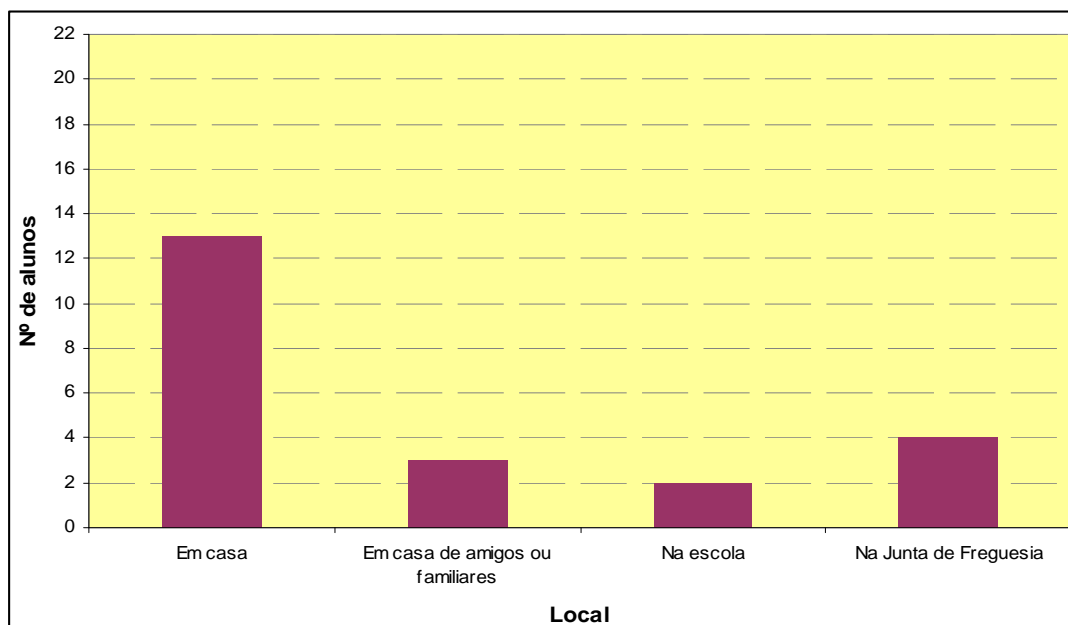


Figura 11: Local onde os participantes do estudo de caso acedem à Internet

Tal como no estudo supracitado, os alunos utilizam o computador ligado à Internet para diversos fins, sendo os mais comuns: escrever textos, pesquisar para trabalhos da escola, jogar, ver vídeos no *Youtube*, e fazer conversações no *Messenger* – MSN, como mostra o gráfico da figura 12, baseado na tabela 9 do apêndice D.

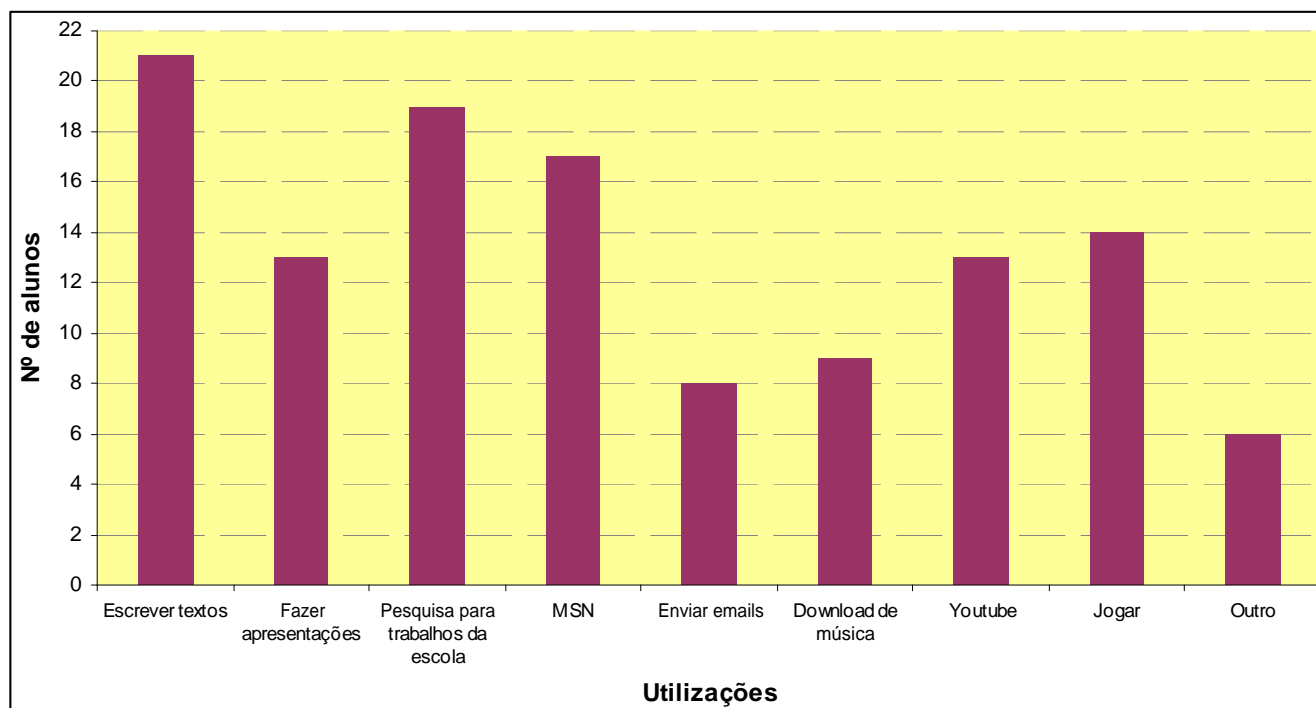


Figura 12: Utilização feita do computador e da Internet pelos participantes do estudo de caso

A maioria dos alunos (92%), de acordo com os dados do gráfico da figura 13, recolhidos pelo cruzamento dos questionários II e III, considerou que, já durante o estudo de caso, tanto a projecção de imagens em PowerPoint, como o visionamento de vídeos educativos, bem como a pesquisa na Internet, influenciou positivamente a sua aprendizagem. Apontaram, como razões principais, o facto destas actividades melhorarem a atenção e aumentarem o entusiasmo de aprender, como mostram as tabelas e os gráficos do apêndice E.

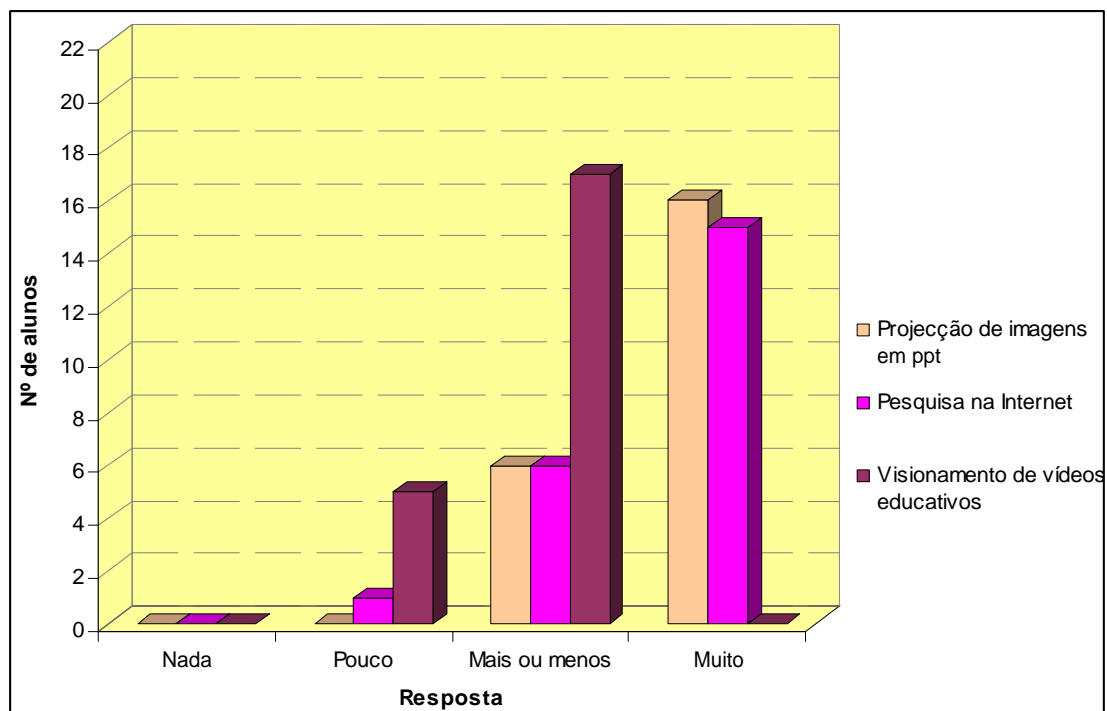


Figura 13: Importância atribuída pelos participantes do estudo de caso a diferentes actividades, com recurso às tecnologias.

O facto das melhores produções, realizadas pelos alunos, terem divulgação no blogue da disciplina fê-los, de uma maneira geral, mudar de atitude perante as actividades solicitadas, como se mostra no gráfico da figura 14, resultante do cruzamento de informação dos questionários II e III. Este gráfico revela que na pesquisa dos argumentos de Wegener, com recurso à Internet, cerca de dois terços dos alunos (14) referiram que modificaram muito a sua atitude. Através da análise da tabela 1 e do gráfico da figura 1, do apêndice F, a modificação da atitude reflectiu-se na maior atenção, no maior empenho, que resultaram numa pesquisa mais rigorosa.

Na realização do documentário, acerca do movimento das placas tectónicas, todos os grupos apresentaram um texto, como sugestão de locução explicativa na utilização de um modelo. Apenas quatro daqueles grupos conseguiram aprovação e gravaram um excerto dos seus textos, como mostra a tabela 2 e o gráfico da figura 2 do apêndice F. No entanto, 90% dos alunos referiram que, graças ao facto do resultado final ser divulgado no blogue da disciplina, mudaram a sua atitude perante o trabalho, como mostra a figura 14. Apontaram como justificação o aumento da atenção, o maior

empenho, produzindo assim textos mais rigorosos, como mostra a tabela 3 e o gráfico da figura 3 do apêndice F.

Na realização do PowerPoint “Consequências da mobilidade das placas tectónicas”, 12 alunos indicaram que a sua atitude mudou mais ou menos. No geral, apontaram como motivo para essa mudança o facto de estarem mais atentos e serem mais rigorosos, como mostra a tabela 4 e o gráfico da figura 4 do apêndice F.

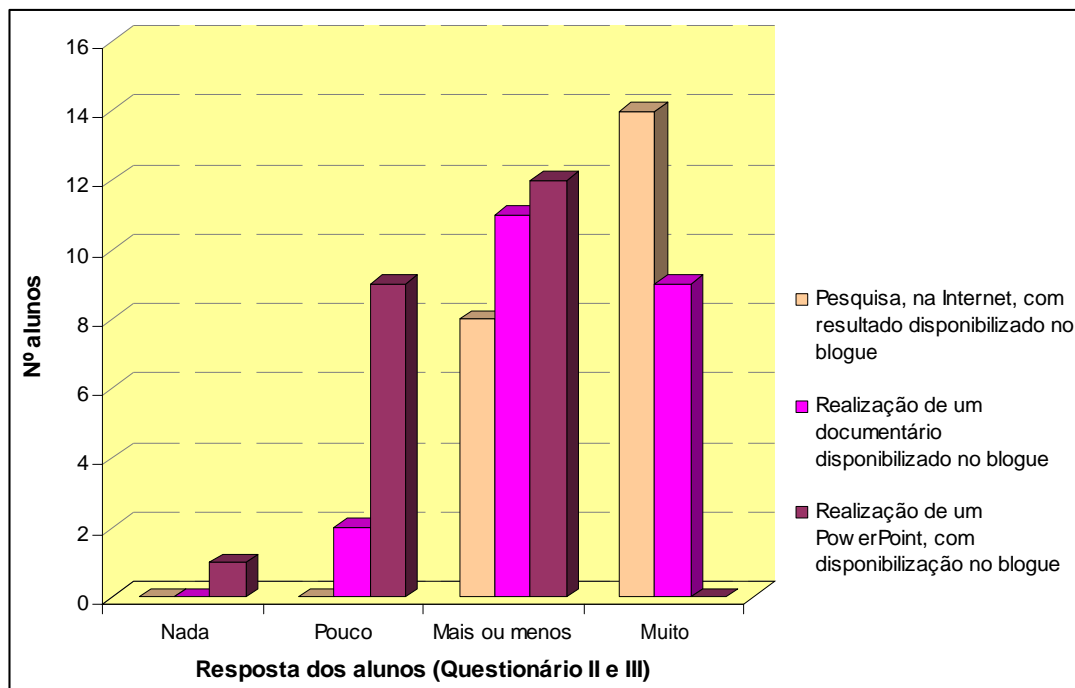


Figura 14: Mudança de atitude, dos participantes do estudo de caso, perante os trabalhos cuja divulgação é feita no blogue da disciplina.

A realização do PowerPoint parece ter gerado menos entusiasmo relativamente às duas outras actividades, referenciadas no gráfico. Supomos que tal situação poderá estar relacionada com o facto desta actividade ter sido realizada numa aula onde a electricidade falhou várias vezes, levando os alunos a terem uma preocupação acrescida (a de gravar permanentemente o trabalho que iam produzindo).

Pela análise do gráfico da figura 15, resultante do questionário IV, 15 alunos (aproximadamente dois terços) manifestaram preferência pela realização do trabalho de casa, com recurso à Internet (figura 1 do apêndice G) e apontaram como principal razão o facto do trabalho se tornar mais motivante e haver a possibilidade de estudar Ciências enquanto mexem no computador, actividade que lhes dá prazer. Dos restantes 7 alunos, que indicaram não preferir realizar o trabalho de casa desta forma, 5 apontaram o facto de não terem acesso à Internet em casa, como justificação, e os outros 2 acham que desta forma acabam por se distrair.

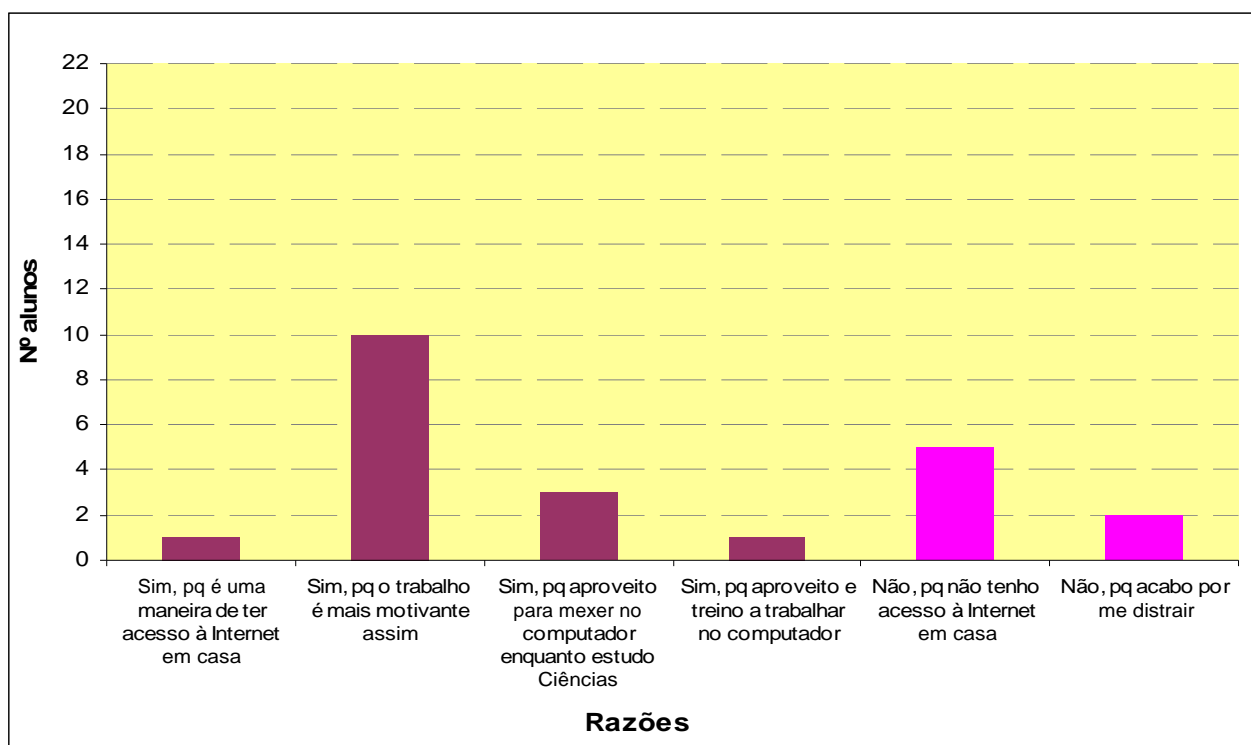


Figura 15: Preferência, manifestada pelos participantes do estudo de caso, na realização do trabalho de casa, recorrendo à utilização do computador com acesso à Internet

4.2.1 Balanço final (questionário V)

Como balanço final do estudo de caso, foi pedido aos alunos que preenchessem o questionário V. Os alunos referiam, como mostra o gráfico da figura 16, que foi construído com base na tabela 1 do anexo J, que as novas actividades utilizadas pela professora, durante o estudo de caso, aumentaram muito a sua atenção/ concentração, o seu entusiasmo e motivação, o rigor na execução das tarefas, a vontade de fazer mais e melhor e também se verificou melhoria na sua aprendizagem.

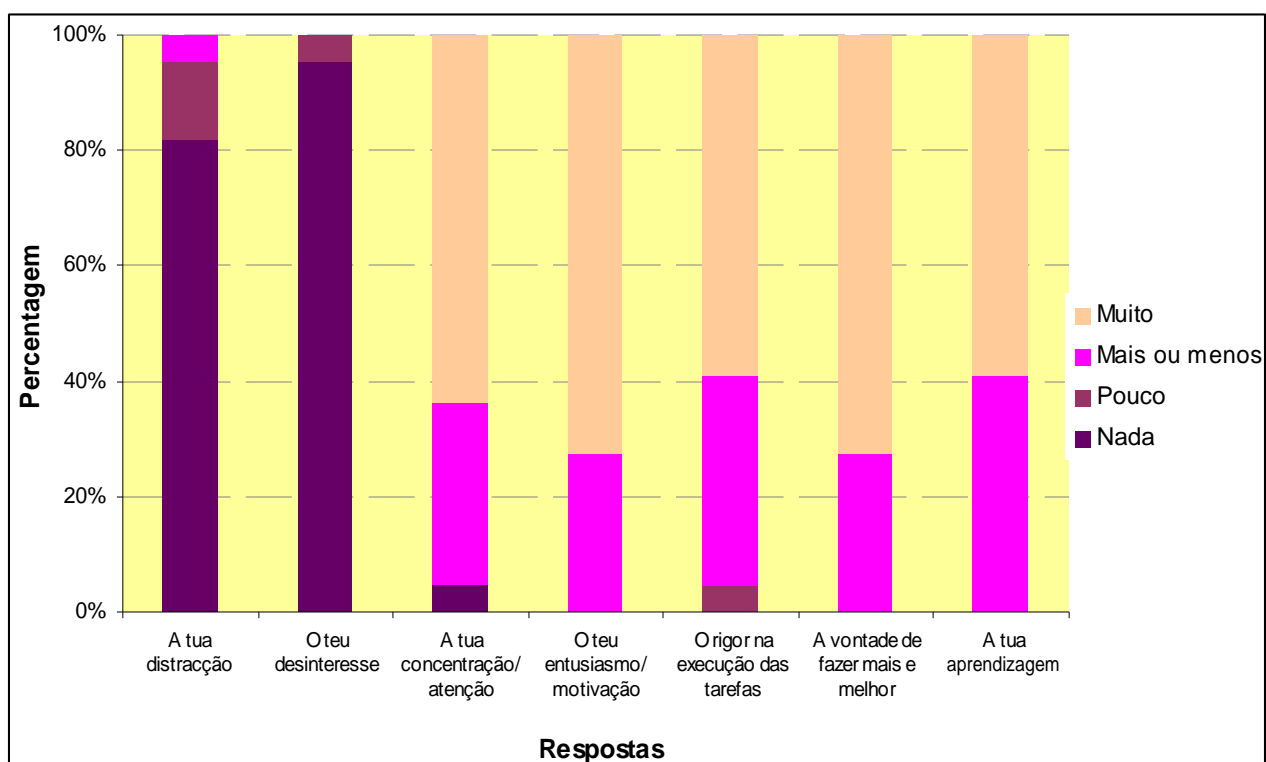


Figura 16: Grau de alteração, nos participantes do estudo de caso, de diferentes factores com a implementação de novas actividades.

De acordo com os gráficos das figuras 17 e 18, (baseados nas tabelas 2 e 3 do apêndice H), mais de três quartos dos alunos (17) apontou gostar muito das aulas com tecnologias. A grande maioria elegeu como actividades preferenciais a utilização do computador combinado com o *data show* (12 alunos) e a combinação entre o computador e a máquina de filmar (8 alunos).

