FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

HIPERLIVRO DIGITAL – UMA APLICAÇÃO NA WEB PARA A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO ENSINO/APRENDIZAGEM

Fernando Jorge Sampaio Cunha

2003

Orientador: Professor Doutor João Carlos Matos Paiva

HIPERLIVRO DIGITAL[1] – UMA APLICAÇÃO NA WEB PARA A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO ENSINO/APRENDIZAGEM

Fernando Jorge Sampaio Cunha

31 de Outubro de 2003

Dissertação submetida para obtenção do grau de mestre em
Educação Multimédia

pela

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Júri:

Professor Doutor José Manuel da Costa Brochado Oliveira (Presidente)

Professor Doutor Duarte José Vasconcelos da Costa Pereira (Vogal)

Professor Doutor João Carlos de Matos Paiva (Orientador)

Professor Doutor Vítor Duarte Teodoro (Arguente)

---

[1] On-line em http://hiperlivro.ods.org

Resumo

O Hiperlivro Digital é uma aplicação desenvolvida para a Web com a intenção de funcionar como disponibilizador, organizador, editor e publicador de documentos de apoio ao ensino/aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento. Integra um fórum como forma de ajudar e incentivar práticas colaborativas, embora pretenda corresponder igualmente em ambientes behavioristas/cognitivistas.

O desenvolvimento desta aplicação foi levado a cabo num contexto de Investigação-Acção e Desenvolvimento e Investigação, que começou por considerar as circunstâncias da actualidade para justificar a iniciativa. Exploraram-se os fundamentos teóricos dos processos de ensino/aprendizagem, enunciando sucintamente algumas das ideias mais importantes e relacionadas com as metodologias que possam integrar a utilização do Hiperlivro Digital. Aproveitou-se um estudo à escala nacional para fazer o diagnóstico da utilização das TIC pelos professores e alunos, que revela que professores e alunos utilizam as Tecnologias, mas não entre eles e pouco nas actividades lectivas. Formularam-se os problemas, as hipóteses de trabalho e os respectivos pressupostos e objectivos para a construção do Hiperlivro Digital.

Neste documento caracteriza-se a aplicação já desenvolvida, e expõem-se requisitos de hardware e software para a sua implementação. É feita a avaliação da conjuntura, da utilização e do seu impacto.

O Hiperlivro Digital está a revelar-se oportuno, eficaz e com potencialidades pedagógicas interessantes, pese embora o conjunto de reformulações e propósitos futuros que existem para este projecto.

Palavras-chave: Internet; Web; Aprendizagem Colaborativa; Groupware; Software Educativo; Fórum; Hipermédia

Abstract

Digital Hyperbook is an application developed for the Web with the intention of being documents support publisher, organizer and editor and to the teaching/learning processes in the various knowledge areas. It integrates a forum to help and motivate collaborative practices, although it claims to correspond in the same way in behaviourist/cognitivist environments.

The development of this application was carried through in an Investigation-Action and/or Development-Action context that began to considerate the actuality circumstances to justify the initiative.

The theoretical fundamentals of teaching/learning processes were explored, enunciating succinctly some of the most important ideas related with the methodologies that can be implemented with Digital Hyperbook.

To make diagnosis of real utilization of ICT by the teachers and students we used a study at national scale, which revealed that both are using technology but not between them and few in learning/teaching processes. Problems, working hypothesis and respective purposes, were formulated for the construction of Digital Hyperbook.

The developed application was characterized and the hardware and software requirements for the implementation were exposed. It has been made an evaluation of the conjuncture, the utilization and its impact.

The Digital Hyperbook has revealed itself as opportune, efficient and with interesting pedagogical potential, despite all the reformulations and future proposals that we have for this project.

Keywords: Internet, Web, Collaborative learning; Groupware; Educative Software; Forum, Hypermedia.

Agradecimentos

Ao Prof. Doutor João Paiva, pela orientação, pelos incentivos e sugestões como professor e como pessoa.

Ao Prof. Doutor Duarte Costa Pereira, pelos ensinamentos.

À Dra. Eugénia Sofia, pela sua pedagogia e palavras encorajadoras que me encaminharam no sentido das TIC aplicadas à Educação.

Aos meus colegas de mestrado, pelas vivências, pela partilha, pelo apoio e incentivo nesta caminhada.

À minha colega Sofia pela colaboração na construção do primeiro esboço do Hiperlivro.

Ao Prof. Álvaro Figueira pelo estímulo inicial para o desenvolvimento do Hiperlivro.

Ao Prof. Doutor Carlos Fiolhais pelas suas críticas oportunas e sugestões.

Aos alunos de Tecnologia Educativa da FCUP (2002/2003) pela colaboração e utilização do Hiperlivro.

À Prof. Dra. Jacinta Paiva pelo seu trabalho, que muito contribuiu para uma visão fundamentada da utilização das TIC no panorama nacional.

À minha família, salientando os pais, pelo incentivo e paciência nas ausências.

E, muito especialmente,

à Zilda, minha querida mulher e companheira,

ao Tiago, meu querido filho,

por tudo...

Índice geral

Abreviaturas e termos técnicos xiii

Índice de imagens xv

Índice de figuras xvii

Índice de gráficos xix

Índice de Tabelas xxv

Índice de Imagens dos Apêndices xxvii

Capítulo 1 – Introdução 1

1.1 Integração das TIC no ensino/aprendizagem: porquê? 1

1.2 Um contributo para a integração das TIC no ensino/aprendizagem? 4

Capítulo 2 – Do Behaviorismo à Cognição Partilhada 7

2.1 As TIC no contexto das teorias de ensino/aprendizagem 11

2.1.1 Behaviorismo 12

2.1.2 Cognitivismo nas TIC 12

2.1.3 Construtivismo – Um objectivo das TIC? 14

2.1.3.1 Flexibilidade Cognitiva 17

2.1.3.2 Construcionismo 18

2.1.3.3 Redes de Aprendizagem 18

2.1.3.4 Aprendizagem colaborativa /cognição partilhada 19

Capítulo 3 – A utilização real das TIC pelos professores e pelos alunos 21

3.1 A utilização das TIC pelos professores 22

3.2 A Utilização das TIC pelos Alunos 25

3.2.1 Utilização em casa 25

3.2.2 Utilização na escola 32

Capítulo 4 – A Integração das TIC nos processos de ensino/aprendizagem 41

4.1 Ensino/Aprendizagem e as TIC: problemas e hipóteses 44

4.2 Propósitos e Objectivos para a procura de uma Resposta 47

Capítulo 5 – Construção do Hiperlivro Digital 49

5.1 Caracterização do Hiperlivro Digital 49

5.1.1 Página de entrada 53

5.1.2 Secção "Editada" 55

5.1.3 Secção "Não-Editada" 58

5.1.4 Secção "Contributos" 59
5.1.5 Secção "Procura por palavras" 62
5.1.6 Secção "Editor On-Line" 65
5.1.7 Secção "Fórum" 66
5.2 O Hiperlivro Digital no contexto dos hiperlivros 69
5.3 Ferramentas e recursos utilizados 71
5.3.1 Requisitos de Hardware 73
5.3.2 Requisitos de Software 75
5.3.2.1 Servidor de Internet: IIS 77
5.3.2.2 Sistemas de segurança da ligação à Internet: Antivírus e FireWall 78
5.3.2.3 TCP/IP 80
5.3.2.4 Identificador da máquina – IP 81
5.3.2.5 DNS dinâmico para IP dinâmico 82
5.3.3 Exemplos de recursos desenvolvidos 83
5.3.3.1 Utilizando o HotPotatoes 83
5.3.3.2 Utilizando o Macromedia Director 8.5 86
5.3.3.3 Utilizando Java applets 88
5.3.3.4 Utilizando Folhas de Cálculo (Excel) 89
5.3.3.5 Utilizando linguagens de script local 90
5.3.3.6 Utilizando ASP 91
Capítulo 6 – Metodologias e contextos de investigação 93
6.1 Avaliação do Hiperlivro: antes, durante e depois 97
Capítulo 7 – Resultados Obtidos 99
7.1 Pertinência, necessidade ou abrangência da utilização 99
7.2 Dificuldade/facilidade da interacção na utilização 114
7.2.1 Fórum do Hiperlivro 115
7.2.2 Hiperlivro 117
7.3 Impacto da utilização do Fórum 119
7.4 Avaliação do Hiperlivro enquanto ferramenta pedagógica 136
Capítulo 8 – Discussão dos resultados 139
Capítulo 9 – Reformulação e projectos para o Hiperlivro Digital 145
9.1 Reformulação do Hiperlivro Digital 145