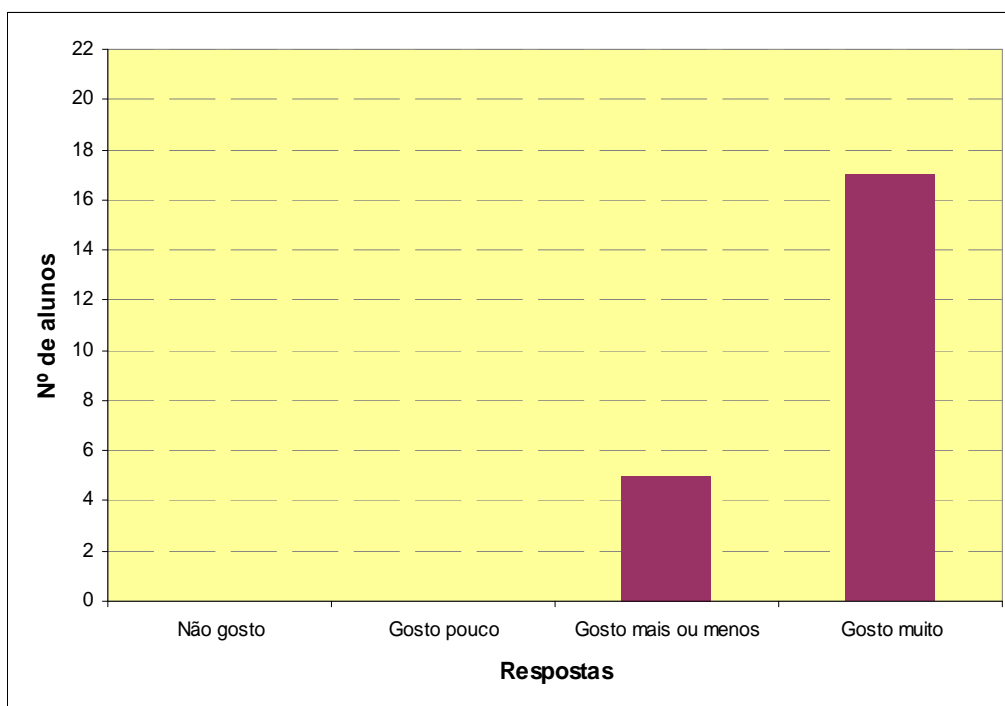


Figura 17: Manifestação da preferência, dos participantes do estudo de caso, pelas aulas com recurso à utilização de tecnologias

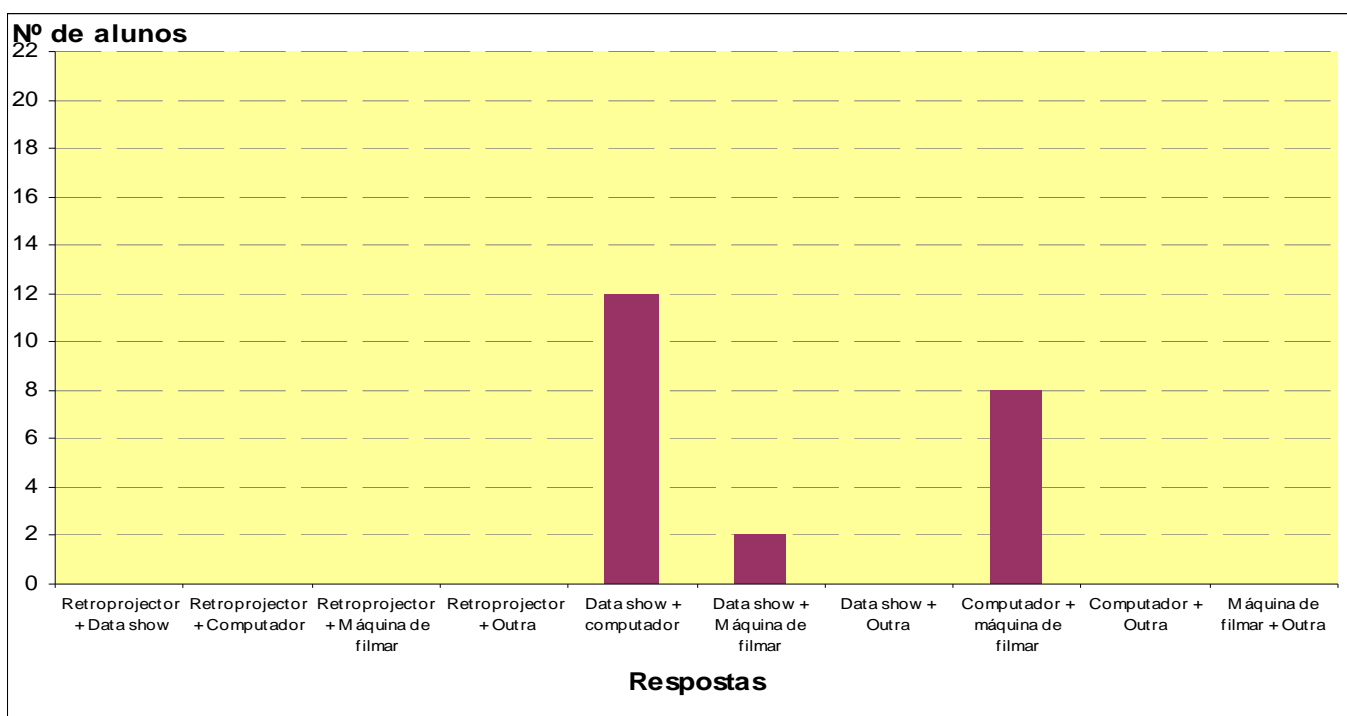


Figura 18: Manifestação da preferência, pelos participantes do estudo de caso, relativa às tecnologias utilizadas no decurso das aulas

Todos os alunos inquiridos, segundo a interpretação do gráfico da figura 19 e da tabela 1 do apêndice I, defenderam que tanto eles, como os colegas e a professora devem utilizar e usufruir em simultâneo das tecnologias.

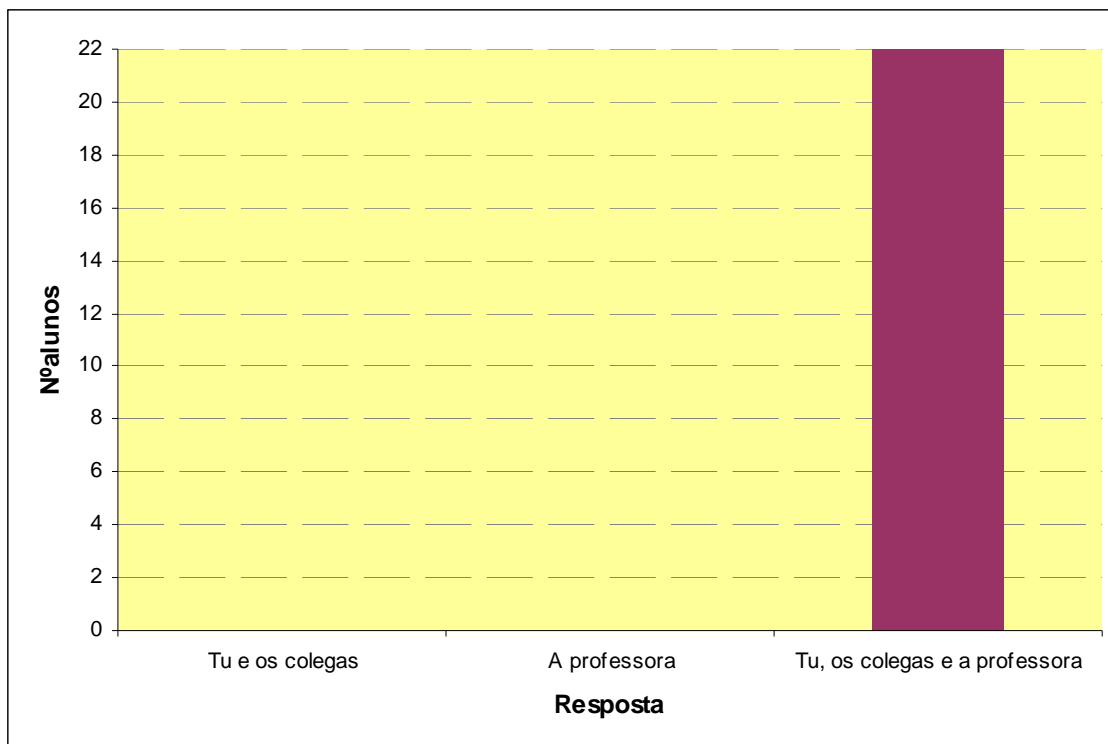


Figura 19: Elementos que devem utilizar as tecnologias nas aulas, segundo os participantes do estudo de caso.

Desta forma a “professora ajudou os alunos a organizarem-se e estes puderam ajudar-se uns aos outros”, para além de que assim se sentiram mais motivados a participar, como mostram as respostas apresentadas na tabela 18.

Tabela 18: Justificação para a opção assinalada no gráfico da figura 19.

Resposta	Justificação	Frequência
Tu, os colegas e a professora devem utilizar, em simultâneo as novas tecnologias	Assim a professora ajuda-nos a organizar as coisas e podemos ajudar-nos uns aos outros.	11
	Incentiva os alunos a fazer o melhor, para participarem.	7
	Permite o envolvimento de todos nas tarefas.	3
	Todos temos acesso ao computador.	1

Quando solicitados a indicar o aspecto mais negativo, do conjunto de aulas do estudo de caso, cerca de três quartos (15 alunos) referiu não haver nenhum a apontar. Dos 7 que fizeram referência àqueles aspectos, 3 apontaram o facto de nem sempre a sala de informática estar disponível ou quando estava ocorria por vezes uma falha de electricidade que interrompia o decorrer dos trabalhos. Estas respostas encontram-se categorizadas na tabela 19.

Tabela 19: Indicação, por parte dos participantes, dos aspectos mais negativos, referentes às aulas pertencentes ao estudo de caso.

Resposta	Categorias de resposta	Frequência
Aspectos mais negativos durante o estudo de caso	Não houve aspectos negativos.	15
	Não podemos ir todas as aulas de Ciências Naturais para a sala 29 (sala de informática).	2
	Quando a Internet se estava sempre a ir a baixo, alguns perderam os trabalhos.	1
	Não participei num trabalho.	1
	Foi que nem em todas as aulas utilizámos as tecnologias.	1
	Alguns colegas por vezes distraíam-se.	1
	Não respondeu.	1

Quanto aos aspectos mais positivos, cerca de três quartos (16 alunos) indicaram o maior empenho/ atenção criados, quatro alunos realçaram o trabalho de grupo, realizado nos computadores, um a criação do blogue e o outro a utilização da máquina de filmar, como é apresentado na tabela 20.

Tabela 20: Indicação, por parte dos participantes, dos aspectos mais positivos, referentes às aulas pertencentes ao estudo de caso.

Resposta	Categorias de resposta	Frequência
Aspectos mais positivos durante o estudo de caso	Gerou maior empenho, motivação e atenção.	16
	Trabalho de grupo nos computadores.	4
	Criação do blogue.	1
	Utilização da máquina de filmar.	1

Ao ser solicitado que apontassem sugestões, para que as aulas deste tipo funcionassem melhor, cerca de metade dos inquiridos referia que seria ideal que a sala de informática se encontrasse sempre disponível, com acesso à Internet e que a electricidade não falhasse, para que o trabalho não fosse interrompido. Indicaram ainda que devem ser propostos mais trabalhos em grupo, mais apresentações em PowerPoint e trabalhos de pesquisa, tal como é referido na tabela 21.

Tabela 21: Indicação, por parte dos participantes do estudo de caso, de sugestões, para que este tipo de aulas funcione melhor.

Resposta	Categorias de resposta	Frequência
Sugestões para que este tipo de aulas funcione melhor	Sala de computadores sempre disponível, com Internet, e electricidade a não falhar.	12
	Realizar mais trabalhos de grupo, mais PowerPoint e mais trabalhos de pesquisa.	5
	Realizar trabalhos laboratoriais.	2
	Mais aulas de Ciências Naturais.	1
	Realizar este tipo de actividades com mais regularidade.	1
	Apresentar os trabalhos à turma.	1

Dois terços dos alunos (14) indicou que as suas famílias manifestaram curiosidade no que diz respeito às novas actividades, no entanto só metade destas aumentou o seu acompanhamento de casa aos educandos, como mostram os gráficos das figuras 20 e 21, baseados nas tabelas 1 e 2 do apêndice J. Os restantes alunos notaram pouca ou nenhuma modificação nas suas famílias.

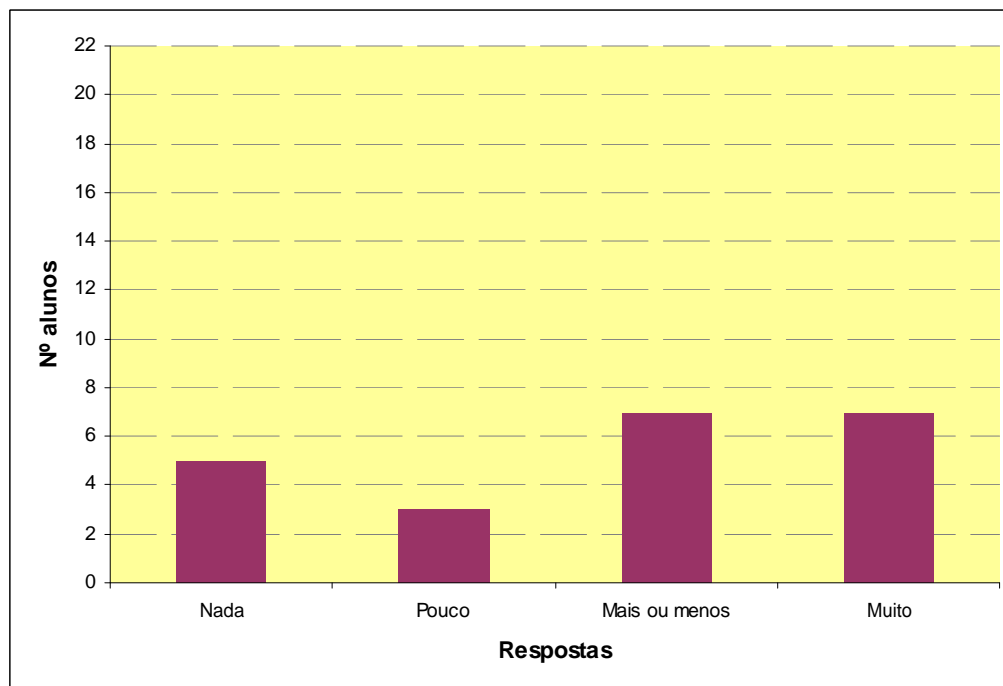


Figura 20: Curiosidade manifestada pela família dos participantes do estudo de caso relativamente às novas actividades

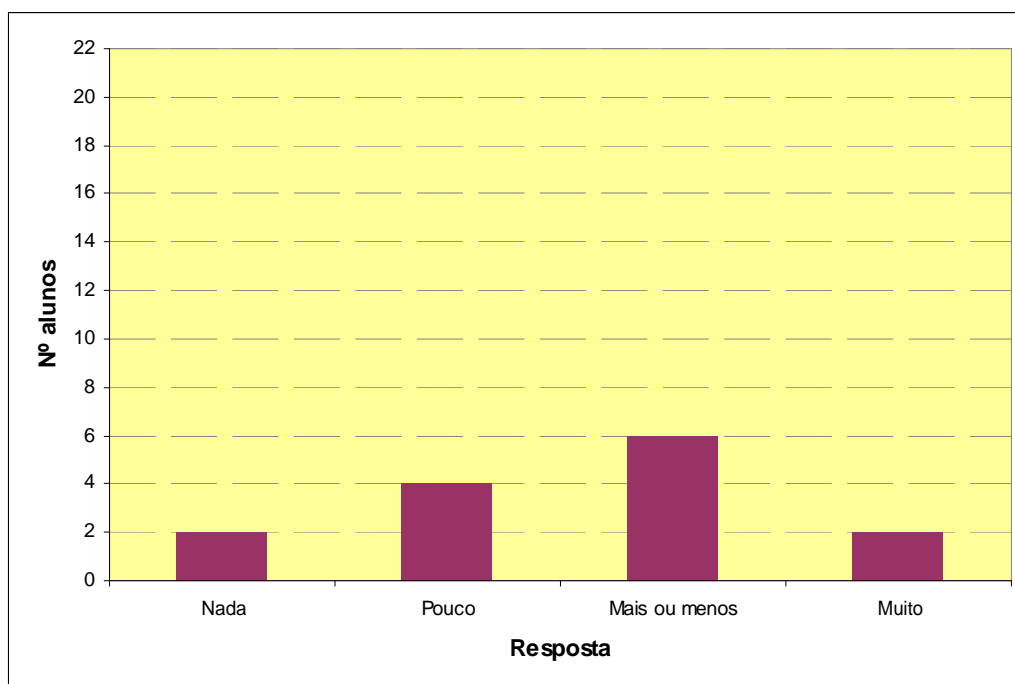


Figura 21: Modificação do acompanhamento da família dos participantes do estudo de caso durante esta fase

4.3 Registos no blogue

A figura 22 (retirada da página de estatística do próprio blogue) apresenta as entradas no blogue, durante as semanas em que foi desenvolvido o estudo de caso e a figura 23 traduz a mesma informação, só que em termos diários.

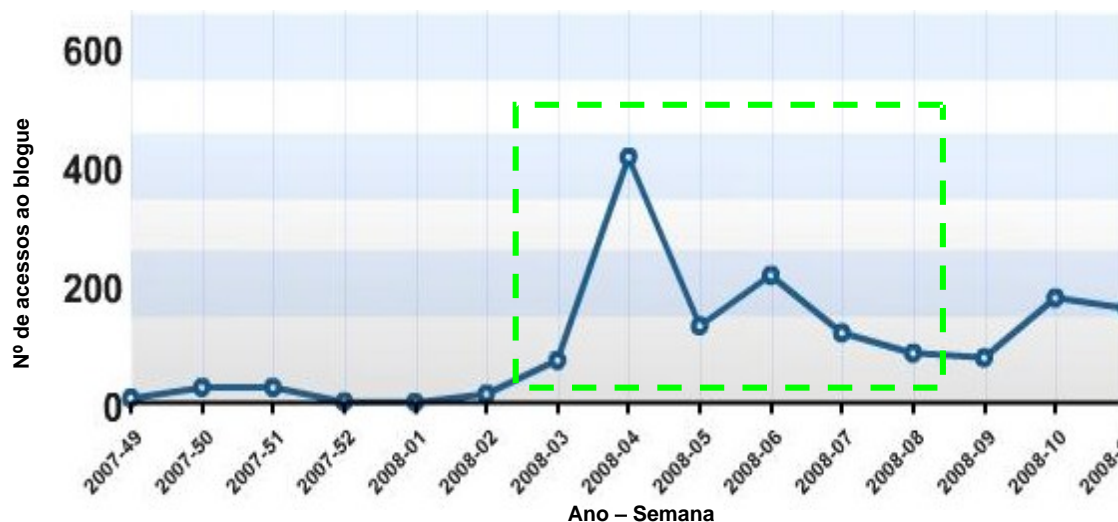


Figura 22: Acesso ao blogue, durante as semanas em que se realizou o estudo de caso

Verificou-se que o blogue foi muito visitado, tendo sempre um número de entradas muito elevado. Verificou-se um pico de entradas no blogue, que correspondeu à sua divulgação à turma e utilização no decurso da experiência realizada. A fase de acalmia coincide com a interrupção lectiva do Carnaval. De realçar ainda o facto de continuar a haver acessos após o período do desenvolvimento do estudo empírico.

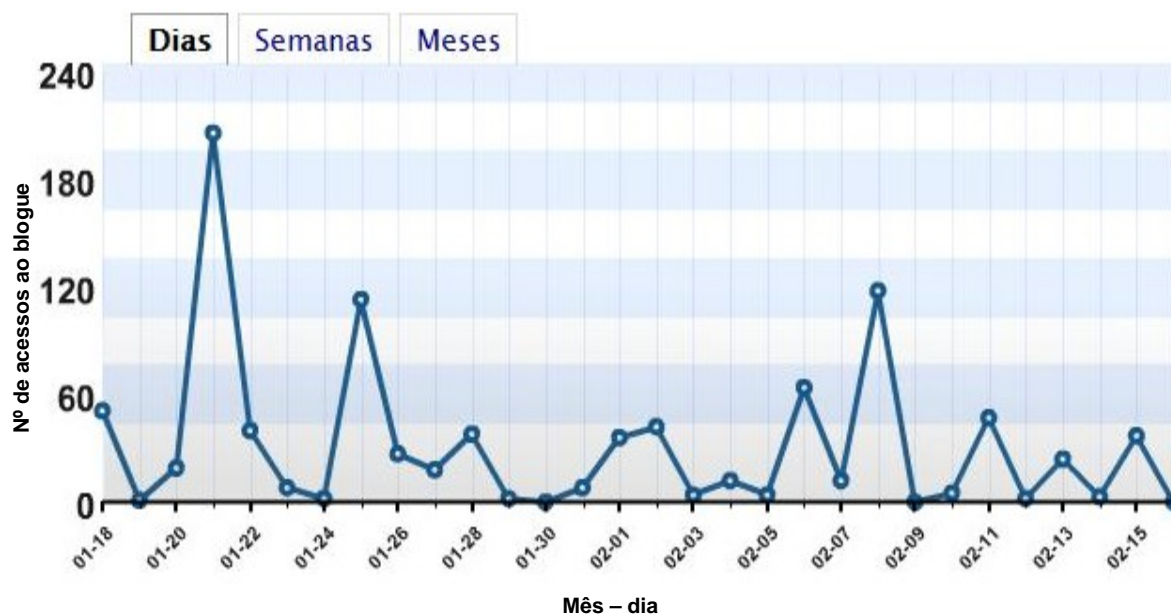


Figura 23: Acesso ao blogue entre o início e o fim do estudo de caso, em termos de dias

Ao longo da implementação das novas actividades, os alunos foram participando no blogue sempre que solicitados (tarefas a realizar durante a aula ou trabalho de casa) e comentaram, de forma espontânea, os considerados “melhores trabalhos”, o que reforçou positivamente os alunos envolvidos. Inclusivamente comentaram resultados dos questionários, ou seja, sentiram necessidade em expressar opiniões e registar a sua passagem pelo blogue.