9.2 Projectos para a evolução do Hiperlivro 147
Referências bibliográficas e webgráficas 151
Apêndices e Anexos 155
Apêndice A.1 – Questionários de Avaliação (on-line) 155
A.1.1 Utilização do Fórum 155
A.1.2 Impacto da utilização do Fórum 161
A.1.3 Hiperlivro enquanto software e enquanto ferramenta pedagógica 163
Apêndice A.2 –Capítulos Publicados no Hiperlivro Digital 165
A.2.1 – Secção Editado 165
A.2.1.1 - Física 165
A.2.1.2 - Química 169
A.2.2 – Secção Não-Editado 174
A.2.2.1 - Física 174
A.2.2.2 - Química 178
A.2.2.3 – Biologia 182
A.2.2.4 – Geologia 182
A.2.2.5 – E-Learning 188
Anexo A.3 – Manuais de ajuda à implementação 189
A.3.1 – Instalação e configuração do software IIS num sistema Windows 189
A.3.1.1 Instalação 189
A.3.1.2 Configuração 191
A.3.2 Configuração e utilização do serviço de DNS dinâmico 197
A.3.2.1 Adição de registos 198
A.3.2.2 Actualização de registos 199
A.3.2.3 Eliminação de registos 200
A.3.2.4 Aplicação de actualização automática de registos 201
A.3.3 Consulta de endereços de IP associados às ligações de rede 204

Abreviaturas e termos técnicos

ASP – Active Server Pages

ATICUPAlun – Estudo "As Tecnologias da Informação e Comunicação: Utilização pelos Alunos

ATICUPProf – Estudo "As Tecnologias da Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

FCCN – Fundação para a Computação Científica Nacional

FTP – File Transfer Protocol

HTML – Hipertext Markup Language

HTTP –Hipertext Transfer Protocol

ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

IIS – Internet Information Service

IRC – Internet Realy Chat

ISP – Internet Service Provider

LAN –Local Area Network

NNTP – Network News Transport Protocol

ODS – Open Domain Server

PHP - Acónimo para Hypertext Preprocessor

POP3 – Post Office Protocol

RDIS – Rede Digital de Integração de Serviços

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

SQL – Structured Query Language

SSL – Secure Socket Layer

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

URL – Universal Resource Locator

UPS – Uninterruptible Power Supplies

WAN – Wide Area Network

WWW – World Wide Web

Índice de imagens

Imagem 1 – Modelação de conceitos com construção dinâmica de gráficos 15

Imagem 2 – Roteiro de exploração da Web com sugestões de tarefas diversificadas, orientando a aprendizagem numa perspectivas mais abrangente. 15

Imagem 3 – Interface apresentando características hipermédia 51

Imagem 4 – Utilização de diversas formas de representar conceitos, assente em interactividade 52

Imagem 5 – Interface de entrada, ou seja a página inicial, do Hiperlivro Digital 54

Imagem 6 – Janela com a apresentação sumária e contextualizadora do projecto "Hiperlivro Digital" 54

Imagem 7 – Ajuda sumária na forma de perguntas e respostas 54

Imagem 8 – Parte da janela de entrada para os questionários 55

Imagem 9 – Interface inicial da secção editada do Hiperlivro 56

Imagem 10 – Listagem de capítulos disponíveis para o tema seleccionado ("Física") 56

Imagem 11 – Parte da interface da secção "Editada" do Hiperlivro, mostrando as diversas áreas de especificação de documentos 56

Imagem 12 – Seleccionando o tipo de documentos pretendido, é reajustado o número de páginas disponíveis. 57

Imagem 13 – Informação resultante do passar do cursor por cima do número de página atribuído ao documento 57

Imagem 14 – Interface total do Hiperlivro na secção "Editada" com um documento activo 57

Imagem 15 – Interface inicial da secção "não-editada" 58

Imagem 16 – Interface da secção "não-editada" evidenciando o contador de visitas numa área ao lado da identificação do autor 59

Imagem 17 – Interface da secção "contributos" na fase de pedido de registo de um capítulo 60

Imagem 18 – Interface da secção "contributos" na área de alteração de passwords 60

Imagem 19 – Interface da secção "contributos" na área de caracterização de um capítulo 61

Imagem 20 – Interface da secção "contributos" na área de gestão de ficheiros e pastas 62

Imagem 21 – Interface da secção "procura por palavras" 63

Imagem 22 – Lista de documentos encontrados pela procura simultânea das palavras "energia" e "petróleo" 64

Imagem 23 – Lista de documentos encontrados pela procura das palavras "energia" ou "petróleo" 64

Imagem 24 – Interface do "Editor On-Line", muito parecida com interfaces de produtos comerciais como o Frontpage. 65

Imagem 25 – Página inicial do fórum utilizado 66

Imagem 26 – Página de consulta dos assuntos disponíveis para um tema de fórum ("Hiperlivro Digital") 67

Imagem 27 – Página de consulta de uma mensagem publicada 68

Imagem 28 – Interface de escrita de mensagens 68

Imagem 29 – Mensagem de alerta de tentativa de invasão detectada 78

Imagem 30 – Nota explicativa da mensagem de alerta e identificação do computador que tentou a ligação furtiva 79

Imagem 31 – Localização geográfica do computador furtivo com base no endereço de IP detectado 79

Imagem 32 Interface do módulo JCross do HotPotatoes 84

Imagem 33- Palavras cruzadas envolvendo conceitos de energia 84

Imagem 34 – Interface do JBC do HotPotatoes 85

Imagem 35 – Interface do JQuiz do HotPotatoes 85

Imagem 36 – Interface do JMix do HotPotatoes 85

Imagem 37 – Interface do JMatch do HotPotatoes 86

Imagem 38 – Interface do JCloze do HotPotatoes 86

Imagem 39 – Interface de edição do Director 87

Imagem 40 – Modelação de uma simulação submicroscópica ilustrando a variação da agitação de moléculas de água por aquecimento 88

Imagem 41 – Ilustração da utilização de uma frame incorporada para a inserção de uma folha de cálculo 89

Imagem 42 – Pop-up accionada através de um comando em Javascript 91

Imagem 43 – Formulário de recolha de informações para o registo de um capítulo ilustrando a utilização do ASP 92

Imagem 44 – Exemplo de uma barra de navegação ilustrando o carácter dinâmico e vinculado à base de dados utilizando o ASP 92

Imagem 45 – Janelas de configuração do servidor Web (IIS) especificando a permissão de uma ligação até 1 hora (3600 segundos) 146

Imagem 46 – Exemplo de uma janela de ajuda 146

Índice de figuras

Figura 1 – Esquema simplificado do 'storyboard' dos módulos de aprendizagem 50

Figura 2 – Esquema simplificado do 'storyboard' da aplicação integrando várias áreas do saber e, dentro destas, vários temas, integração essa facilitada pela sua estrutura de navegação que pode ser linear. 51

Figura 3 – Esquema simplificado do 'storyboard' da aplicação integrando várias áreas do saber e, dentro destas, vários temas, integração essa facilitada pela sua estrutura de navegação que pode ser não-linear..... 52

Figura 4 – Esquema simplificado do 'storyboard' representando a utilização não linear do Hiperlivro Digital..... 53

Figura 5 – Esquema representado a hierarquia do nome hiperlivro.ods.org..... 83

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Retirado do estudo ATICUPProf – Diversas utilizações dos computadores pelos professores consoante o nível de ensino 23

Gráfico 2 – Retirado do estudo ATICUPAlun evidenciando a relação entre o parque informático das famílias do aluno e o ano de escolaridade deste 26

Gráfico 3 – Retirado do estudo ATICUPAlun distribuindo as actividades realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade. 27

Gráfico 4 – Retirado do estudo ATICUPAlun, distribuindo as actividades específicas para o 8°, 9° e 11° anos, realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade. ... 28

Gráfico 5 – Retirado do estudo ATICUPAlun, distribuição das actividades mais apreciadas em função do ano de escolaridade dos alunos. 29

Gráfico 6 – Retirado do estudo ATICUPAlun – distribuição das actividades mais apreciadas realizadas pelos alunos dos 8°, 9° e 11° ano em função do ano de escolaridade. 30

Gráfico 7 – Retirado do estudo ATICUPAlun – número de horas por semana e por ano de escolaridade que os alunos passam a navegar na web. 31

Gráfico 8 – Retirado do estudo ATICUPAlun – número de horas por semana e por ano de escolaridade que os alunos passam em chats 31

Gráfico 9 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição da utilização do e-mail pelos alunos 33

Gráfico 10 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição da utilização de computadores na escola no ano lectivo 2002/2003 34

Gráfico 11 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição das actividades que os alunos realizam na escola com recurso ao computador por ano de escolaridade. 35

Gráfico 12 Distribuição das três actividades que os alunos mais gostam de realizar na escola com recurso ao computador por ano de escolaridade. 36

Gráfico 13 – Distribuição das razões pelas quais, na perspectiva dos alunos, os professores não usam mais o computador na aula por ano de escolaridade. 38

Gráfico 14 – Evolução do número de servidores ligados à Internet (www.isc.org, 2003) 72

Gráfico 15 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente o computador 100

Gráfico 16 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente a Internet 100

Gráfico 17 – (alunos + professores) Evidenciam-se, tal como no estudo citado, as utilizações da Internet numa perspectiva individual – e-mail e pesquisa. 101

Gráfico 18 – Utilizações da Internet pelos alunos 101

Gráfico 19 – Utilizações da Internet pelos professores 101

Gráfico 20 – A maioria utiliza fóruns 101

Gráfico 21 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos, incluindo professores enquanto alunos 102

Gráfico 22 – Motivos da utilização de fóruns pelos professores enquanto alunos 102

Gráfico 23 – Utilização de fóruns enquanto professores 102

Gráfico 24 – Utilização de fóruns pelos professores sem ser como professores 102

Gráfico 25 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos 102

Gráfico 26 – (alunos+ professores) Necessidade de esclarecer dúvidas enquanto aluno 103

Gráfico 27 – O que fizeram alunos e professores enquanto alunos para esclarecerem as dúvidas fora da aula 104

Gráfico 28 – O que os ainda alunos fizeram para tentarem esclarecer as dúvidas fora da aula. 104

Gráfico 29 – o que os professores enquanto alunos fizeram para tentarem esclarecer as dúvidas fora da aula 104

Gráfico 30 – Necessidade de comunicar com os alunos fora das aulas 105

Gráfico 31 – Motivos para os professores quererem contactar os alunos fora das aulas 106

Gráfico 32 – O que fizeram os professores que precisaram contactar os seus alunos 107

Gráfico 33 – Necessidade de haver participação/opinião de alguém exterior à aula 107

Gráfico 34 – Respostas à pergunta em epígrafe 108

Gráfico 35 – Assuntos para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem 109

Gráfico 36 – Assuntos preconizados pelos alunos, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem 109

Gráfico 37 – Assuntos preconizados pelos professores, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem 109

Gráfico 38 – Parecer sobre troca de opiniões entre alunos de escolas diferentes 109

Gráfico 39 – Assuntos preconizados para debate entre alunos de escolas diferentes 110

Gráfico 40 – Opinião dos alunos quanto aos assuntos a debater entre alunos de escolas diferentes 110

Gráfico 41 – Opinião dos professores quanto aos assuntos a debater entre alunos de escolas diferentes 110

Gráfico 42 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano 112

Gráfico 43 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos alunos – legenda de acordo com as cores do Gráfico 42 112

Gráfico 44 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos professores – legenda de acordo com as cores do Gráfico 42 112

Gráfico 45 – Classificação por abrangência de divulgação 113

Gráfico 46 – Classificação pelos professores da abrangência de divulgação 113

Gráfico 47 – Classificação pelos alunos da abrangência de divulgação 113

Gráfico 48 – Classificação quanto à diversidade atingível de destinatários 114

Gráfico 49 – Classificação pelos alunos da diversidade atingível de destinatários 114

Gráfico 50 – Classificação pelos professores da diversidade atingível de destinatários 114

Gráfico 51 – Classificações médias das opiniões dos utilizadores do fórum utilizado como exemplo, quanto à facilidade relativa às tarefas designadas 115

Gráfico 52 – Classificações médias atribuídas pelos professores 115

Gráfico 53 – Classificações médias atribuídas pelos alunos 115

Gráfico 54 – Classificações médias atribuídas à página de entrada relativamente aos 4 parâmetros em legenda 116

Gráfico 55 – Classificações médias atribuídas à parte utilizada para publicar 116

Gráfico 56 – Classificações médias atribuídas à parte das mensagens privadas 116

Gráfico 57 – Avaliação do Hiperlivro pelos professores relativamente ao aspecto e usabilidade 118

Gráfico 58 – Avaliação do Hiperlivro pelos alunos relativamente ao aspecto e usabilidade.... 118

Gráfico 59 – Avaliação do Hiperlivro pelos especialistas relativamente ao aspecto e usabilidade 119

Gráfico 60 – Avaliação global do Hiperlivro relativamente ao aspecto e usabilidade 119

Gráfico 61 – Proporção dos alunos que tendo respondido ao questionário utilizaram o fórum. 120

Gráfico 62 – Principais motivos da utilização concreta do fórum do Hiperlivro Digital, à posteriori 121

Gráfico 63 – Contribuição do fórum para a integração dos alunos na turma, na perspectiva do aluno para os outros colegas 122

Gráfico 64 – Contribuição do fórum para a integração dos alunos na turma, na perspectiva do próprio 122

Gráfico 65 – Resumo da contribuição do fórum para a integração dos alunos, na perspectiva do aluno para os outros colegas 122

Gráfico 66 – Resumo da contribuição do fórum para a integração dos alunos, na perspectiva do próprio 122

Gráfico 67 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com os colegas, na perspectiva do aluno 123

Gráfico 68 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com o próprio 123

Gráfico 69 – Resumo contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com os colegas, na perspectiva do aluno 123

Gráfico 70 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com o próprio 123

Gráfico 71 – Contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelos colegas 124

Gráfico 72 – Contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelo próprio 124

Gráfico 73 Resumo da contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelos colegas 124

Gráfico 74 – Resumo da contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelo próprio 124

Gráfico 75 – Contribuição do fórum para os outros colegas participarem nele 125

Gráfico 76 – Contribuição do fórum para o próprio participar nele 125

Gráfico 77 – Resumo da contribuição do fórum para os colegas participarem nele 125

Gráfico 78 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio participar nele 125

Gráfico 79 – Contribuição do fórum para os colegas perceberem melhor o que se ia fazendo . 126

Gráfico 80 – Contribuição do fórum para o próprio perceber melhor o que se ia fazendo 126

Gráfico 81 – Resumo da contribuição do fórum para os colegas perceberem melhor o que se ia fazendo 126

Gráfico 82 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio perceber melhor o que se ia fazendo 126

Gráfico 83 – Contribuição do fórum para os outros colegas pensarem mais na disciplina 127

Gráfico 84 – Contribuição do fórum para o próprio pensar mais na disciplina 127

Gráfico 85 – Resumo da contribuição do fórum para os outros colegas pensarem mais na disciplina 127

Gráfico 86 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio pensar mais na disciplina 127

Gráfico 87 – Contribuição do fórum na motivação dos outros colegas nas actividades das aulas 128

Gráfico 88 – Contribuição do fórum na motivação do próprio nas actividades das aulas 128

Gráfico 89 – Resumo da contribuição do fórum na motivação dos outros colegas nas actividades das aulas 128

Gráfico 90 – Resumo da contribuição do fórum na motivação do próprio nas actividades das aulas 128

Gráfico 91 – Contribuição do fórum para haver mais ajuda entre os outros colegas 129

Gráfico 92 – Contribuição do fórum para haver mais ajuda dos colegas para com o próprio .. 129

Gráfico 93 – Resumo da contribuição do fórum para haver mais ajuda entre os outros colegas 129

Gráfico 94 – Resumo da contribuição do fórum para haver mais ajuda dos colegas para com o próprio 129

Gráfico 95 – Contribuição do fórum na vontade dos colegas se entreajudarem 130

Gráfico 96 – Contribuição do fórum na vontade do próprio em ajudar os colegas 130

Gráfico 97 – Resumo da contribuição do fórum na vontade dos colegas se entreajudarem 130

Gráfico 98 – Resumo da contribuição do fórum na vontade do próprio em ajudar os colegas. 130

Gráfico 99 – Contribuição do fórum nas oportunidades de inter-ajuda para os outros colegas 131

Gráfico 100 – Contribuição do fórum nas oportunidades do próximo ajudar os colegas 131

Gráfico 101 – Resumo da contribuição do fórum nas oportunidades de inter-ajuda para os outros colegas 131

Gráfico 102 – Resumo da contribuição do fórum nas oportunidades do próximo ajudar os colegas 131

Gráfico 103 – Contribuição do fórum para lembrar as tarefas a realizar aos colegas 132

Gráfico 104 – Contribuição do fórum para lembrar a realização de tarefas ao próprio..... 132

Gráfico 105 – Resumo da contribuição do fórum para lembrar as tarefas a realizar aos colegas 132

Gráfico 106 – Resumo da contribuição do fórum para lembrar a realização de tarefas ao próprio 132

Gráfico 107 – Contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelos colegas 133

Gráfico 108 – Contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelo próprio 133

Gráfico 109 – Resumo da contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelos colegas 133

Gráfico 110 – Resumo da contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelo próprio 133

Gráfico 111 – Contribuição do fórum na motivação para os colegas voltarem a usar enquanto professores 134

Gráfico 112 – Contribuição do fórum na motivação para o próprio voltar a usar enquanto professor 134