Outro aspecto que lhes despertou interesse foi o facto de poderem ter acesso, através de palavra-chave, às planificações, conseguindo desta forma saber, antecipadamente, o que lhes reservava a aula seguinte.

Os comentários livres deixados no blogue foram sempre observações positivas feitas ao desenvolvimento das actividades, como mostra a tabela 22.

Tabela 22: Comentários categorizados, deixados no blogue da disciplina, pelos participantes do estudo de caso.

Localização no blogue	Tipo de Comentário	Nº	Exemplos de Comentários
Comentário ao vídeo	Solicitado	5	<i>“No vídeo está representado a Terra e o movimento dos seus continentes desde há milhões de anos.”</i>
Resultados dos Questionários	Espontâneo	4	<i>“Gosto muito da disciplina.”</i>
			<i>“O blogue está muito fixe, ajuda-nos nas matérias, nas aulas e a perceber muitas coisas que não compreendemos nas aulas. Continue assim!”</i>
			<i>“Adoro as aulas assim desta maneira, dá “mais pica” no que estamos a fazer, era bom que continuassem assim até ao fim do ano.”</i>
			<i>“Acho que a matéria é fixe e que os resultados dos questionários foram bons...” “Continue assim stora...”</i>
Trabalhos dos alunos	Espontâneo	13	<i>“O vídeo está brutal, mas também foi preciso a ajuda da stora, sem as aulas que a stora nos deu nada disto tinha acontecido!!!!!!” “Obrigado stora, é a melhor!!!!!!!!!!!!!!”</i>
			<i>“Está muito fixe, e bem estruturado.”</i>
			<i>“Estou a gostar muito das novas aulas de Ciências, devíamos ter começado desde o 1º Período.”</i>
Planificação	Espontâneo	1	<i>“Não estou a perceber o que vamos fazer na aula 51”</i>

4.4 Produções dos alunos

4.4.1 Trabalhos de grupo

Os resultados (classificações) e observações feitas pelos alunos nos diferentes trabalhos de grupo apresentam-se no apêndice C. Os alunos revelaram espírito de entreajuda, tanto no trabalho científico como no tecnológico e reconheceram que assim os resultados foram melhores. De qualquer maneira referenciaram que ainda poderiam ter feito melhor, o que demonstra que não se acomodaram aos resultados e fizeram o trabalho com intuito de obter classificações mais elevadas.

A professora verificou que no conjunto dos trabalhos a classificação média rondou os 70% a 80%, que equivale, em termos qualitativos, ao “Satisfaz Bem”.

4.4.2 Trabalhos de casa

Quando questionados, no questionário IV, relativamente à melhoria dos resultados nos trabalhos de casa, 15 alunos, segundo o gráfico da figura 1 do apêndice G, responderam de forma positiva, apontando, essencialmente que, como mostra a tabela 23, o maior empenho indicado anteriormente gera melhores resultados. Indicaram, ainda, que a realização do trabalho de casa, nestes moldes, pode ser feita recorrendo ao apoio não só do manual e do caderno diário, mas também do blogue da disciplina e da Internet. É de destacar, também, a resposta de um aluno que indica que recorrendo ao computador “evito dar erros”, sendo assim influenciado positivamente nos seus resultados.

Alguns dos alunos cujos resultados não foram tão positivos quanto desejariam indicaram como dificuldade o facto de não lidarem com o computador da forma mais célere, sendo esse um factor de destabilização.

Tabela 23: Justificação, por parte dos participantes do estudo de caso, para a alteração dos resultados no trabalho de casa, com recurso ao computador, ligado à Internet.

Resposta	Justificação	Frequência
Sim	Gera mais empenho e conseqüentemente melhores resultados.	6
	Permite uma pesquisa e consulta simultânea, tanto no blogue da disciplina, como na <i>Internet</i> , como nos caderno diário e manual, normalmente utilizados.	4
	Focaliza mais a atenção.	1
	Proporciona uma maior destreza a mexer no computador.	3
	Evita os erros ortográficos.	1
Não	Impossibilidade de acesso à Internet em casa.	3
	Impossibilidade de utilizar o computador quando necessário.	1
	Incerteza de que o trabalho chega à Professora.	1
	Dificuldades na utilização do computador.	2

4.4.3 Resultados na ficha de avaliação

No final deste estudo de caso, o resultado da ficha de avaliação, correspondente ao conteúdo em análise, situou-se numa média de 72%, e nenhum aluno apresentou classificação negativa. Em jeito de curiosidade, referimos que a média anterior dos testes desta turma não superava os 65%.

4.5 Registo de incidentes críticos

A professora registou que a ideia do maior rigor e empenho nos trabalhos, cuja disponibilização seria feita na Internet se traduziu numa melhoria em termos de conteúdo e de aprendizagem, o que se reflectiu numa avaliação mais positiva. Os alunos interiorizaram a noção de que o seu trabalho tanto poderia ser consultado pelo colega como pelo mundo e tal facto fez-lhes crescer o sentido de responsabilidade.

Recorrendo à pesquisa na Internet, à consulta do blogue da disciplina, do manual e do caderno diário em simultâneo, os alunos conseguiram trabalhos (de grupo, de casa, e mesmo ficha de avaliação) mais cuidados em termos de organização de ideias e mais ricos em termos de linguagem e de rigor científico, atingindo mais facilmente os objectivos propostos em cada tarefa.

Ansiavam a ida para a sala de informática e que lhes fossem propostos trabalhos em que tivessem de utilizar as TIC como suporte.

Os textos que iriam servir para locução do documentário tiveram de ser realizados em grupo (extra aula) e entregues antes da aula seguinte, pois a professora teria de proceder à selecção do melhor, antes da filmagem. Os grupos andaram numa verdadeira azáfama, apresentando um espírito tão entusiasta que não falavam de outra coisa e procuravam a professora constantemente, primeiro para esclarecer dúvidas e depois para entregar o trabalho final. Perante tanta motivação, a professora optou por não escolher apenas o texto de um grupo, mas sim excertos de quatro grupos, para poderem estar mais alunos envolvidos na produção final – o documentário.

A professora registou, também, que os alunos desenvolveram maior versatilidade no manuseamento do computador.

Várias vezes acharam que a aula passou rápido demais.

Aos alunos que não tinham facilidade de acesso a um computador com ligação à Internet, durante o fim-de-semana, e que necessitavam dela para realização das tarefas propostas, era-lhes facultada a ida à sala de informática, à hora do almoço de sexta-feira, com o acompanhamento da professora. Havia sempre um grupo de cinco a sete alunos que aproveitava esta oportunidade, mesmo havendo a possibilidade dos trabalhos serem entregues em suporte de papel. Apelavam ajuda tanto no campo científico, como tecnológico. Daí que, mesmo alguns alunos que acediam à Internet a partir de casa aparecessem nesta sessão.

Capítulo 5 – REFLEXÕES FINAIS

Analisamos e discutimos, de seguida, os resultados obtidos, confrontando-os com dados de investigação na área. Apresentamos as conclusões e uma reflexão final relativa ao desenvolvimento do projecto com os alunos. São referidas, também, as dificuldades que foram sentidas e algumas limitações do estudo. O capítulo termina com o delinear de possíveis pistas de trabalho futuro.

5.1. Conclusões

As principais conclusões retiradas no nosso estudo de caso assemelham-se às obtidas no estudo *The Motivational Effect of ICT on Pupils* já referenciado no capítulo 2.1. (Passey, 2003). A utilização das TIC em contexto educativo teve impacte positivo no que diz respeito: (i) à motivação dos alunos, relacionada com um compromisso com a aprendizagem; (ii) à motivação dos alunos ao nível do compromisso pesquisa, escrita e edição de texto e na apresentação de trabalhos; (iii) à atitude dos alunos em relação ao trabalho escolar e (iv) aos resultados dos trabalhos dos alunos.

Os alunos expressaram aquele incremento na motivação tanto em termos de respostas nos questionários, como em termos de observações que foram fazendo e que a investigadora registou. A adesão ao blogue foi grande e revelou-se como um dos factores de motivação fulcral neste estudo. Parece-nos, assim, que as TIC deverão ser utilizadas como um suporte dos processos de aprendizagem e não apenas como um modo de acesso a recursos e de apresentação de trabalhos.

Neste estudo, para além da motivação, as actividades propostas também revelaram nos alunos resultados positivos em termos de desenvolvimento de competências gerais e específicas e portanto de sucesso escolar. Com a metodologia apresentada os alunos adquiriram um conjunto de competências essenciais, que no domínio cognitivo incluíram: (i) a compreensão da dinâmica interna da Terra e (ii) o reconhecimento do valor da utilização de modelos e teorias científicas, como demonstram os resultados apresentados tanto nas produções dos alunos, como na ficha de avaliação. No domínio atitudinal e de desenvolvimento de valores os alunos manifestaram (i) autoconfiança nas relações interpessoais e na realização de tarefas diversificadas, (ii) curiosidade e desejo de saber, (iii) compreensão da importância do espírito crítico e (iv) adaptabilidade a situações novas, tendo em vista sempre uma atitude construtiva em relação a si próprio e aos outros. Estas questões foram demonstradas pelos alunos através da atitude positiva e entusiasmo perante as novas situações de aprendizagem e pelas relações que estabeleceram entre si nos diferentes trabalhos de grupo.

A melhoria da aprendizagem (objectivo inicialmente proposto) foi alcançada, uma vez ter-se verificado uma melhoria em termos de resultados qualitativos dos trabalhos solicitados aos alunos, que se traduziu, por exemplo, através de uma linguagem mais cuidada e da utilização correcta dos termos científicos.

E a melhoria da qualidade do ensino terá sido atingida? Uma vez que consideramos que a introdução das TIC proporcionou neste estudo (i) o aumento da motivação para a disciplina de Ciências Naturais, (ii) permitiu o desenvolvimento de competências gerais e específicas e (iii) proporcionou a melhoria da aprendizagem, reflectindo-se na melhoria dos resultados nas produções dos alunos, parece-nos assim, haver evidências de melhoria da qualidade do ensino. Os alunos demonstraram mais curiosidade, maior perseverança e também maior desenvoltura na utilização das TIC, o que os torna cidadãos mais capazes, não só em termos do saber, mas do saber-ser e do saber-fazer. E não é isto que pretendemos dos nossos alunos? Como refere Papert, (1998) a melhor aprendizagem é a que se compreende e dá prazer. As crianças adoram aprender até quando são ensinadas com uma lógica diferente. Na verdade, e mesmo que a maioria das pessoas não goste de ser ensinada, toda a gente, especialmente as crianças, gosta sempre de aprender (Papert, 1998).

5.2. Contributos do estudo

Com o desenvolvimento deste estudo de caso, planificado de forma a poder ser replicado com outras turmas, noutras escolas, pôde verificar-se que as TIC proporcionaram a criação de um ambiente de trabalho mais motivador, onde os alunos focalizaram mais a sua atenção, foram mais empenhados e rigorosos no desenvolvimento das suas tarefas. Conseguiu-se, assim, melhores resultados em termos de avaliação e desenvolvimento de competências gerais, específicas, tecnológicas e atitudinais. No entanto, estas actividades exigem mais dos professores, no que diz respeito não só ao desenho do plano de aula, como à obtenção de condições logísticas para o desenvolver. Como já referiu Garcia (2007) a incorporação destas tecnologias nas aulas supõe um desafio para os professores que encontram inúmeras barreiras para a sua utilização. Apesar disto, os resultados obtidos já nos motivaram a adoptar estas práticas nas outras turmas, no ano lectivo anterior e com continuidade no presente ano lectivo.

Este estudo de caso despertou alguma curiosidade entre pares na instituição em questão, o que motivou algumas conversas, que levaram outros professores a

implementar novas actividades (apoiadas nas TIC), ainda que de forma tímida. Daí que nos pareça importante divulgar este trabalho, numa perspectiva mais formal, tanto na escola onde foi realizado o estudo de caso, como noutras. É de referir, no entanto, que este trabalho já foi apresentado, em termos nacionais, através de uma comunicação no “*Encontro sobre Web2.0*”, na Universidade do Minho, e em termos internacionais através de um artigo, (em fase de publicação), na *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.

5.3. Dificuldades e limitações do estudo

O desenvolvimento deste estudo de caso contou com algumas dificuldades que tiveram de ser contornadas e consideramos ser pertinente referi-las, para que se outro investigador quisesse repetir este processo, para tecer comparações, já esteja de sobreaviso para alguns pormenores. Todo o processo exigiu da professora requisição atempada dos materiais necessários e da sala de informática, o que por vezes implicou negociação entre pares. Daí que o factor motivação que envolve este tipo de actividades não tenha apenas de atingir os alunos, mas também os professores, para que estes não baixem os braços perante diferentes adversidades, que por vezes atravessam o percurso previamente traçado.

Apesar da planificação ter sido desenhada atempadamente, várias foram as arestas limadas ao longo do estudo de caso. Numa ocasião, devido à ocorrência de uma actividade extra-curricular, em que as aulas foram imprevisivelmente interrompidas, a planificação teve de ser alterada. Não havia a possibilidade de prosseguir com a actividade anteriormente planificada, já que a partir daquele instante a sala de informática que estava disponível naquele dia não estaria no próximo, e a turma que estaria dividida em dois turnos separados, estaria junta na próxima oportunidade. Isto implicou mudança de estratégias e renegociação, tanto no que diz respeito à requisição de um *data show* como de uma sala de informática, ficando sempre dependente da boa vontade dos colegas de Área Projecto e de Informática, tendo também eles, assim, que modificar as suas actividades. Quando finalmente estavam reunidas as condições acontecia, por vezes, falhas de electricidade, que prejudicava não só o tempo da aula, pois o reiniciar dos computadores fazia-se de forma morosa, como também o trabalho dos alunos que se perdia em parte, correndo-se o risco de perderem ainda o entusiasmo e a dedicação.

Acresce o facto de ser a primeira vez que a professora-investigadora utilizou um blogue e conseqüentemente a sua exploração não foi realizada de forma a usufruir de todas as suas potencialidades.

Reconhecemos também que este estudo de caso apresenta algumas limitações, uma vez que a presente contribuição está focada nas percepções dos alunos, nomeadamente relativas a um dos instrumentos de recolha de dados explorado – o inquérito por questionário. O número de respondentes é limitado, já que foi aplicado a apenas uma turma, e numa única disciplina. Também a análise quantitativa feita aos questionários tem limitações inerentes, tais como: (i) a complexidade dos seres humanos, (ii) o estímulo que dá origem a diferentes respostas de acordo com os sujeitos, (iii) o grande número de variáveis cujo controlo é difícil ou mesmo impossível, (iv) a subjectividade por parte do investigador. No entanto, os resultados obtidos parecem-nos válidos para a situação estudada, havendo apenas risco quando pensamos em termos de generalização.

5.4. Possíveis pistas de trabalho futuro

Este trabalho deixa em aberto algumas questões que poderão ser abordadas em paralelo, nomeadamente no que diz respeito à perspectiva da família, quanto às novas actividades e metodologias de ensino. Sugerimos até uma questão de investigação: “Qual o impacto da relação escola-família na promoção do sucesso escolar dos alunos, ao nível das comunidades de aprendizagem?”.

Aquela relação poderá ser explorada com a Internet como intermediário, e aqui pode dar-se destaque à utilização dos blogues, numa perspectiva de maior interacção do que aquela que foi explorada no presente trabalho. Como refere Silva (2003), os edublogues são um meio de comunicação que pode promover a interacção entre alunos, professores, pais e demais técnicos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, constituindo-se como comunidade de aprendizagem (Silva, 2003). Podem criar-se estas comunidades em torno de um conceito/tema que interessa a todos os membros, multiplicando as perspectivas em discussão, aproximando a escola da família e promovendo o sucesso dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. EDUTEC, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* nº 7. Disponível em <http://www.c5.cl/ntic/docs/ieduc/tendencias.pdf> (consultado a 13 de Maio de 2007)
- Aikenhead, G. (1994). *What is STS Science Teaching?* Disponível em <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm> (Consultado a 23 de Março de 2008).
- Allessandrini. (2001). *Ética, Valores humanos e Educação: interfaces de um projecto de vida*. Disponível em Anais. VII Jornada Curitibana de Educação. Curitiba. PR
- Almeida, R. (2004). *Sociedade Bit. Da Sociedade de Informação à Sociedade do Conhecimento*. Lisboa. Quid Júris Sociedade Editora.
- Amaro, A; Póvoa, A.; Macedo, L. (2005). *Relatório: A arte de fazer questionários. Metodologias de Investigação em Educação*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Disponível em www.jcpaiva.net/getfile.php?cwd=ensino/cadeiras/metodol/20042005/894dc/f94c1&f=a9308 (Consultado a 8 de Outubro de 2008)
- Anderson, G. (2002). *Case study*. Em G. Anderson, *Fundamentals of educational research* (2ª ed., pp. 152-160). London: Routledge Falmer
- André, M. E. (1995). *Etnografia da prática escolar* (4ª ed.). Campinas: Papirus
- Ausubel, D.; Novak, J.; Hanesian, H. (1980). *Psicología Educacional*. 2ª Edição. Rio de Janeiro. Interamericana
- Barbosa, E.; Granado, A. (2004). *Weblogs, Diário de Bordo*. Porto. Porto Editora.
- Bartles, L. (2000). *Electronic School. Gathering Statistics*. Disponível em <http://www.electronic-school.com/2000/09/0900f5.html> (Consultado a 15 de Março de 2008)
- Balanskat, A.; Blamire, R.; Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studie of ICT impact on schools in Europe*. European Communities. European Schoolnet.

Disponível em http://www.cfpa.pt/portal/docs/noticias/20070223_Relatorio.pdf
(Consultado a 23 de Fevereiro de 2008)

Bell, J. (2002). *Como Realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva

Bransford, J.; Brown, A.; Cocking, R. (1999). *How People Learn – Brain, Mind, Experience, and School*. Disponível em <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309070368&page=227> (Consultado a 23 de Março de 2008)

Brilha, J. (s/d). *As TIC nos curricula dos cursos de formação de professores de Ciências Naturais*. Universidade do Minho. Disponível em <http://www.nonio.uminho.pt/challenges/actchal01/082-Jose%20Brilha%20885-894.pdf>
(Consultado a 7 de Maio de 2007)

British Educational Communications and Technology Agency. (2003). *What research says about using ICT in science. Report to the BECTA ICT Research network*. Disponível em <http://www.becta.org.uk/research/ictrn> (Consultado a 15 de Setembro de 2008)

Brito, C.; Duarte, J.; Torres, J.; Baía, M.; Figueiredo, M.; Alves, L. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação – Manuais de Formação de Professores*. As TIC na Educação Publicações. Lisboa (CDROM)

Casado, R. E. (1988). *La Calidad de la educación*. Opinión Pedagógica, 2

Chagas, I. (2001). *Utilização da Internet na Aprendizagem da Ciência – Que Caminhos Seguir?* Inovação. 14(3)

Cachapuz, A. (2004). *Os Saberes Básicos na Sociedade do Conhecimento. Saberes Básicos de todos os cidadãos no séc.XXI*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação

Chagas, I. (2002). Trabalho em colaboração: condição necessária para a sustentabilidade de redes de aprendizagem. Em *Redes de aprendizagem. Redes de conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/ticc/cnetrabalhocolaborativo.pdf>
(Consultado a 21 de Novembro de 2006)

- Clemet, K. (s/d). *Mantra or meaning - Quality in education and research*. Disponível em http://www.dep.no/odinarkiv/english/bondevik_II/ufd/045071-090033/dok-bn.html (consultado a 15 Outubro de 2006)
- Clothier, P. (2005). *Aprendiendo a expresarse com weblogs*. Disponível em <http://dewey.uab.es/pmarques/dim/revistaDIM/aprendiendo%20a%20expresarse%20con%20eblogs.doc> (Consultado a 29 de Maio de 2008)
- Comissão Europeia/ CE (2002). *Educação e Formação na Europa: sistemas diferentes, objectivos comuns para 2010*. Bélgica: CE/ Direcção-Geral da Formação e da Cultura
- Costa, F.A. (2001). *A propósito da democratização do acesso à Internet pelas escolas. Tecnologias em Educação. Estudos e investigações*. Actas do X Colóquio,: 135-145. Lisboa: Universidade de Lisboa
- Costa, N. (2005). *Um olhar sobre o ensino das Ciências na escolaridade básica – o lugar da investigação em Didáctica na promoção da sua qualidade*. Actas do Seminário Ciência e Educação em Ciência: Situação e Perspectivas 2005
- Coutinho, C., Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*.15 (1). 221-243
- Cox, M.; Abbot, C.; Webb, M.; Blakeley, B.; Beauchamp, T.; Rhodes, V. (2003a). *ICT and Attainment – A Review of the Research Literature*. British Educational Communications and Technology Agency. Department for Education and Skills. Disponível em <http://publications.teachernet.gov.uk/eOrderingDownload/DfES-0792-2003.pdf> (Consultado a 24 de Março de 2008)
- Creswell, J. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications
- Cruchinho, A.; Madureira, C.; Coelho, L.; Santos, S. (2005). *A aplicação das TIC na sala de aula*. Disponível em <http://students.fct.unl.pt/~csm12982/tecedu/relatfinal.doc>. (Consultado a 13 de Maio de 2007)

Cuenca, G. (s/d) Elementos Teóricos sobre Calidad en Postgrado. Centro de Investigación en Educación de calidad CEINEDUCA. Venezuela

Dawson, V.; Forster, P.; Reid, D. (s/d) *Information Communication Technology (ICT) integration in a science education unit for preservice science teachers; student's perceptions of their ICT skills, knowledge and pedagogy*. Cowan University

Dickerson, D. (2005). *A Critical Look at Technology Use in Middle Grades Earth Science*. Meridien – A Middle School Computer Technologies Journal. Disponível em <http://www.ncsu.edu/meridian/sum2002/earthscience/index.html> (Consultado a 13 de Abril de 2008)

Disessa, (2000) *Changing minds: computers, learning and literacy*. Cambridge. MA: MIT Press. Em Linn, M. (2003) *Technology and science education: starting points, research programs, and trends*. International Journal of Science Education, 25(6), 727 – 758 Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/09500690305017> (Consultado a 30 de Maio de 2008)

Drent, M.; Meelissen, M. (2008). *Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively?* Computers & Education

Eça, A. (1998). *NetAprendizagem – A Internet na Educação*. Porto: Porto Editora

Edwards, V. (1991). *El concepto de la calidad de la educación*. Quito: Instituto Fronesis

Eng, T. (2005). The impact of ICT on learning: A review of research. Em *International Education Journal*. 6(5). Disponível em <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v6n5/Eng/paper.pdf> (Consultado a 14 de Abril de 2007)

Fernandes, A. J. (1994). *Métodos e regras para a elaboração de trabalhos académicos e científicos*. Porto: Porto Editora

Fontes, A.; Silva, I. (2004). *Uma Nova Forma de Aprender Ciências – A Educação em Ciência / Tecnologia / Sociedade (CTS)*. Porto. Edições ASA.

- Galvão, C. Reis, P.; Freire, A.; Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em Ciências – Teoria – Planear, ensinar, desenvolver e avaliar competências – síntese do que se sabe*. 1ª Edição. Edições ASA.
- Garcia, M.; Ortega, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6(3). Disponível em http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf (Consultado a 15 de Abril de 2008)
- GAVE. (2004). *Resultados do Estudo Internacional. PISA 2003*. Portugal (Lisboa): Ministério da Educação/GAVE
- Gil-Pérez, D. (1998). El papel de la Educación ante las transformaciones científicotecnológicas. Em *Revista Iberoamericana de Educación, Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación*. Disponível em <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a03.htm> (Consultado a 7 Abril de 2007)
- Goetz, J.; Lecompte, M. (1984). *Ethnography and Qualitative Design in Educational Research*. Orlando: Academic Press, Inc
- Gomes, M. (2005). *Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica*. Em Mendes A.; Pereira, I; Costa, R. (s/d). VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIE05. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria
- Gomes, M; Lopes, A. (2007). *Blogues escolares: quando, como e porquê?*. Setúbal: Centro de Competência CRIE da ESE de Setúbal
- Hadji, C. (1994). *Avaliação, Regras do Jogo. Das intenções aos instrumentos*. Lisboa: Porto Editora
- Hadji, C. (2001). *A avaliação desmistificada*. Porto Alegre: ArtMed Editora
- Hargis, J. (2001). *Can Students Learn Science Using the Internet?* – Journal of Research on Computing in Education. Disponível em http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-9185619_ITM (Consultado a 20 de Janeiro de 2007).

- Harlen, W.; Macro, C.; Reed, K.; Schilling, M. (2003). *Making Progress in Primary Science*. London: RoutledgeFalmer. Disponível em <http://books.google.com/books?hl=ptBR&lr=&id=FktJxzmnGgC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Harlen,+Macro,+Reed,+%26+Schilling&ots=ZTQoKdfdbV&sig=9mlN7LRfq-2Ry5oL0S2L-o4jejE#PPP12,M1> (Consultado a 17 de Abril de 2007)
- Jiménez, M. (1996). *Dubidar*. Biblioteca Didáctica. Edicións Xerais de Galicia
- Korte, W.; Husing, T. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Disponível em http://www.empirica.biz/empirica/publikationen/documents/No08-2006_learnInd.pdf (Consultado a 13 de Abril de 2007)
- Lam, J. (2004). *Technology in the Classroom*. Disponível em <http://www.technology.com/tutorials/techinclass/> (Consultado a 28 de Janeiro de 2008).
- Lima, A. (2007). *TIC e desenvolvimento de competências de resolução de problemas - Um estudo de caso em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro
- Linn, M. (2003). Technology and science education: starting points, research programs, and trends. *International Journal of Science Education*. 25:6
- Livingstone, S.; Bober, M. (2005). *UK Children Go Online – Final report of key project findings*. LSE Research Online
- Lokken, S.; Cheek, W.; Hastings, S. (2003). *The Impact of Technology Training on Family and Consumer Sciences Teacher Attitudes Toward Using Computer as an Instructional Medium* - Journal of Family and Consumer Science Education. 21:1 Spring/Summer. Disponível em <http://www.natefacs.org/JFCSE/v21no1/v21no1Lokken.pdf> (Consultado a 9 de Março de 2007)
- Lucas, S.; Vasconcelos, C. (2005) . *Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências. 4(3). Disponível em

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N3.pdf (Consultado a 29 de Fevereiro de 2008)

Machin, S., McNally, S.; Silva, O. (2006). *New Technology in Schools: Is There a Payoff?* - Institute for the Study of Labor. Disponível em <http://ftp.iza.org/dp2234.pdf> (Consultado a 12 de Fevereiro de 2008)

Mann, D. (1999). *Documenting the effects of instructional technology: A flyover of policy questions* (Secretary's Conference on Educational Technology)

Martinho, T.; Pombo, L. (no prelo). *Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso*. Aceite para publicação na *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.

Martins, I. (2002). *Problemas e Perspectivas Sobre a Integração CTS no Sistema Educativo Português*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1). Disponível em <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf> (Consultado a 20 de Dezembro de 2007)

Missão para a Sociedade da Informação (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação a Portugal*.

Moreira, A. (2002). *Crianças e tecnologia, tecnologia e crianças-mediações do educador. A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora

Mortimer, E. (s/d). *Construtivismo, mudança conceitual e Ensino das Ciências: para onde vamos?* Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm> (Consultado a 29 de Dezembro de 2007)

Murphy, C. (2003). *Literature Review in Primary Science and ICT*. Disponível em http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Primary_School_Review.pdf (Consultado a 10 de Março de 2008).

Neves, C. (1999). *O Computador no Laboratório de Ciências Naturais*. Setúbal: Centro de Competência Nónio da ESE de Setúbal

Newhouse, P. (2002). *Literature Review - The impact of ICT on Learning and Teaching*. Disponível em <http://www.eddept.wa.edu.au/cmis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf> (Consultado a 16 de Abril de 2007)

Orihuela, J.; Santos, M. (2004). *Los weblogs como herramienta educativa: experiencias con bitácoras de alumnos*. Disponível em <http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemerotec>. (Consultado a 30 de Maio de 2008)

Osborne, J.; Hennesy, S. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions (report nº6)*. Bristol: NESTA Futurelab. Disponível em http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Secondary_School_Review.pdf (Consultado a 10 de Março de 2008)

Ovarec, J. (2003). *Blending by Blogging: blogues in blended learning initiatives*. Journal of Educational Media, 28 (2-3)

Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos Professores*. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/estudo.pdf> (consultado a 29 de Maio de 2007)

Paiva, J.; Fiolhais, C. (2002). *Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação pelos Professores Portugueses*. Disponível em <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200373118546paper-241.pdf> (consultado a 13 de Maio de 2007)

Papert, S. (1998). *A Família em Rede*. Relógio d'Água Editores

Pardal, L.; Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal

Passey, D. (2003). *The Motivational Effect of ICT on Pupils*. British Educational Communications and Technology Agency. Department for Education and Skills. Disponível em <http://www.teachernet.gov.uk/doc/8053/Motivational%20Effect.pdf> (Consultado a 13 de Abril de 2008)

- Pedrajas, A. P. (2005). *Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación Científica*. Primeira Parte: Funciones y Recursos. Em *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(1) (pp. 2-18). Disponível em http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Pontes2005a.pdf (Consultado a 22 de Novembro de 2006)
- Perraton, H. (2000). *Choosing Technologies for Education*. Journal of Educational Media
- Perrenoud, P; Thurler, M; Macedo, L.; Machado, N; Alessandrini, C. (2002) *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos Professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre. Artmed Editora.
- Perrenoud, P. (2003). *Porquê Construir Competências a Partir da Escola?*. Porto: ASA Editores, S.A.
- Pinto, M. (2002). *Práticas Educativas numa Sociedade Global*. Porto. Edições ASA.
- Ponte, J. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa. Texto Editora.
- Pombo, L.; Martinho, T.; Loureiro, M.J.(2008). Exploração de um blogue no Ensino das Ciências Naturais - um estudo de caso. Em Carvalho, Ana Amélia A. (org.), Actas do Encontro sobre Web 2.0. Braga, Portugal, 10 de Outubro, 239-250p
- Quivy, R., Campenhoudt, L.V. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva
- Raby, C. (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignements du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe*. Tese de Doutoramento. Université du Quebec: Montréal
- Ramos, J. (2005). *Experiências Educativas Enriquecedoras no Âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação a Portugal - Contributos para uma reflexão*. Em Silva, R.; Silva, A. (s/d.). Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um Paradigma para Professores do Século XXI. (pp.175-218). Lisboa: Edições Sílabo

- Ringstaff, C.; Kelley, L. (2002). *The Learning Return on Our Educational Technology Investment – A Review of Findings from Research*. Disponível em http://www.wested.org/online_pubs/learning_return.pdf (Consultado a 13 de Março de 2008)
- Santos, M.; Praia, J. (1992). *Percurso de Mudança na Didáctica das Ciências, sua fundamentação Epistemológica*. Em Cachapuz (coord.) *Ensino das Ciências e Formação de Professores*, n.º 1. Aveiro: Universidade de Aveiro
- Santos, B. (2006). *Ciberleitura – O Contributo das TIC para a Leitura no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Profedições
- Santos, A. (2007). *As TIC e o Desenvolvimento de competências para aprender a aprender*. Universidade de Aveiro (Dissertação em CD ROM)
- Schmidt, W.; Raizen, S.; Britton, E.; Bianchi, L.; Wolfe, R. (1997) *Many visions, many aims: a cross-national investigation of curricular intentions in school science*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers. em Linn, M. (2003) *Technology and science education: starting points, research programs, and trends*, *International Journal of Science Education*, 25(6), 727 – 758 Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/09500690305017> (Consultado a 30 de Maio de 2008)
- Silva, P. (2003). *Escola-Família, Uma Relação Armadilhada - Interculturalidade e Relações de Poder*. Porto: Edições Afrontamento
- Silva, Á. (2004). *Ensinar e Aprender com as Tecnologias. Um estudo sobre as atitudes, formação, condições de equipamento e utilização nas escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Cabeceiras de Basto*. Tese de Mestrado. Universidade do Minho, Braga. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3285/1/TESE+Ensinar+e+Aprender+com+as+TIC.pdf> (Consultado a 5 de Março de 2007)
- Silva, R. (2005). *Gestão da Aprendizagem e do Conhecimento*. Em Silva, R.; Silva, A. (Org.). *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um Paradigma para Professores do Século XXI*. Lisboa: Edições Sílabo

- Snyder, L.; Aho, A.; Linn, M.; Packer, A.; Tucker, A.; Ullman, J; VAN DAM, A. (1999). *Be FIT! Being fluent with information technology*. Washington DC.: National Academy Em Linn, M. (2003). *Technology and science education: starting points, research programs, and trends*. International Journal of Science Education. 25(6). 727 – 758 Disponível em <http://dx.doi.org/10.1080/09500690305017> (Consultado a 30 de Maio de 2008)
- Soares, A.; Silva, A.; Nova, A.; Fernandes, M. (2005). *Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)*. Disponível em <http://fct.unl.pt/~csm12982/tecedu/relatfinal.doc> (consultado a 7 de Maio de 2007)
- Souza, R. (2005). *Uma Proposta Construtiva para a Utilização de Tecnologias na Educação*. Em Silva, R.; Silva, A. (Org.). *Educação, Aprendizagem e Tecnologia – Um Paradigma para Professores do Século XXI*. Lisboa: Edições Sílabo
- UNESCO. (2005). *Draft International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf> (Consultado a 16 de Abril de 2007)
- Veloso, E. (1987). *O Computador na Aula de Matemática*. Lisboa: APM.
- Vieira, C. (1999). A credibilidade da investigação científica de natureza qualitativa: questões relativa à sua fidelidade e credibilidade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXXIII, 2
- Vihara, M.; Nurmela, J. (2004). *Patterns of IT Diffusion in Finland*. *IT&Society*. 1:6. Fall/Winter. Disponível em <http://www.stanford.edu/group/siqss/itandsociety/v01i06/v01i06a02.pdf> (Consultado a 13de Março 2008)
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods* (3ª ed). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications

Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais: <http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf> (Consultado a 22 de Novembro de 2007)

Decreto-Lei nº 6/2001 de 18 de Janeiro:
http://www.dgert.mtss.gov.pt/refernet/documentos/informacoes/legislacao/decreto-lei_6-2001_de_18_janeiro.pdf (Consultado a 13 de Abril de 2008)

Decreto-Lei nº 240/2001 de 30 de Agosto:
http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?TemalD=NPL030101&id_versao=5919 (Consultado a 13 de Abril de 2008)

ANEXOS

Anexo A: Formação dos Professores em TIC

Tabela 1: Balanço geral sobre a existência de disciplinas relacionadas com as TIC, nos cursos de formação de professores de Ciências Naturais nas Universidades portuguesas.

(adaptado de Brilha, J. (s/d))

Licenciaturas	Universidade	Disciplinas	Estratégias	Área da especialidade	Carga Horária TITIP	Créditos
Biologia (ramo educacional)	Universidade de Coimbra	-	-	-	-	-
Biologia (ramo educacional)	Universidade do Porto	-	-	-	-	-
Biologia (ramo ensino)	Universidade da Madeira	Computação	1º ano – 2º sem	Informática	0|3|0	2,0
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade dos Açores	-	-	-	-	-
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade do Algarve	Informática	2º ano – 1º sem	?	0|4,5|0	3,0
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade de Aveiro	Introdução à Informática Programação e Estruturação de Dados e Algoritmos	1º ano – 1º sem	Informática	3|0|2	4,0
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade de Évora	-	-	-	3|0|2	4,0
Ensino de Biologia e Geologia (variante Biologia)	Universidade de Lisboa	-	-	-	-	-
Ensino de Biologia e Geologia (variante Geologia)	Universidade de Lisboa	Informática no Ensino da Geologia	3º ano – 2º sem	Geologia	?	2,5
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade do Minho	*	-	-	-	-
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade do Porto	-	-	-	-	-
Ensino de Biologia e Geologia	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Informática aplicada às Ciências da Natureza	4º ano – anual	Informática	0|2|0	**
Ensino de Ciências da Natureza	Universidade Nova de Lisboa	Introdução aos computadores e programação	1º ano – 1º sem	Informática	2|0|2	3,0
Geologia (ramo educacional)	Universidade de Coimbra	Geoinformática (opção)	3º ano – 2º sem	Geociências	0|4|0	3,0
Geologia (ramo educacional)	Universidade do Porto	Elementos de informática aplicada à Geologia Cálculo automático (opção)	2º ano – 2º sem 3º ano – 2º sem	?	-	4,0
Geologia (ramo educacional)	Universidade do Porto	-	-	?	-	?

* Existe um curso livre facultativo para os alunos do 4º ano desta licenciatura.

** Não está implementado o sistema de unidades de crédito.

Anexo B: Perfil do Professor em TIC

Tabela 1: Perfil do professor em TIC

(Fonte: <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/formacao/1-CURRICULO.pdf>)

(**Nota:** Este perfil foi definido no âmbito do projecto europeu «Profiles in ICT for Teacher Education», em que o Programa Nónio-Século XXI participou, em 2000-2001, e que está disponível em www.tdc.pt/pictte)

Atitudes		Abertura à inovação tecnológica Aceitação da tecnologia Capacidade de adaptação/ mudança do papel do professor Ensino centrado no aluno Professor como mediador e facilitador da comunicação
Competências	Ensino em Geral	Metodologias de ensino com as TIC Planeamento de aulas com as TIC Integração dos media Monitorização/ avaliação Avaliação de conteúdos TIC Questões de segurança, de ética e legais na utilização das TIC
	Ensino da disciplina	Actualização científica Investigação Avaliação de recursos Integração na comunidade científica Ligação a possíveis parceiros Utilização de materiais noutras línguas Participação em <i>newsgroups</i>
	Competências TIC	Actualização de conhecimentos em TIC/ plataformas e ferramentas TIC Familiarização com ferramentas que sirvam para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicar ▪ Colaborar ▪ Pesquisar ▪ Explorar ▪ Coligir dados ▪ Processar dados ▪ Armazenar dados ▪ Expandir conhecimentos ▪ Integrar ferramentas

APÊNDICES

Apêndice A: Materiais de apoio aos planos de aula

Apêndice A1

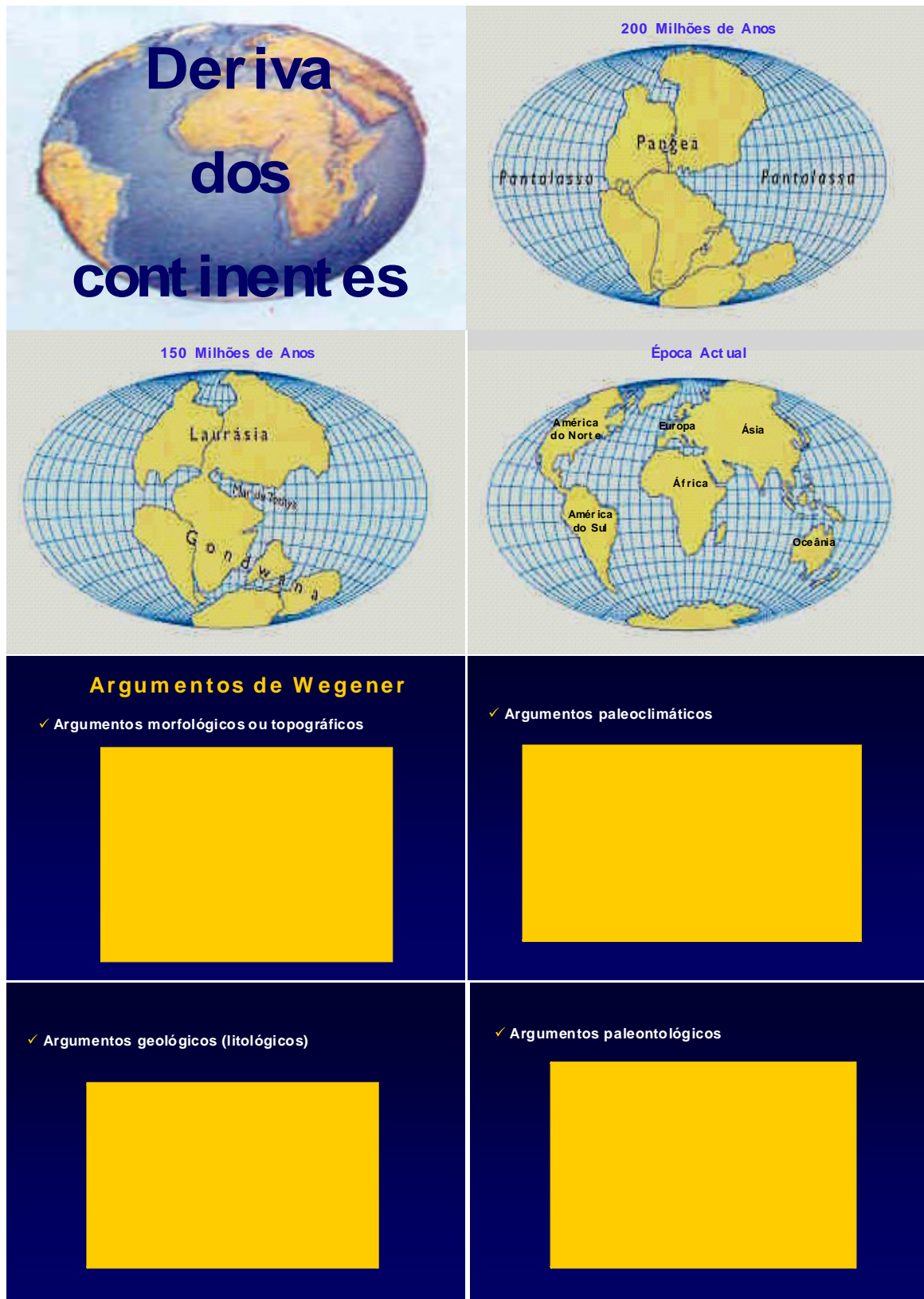


Figura 1: Diapositivos da apresentação em PowerPoint “Deriva dos Continentes”