Gráfico 113 – Resumo da contribuição do fórum na motivação para os colegas voltarem a usar enquanto professores 134

Gráfico 114 – Resumo da contribuição do fórum na motivação para o próprio voltar a usar enquanto professor 134

Gráfico 115 – Contribuição do fórum para o acesso dos colegas a mais apontamentos 135

Gráfico 116 – Contribuição do fórum para acesso do próprio a mais apontamentos 135

Gráfico 117 – Resumo da contribuição do fórum para o acesso dos colegas a mais apontamentos 135

Gráfico 118 – Resumo da contribuição do fórum para acesso do próprio a mais apontamentos 135

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Esquema de eventos que podem influenciar as fases de aprendizagem, segundo Gagné 13

Tabela 2 – Relação entre os computadores dos alunos e os computadores das famílias 26

Tabela 3 – Valores de tempo dispendido por semana e por aluno do 11º ano utilizando o computador 32

Tabela 4 – Distribuição dos alunos que usaram o computador e a Internet em espaços lectivos no ano 2002/2003, por ano de escolaridade 34

Tabela 5 – Retirado do estudo ATICUP – Distribuição das frequências de resposta "sim" às diferentes afirmações pela totalidade dos inquiridos e por ano de escolaridade. 39

Tabela 6 – Velocidades máximas de transferência de dados consoante os dispositivos de hardware 75

Tabela 7 – Comparação sumária entre características do sistema operativo Windows e Linux . 76

Tabela 8 – Características dos paradigmas Qualitativo e Quantitativo (Carmo e Ferreira, 2001, citando Reichardt e Cook, 1986) 94

Tabela 9 – Contextos teóricos em investigação qualitativa (Patton, 1990, citado por Carmo e Ferreira, 2001) 95

Tabela 10 – Compilação dos aspectos considerados positivos do Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências 137

Tabela 11 – Compilação dos aspectos considerados negativos do Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências 137

Tabela 12 – Compilação das sugestões de melhoramento para o Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências 138

Tabela 13 – Compilação das referências de como poderá o Hiperlivro contribuir para melhorar o ensino/aprendizagem 138

Índice de Imagens dos Apêndices

Imagem A. 1- Palavras cruzadas envolvendo conceitos de energia (Fernando Cunha) 165

Imagem A. 2 - Questionário de resposta múltipla sobre conceitos de energia (Fernando Cunha) 165

Imagem A. 3 - Propõe um roteiro através da Internet em busca de conceitos de energia. Serve-se de uma Caça ao Tesouro e de desafios para aumentar a motivação. (Fernando Cunha).. 166

Imagem A. 4 - Permite, através de um modelo, relacionar a Energia Cinética com a velocidade e a massa dos corpos, incluindo o estudo da função através de um gráfico (Fernando Cunha) 166

Imagem A. 5 - Através de um modelo, procura relacionar a variação de energia potencial gravítica com a altura. Permite o estudo da função a nível gráfico (Fernando Cunha).... 167

Imagem A. 6 - Através de um modelo, procura relacionar a energia mecânica com a soma das energia cinética e potencial. Permite uma comparação através de gráficos. (Fernando Cunha) 167

Imagem A. 7 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema através de uma placa de aquecimento (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais) 168

Imagem A. 8 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema por microondas (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais) 168

Imagem A. 9 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema por infravermelhos (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais) 169

Imagem A. 10 - Apresenta o petróleo, de onde vem e o que é. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 169

Imagem A. 11 - Apresenta razões sobre a popularidade do Petróleo referindo as suas vantagens energéticas desta fonte de energia. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 170

Imagem A. 12 - Apresenta um prototocolo experimental para uma destilação, acompanhado de um vídeo demonstrativo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 170

Imagem A. 13 - Apresenta um protocolo experimental acompanhado de um vídeo demonstrativo sobre uma combustão. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 171

Imagem A. 14 - Aborda o lado negativo da utilização intensiva do Petróleo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 171

Imagem A. 15 - Apresenta um protocolo experimental acompanhado de um vídeo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 172

Imagem A. 16 - Questionário com auto-correcção e pontuação automática (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 172

Imagem A. 17 - Propõe links organizados por temas relacionados com o Petróleo (Sofia Aroso e Fernando Cunha) 173

Imagem A. 18 - Conceitos sobre formas e manifestações de energia. Aborda exemplos de fontes. (Amélia Cristina Silva) 174

Imagem A. 19 - Descrição pormenorizada de um software educativo (roteiro de exploração), juntamente com o relatório do projecto (Elio Filipe Bastos dos Santos) 174

Imagem A. 20 - Coisas sobre o sistema solar e não só. Curiosidades sobre personalidades e prémios Nobel (Élio Santos) 175

Imagem A. 21 - Pretende-se orientar os alunos na análise de um problema (Artur Trindade)..175

Imagem A. 22 - uma pagina dedicada ao ensino da fisica no 12º ano e que diponobiliza alguns recursos (Hernani da Silva Marques) 176

Imagem A. 23 - Página onde se aborda o tema Energias Renováveis, tais como: Energia Eólica, Enegia Hidráulica, Biomassa, Energia Geotérmica e Energia Solar. (Luisa Ribeirinho e o 10ºD de uma escola) 176

Imagem A. 24 - Cinemática na web (Leonel Soares) 177

Imagem A. 25 - O sistema solar numa abordagem resumida (Marta Stockler) 177

Imagem A. 26 - Página para apoio do tema Energia Nuclear (Carlos Manuel Soares Ribeiro) 178

Imagem A. 27 - Exercícios com auto-correcção e alguns links para pesquisa (Cristiana Mendes) 178

Imagem A. 28 - Conceitos e animações sobre Equilíbrio Químico (Elisabete Neiva) 179

Imagem A. 29 - Página na web sobre química e ambiente, mais precisamente sobre poluição. (Ana Sofia Castanheira Albuquerque) 179

Imagem A. 30 – Química na Atmosfera (Mónica Carvalho) 180

Imagem A. 31 - Matéria sobre reacções químicas, com experiências e exercícios. (Vera Tavares) 180

Imagem A. 32 - Portal de Química de 12º ano (Rui Lima) 181

Imagem A. 33 - É um trabalho acerca das várias formas de exprimir a concentração de uma solução e respectivas aplicações na vida diária. (Sandrine Dias Jaques) 181

Imagem A. 34 - Biologia do Homem (Sonia Maria Valente Vieira) 182

Imagem A. 35 – Sismos (Ana Oliveira e Dina Gomes) 182

Imagem A. 36 – Roteiro da Enciclopédia Multimédia Mineralogia 2.0 (Ana Isabel Oliveira).183

Imagem A. 37 - Apresentação sobre vulcanismo, relacionando-o com a tectónica de placas (José Carlos Costa e Salomé Cruz) 183

Imagem A. 38 - Apresentação com algumas notícias no sentido de alertar para a prevenção das consequências dos sismos (Cristina Albuquerque) 184

Imagem A. 39 – Sistema Solar (Fátima Pinto) 184

Imagem A. 40 – Meteorização (Joana de Castro Rodrigues) 185

Imagem A. 41 – Portal sobre Rochas (Nelson Lira e Telmo Lira) 185

Imagem A. 42 - Página de acesso à apresentação propriamente dita. (Paulo Miguel Areal de Almeida) 186

Imagem A. 43 - Material de apoio a uma aula sobre Vulcanismo (Sandra Covas e Diana Dias) 186

Imagem A. 44 – Sismologia (Sílvia Maria Marcos Nunes) 187

Imagem A. 45 - Laboratório Virtual de Geologia (Nuno Machado e Filipa Ferreira) 187

Imagem A. 46 – Constituição do Interior da Terra (Rita Ferreira e Sandrine Coelho) 188

Imagem A. 47 - Os fóruns no contexto educativo(Sandra Oliveira Palhares) 188

Imagem B. 1 – Acesso ao Painel de Controlo do Windows 189
Imagem B. 2 – Janela de adicionar/remover programas que dá acesso ao Adicionar/remover componentes do Windows 190
Imagem B. 3 – Janela da configuração dos componentes do Windows 190
Imagem B. 4 – Ícone da janela Ferramentas Administrativas situadas no Painel de Controlo . 191
Imagem B. 5 – Ícone de acesso ao software IIS 191
Imagem B. 6 – Janela de gestão do software IIS 191
Imagem B. 7 – Acesso às propriedades do"Web site predefinido" 192
Imagem B. 8 – Janela de propriedades do servidor Web 192
Imagem B. 9 – Área de indicação do endereço de IP a servir pelo serviço Web 193
Imagem B. 10 – Janela de configuração de cabeçalhos para servir múltiplos sites 193
Imagem B. 11 – Janela de introdução de dados para a configuração de múltiplos sites 194
Imagem B. 12 – Exemplo de informações introduzidas para configurar o Hiperlivro Digital . 194
Imagem B. 13 - Parâmetros de configuração situados no separador "directório inicial" 194
Imagem B. 14 – Janela de diálogo permitindo procurar e indicar a localização dos ficheiros do site a servir na Internet 195
Imagem B. 15 – Área de configuração de ficheiros predefinidos servidos na Web 195
Imagem B. 16 – Botão de activação do serviço Web através do IIS do Windows 195