Apêndice A2

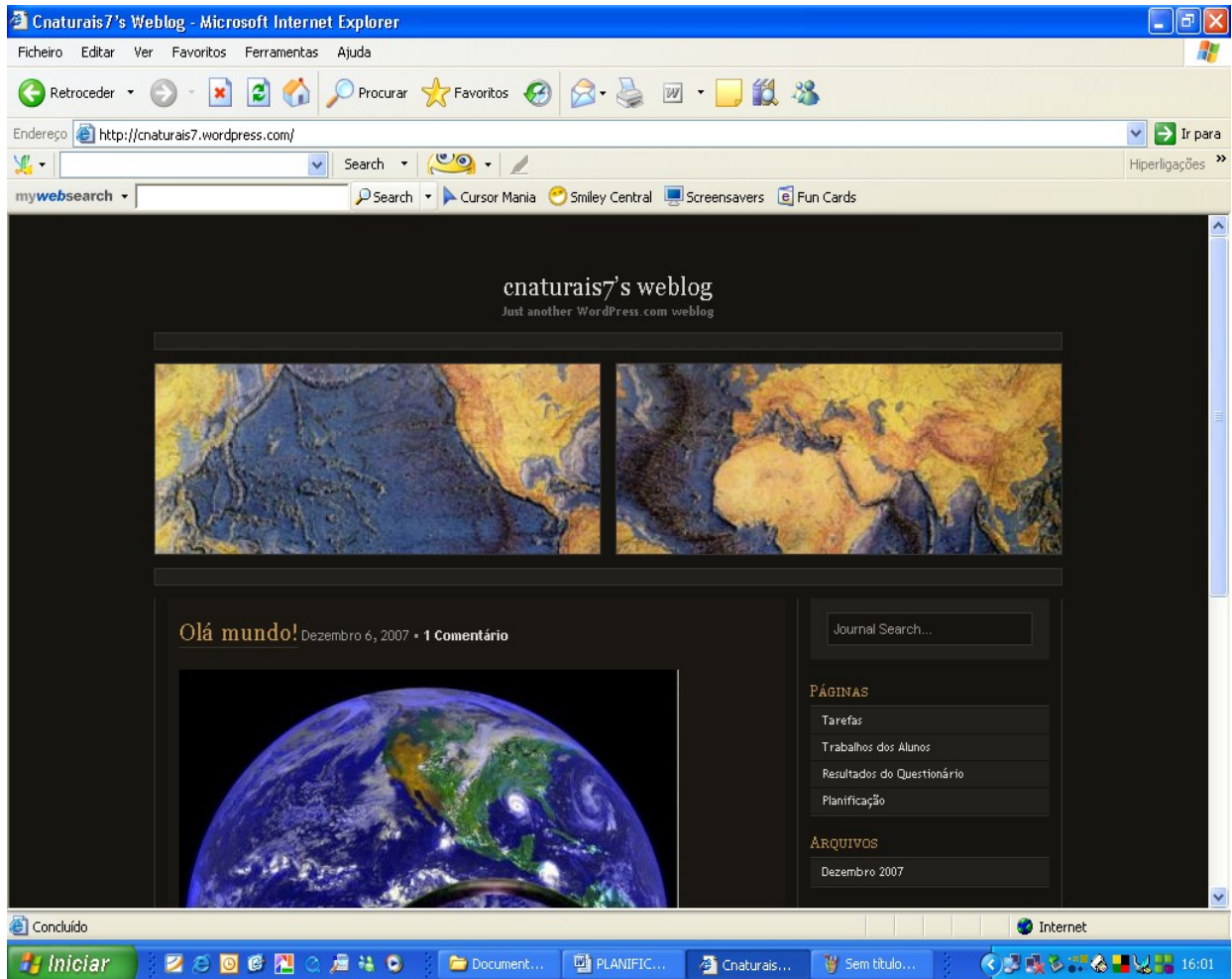


Figura 2: HomePage do blogue da disciplina de Ciências Naturais 7ºano – *cnaturais7* – (disponível em <http://cnaturais7.wordpress.com>)

Apêndice A3

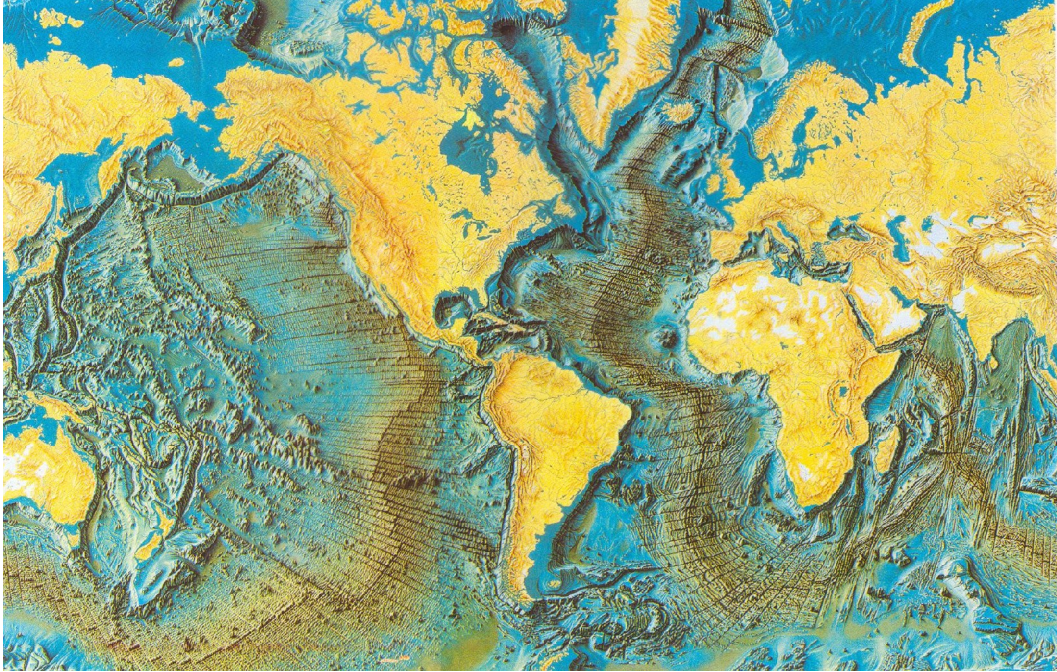


Figura 3: Fundo oceânico

Apêndice A4

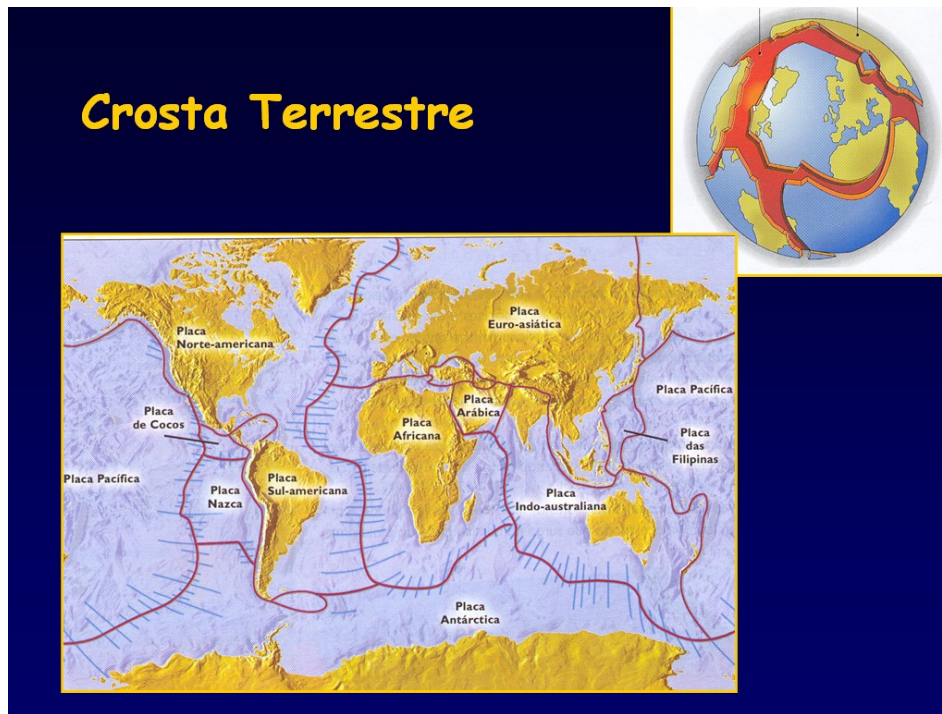


Figura 4: Diapositivo da apresentação em PowerPoint “Tectónica de Placas”

Apêndice A5

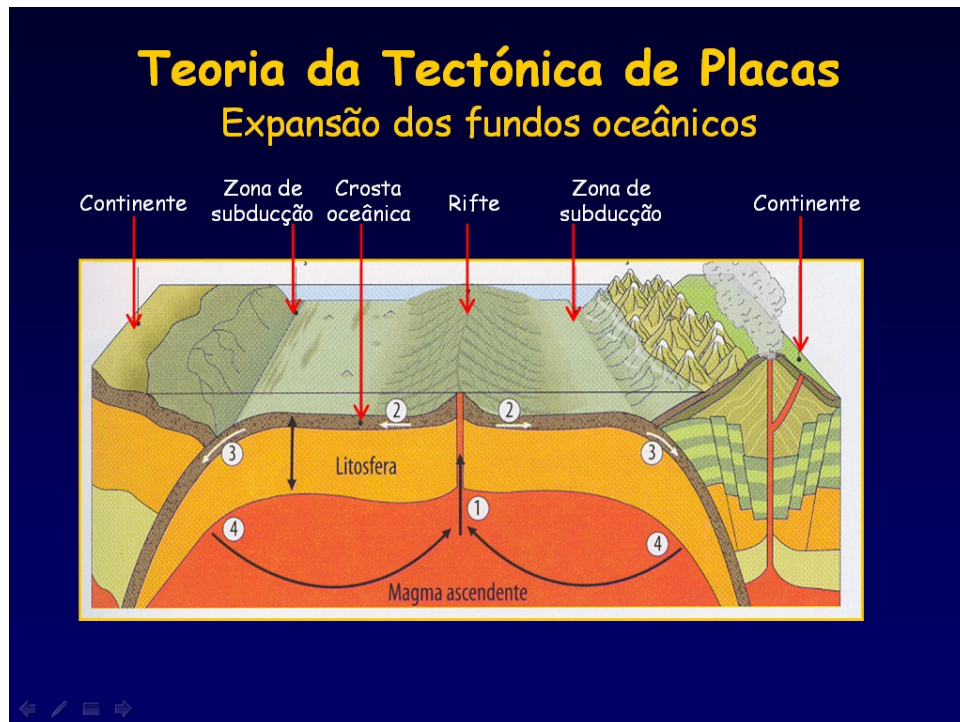


Figura 5: Diapositivo da apresentação em PowerPoint "Tectónica de Placas"

Apêndice A6



Figura 6: Proposta de actividade
(retirado do manual do aluno – SILVA, A.,D., SANTOS, M., E., MESQUITA, A., F., FÉLIX, J., M., (2006). *Planeta vivo – 7ºano*. Porto: Porto Editora)

Apêndice A7

Crosta Terrestre

Como são os fundos oceânicos?

O fundo do mar...

Teoria da Tectónica de Placas

Expansão dos fundos oceânicos

Movimento das placas

Placas divergentes

Placas convergentes

Placas transformantes

Figura 7: Diapositivos da apresentação em PowerPoint “Tectónica de Placas”

Apêndice A8

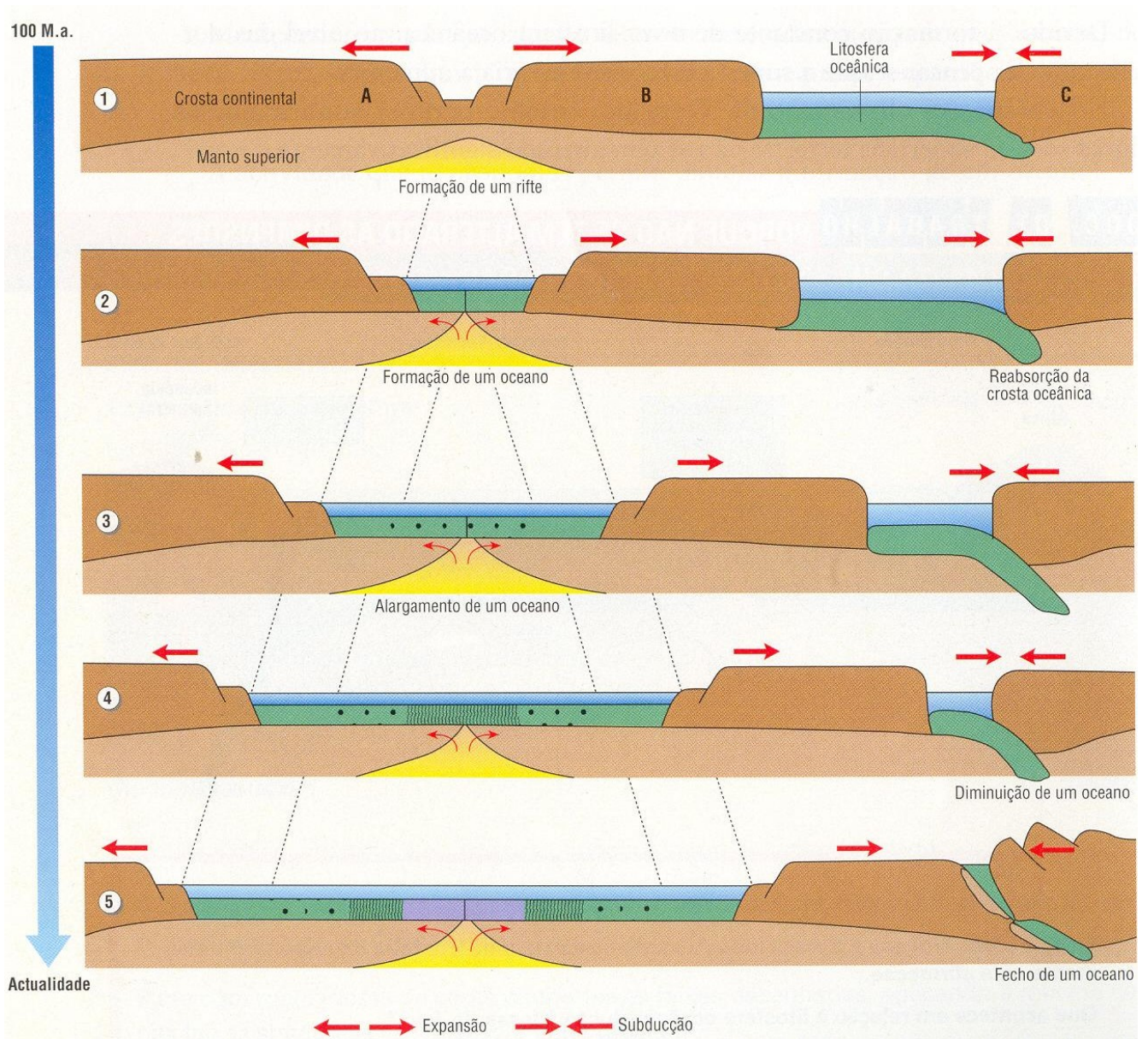


Figura 8: Proposta de actividade
(retirado do manual do aluno – SILVA, A.,D., SANTOS, M., E., MESQUITA, A., F., FÉLIX, J., M., (2006). *Planeta vivo – 7ºano*. Porto: Porto Editora)

Apêndice A9

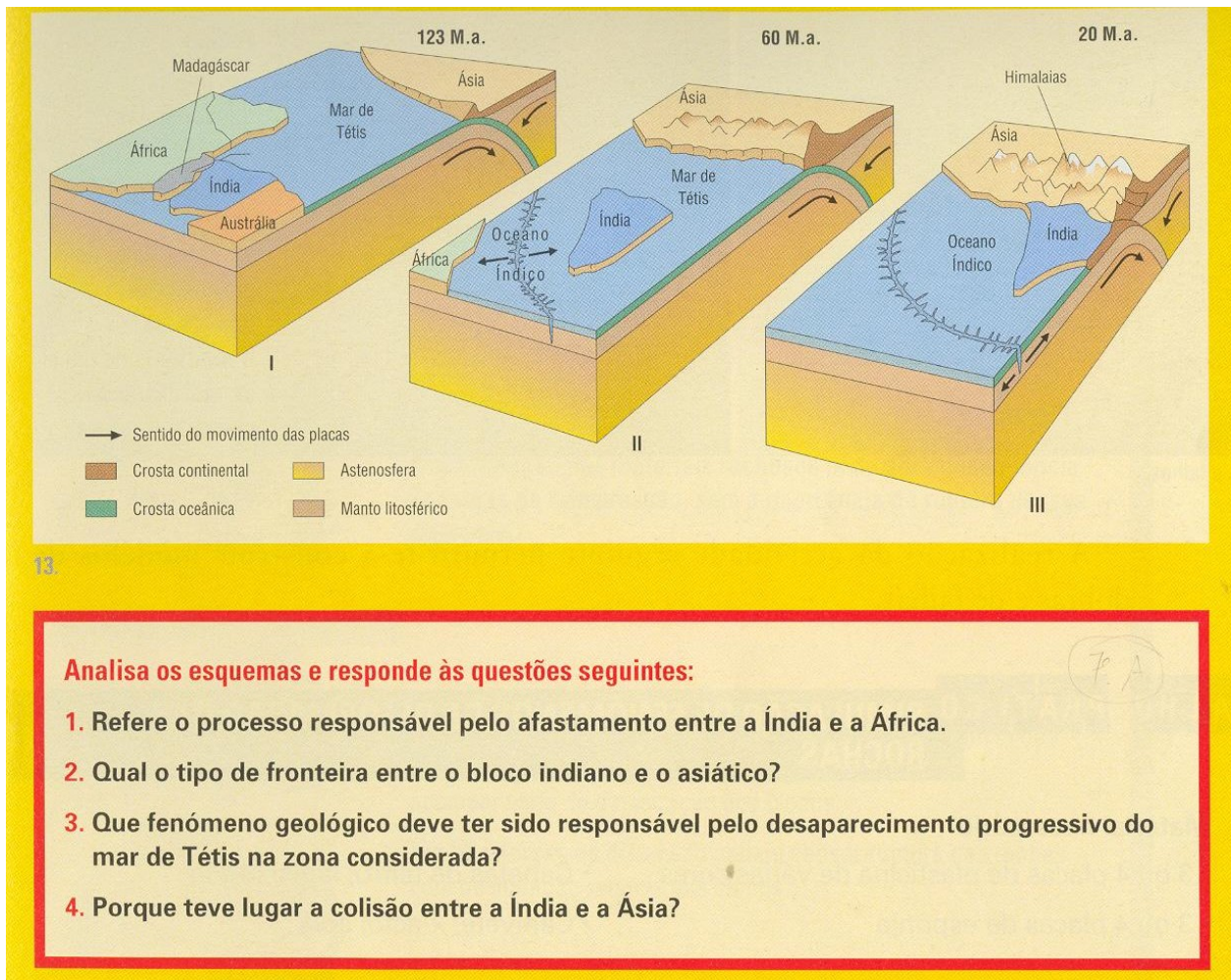


Figura 9: Proposta de actividade

(retirado do manual do aluno – SILVA, A.,D., SANTOS, M., E., MESQUITA, A., F., FÉLIX, J., M., (2006). *Planeta vivo – 7ºano*. Porto: Porto Editora)

Apêndice A10

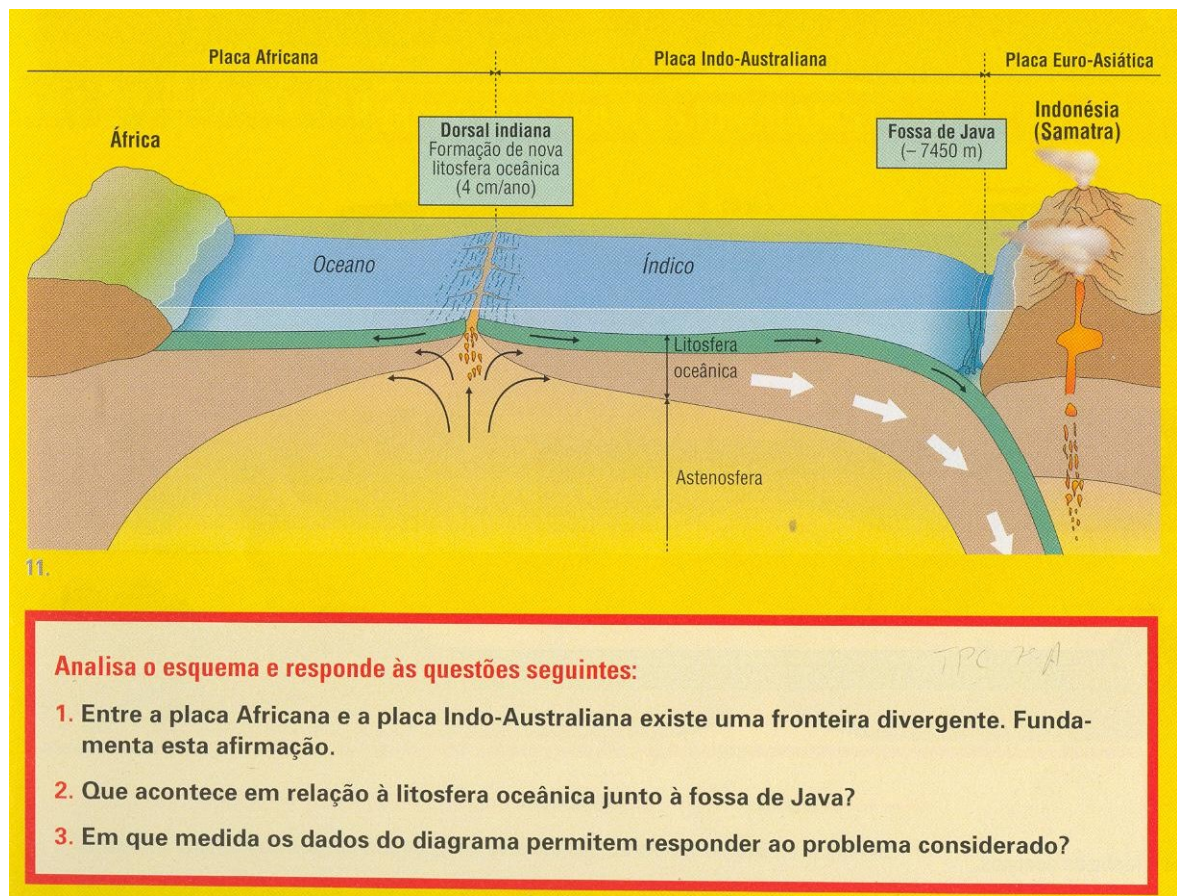





Figura 10: Proposta de actividade
(retirado do manual do aluno – SILVA, A.,D., SANTOS, M., E., MESQUITA, A., F., FÉLIX, J., M., (2006). *Planeta vivo – 7ºano*. Porto: Porto Editora)

Apêndice A11

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Ficha de Avaliação Formativa (página 1)													
													
Nome 1: <input type="text"/> Nome 2: <input type="text"/> Data: <input type="text" value="01-02-2008"/>													
1. Os esquemas da figura 1 representam a posição dos continentes no decurso das últimas Eras geológicas, segundo a teoria de Wegener.													
													
Figura 1													
1.1 Coloca as letras dos esquemas da figura 3 por ordem cronológica (do mais antigo para o mais recente) <input type="text"/>													
1.2 Designa a teoria formulada por Wegener. <input type="text"/>													
1.3 Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas, utilizando as letras V (verdadeiro) e F (Falso).													
1.3.1 O supercontinente que existia há cerca de 200 M.a., denominava-se Pangeia <input type="text"/>													
1.3.2 Actualmente a Gondwana é representada pela América do Sul. <input type="text"/>													
1.3.3 Wegener foi o autor da Teoria da Deriva Continental. <input type="text"/>													
1.3.4 Pensa-se que a Pangeia se tenha dividido na Laurásia e na Gondwana. <input type="text"/>													
1.3.5 Os contornos da costa ocidental da América do Norte e da costa ocidental <input type="text"/>													
1.3.6 Nem sempre a América do Norte e do Sul estiveram unidas. <input type="text"/>													
2. Observa a figura 2.													
													
Figura 2													
2.1 Refere qual o argumento de Wegener representado. <input type="text"/>													
2.2 Refere em que consiste esse argumento. <input type="text"/>													

Ficha de Avaliação Formativa (página 2)

3. A figura 3 representa, em esquema, o perfil do fundo oceânico

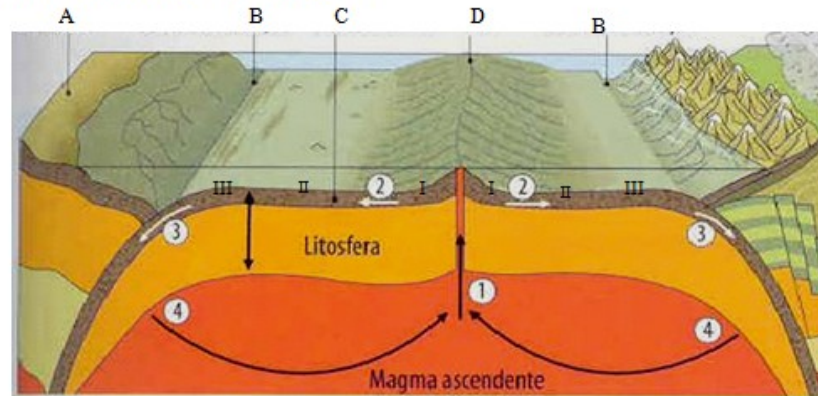


Figura 3

3.1 Refere qual das letras corresponde à zona de rifte.

3.2 Identifica os números (de 1 a 4), da figura 3, que correspondem às zonas onde ocorre:

- Ascensão à superfície do material quente em fusão (magma), situado sob a litosfera
- Mergulho e fusão da crosta oceânica mais próxima das margens continentais, à medida que a nova crosta oceânica se produz.
- Arrefecimento e afastamento das placas de cada lado da dorsal, em sentidos opostos, em direcção às margens dos continentes.
- Nova ascensão do material derretido.

3.3 Analisa a figura 3 e indica, através dos números romanos, quais as rochas:

3.3.1 mais antigas.

3.3.2 mais recentes

4. Na figura 4 apresenta-se um mapa com os limites de algumas placas. Analisa-o e responde às questões.

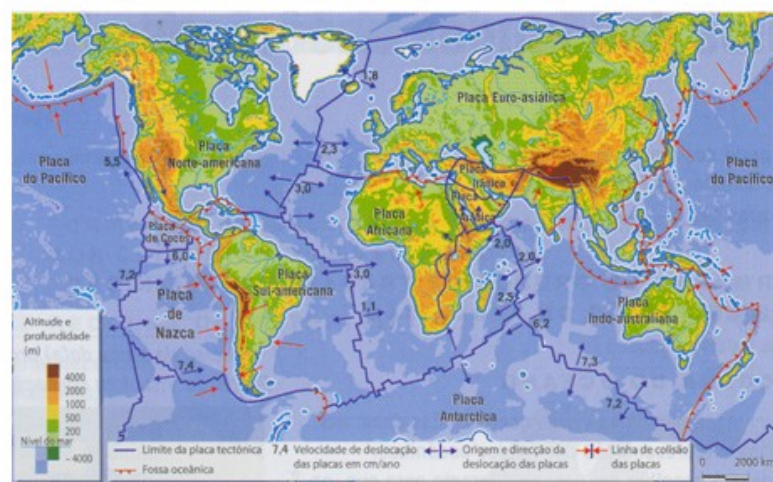


Figura 4

4.1 Baseando-te nas informações da figura 4 diz, **justificando**, o que está a acontecer:

4.1.1 aos continentes americano e europeu;

4.1.2 entre a placa de Nazca e a placa Sul-americana;

4.1.3 entre a placa Africana e a Euro-asiática.

Figura 11: Ficha de avaliação formativa digital

Apêndice A12

<p>Consequências da mobilidade das placas tectónicas</p> <p>7ºB 2008/02/11</p> <p>Nome 1: <input type="text"/></p> <p>Nome 2: <input type="text"/></p>	<p>Tarefa</p> <ul style="list-style-type: none">• Todas as caixas de texto que devem preencher têm indicação da respectiva tarefa.• Só se sobrar tempo é que se preocuparão com a animação do power point.
<p>Refere que tipo de placas estão representadas, tendo em conta o seu movimento.</p> 	<p>Explica o exemplo.</p> 
<p>Refere que tipo de placas estão representadas, tendo em conta o seu movimento.</p> 	<p>Explica o exemplo.</p> 
<p>Explica o exemplo.</p> 	<p>Refere que tipo de placas estão representadas, tendo em conta o seu movimento.</p> 

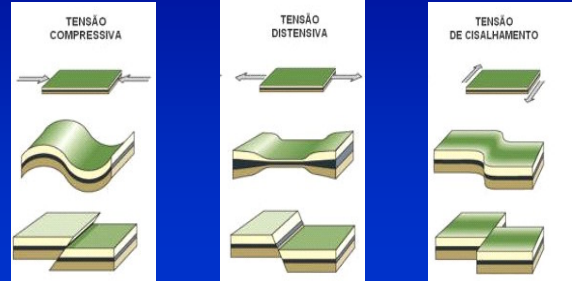


Figura 12: Diapositivos da actividade em PowerPoint “Consequências da mobilidade das placas tectónicas”.

Apêndice A13



Tipo de forças (tensões)



Dobras e Falhas

Comportamento dúctil: as rochas sofrem alterações permanentes de forma e/ou volume, sem fracturarem, em condições de elevadas pressão e temperatura. Este comportamento relaciona-se com a formação de **dobras**.

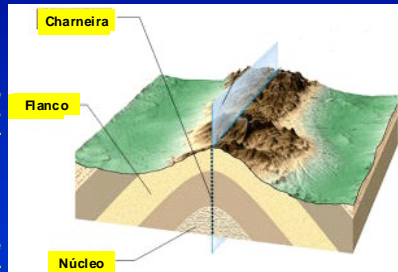
Comportamento frágil: as rochas fracturam facilmente, em condições de baixas pressão e temperatura. Este comportamento relaciona-se com a formação de **falhas**.

Dobras

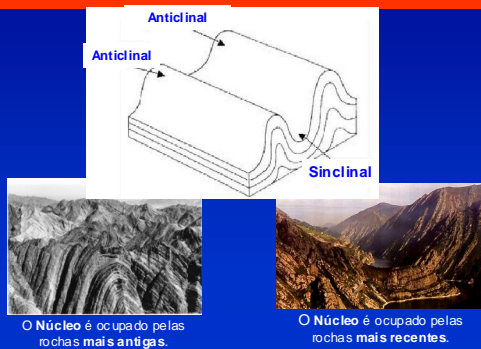
Linha definida pelos pontos de curvatura máxima da dobra.

Zonas da dobra que se situam entre duas charneiras.

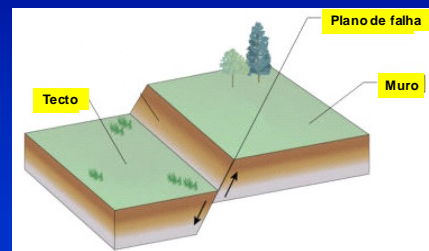
A parte interna de qualquer dobra.



Classificação das dobras



Falhas



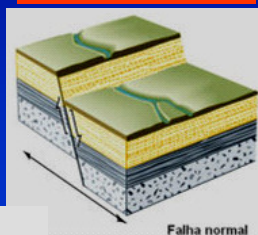
Classificação das falhas (quanto ao movimento)

Nesta situação o tecto ao longo do plano de falha.

Actua a força da gravidade e forças distensivas. (deslocação segundo a vertical)

Forças distensivas

Falha Normal



Falha normal

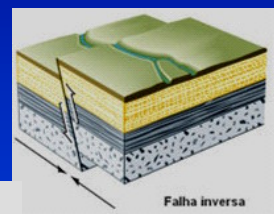
Classificação das falhas (quanto ao movimento)

Nesta situação o tecto sobe, em relação ao muro.

Actuam forças compressivas. (deslocação segundo a vertical)

Forças compressivas

Falha Inversa



Falha inversa



Figura 12: Diapositivos da apresentação em PowerPoint “Falhas e Dobras”

Apêndice A14

Ficha de avaliação formativa

Nome: _____	Nº _____	Turma _____
Classificação: _____		
Professor: _____	Data: ____/____/____	

1. A figura 1 representa um tipo de deformação que ocorre nas rochas.

Classifica o **tipo de dobra** representado pela letra:

A - _____

B - _____

Justifica a resposta anterior.

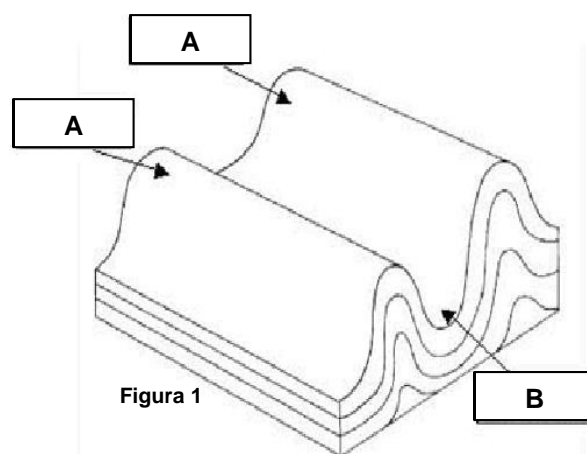


Figura 1

2. Observa a figura 2.

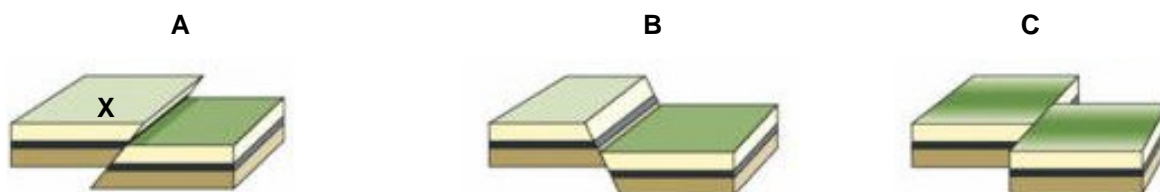


Figura 2

2.1 Atribui a designação correcta ao bloco representado pela **letra X**.

2.2 Classifica cada uma das **deformações**.

A - _____

B - _____

C - _____

2.3 Indica o **tipo de forças** que estão na base de cada uma das deformações.

A - _____

B - _____

C - _____

2.3.1 Faz a representação das forças indicadas, nos esquemas da figura 2, utilizando setas.



Bom trabalho!!!

Apêndice B: Questionários

Apêndice B1

Questionário I

Código _____

Pretendemos realizar um estudo sobre as potencialidades das TIC no ensino na disciplina das Ciências Naturais. A tua colaboração é muito importante, pois do rigor das tuas respostas depende o rigor deste trabalho.

Antes de responderes, pedimos-te que leias com muita atenção as questões para poderes responder, de acordo com a tua situação.

Este questionário é anónimo, pelo que te pedimos que respondas, sem restrições, de forma a traduzir aquilo que pensas.

Escreve no _____ ou assinala com um X no , conforme o caso.

Parte A

1. A tua **idade**: _____ anos.
2. O teu **género**: Masculino Feminino
3. O **ano de escolaridade** que frequentaste em **2006/2007**: 6º 7º

Parte B

4. Classifica o teu interesse pela disciplina de Ciências:
(*assinala apenas **uma** quadrícula*)
Não gosto Gosto pouco Gosto mais ou menos Gosto muito
5. Para que as aulas de Ciências Naturais sejam mais cativantes, deves ter oportunidade de:
(*assinala apenas **uma** quadrícula*)

a) Utilizar o caderno diário <input type="checkbox"/>	b) Utilizar o computador <input type="checkbox"/>
c) Utilizar o caderno diário e o computador <input type="checkbox"/>	d) Realizar saídas de campo <input type="checkbox"/>
e) Realizar trabalhos laboratório <input type="checkbox"/>	
6. Classifica o teu grau de concordância com a frase seguinte:
"Gosto mais das aulas em que são utilizadas tecnologias".
(*assinala apenas **uma** quadrícula*)
Não gosto Gosto pouco Gosto mais ou menos Gosto muito
- 6.1 Se respondeste "**gosto pouco** ou **gosto mais ou menos** ou **gosto muito**", indica duas tecnologias que gostavas que fossem utilizadas nas próximas aulas:
(*assinala apenas **duas** quadrículas*)

a) Retroprojector <input type="checkbox"/>	b) Data show (projector) <input type="checkbox"/>
c) Computador <input type="checkbox"/>	d) Máquina fotográfica <input type="checkbox"/>
e) Máquina de filmar <input type="checkbox"/>	f) Outra <input type="checkbox"/> Qual? _____

Parte C

7. Sentes dificuldades ao trabalhar com o computador?

(*assinala apenas uma quadrícula*)

Nenhuma Pouca Mais ou menos Muita

8. Das seguintes actividades realizáveis com o computador indica as que preferes:

(*assinala apenas duas quadrículas*)

- a) Processamento de texto (*Word*) b) Realização de apresentações (*PowerPoint*)
c) Pesquisa (*Internet*) d) Outra Qual? _____

9. Onde tens computador com acesso à *Internet*?

(*assinala apenas uma quadrícula*)

- a) Em casa b) Em casa de amigos ou familiares c) Na escola
d) Outra Qual? _____

9.1 Indica quando estás autorizado a utilizar o computador e a *Internet*, em casa.

(*assinala apenas uma quadrícula*)

- a) Só aos fins-de-semana b) Só depois de fazer os trabalhos de casa c) Sempre que te apetece

10. Utilizas o computador e a *Internet* para:

(*assinala a ou as quadrículas que te dizem respeito*)

- a) Escrever textos (*em Word*)
b) Fazer apresentações (*no PowerPoint*)
c) Pesquisar para os trabalhos da escola
d) Conversar em tempo real (*por exemplo no MSM*)
e) Enviar correio electrónico (*email*)
f) Descarregar (*download*) ficheiros de música
g) Ver filmes no *Youtube*
h) Jogar
i) Outro Qual? _____

Obrigada pela tua colaboração. 

A professora
Tânia Sofia Martinho

Apêndice B2

Questionário II

Pretendemos realizar um estudo sobre as potencialidades das TIC no ensino na disciplina das Ciências Naturais. A tua colaboração é muito importante, pois do rigor das tuas respostas depende o rigor deste trabalho.

Antes de responderes, pedimos-te que leias com muita atenção as questões para poderes responder, de acordo com a tua situação.

Este questionário é anónimo, pelo que te pedimos que respondas, sem restrições, de forma a traduzir aquilo que pensas.

Escreve no _____ ou assinala com um X no , conforme o caso.

1. A projecção de imagens e informação, em *PowerPoint*, ajuda-te a perceber melhor os fenómenos que estudaste?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

- 1.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito**, assinala, com um X, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhora a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Aumenta o entusiasmo de aprender.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Organiza as tuas ideias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Permite que memorizes melhor a matéria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Indica se a pesquisa que fizeste na **Internet** se revelou importante na tua aprendizagem.

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

2.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito**, assinala, com **um X**, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhora a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Aumenta o entusiasmo de aprender.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Dá para brincar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) É mais divertido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. O facto de disponibilizarmos o resultado da pesquisa no *blog* da disciplina fez com que mudasses de atitude perante o trabalho realizado?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

3.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito** assinala, com **um X**, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhoraste a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Atribuístes menor importância ao trabalho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ficaste mais empenhado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Realizaste uma pesquisa mais rigorosa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Preferes fazer os trabalhos de casa quando para isso tens de utilizar o computador ou a Internet?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

4.1 Justifica a tua escolha anterior.

5. Obtiveste melhores resultados nos trabalhos de casa em que usaste o computador?
(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

5.1 Se respondeste que **sim**, explica porquê.

5.2 Se respondeste que **não**, aponta algumas razões.

Obrigada pela tua colaboração. 

A professora
Tânia Sofia Martinho

Apêndice B3

Questionário III

Código _____

Pretendemos realizar um estudo sobre as potencialidades das TIC no ensino na disciplina das Ciências Naturais. A tua colaboração é muito importante, pois do rigor das tuas respostas depende o rigor deste trabalho.

Antes de responderes, pedimos-te que leias com muita atenção as questões para poderes responder, de acordo com a tua situação.

Este questionário é anónimo, pelo que te pedimos que respondas, sem restrições, de forma a traduzir aquilo que pensas.

Escreve no _____ ou assinala com um X no , conforme o caso.

1. Indica se participaste na realização do filme:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

1.1 Se respondeste **Não**, assinala a razão:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

- a) Não foi interessante
- b) Gerou muita confusão na turma
- c) Preferiste não participar e ver apenas o resultado
- d) Não serviu para melhorar a tua aprendizagem
- e) Outra Qual? _____

2. O facto de disponibilizarmos o filme produzido no *blog* da disciplina fez com que mudasses de atitude perante o trabalho realizado?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

2.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito** assinala, com um X, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhoraste a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Atribuístes menor importância ao trabalho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ficaste mais empenhado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Produziste textos, para a locução, mais rigorosos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. A projecção de vídeos educativos ajuda-te a perceber melhor os fenómenos que estudaste?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

3.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito**, assinala, com **um X**, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhoraste a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Aumentaste o entusiasmo de aprender.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Organizaste as tuas ideias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Permitiu que memorizasses melhor a matéria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Sentes dificuldades ao trabalhar com o computador:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

4.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito**, indica se essas dificuldades te atrapalharam na realização da ficha formativa digital:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

4.1.1 Se respondeste **Sim** refere se a solução é:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

- a) A professora deixar de fazer este tipo de fichas
- b) Aprenderes a mexer melhor no computador
- c) Outra Qual? _____

5. O facto de realizares o *PowerPoint*, com o teu colega, fez com que mudasses de atitude perante o trabalho realizado?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Nada Pouco Mais ou menos Muito

5.1 Se respondeste **Pouco**, **Mais ou menos** ou **Muito** assinala, com **um X**, o grau de importância de cada razão apresentada:

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) Melhoraste a tua atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Atribuíste menor importância ao trabalho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ficaste mais empenhado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Produziste diapositivos com informação mais rigorosa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrigada pela tua colaboração. 

A professora
Tânia Sofia Martinho

Apêndice B4

Questionário IV

Código _____

Pretendemos realizar um estudo sobre as potencialidades das TIC no ensino na disciplina das Ciências Naturais. A tua colaboração é muito importante, pois do rigor das tuas respostas depende o rigor deste trabalho.

Antes de responderes, pedimos-te que leias com muita atenção as questões para poderes responder, de acordo com a tua situação.

Este questionário é anónimo, pelo que te pedimos que respondas, sem restrições, de forma a traduzir aquilo que pensas.

Escreve no _____ ou assinala com um X no , conforme o caso.

1. Indica se preferes realizar o trabalho de casa quando para isso tens de utilizar o computador.

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

1.1 Se respondeste **Sim**, indica a razão:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

- a) É uma maneira de teres autorização para ir à *Internet*, em casa.
- b) Achas mais motivante.
- c) Aproveitas para mexer no computador enquanto estudas Ciências.
- d) Outra Qual? _____

1.2 Se respondeste **Não**, indica a razão:

(assinala apenas **uma** quadrícula)

- a) Não tens acesso à *Internet*, em casa.
- b) Ainda não estás à vontade com o mundo da *Internet*.
- c) Acabas por te distrair.
- d) Perdes mais tempo.
- e) Outra Qual? _____

2. Obtiveste melhores resultados nos trabalhos de casa em que houve recurso ao computador?

(assinala apenas **uma** quadrícula)

Sim Não

2.1 Se respondeste que **Sim**, explica porquê.

2.2 Se respondeste que **Não**, aponta algumas razões.

Obrigada pela tua colaboração. 

A professora
Tânia Sofia Martinho

Apêndice B5

Questionário V - Final

Código _____

Pretendemos realizar um estudo sobre as potencialidades das TIC no ensino na disciplina das Ciências Naturais. A tua colaboração é muito importante, pois do rigor das tuas respostas depende o rigor deste trabalho.

Antes de responderes, pedimos-te que leias com muita atenção as questões para poderes responder, de acordo com a tua situação.

Este questionário é anónimo, pelo que te pedimos que respondas, sem restrições, de forma a traduzir aquilo que pensas.

Escreve no _____ ou assinala com um X no , conforme o caso.