Imagem C. 1 – Janela de entrada do site www.ods.org 197
Imagem C. 2 – Hiperligação de acesso à página de registo de utilziador 197
Imagem C. 3 – Página de registo de utilizador 198
Imagem C. 4 – Quadro de adição de associações de nomes e IPs 198
Imagem C. 5 – Área de selecção do domínio ao qual se acoplará o nome do site. 199
Imagem C. 6 – Inserção dos dados da associação de nome e IP a adicionar ao serviço DNS .. 199
Imagem C. 7 – Quadro de actualização de informações relativas a associações de nome e IP previamente registadas 200
Imagem C. 8 – Área de selecção do registo a actualizar 200
Imagem C. 9 – Inserção de novos dados e respectiva aceitação através do botão "Update" 200
Imagem C. 10 – Quadro de eliminação de registos no serviço DNS dinâmico 200
Imagem C. 11 – Outras áreas de gestão de outros usos de DNS 201
Imagem C. 12 – Janela de execução inicial da aplicação "ODS Connector" 202
Imagem C. 13 – Configuração do tipo de ligação à Internet 202
Imagem C. 14 – Configuração das associações nome-IP existentes no serviço dinâmico de DNS a serem monitorizadas e actualizadas através da aplicação 203
Imagem C. 15 - Janela de informação de estado de ligação e configuração 203
Imagem C. 16 – Ícone de acesso à aplicação na barra de tarefas 203

Imagem D. 1 – Opção "Executar do menu obtido através do botão "Iniciar" da barra de tarefas 204
Imagem D. 2 – Janela de comando de execução 204
Imagem D. 3 – Janela de emulação do DOS 205
Imagem D. 4 – Inserção do comando "ipconfig" seguido da tecla "enter" 205
Imagem D. 5 – Listagem de informações, entre as quais a de endereço IP, relacionadas com os dispositivos de rede 205
Imagem D. 6 – Listagem de termos associados ao comando "ipconfig" e seus efeitos 206

Capítulo 1 – Introdução

1.1 Integração das TIC no ensino/aprendizagem: porquê?

Em termos históricos, quer pela via epistemológica quer pela via social, baseados no seu saber, os professores tiveram a primazia da sua função: ensinar transmitindo o seu conhecimento. Actualmente, são postos em causa até pelo seu conhecimento. Não são mais incompetentes mas, trabalhando numa realidade em que o conhecimento está em constante mutação e que o acesso à informação se torna banal, são-lhe exigidos outros "produtos" do seu trabalho. O "ensinar o quê" dá lugar ao "ensinar para o quê" passando pelo "ensinar como". Já não basta que os alunos adquiram conhecimentos; é necessário que se tornem competentes na busca e aquisição dos conhecimentos, passados e futuros; é importante que aprendam a viver e a trabalhar em sociedade; é indispensável que interiorizem valores estruturantes da humanidade!

Assim, consciente destas exigências, que outra orientação poderá ter um professor na sua actividade docente que não seja a das metodologias baseadas no construtivismo, com recurso ao colaborativismo e às emergentes redes de aprendizagem? Como será possível realizar este desidrato eficazmente sem a alavanca das tecnologias e das ferramentas colaborativistas?

As turmas são grandes e cada vez mais heterogéneas em necessidades e potencialidades dos alunos. Havendo dificuldade para implementar estratégias individualizadas na sala de aula, a solução pode passar por promover as interacções positivas entre os próprios estudantes, fazendo destes recursos de mediação e instrução através dos quais os alunos se "ensinam" uns aos outros (King, 1997). "O conhecimento não é uma coisa que se adquire por transmissão, mas algo que se constrói em interacção com o mundo e com os outros" (Fino, 1998).

A construção do conhecimento deve ser baseada em negociação social do conhecimento, que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral, e em colaboração, que é o elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado (Papert, 1991).

As aulas deverão passar a funcionar como centros de criação e de investigação, tornando as escolas muito mais abertas à comunidade..." (Ponte, 1997).

Uma escola que não recorra, ou melhor, que não integre os novos meios informáticos, corre o risco de se tornar obsoleta (Paiva, 2002). Como diz 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...".

E cada vez mais, quer o mundo quer as tecnologias se voltam para a rede, reforçando a ideia de que "o agente da mudança será a Internet, e isto tanto em sentido literal como enquanto modelo e metáfora." (Negroponte, 1996).

"Está em causa a necessidade de favorecer a evolução da escola de um sistema de repetição de informações para um sistema de produção de saberes, capaz de integrar as diferenças, valorizando e incentivando o acréscimo da diversidade interna, entendida como uma riqueza e não como um obstáculo à acção didáctica. A escola passaria a ser encarada, nesta perspectiva, como um meio de vida onde se multiplicam as oportunidades de aprendizagem, baseadas não em 'métodos activos', mas sim em relações de permanente interactividade." (Canário,1997)

A utilização de ferramentas como fóruns digitais, em contexto educativo, facilita, por um lado, a dinâmica de grupo favorável a uma integração dos participantes e, por outro lado, a promoção de hábitos de trabalho aberto e exposto, tão comuns e necessários quer na comunidade científica, pela forma como é autocrítica, quer na Sociedade da Informação que vivemos, a julgar pela Internet.

A comunicação assíncrona pode promover um maior grau de síntese e de clarificação (Briano, 1997) comparativamente com a comunicação verbal face-a-face.

O correio electrónico também é uma forma de comunicação deste tipo, mas os fóruns podem ter algumas vantagens relativamente ao "e-mail", em contexto educativo de ensino/aprendizagem. Através do correio electrónico utiliza-se predominantemente uma comunicação unívoca entre remetente e destinatário, promovendo-se um laço pessoal. Embora o "e-mail" também possa endereçar mensagens a vários destinos em simultâneo e, portanto, transformar uma conversa a dois num fórum de discussão, nos fóruns, cria-se uma noção de comunidade, de grupo, que pode ser muito importante a vários níveis. A forma como a informação se organiza e disponibiliza em fóruns é também mais interessante pedagogicamente do que a típica estrutura organizacional das caixas (pessoais) de e-mail, como veremos adiante.

Concorrentemente há, diferentes valores subtis envolvidos. A comunicação através de fóruns cria um espírito de lealdade entre os membros pois as questões, dúvidas, respostas, enfim, participações vão sendo "públicas" permitindo um acompanhamento global das interacções, utilizável de formas diferentes por professores e alunos. Aos professores dá uma perspectiva global do interesse, empenho e até evolução da aprendizagem dos seus alunos. Aos alunos, permite beneficiar das dúvidas dos colegas para esclarecer as próprias, permite uma participação menos comprometida, menos tímida bem como minimiza desconfianças de injustiça ou de tratamento desigual pelo professor em relação aos alunos. As publicações vão constituindo uma espécie de testemunho histórico, esboçando uma ideia de evolução, facilitando a memória de factos e interacções que contextualizaram o ensino/aprendizagem, envolvendo-o em domínios para além dos cognitivos, mas principalmente para além da importância dos conteúdos.

A ter em conta nos fóruns é a sua capacidade de perpetuar o momento da comunicação. Enquanto ferramenta de trabalho, estende a consciência de grupo, das suas interacções, lembra as tarefas e incita a sua realização. Afinal, qualquer esforço no sentido de dar resposta a um qualquer problema não passará anónimo, terá o seu "quadro de honra". As missões deixam de ser exclusivamente individuais e com maior espontaneidade se tornam colectivas. Os fóruns podem promover um espaço que facilite o emergir de diferentes perspectivas e dúvidas insondáveis mas também o emergir de estratégias diferentes para as colmatar. Os professores são, assim, desafiados a desempenharem, indeclinavelmente, o tão apregoado papel de moderador, no sentido estrito e no sentido lato da palavra. Poderão ter características que os potenciam como ferramenta promotora de um ensino/aprendizagem voltado para o mundo. Havendo assuntos cujo debate tenha implicações que interessem manter dentro do grupo – grupo de trabalho,

grupo turma, grupo escola, etc. – facilmente se restringe e define o acesso dos participantes, evitando a entrada de pessoas alheias ao assunto ou estranhas ao grupo.

Mas, a utilização de fóruns não será uma forma excepcional de envolver outros, ditos agentes educativos, nos processos de ensino/aprendizagem?