1. As novas estratégias utilizadas pela professora **umentaram**:

(Classifica cada um dos parâmetros assinalando com **um X na quadrícula mais apropriada**)

	Nada	Pouco	Mais ou menos	Muito
a) a tua distração.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) o teu desinteresse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) a tua concentração/ atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) o teu entusiasmo/ motivação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) o rigor na execução das tarefas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) a vontade de fazer mais e melhor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) a tua aprendizagem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Das seguintes actividades realizáveis com o computador indica as que preferes:

(assinala apenas **duas** quadrículas)

- Processamento de texto (*Word*)
- Realização de apresentações (*PowerPoint*)
- Pesquisa (*Internet*)
- Outra Qual? _____

3. Classifica o teu grau de concordância com a frase seguinte:

“Gosto mais das aulas em que são utilizadas tecnologias”.

(*assinala apenas uma quadrícula*)

Não gosto Gosto pouco Gosto mais ou menos Gosto muito

3.1 Se respondeste **Gosto mais ou menos** ou **Gosto muito**, indica as duas tecnologias que mais gostaste de utilizar nas aulas:

(*assinala apenas duas quadrículas*)

Retroprojector
Data show (projector)
Computador
Máquina de filmar
Outra Qual? _____

4. Indica quem preferes que utilize a tecnologia, nas aulas de Ciências Naturais:

(*assinala apenas uma quadrícula*)

Tu e os teus colegas A professora Tu, os teus colegas e a professora

4.1 Justifica a tua opção.

5. Deste conjunto de aulas aponta:

5.1 o aspecto mais negativo e justifica porquê.

5.2 o aspecto mais positivo e justifica porquê.

5.3 Apresenta três sugestões para que as aulas deste tipo funcionem melhor.

Sugestão 1: _____

Sugestão 2: _____

Sugestão 3: _____

6. O facto da disciplina de Ciências Naturais ter um *blog* e de teres de utilizar o computador para a realização dos teus trabalhos de casa, despertou curiosidade à tua família?

Nada Pouco Mais ou menos Muito

6.1 Se respondeste **Mais ou menos** ou **Muito**, refere se isso beneficiou o teu trabalho, porque tiveste mais acompanhamento.

Nada Pouco Mais ou menos Muito

Obrigada pela tua colaboração. 

A professora
Tânia Sofia Martinho

Apêndice C: (Auto e Hetero) avaliação do trabalho de grupo**Tabela 1: Avaliação do trabalho de grupo**

Data	Tarefa	Grupo	Elemento	Autoavaliação	Heteroavaliação	Avaliação do trabalho	Nota final
21 de Janeiro de 2008	Pesquisa, na Internet, dos argumentos de Wegener.	I	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		II	A	Satisfaz mais	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		III	A	Satisfaz Bem	Satisfaz mais	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		IV	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz bem		Satisfaz Bem
		V	A	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz Bem	Satisfaz bem
			B	Não Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz
		VI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		VII	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		VIII	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		IX	A	Satisfaz	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		X	A	Satisfaz mais	Satisfaz mais	Satisfaz Bem	Satisfaz mais
			B	Satisfaz mais	Satisfaz mais		Satisfaz mais
		XI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
29 de Janeiro de 2008	Texto para o documentário.	I	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		II	A	Satisfaz Bem	Satisfaz bem	Satisfaz	Satisfaz mais
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz mais
		III	A	Satisfaz	Satisfaz mais	Satisfaz mais	Satisfaz mais
			B	Satisfaz mais	Satisfaz		Satisfaz mais
		IV	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		V	A	Satisfaz Bem	Satisfaz mais	Satisfaz	Satisfaz mais
			B	Não Satisfaz	Não Satisfaz		Não Satisfaz
		VI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		VII	A	Satisfaz mais	Satisfaz Bem	Satisfaz mais	Satisfaz mais
			B	Satisfaz mais	Satisfaz mais		Satisfaz mais
		VIII	A	Satisfaz muito bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz bem		Satisfaz Bem
		IX	A	Não Satisfaz	Satisfaz	satisfaz menos	satisfaz
			B	Satisfaz	Satisfaz		satisfaz
		X	A	Satisfaz menos	Não Satisfaz	Satisfaz Bem	Satisfaz menos
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz bem		Satisfaz Bem
		XI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz mais	Satisfaz mais
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz mais

Data	Tarefa	Grupo	Elemento	Autoavaliação	Heteroavaliação	Avaliação do trabalho	Nota final
8 de Fevereiro de 2008	Ficha de avaliação formativa digital.	I	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz muito bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Muito Bem		Satisfaz muito bem
		II	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Muito Bem
			B	Satisfaz Muito Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Muito Bem
		III	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Muito Bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz muito bem
		IV	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		V	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		VI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz muito bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz muito bem
		VII	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		VIII	A	Satisfaz bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz bem		Satisfaz Bem
		IX	A	Satisfaz	Satisfaz	Satisfaz mais	Satisfaz mais
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz mais
		X	A	Satisfaz Muito Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz muito bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz muito bem		Satisfaz muito bem
		XI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Muito Bem	Satisfaz muito bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz muito bem
11 de Fevereiro de 2008	Realização do PowerPoint acerca da Tectónica de Placas.	I	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz mais	Satisfaz mais
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz mais
		II	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Bem
		III	A	Satisfaz	Satisfaz mais	Satisfaz	Satisfaz
			B	Satisfaz mais	Satisfaz		Satisfaz
		IV	A	Satisfaz mais	Satisfaz	Satisfaz	Satisfaz
			B	Satisfaz	Satisfaz mais		Satisfaz
		V	A	Satisfaz Bem	Satisfaz	satisfaz	satisfaz
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		satisfaz
		VI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz muito bem	Satisfaz muito bem
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz muito bem
		VII	A	Satisfaz Bem	Satisfaz muito bem	Satisfaz Muito Bem	Satisfaz Muito Bem
			B	Satisfaz muito bem	Satisfaz Bem		Satisfaz Muito Bem
		VIII	A	Satisfaz bem	Satisfaz bem	Satisfaz bem	Satisfaz bem
			B	Satisfaz bem	Satisfaz bem		Satisfaz bem
		IX	A	Satisfaz	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz
			B	Satisfaz Bem	Satisfaz		Satisfaz
		X	A	Satisfaz	Satisfaz mais	Satisfaz	Satisfaz
			B	Satisfaz mais	Satisfaz bem		Satisfaz
		XI	A	Satisfaz Bem	Satisfaz Bem	Satisfaz	Satisfaz
			B	Satisfaz	Satisfaz Bem		Satisfaz

Tabela 2: Observações, de preenchimento facultativo, em termos de heteroavaliação dos elementos de cada grupo.

Grupo	Elemento	Observações (de preenchimento facultativo):
I	A	O elemento B tendo algumas dificuldades a lidar com o computador, ajudou-me muito. Foi uma boa companheira de grupo. Gostei!
	B	No texto para a filmagem nós dividimos o trabalho, eu procurei os livros, vi onde estavam os textos, ela via se estava de acordo e depois passou para o computador. Acho que trabalhámos bem!
II	A	.....
	B	.....
III	A	Como o elemento B trabalhou da mesma maneira que eu temos a mesma nota.
	B	.....
IV	A	.....
	B	.....
V	A	Eu dei negativa ao elemento B, no texto para a filmagem, porque eu tive de fazer o texto sozinha enquanto ele jogava à bola, no recreio.
	B	No trabalho de dia 29 de Janeiro de 2008, dei negativa a mim e ao elemento A, porque não trabalhámos juntos.
VI	A	Eu e ao elemento B trabalhámos muito bem; trabalhámos em conjunto.
	B	.....
VII	A	O elemento B foi um colega extraordinário e ajudou-me muito, ficámos muito entusiasmados. Nós trabalhámos muito bem em grupo, mas o nosso empenho não chegou muito longe, para a próxima vez vamos tentar fazer melhor. O nosso trabalho foi escolhido para o <i>blog</i> , mas vamos tentar ser mais rigorosos.
	B	.....
VIII	A	O meu colega trabalhou, mas no texto para a filmagem distraiu-se um pouco e estava um pouco desatento, mas de resto penso que ele trabalhou mais ou menos.
	B	Eu e o elemento A fazemos um bom par. Eu até tive de ficar na sala de estudo a trabalhar. Somos um bom grupo.
IX	A	.....
	B	.....
X	A	.....
	B	Devemos continuar a trabalhar cada vez mais.
XI	A	Acho que o elemento B trabalhou bem, se empenhou. Apesar de algumas distrações da parte dele. Acho que ele me ajudou a realizar todos os trabalhos.
	B	Acho que trabalhámos bem em grupo, apesar de num trabalho não ter corrido bem.

Apêndice D: Caracterização dos participantes

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao género dos inquiridos – (dados apresentados no gráfico da figura 4) referenciar o questionário – *Questionário I*

		Género			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Masculino	12	54,5	54,5	54,5
	Feminino	10	45,5	45,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 2: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à idade dos inquiridos – (dados apresentados no gráfico da figura 5) - *Questionário I*

		Idade			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12	16	72,7	72,7	72,7
	13	4	18,2	18,2	90,9
	14	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 3: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao ano de escolaridade que os inquiridos frequentaram no ano lectivo anterior – (dados apresentados no gráfico da figura 6) - *Questionário I*

		Ano de escolaridade anterior			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6ºano	21	95,5	95,5	95,5
	7ºano	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 4: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao interesse dos inquiridos pela disciplina de Ciências Naturais, antes da implementação do estudo de caso – (dados apresentados no gráfico da figura 7) - *Questionário I*

		Interesse por CN			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Gosto Mais ou Menos	2	9,1	9,1	9,1
	Gosto Muito	20	90,9	90,9	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 5: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à opinião dos inquiridos no que diz respeito aos recursos a utilizar no decorrer das aulas de Ciências Naturais para as tornar mais cativantes – (dados apresentados no gráfico da figura 8) - *Questionário I*

Recursos a utilizar em CN para tornar as aulas mais cativantes

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Utilizar o computador	1	4,5	4,5	4,5
Utilizar o caderno diário e o computador	9	40,9	40,9	45,5
Realizar saídas de campo	7	31,8	31,8	77,3
Realizar trabalhos laboratoriais	5	22,7	22,7	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Tabela 6: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa às tecnologias preferidas dos inquiridos para utilização na sala de aula – (dados apresentados no gráfico da figura 9) - *Questionário I*

Tecnologias preferidas para utilização na sala de aula

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ac	1	4,5	4,5	4,5
bc	15	68,2	68,2	72,7
bd	1	4,5	4,5	77,3
be	1	4,5	4,5	81,8
cd	1	4,5	4,5	86,4
ce	2	9,1	9,1	95,5
de	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Tabela 7: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à dificuldade dos inquiridos na utilização do computador – (dados apresentados no gráfico da figura 10) - *Questionário I*

Dificuldade na utilização do computador

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nenhuma	9	40,9	40,9	40,9
Pouca	10	45,5	45,5	86,4
Mais ou menos	3	13,6	13,6	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Tabela 8: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao local de acesso dos inquiridos à Internet – (dados apresentados no gráfico da figura 11) - *Questionário I*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Em casa	14	63,6	63,6	63,6
	Em casa de amigos ou familiares	3	13,6	13,6	77,3
	Na escola	2	9,1	9,1	86,4
	Outra	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 9: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa às finalidades de utilização do computador e da Internet pelos inquiridos (dados apresentados no gráfico da figura 12) - *Questionário I***Finalidades de utilização do computador e Internet: Word**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não assinalou	1	4,5	4,5	4,5
	Assinalou	21	95,5	95,5	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: ppt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não assinalou	9	40,9	40,9	40,9
	Assinalou	13	59,1	59,1	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: pesquisa para trabalho

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não assinalou	3	13,6	13,6	13,6
	Assinalou	19	86,4	86,4	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: conversar em tempo real

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não assinalou	5	22,7	22,7	22,7
	Assinalou	17	77,3	77,3	100,0
Total		22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: enviar emails

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não assinalou	14	63,6	63,6	63,6
Assinalou	8	36,4	36,4	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: download de ficheiros de música

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não assinalou	14	63,6	63,6	63,6
Assinalou	8	36,4	36,4	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: ver filmes no Youtube

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não assinalou	10	45,5	45,5	45,5
Assinalou	12	54,5	54,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: jogar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não assinalou	5	22,7	22,7	22,7
Assinalou	17	77,3	77,3	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Finalidade de utilização do computador e da Internet: outro

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não assinalou	17	77,3	77,3	77,3
Assinalou	5	22,7	22,7	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Apêndice E: Importância atribuída à projecção de imagens em PowerPoint, à utilização da Internet e à exploração de vídeos educativos

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à importância atribuída pelos inquiridos à projecção de apresentações em PowerPoint – (dados apresentados no gráfico da figura 13) - *Questionário II*

Importância da projecção ppt – “Melhora a tua atenção”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	8	36,4	36,4	36,4
	Muito	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da projecção ppt – “Aumenta o entusiasmo de aprender”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	8	36,4	36,4	36,4
	Muito	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da projecção ppt – “Organiza as tuas ideias”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	10	45,5	45,5	45,5
	Muito	12	54,5	54,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da projecção ppt – “Permite que memorizes melhor a matéria”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	9	40,9	40,9	40,9
	Muito	13	59,1	59,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

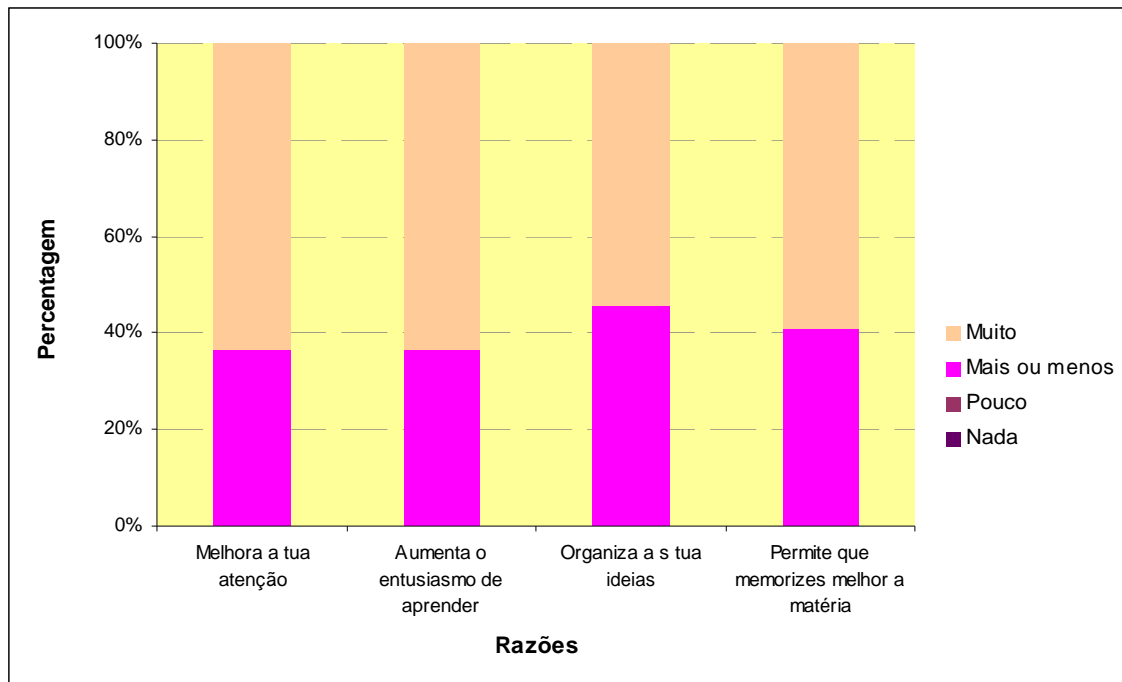


Figura 1: Razões para a importância da projecção de imagens em PowerPoint.

Tabela 2: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à importância atribuída pelos inquiridos à utilização da Internet com fins educativos – (dados apresentados no gráfico da figura 13) - *Questionário II*

Importância da Internet – “Melhora a tua atenção”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	8	36,4	36,4	36,4
	Muito	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da Internet – “Aumenta o entusiasmo de aprender”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	6	27,3	27,3	27,3
	Muito	16	72,7	72,7	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da Internet – “Dá para brincar”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	11	50,0	50,0	50,0
	Pouco	7	31,8	31,8	81,8
	Mais ou menos	4	18,2	18,2	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Importância da Internet – “É mais divertido”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	3	13,6	13,6	13,6
	Pouco	1	4,5	4,5	18,2
	Mais ou menos	9	40,9	40,9	59,1
	Muito	9	40,9	40,9	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

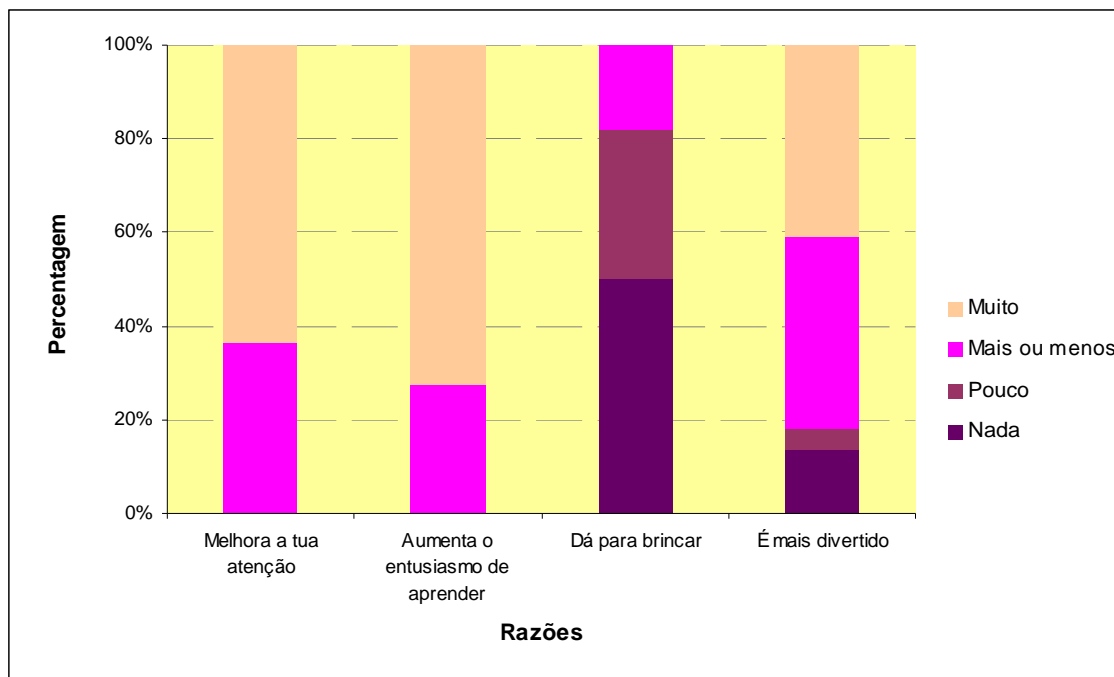


Figura 2: Razões para a importância da pesquisa na Internet.

Tabela 3: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à importância atribuída pelos inquiridos à exploração de vídeos educativos – (dados apresentados no gráfico da figura 13) - *Questionário III*

Razão da importância dos vídeos – “Melhoraste a tua atenção”					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	1	4,5	4,5	4,5
	Mais ou menos	6	27,3	27,3	31,8
	Muito	15	68,2	68,2	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância dos vídeos – “Aumentaste o teu entusiasmo de aprender”					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	1	4,5	4,5	4,5
	Mais ou menos	5	22,7	22,7	27,3
	Muito	16	72,7	72,7	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância dos vídeos – “Organizaste as tuas ideias”					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	2	9,1	9,1	9,1
	Mais ou menos	8	36,4	36,4	45,5
	Muito	12	54,5	54,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância dos vídeos – “Permitiu que memorizasses melhor a matéria”					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	1	4,5	4,5	4,5
	Mais ou menos	7	31,8	31,8	36,4
	Muito	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

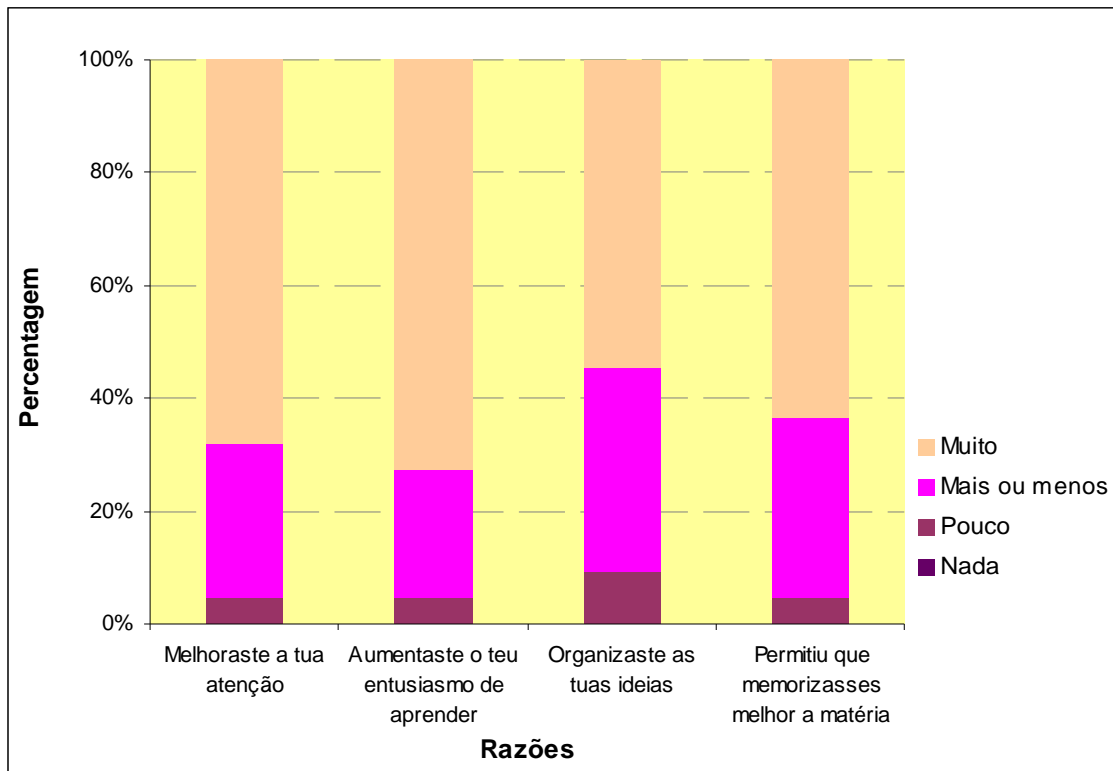


Figura 3: Razões para a importância da projecção de vídeos educativos.