Num contexto de ensino/aprendizagem, em que há orientações específicas de estratégias e tempos previstos exíguos para se abordarem assuntos ordenados numa sequência, diga-se um programa, poderá ser difícil, por um lado, incluir estratégias como a utilização de fóruns, mas por outro ser esta utilização uma imprescindível janela para o mundo.

Representando um enorme desafio para todos os intervenientes, são os professores que ficam mais expostos e é a estes que é pedido o maior esforço...

1.2 Um contributo para a integração das TIC no ensino/aprendizagem?

Dizer que "é preciso que a Escola mude" é já um lugar-comum e uma realidade assumida, mas não tanto quanto a dificuldade de contribuir para que aconteça evolução. Realisticamente já nem se fala em mudança.

As dinâmicas inerentes à Escola são demasiado complexas para se poder ter a presunção de isoladamente se querer esboçar alguma proposta que o consiga...

Com este pressuposto, mas com o entusiasmo de quem acredita que nem tudo está mal, avançou-se para um projecto que logo à partida pretende congregar e incentivar o esforço de muita gente.

A sua prossecução conseguiu, antes de mais, contribuir para a construção deste documento, que procura reflectir os propósitos que o galvanizaram; reflectir no sentido de reproduzir mas também ponderar, cogitar.

Para além do capítulo inicial, que contextualiza e aponta razões que justifiquem este trabalho, encontrar-se-ão mais oito capítulos.

O segundo resume algumas das teorias de aprendizagem numa perspectiva cronológica mas superficial, referindo alicerces, argumentos, enquadramentos da utilização das TIC nos processos de ensino aprendizagem.

No terceiro capítulo apresenta-se um diagnóstico representativo da realidade portuguesa, quanto à utilização das TIC por professores e alunos. Assente num estudo à escala nacional, expõe os principais resultados e apresenta interpretações.

Partindo do teor e exigências de formação actuais, passando pela alegação e enquadramento das teorias de aprendizagem, tendo em conta a descrição das práticas reveladas, formalizaram-se questões e problemas. Neste quarto capítulo, alvejam-se hipóteses de trabalho e estipulam-se propósitos e objectivos que norteiam a construção de uma aplicação que contribuirá como resposta.

A descrição do software desenvolvido, bem como as ferramentas e requisitos para a sua construção, edificam o capítulo quinto.

O capítulo sexto, contextualiza a avaliação da utilização do software em práticas lectivas, aflorando as metodologias de investigação e ponderando as opções tomadas.

Os resultados são apresentados no sétimo capítulo.

As conclusões e discussões dos resultados são sintetizadas no penúltimo capítulo.

O nono e último capítulo descreve as intenções de reformulação do Hiperlivro mais imediatas com base nos resultados obtidos e antecipa os projectos de evolução da plataforma digital.

No apêndice 1 apresentam-se os conteúdos dos questionários utilizados na avaliação. No apêndice 2, ilustram-se os capítulos publicados pelos utilizadores do Hiperlivro Digital. No Anexo 3 disponibilizam-se indicações na forma de manuais de ajuda, por um lado testemunhando procedimentos necessários ao desenvolvimento do Hiperlivro, por outro lado incentivando e apoiando quem quiser desenvolver projectos desta natureza.

Capítulo 2 – Do Behaviorismo à Cognição Partilhada

O Behaviorismo começou com o conceito da obtenção de respostas fisiológicas por estímulos, tendo havido algumas variantes como o positivismo (que não pretendia ir além do observável), o pragmatismo (produzir conhecimento útil, aplicável) e a reflexologia de Pavlov.

O "Behaviorismo radical", através de Skinner, afirma que a organização do comportamento não se localiza no indivíduo, mas nas relações estímulo – resposta – reforço.

A partir dos anos 50, aparece uma grande insatisfação sustentada pelos avanços de outras áreas da ciência como a teoria dos sistemas, as ciências da computação, a cibernética, as teorias da informação e a robótica.

Estas abordagens e avanços tecnológicos, bem como a insatisfação com o Behaviorismo, impulsionaram o desenvolvimento do Cognitivismo que, mesmo assim, manteve a base dos modelos E – R – R (Estímulo – Resposta – Reforço) de Pavlov. Neisser (1967) através da Teoria de Sistemas e Von Neumann (1953) através do modelo de Processamento da Informação para computadores, deram contributos importantes para esta evolução.

O cognitivismo continuou a ser criticado pela rigidez e inflexibilidade com que tratava a mente humana, ou seja, só como uma "passagem" de informações e/ou estímulos. Havia uma analogia excessiva com computadores e com os modelos de processamento de informação computacionais baseado numa lógica clássica (exemplo: se x=1 e y=1, então x=y). Esta, entretanto, foi substituída pelas lógicas probabilísticas difusas.

Uma das principais tarefas do cognitivismo passa a ser a construção de modelos matemáticos e axiomatizados em diferentes campos de investigação, como por exemplo a inteligência artificial, a memória semântica, os estilos cognitivos da personalidade, a formação de conceitos e a resolução de problemas. O objectivo é sempre o de compreender as capacidades, os processos, estratégias e representações mentais básicos subjacentes ao comportamento inteligente no desempenho de tarefas.

A mente tem similaridades com o computador em alguns aspectos, tais como a memória e a sua organização. São capazes de processar informação linearmente, representam a informação internamente, recebem "input" de uma forma e fazem "output" de outra. Os aspectos referidos como comuns aos seres humanos e aos computadores constituem a base da abordagem do processamento de informação, na qual os processos cognitivos se tornam o equivalente aos programas mentais.

A abordagem conexionista amplia essa visão afirmando que o sistema cognitivo pode fazer muitas "coisas" ao mesmo tempo, o que sugere que o sistema cognitivo e o cérebro trabalham como máquinas paralelas pois fazem várias coisas simultaneamente.

Por oposição surge o construtivismo

Para o construtivismo o conhecimento só tem sentido enquanto teoria da acção e não enquanto teoria da representação. Parte do pressuposto de que a concepção do mundo e do conhecimento é construída pelo próprio sujeito a partir da reflexão sobre as próprias experiências. Assim, cada um utiliza "regras" e "modelos mentais" próprios (que são concebidas no processo de reflexão sobre a experiência pessoal), consistindo a aprendizagem no ajustamento desses "modelos" a fim de poderem "acomodar" as novas experiências...

O construtivismo assenta em princípios como a aprendizagem ser uma constante procura do significado das coisas, devendo começar pelos acontecimentos em que os alunos estão envolvidos e cujo significado procuram construir... Neste sentido, a construção do significado requer não só a compreensão da "globalidade" como das "partes" que a constituem e as "partes" devem ser compreendidas como integradas no "contexto" das "globalidades".

Piaget, com os estádios de desenvolvimento, fazendo uma analogia ao desenvolvimento biológico, afirma que o desenvolvimento cognitivo passa por diferentes estádios que ditam, por um lado, as estruturas cognitivas, por outro lado enquadram limites de aprendizagem e de processamento cognitivo. Outros desenvolveram este modelo tornando-o mais complexo.

Assim como determinadas áreas do conhecimento serviram de sustentação ao cognitivismo, as neuro-ciências deram o seu contributo ao construtivismo dedicando-se ao estudo do sistema nervoso humano, ao estudo do cérebro e das bases biológicas da consciência, da percepção, da memória e da aprendizagem.

Conclui-se que o sistema nervoso e o cérebro são as bases físicas/biológicas do nosso processo de aprendizagem, o suporte material do funcionamento intelectual. O suporte material do funcionamento intelectual, surge como um órgão composto por três cérebros: o arqueocortex (cérebro "réptil", que data de há 250 milhões de anos), que controla as funções básicas sensório-motoras, assegurando as relações com o meio e a adaptação; o paleocortex (cérebro "límbico", que data dos "mamíferos", há 150 milhões de anos), que controla as emoções elementares (medo, fome, ...), o instinto genésico (relativo à procriação), a memória, o olfacto e outros instintos básicos; o "neocortex" (que data dos novos mamíferos de há algumas centenas de milhares de anos), que representa cerca de 85% da massa cerebral e que controla a cognição, o raciocínio a linguagem e a inteligência.

Apesar desta aproximação biológica, a abordagem não serviu para alimentar a perspectiva estática e passiva do indivíduo enquanto aprendiz, mas pelo contrário, reforçou a ideia de evolução, transferindo para a própria base fisiológica, para além da intelectual ou cognitiva, a noção de evolução e influência do meio.

Abandona-se a ideia de que o cérebro é um computador. Descobre-se que a estrutura das conexões neuronais no cérebro é livre, flexível, "como que uma teia", sobreposta e redundante. Para um sistema como este é impossível funcionar como qualquer computador de processamento linear ou paralelo. A melhor descrição do cérebro será vê-lo como "um sistema auto-regulável". O cérebro altera-se com o uso durante toda a vida através da concentração mental e do esforço intelectual. São cerca de 100 biliões de neurónios ligados entre si e podem ter entre 1 e 10 000 ligações cada um. A complexidade das ligações possíveis é incalculável e o próprio padrão das ligações pode alterar-se com o uso do cérebro, isto é, após uma ligação estabelece-se um padrão que faz com que essa mesma ligação possa ser mais fácil numa próxima vez, como acontece por exemplo no campo da memória.

Surgem as teorias dos "estilos de aprendizagem" que partem da ideia de que os indivíduos têm diferentes maneiras de "perceber" e de "processar a informação" o que implica diferenças nos seus processos de aprendizagem. Tem a sua raiz na Psicologia, especialmente na classificação dos "tipos psicológicos" com Jung, mas é Gardner quem desempenha um papel importante na aplicação destes conceitos à Educação.

Entretanto ramificam-se as abordagens e as teorias da aprendizagem:

- A dominância cerebral, que sugere que os diferentes hemisférios cerebrais controlam diferentes "modos" de pensar e que todos têm uma preferência por um ou outro desses modos;
- A aprendizagem consciente que define sete estádios de aprendizagem humana ao longo de toda a vida:
    - Primeiro Estádio: Aprendizagem de sinais em função de estímulos-respostas, quer vegetativos, quer involuntários;
    - Segundo Estádio: Aprendizagem das relações estímulos-respostas musculares ou voluntárias;
    - Terceiro Estádio: Aprendizagem de cadeias mentais ou verbais;
    - Quarto Estádio: Aprendizagem de uma discriminação múltipla, isto é, escolha voluntária entre várias respostas em função de um estímulo dado;
    - Quinto Estádio: Aprendizagem de um conceito, isto é, escolha entre várias respostas em função de vários estímulos;
    - Sexto Estádio: Aprendizagem de um princípio, isto é, combinação de conceitos que conduzem ao conhecimento, no quadro de um contexto.
    - Sétimo Estádio: Aprendizagem da resolução de um problema, isto é, reflexão tendo em conta o meio.

- Pelo seu lado, Daniel Dubois refere que a aprendizagem envolve quatro tipos de conceitos:
    - A aprendizagem propriamente dita – processo através do qual se criam novas representações – que pode ser inculcada, no sentido em que representações já prontas podem ser propostas aos sistemas inteligentes, que as assimilam;
    - A auto-aprendizagem – processo através do qual os próprios sistemas inteligentes criam novas representações;

- A meta-aprendizagem – processo que se refere à aprendizagem da própria aprendizagem – que pode ser inculcada sob a forma de regras que orientam, guiam ou canalizam o processo de aprendizagem;
- A meta-auto-aprendizagem – processo referente à reflexão do sistema inteligente sobre os seus métodos de auto-aprendizagem. Neste aspecto, a meta-auto-aprendizagem assemelha-se ao último estádio da Aprendizagem Consciente.

- Surgem ainda teorias ligadas aos sistemas e às organizações, sendo Peter Senge um dos protagonistas destas últimas.

Perante esta panóplia interessante de perspectivas, abordar-se-ão apenas algumas que se consideram mais relacionadas com a utilização das TIC.

2.1 As TIC no contexto das teorias de ensino/aprendizagem

Instruir foi, no passado, um propósito muito pretendido em Educação. De tal forma se enraizou na prática quotidiana das escolas, que foi fácil e tentador transferir tais modelos para os suportes educativos emergentes. Filogeneticamente, instruir significa "meter para dentro", o que diz bem da natureza passiva do aprendiz.

Podemos encontrar facilmente software desenvolvido e aplicado segundo perspectivas cognitivistas, quase behavioristas, mesmo em plataformas recentes. O ensino à distância é um domínio fértil neste campo.

Os indivíduos são reduzidos a agentes passivos da aprendizagem, prevalecendo a ideia que, os mesmos programas e/ou rotinas de estímulo-reforço originará os mesmos resultados.

Embora este modelo seja reconhecidamente insatisfatório, poderá não ser desprezável num momento em que, paradoxalmente, se preconizam mudanças!

Numa etapa em que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação se apresenta como inovadora, trazendo um sentimento de insegurança e imprevisibilidade, pode ser útil ter ao dispor ferramentas cujo funcionamento epistemológico é melhor dominado e que, ao mesmo tempo, ofereça indicadores mais fiáveis aos olhos mais treinados no ensino pela instrução.

Contudo, as novas tecnologias – computadores e telecomunicações – quando utilizadas na sua total capacidade visual e auditiva – facilitam novos métodos de ensino e estilos de aprendizagem (Larson, 1997).

Pelas características multimédia das aplicações actuais, suportadas pela evolução tecnológica, oferecendo uma diversidade de meios de representação dos conceitos, qualquer aplicação, por mais behaviorista que seja no seu funcionamento, faz aproximações ao construtivismo que podem ser um excelente ponto de partida.

2.1.1 Behaviorismo

O Behaviorismo, na sua forma E-R-R (Estímulo-Resposta-Reforço), pode ser encontrado nas mais variadas aplicações, ou partes de aplicações, normalmente relacionadas com o treino e a memorização. Um contexto frequente é a memorização inerente aos significados dos sinais de trânsito, por exemplo. Os meios mais actuais de estudo permitem que o treinando vá testando os seus conhecimentos, repetindo as respostas as vezes que precisar até conseguir testes sem respostas erradas. Recebe reforços como a pontuação, sons agradáveis ou desagradáveis, mensagens escritas positivas ou negativas, etc.

Por vezes, aplicações com objectivos declaradamente cognitivistas e até construtivistas, quando apoiadas em sistemas de pergunta fechada ou com carácter lúdico, correm o risco de degenerarem em aplicações behavioristas em que, na ânsia da pontuação, o utilizador associa respostas a estímulos sem processarem a informação e muito menos a trabalharem noutros domínios não cognitivos. Este é um dos principais argumentos para a não utilização excessiva de jogos como ferramentas de formação envolvendo tarefas passíveis de repetição.

2.1.2 Cognitivismo nas TIC

O cognitivismo analisa a maneira como as pessoas solucionam tarefas complexas e constrói modelos para essas abordagens. Esses modelos podem tomar a forma de programas de computador, de gráficos ou de esquemas do fluxo de processamento cognitivo no desenrolar das tarefas, procurando transpô-los para as abordagens que preconiza.

Nesta linha, Galvis (1992), propõe quatro grandes fases para um sistema tutorial baseado em computador:

- fase introdutória que gera a motivação, centra a atenção e favorece a percepção selectiva;
- fase de orientação inicial que leva a cabo a codificação, a armazenagem e a retenção de conteúdo;
- fase de aplicação que leva à evocação e à transferência do aprendido;
- fase de retroalimentação que comprova o aprendido e fornece feedback e reforço.

Estas quatro fases assentam em ideias de Gagné (1981), segundo o qual o que se observa é que as fases de aprendizagem apresentam-se associadas a processos internos, e que estes, por sua vez, podem ser influenciados pela ocorrência de eventos externos, segundo o esquema que se apresenta a seguir:

Tabela 1 – Esquema de eventos que podem influenciar as fases de aprendizagem, segundo Gagné

PROCESSOS INTERNOS	FASES DA APRENDIZAGEM	EVENTOS EXTERNOS
1- Expectativa	1- Fase da Motivação	1- Activar a motivação
2- Atenção e Percepção Selectiva	2- Fase da Aprendizagem	2- Dirigir a atenção
3- Codificação, Entrada do Armazenamento (incidente essencial da aprendizagem)	3- Fase da Aquisição	3- Estimular a rememoração e proporcionar orientação à aprendizagem
4- Armazenamento da memória	4- Fase da Retenção	4- ----------
5- Recuperação	5- Fase da Rememoração	5- Intensificar a retenção
6- Transferência	6- Fase da Generalização	6- Promover a transferência da aprendizagem
7- Resposta	7- Fase do Desempenho	7- Elucidar o desempenho
8- Reforço	8- Fase de *Feedback*	8- Fornecer *feedback*

Os eventos externos que procuram suportar os processos internos de aprendizagem designam-se por instruções (Gagné, 1981).

Os Sistemas de Tutoria ou, quando incluem técnicas de Inteligência Artificial, os Sistemas de Tutoria Inteligente, incorporam o modelo de aprendizagem apresentado na Tabela 1. O software construído nestes moldes tem, muitas vezes, a pretensão de ser um substituto do professor, ou seja, de funcionar como sistema de ensino autónomo.

Mais frequentemente, o software educativo, é uma diversidade de módulos, em que o modelo anterior é apenas uma das partes, lado a lado com abordagens behavioristas e/ou construtivistas.

Resumindo, as práticas pedagógicas assentes em paradigmas behavioristas/cognitivistas, embora limitadas e inadequadas às exigências da sociedade actual, continuam activas nas esco-

las. Reflectindo essa realidade, são frequentes as aplicações informáticas destinadas ao ensino que, embora utilizem recursos modernos das TIC, se podem enquadrar nesses paradigmas.