Apêndice F: Mudança de atitude promovida pela disponibilização dos trabalhos dos alunos no blogue da disciplina

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa às razões, apontadas pelos inquiridos, para a mudança de atitude, na pesquisa feita na Internet, cujos melhores resultados seriam disponibilizados no blogue da disciplina – *Questionário III*

Pesquisa na *Internet* – Importância da disponibilização no blogue da disciplina – “Melhora a tua atenção”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	7	31,8	31,8	31,8
	Muito	15	68,2	68,2	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Pesquisa na *Internet* – Importância da disponibilização no blogue da disciplina – “Atribuíste menor importância ao trabalho”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	16	72,7	72,7	72,7
	Mais ou menos	3	13,6	13,6	86,4
	Muito	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Pesquisa na *Internet* – Importância da disponibilização no blogue da disciplina – “Ficaste mais empenhado”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	5	22,7	22,7	22,7
	Muito	17	77,3	77,3	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Pesquisa na *Internet* – Importância da disponibilização no blogue da disciplina – “Realizaste uma pesquisa mais rigorosa”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	13	59,1	59,1	59,1
	Muito	9	40,9	40,9	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

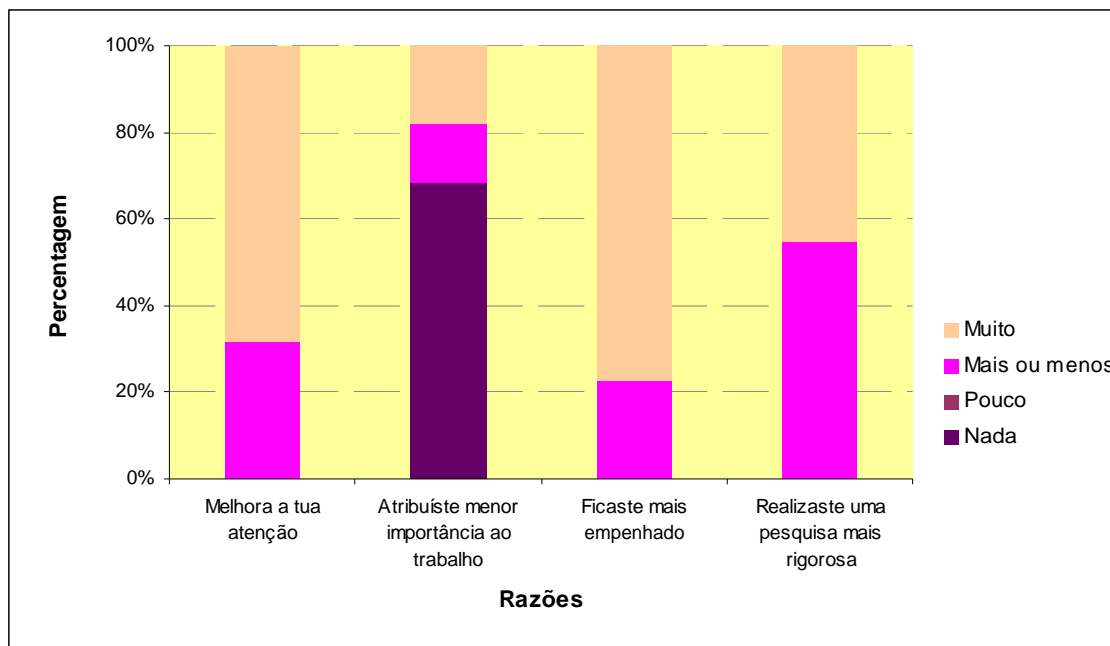


Figura 1: Razões para a mudança de atitude, na pesquisa na Internet, cujos melhores resultados foram disponibilizados no blogue da disciplina.

Tabela 2: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao número de alunos que participaram na realização do documentário - *Questionário III*

		Participação no documentário			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sim	8	36,4	36,4	36,4
	Não	14	63,6	63,6	100,0
Total		22	100,0	100,0	

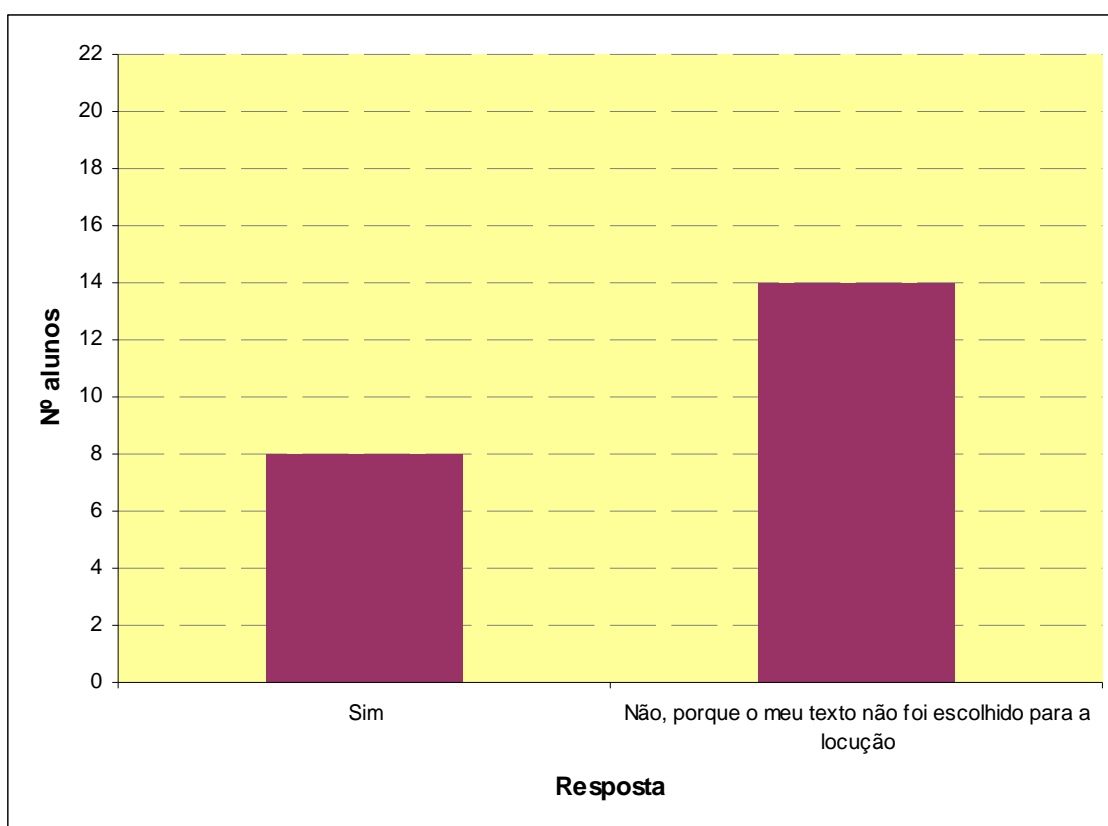


Figura 2: Alunos que participaram na realização do documentário, acerca do movimento dos continentes.

Tabela 3: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa às razões, apontadas pelos inquiridos, para a mudança de atitude, na produção da locução do documentário, cujos melhores trabalhos seriam gravados para apresentação no blogue da disciplina - *Questionário III*

Razão da importância do blogue – “Melhoraste a tua atenção”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	2	9,1	9,1	9,1
	Mais ou menos	10	45,5	45,5	54,5
	Muito	10	45,5	45,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância do blogue – “Atribuíste menor importância ao trabalho”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	16	72,7	72,7	72,7
	Pouco	2	9,1	9,1	81,8
	Mais ou menos	1	4,5	4,5	86,4
	Muito	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância do blogue – “Ficaste mais empenhado”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	1	4,5	4,5	4,5
	Pouco	4	18,2	18,2	22,7
	Mais ou menos	6	27,3	27,3	50,0
	Muito	11	50,0	50,0	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Razão da importância do blogue – “Produziste textos, para a locução, mais rigorosos”

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	2	9,1	9,1	9,1
	Pouco	2	9,1	9,1	18,2
	Mais ou menos	11	50,0	50,0	68,2
	Muito	7	31,8	31,8	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

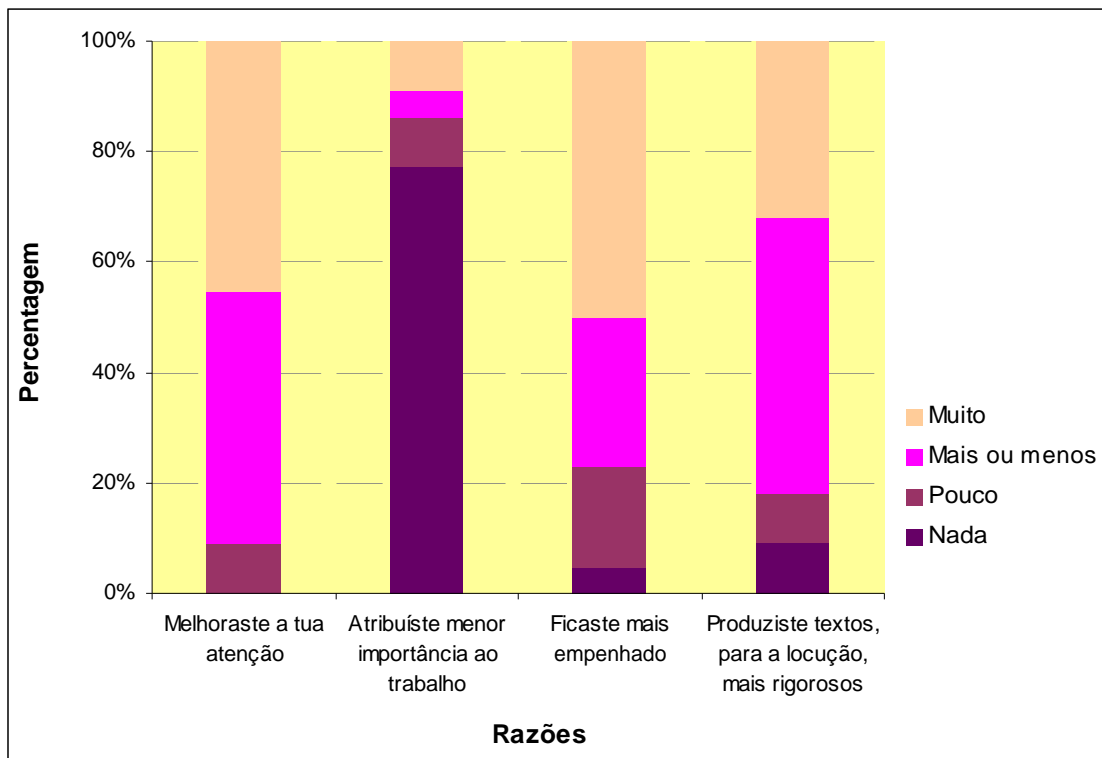


Figura 3: Razões que fizeram os alunos mudar de atitude na realização do documentário.

Tabela 4: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa às razões, apontadas pelos inquiridos, para a mudança de atitude, na elaboração de uma apresentação em PowerPoint, cujo melhor trabalho foi disponibilizado no blogue da disciplina - *Questionário III*

Importância da realização de um PowerPoint – “Melhoraste a tua atenção”

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nada	2	9,1	9,1	9,1
Mais ou menos	8	36,4	36,4	45,5
Muito	12	54,5	54,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Importância da realização de um PowerPoint – “Atribuíste menor importância ao trabalho”

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Nada	13	59,1	59,1	59,1
Pouco	3	13,6	13,6	72,7
Mais ou menos	4	18,2	18,2	90,9
Muito	2	9,1	9,1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Importância da realização de um PowerPoint – “Ficaste mais empenhado”

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Pouco	1	4,5	4,5	4,5
Mais ou menos	8	36,4	36,4	40,9
Muito	13	59,1	59,1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Importância da realização de um PowerPoint – “Produziste diapositivos com informação mais rigorosa”

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Pouco	1	4,5	4,5	4,5
Mais ou menos	11	50,0	50,0	54,5
Muito	10	45,5	45,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

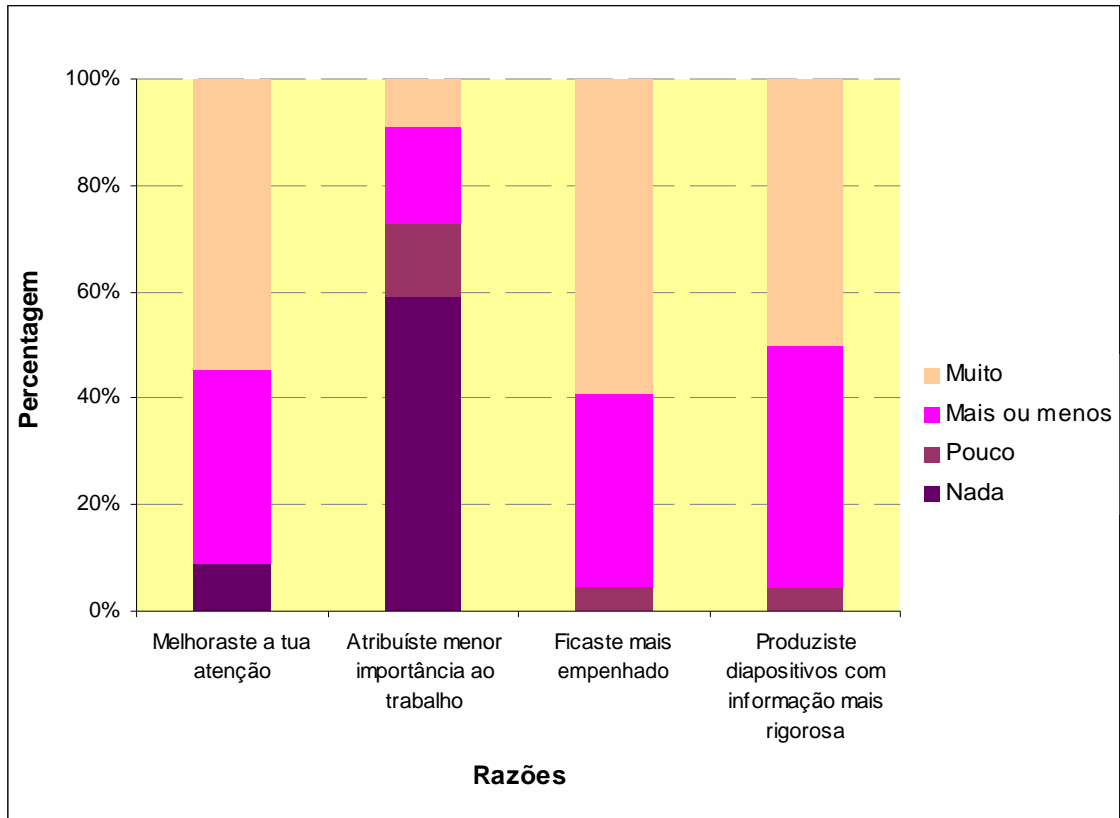


Figura 4: Razões para a mudança de atitude na realização do PowerPoint: “Consequências da mobilidade das placas tectónicas”.

Apêndice G: Melhoria dos resultados no trabalho de casa

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à opinião dos inquiridos no que respeita à melhoria dos resultados no trabalho de casa, com recurso ao computador, ligado à Internet - *Questionário IV*

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sim e justificou	15	68,2	68,2	68,2
Não e justificou	7	31,8	31,8	100,0
Total	22	100,0	100,0	

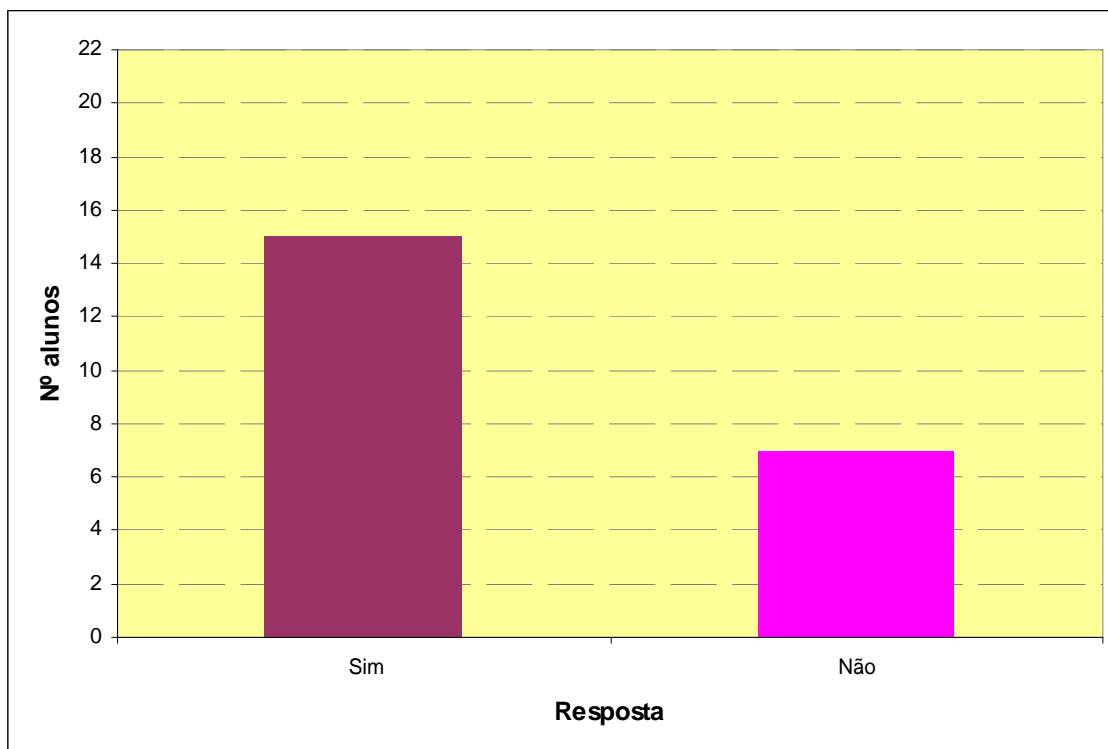


Figura 1: Melhoria dos resultados no trabalho de casa, com recurso ao computador, ligado à Internet.

Apêndice H: Alteração de diferentes factores com a implementação das novas estratégias

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa ao grau de alteração de diferentes factores com a implementação de novas estratégias – (dados apresentados no gráfico da figura 15) - *Questionário V*

Modificação provocada pelas novas estratégias – *A tua distração*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	18	81,8	81,8	81,8
	Pouco	3	13,6	13,6	95,5
	Mais ou menos	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – *O teu desinteresse*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	21	95,5	95,5	95,5
	Pouco	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – *A tua concentração/atenção*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	1	4,5	4,5	4,5
	Mais ou menos	7	31,8	31,8	36,4
	Muito	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – *O teu entusiasmo/ motivação*

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	6	27,3	27,3	27,3
	Muito	16	72,7	72,7	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – O rigor na execução das tarefas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pouco	1	4,5	4,5	4,5
	Mais ou menos	8	36,4	36,4	40,9
	Muito	13	59,1	59,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – A vontade de fazer mais e melhor

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	6	27,3	27,3	27,3
	Muito	16	72,7	72,7	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Modificação provocada pelas novas estratégias – A tua aprendizagem

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mais ou menos	9	40,9	40,9	40,9
	Muito	13	59,1	59,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 2: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à manifestação da preferência pelas aulas com recurso à utilização de tecnologias - (dados apresentados no gráfico da figura 17) - *Questionário V*

Preferência pelas aulas com tecnologia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Gosto mais ou menos	5	22,7	22,7	22,7
	Gosto muito	17	77,3	77,3	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 3: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à manifestação da preferência relativa às tecnologias utilizadas no decurso das aulas - (dados apresentados no gráfico da figura 18) - *Questionário V*

As tecnologias eleitas, utilizadas nas aulas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bc	12	54,5	54,5	54,5
	bd	2	9,1	9,1	63,6
	cd	8	36,4	36,4	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Apêndice I: Elementos que devem utilizar a tecnologia na sala de aula

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à opinião dos inquiridos no que respeita aos elementos que devem utilizar a tecnologia na sala de aula - (dados apresentados no gráfico da figura 19) - *Questionário V*

Quem deve utilizar a tecnologia					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tu, os teus colegas e a professora	22	100,0	100,0	100,0

Apêndice J: Acompanhamento da família

Tabela 1: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à curiosidade manifestada pela família relativamente às novas estratégias – (dados apresentados no gráfico da figura 20) - *Questionário V*

		Curiosidade das famílias			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Nada	5	22,7	22,7	22,7
	Pouco	3	13,6	13,6	36,4
	Mais ou menos	7	31,8	31,8	68,2
	Muito	7	31,8	31,8	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabela 2: Tabela, obtida a partir do programa SPSS, relativa à modificação do acompanhamento da família durante esta fase – (dados apresentados no gráfico da figura 21) - *Questionário V*

		Benefício da intervenção das famílias no trabalho			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não tinha de responder	8	36,4	36,4	36,4
	Nada	2	9,1	9,1	45,5
	Pouco	4	18,2	18,2	63,6
	Mais ou menos	6	27,3	27,3	90,9
	Muito	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