2.1.3 Construtivismo – Um objectivo das TIC?

A utilização do multimédia e do hipermédia em Educação assume-se, desde logo, como uma necessidade para facilitar objectivos cada vez mais inevitáveis, assentes em teorias construtivistas. Se os mais cépticos poderão argumentar que é uma questão de moda, um olhar que não precisa de ser muito atento logo descobre e relaciona vantagens na utilização destes meios. Mais do que um conjunto de ferramentas poderosíssimas, consideradas a nível isolado, o todo constitui uma evolução no modo de estar e de trabalhar.

Os computadores no ensino podem alterar não só a forma de ensinar Ciência, como a própria Ciência que ensinamos (Wilson, 1989).

A diversificação das fontes e suportes de informação, permitem o enriquecimento tanto dos processos tradicionais de ensino/aprendizagem, como constituem um "salto em frente", no proporcionar aos utilizadores, alunos e educadores, a criação de "novos" ambientes de aprendizagem participada (Figueiredo, 2002).

Pode enumerar-se algumas das vantagens da utilização do multimédia em Educação como o facilitarem o ensino individualizado, permitirem a simulação de cenários do mundo real, criarem feedback em tempo de execução e potencial para melhorar a cognição e a visualização (Ragsdale e Kassam, 1994).

De forma idêntica, Shim (1992), citado pelo mesmo autor, resume os benefícios de hipermédia/multimédia:

- incrementa a aprendizagem e reduz o tempo de transferência de aprendizagem;
- possibilita o acesso não linear à informação;
- relaciona a informação;
- promove ambientes colaborativos de trabalho;
- facilita a apresentação da mesma informação por múltiplos meios.

Ao referido atrás pode acrescentar-se a interactividade!

As vantagens da interactividade são sustentadas por Schanck, segundo Yaverbaum, Nadarajan (1996), preconizando que o estudante deve estar "fazendo" em vez de simplesmente "observando". Nesta linha, pode dizer-se que o acto de ensinar pretende ser substituído pelo acto de aprender! A Imagem 1 mostra a interface com as características enunciadas.

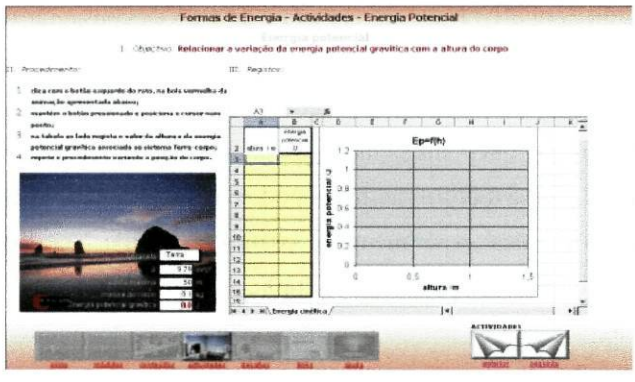


Imagem 1 – Modelação de conceitos com construção dinâmica de gráficos

São exemplos de modelos de software construtivistas (Bravo, 1996):

- hipermédia (modos não lineares);
- sistemas de manipulação de conceitos (oferecem ajudas e esquemas sobre o objecto em estudo);
- micromundos (o utilizador pode programar);
- simuladores (programas que contêm modelos da realidade);
- modeladores (permitem a modificação de propriedades do modelo por parte do aprendiz).

Segundo Jonassen (1993), o ambiente hipermédia (Imagem 2) representa a progresso natural das tecnologias de aprendizagem dos roteiros behavioristas, através do crescimento cognitivo até a aprendizagem significativa do construtivismo.

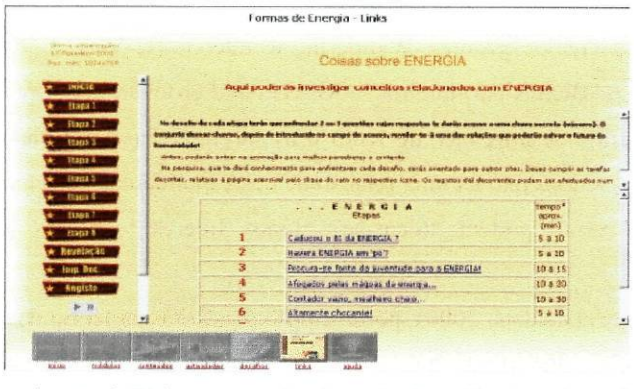


Imagem 2 – Roteiro de exploração da Web com sugestões de tarefas diversificadas, orientando a aprendizagem numa perspectivas mais abrangente.

O aluno cruza espaços de conhecimento não lineares, que se coadunam melhor com seu método de aprendizagem, interesses pessoais e formação anterior (Yaverbaum e Nadarajan, 1996).

Citando Gardner (1997): "Uma vez tomada a decisão de consagrar tempo a uma matéria específica, torna-se possível abordá-la de várias maneiras.

Mas, nem oito nem oitenta: o número certo é aquele que pedagogicamente se adapta ao assunto em causa. E é aí que intervêm as inteligências múltiplas. Como expliquei no meu livro '*The Unschooled Mind*', quase todos os assuntos podem ter abordagens diferenciadas: narrativa, exposição, investigação artística, experimentação prática ou simulação... Estas abordagens múltiplas devem ser encorajadas. O facto de se multiplicar as abordagens tem três vantagens. Em primeiro lugar e, uma vez que os alunos têm ritmos diferentes de aprendizagem, isto permite sensibilizar um maior número de crianças. É aquilo a que eu chamo "abrir várias janelas sobre o mesmo espaço". (...) Por último, já que a própria compreensão pode ser demonstrada por mais de uma forma, uma abordagem múltipla permite aos alunos a possibilidade de demonstrar as suas próprias formas de compreender – e também as dificuldades que continuam a ter – de uma maneira acessível para eles e para os outros"

Quando se fala de diversos estilos de ensinar e aprender, realçam-se as ideias preconizadas por Kolb (1984). Estas, por sua vez, foram sendo reformuladas por outros autores como Markova (1996), que usando a combinação de diferentes forma de percepção (visual-V, auditiva- A e Kinestésica - K) e estados de consciência (consciente, subconsciente e inconsciente) resume nos seguintes estilos de alunos:

- 1.Apresentadores Narradores (V-A-K)
- 2.Intuitivos – Seer / feelers (V-K-A)
- 3.Liders natos (A-K-V)
- 4.Oradores (A-V-K)
- 5.Génios errantes -Wandering wonderers (K-V-A)
- 6."Bichos-carpinteiros " -Movers and groovers (K-A-V)

Entre os estilos de aprender de Kolb e as inteligências múltiplas de Gardner podem estabelecer-se relações, mas não há uma relação de correspondência directa.

Em certo sentido podem "tocar-se" alunos líderes, oradores, génios ou "bichos-carpinteiros".

Alguns autores (Zenhas, 2000), por exemplo, baseados na teoria das múltiplas inteligências referem ser muito importante que o processo ensino/aprendizagem tenha em conta a(s)

inteligência(s) dominantes dos seus alunos no sentido de corresponder à diversidade de capacidades e interesses. Segundo estas autoras, podem ser considerados sete tipos de inteligência :

Linguística – Pensa com palavras. Gosta de ler, escrever, trabalhar com textos e com histórias, fazer jogos de palavras, diálogos e debates.

Lógico-matemática – Pensa através do raciocínio e da dedução. Gosta de experimentar, questionar, calcular, reflectir e raciocinar.

Visual-espacial – Pensa através de imagens e relações espaciais. Visualiza com facilidade. Gráficos, imagens, diagramas, mapas de ideias, mapas de conceitos são bons auxiliares para a sua aprendizagem. Gosta de desenhar, elaborar esquemas, fazer puzzles, ler livros ilustrados.

Cinestésica – Toma consciência da realidade através do corpo.

A melhor forma de ter sucesso na escola é aprender o que aí é ensinado com o seu próprio corpo. Aprende fazendo e gosta de actividades como: gestos, dramatizações, movimento, exercício físico.

Musical – Pensa através do ritmo e da melodia. Gosta de cantar, ouvir, marcar ritmos e a criação de melodias podem ser poderosos auxiliares na aprendizagem e na memorização.

Interpessoal – Pensa através da troca de ideias com outras pessoas. Gosta de organizar, liderar, trabalhar em grupo, participar em acontecimentos sociais.

Intrapessoal – Precisa de um tempo e de um espaço individuais introspectivos para amadurecer as ideias. Relaciona as novas aprendizagens com os interesses pessoais e os seus valores. Gosta de estabelecer metas pessoais e de marcar o ritmo de execução dos projectos em que se envolve, de fazer as suas próprias opções.

2.1.3.1 Flexibilidade Cognitiva

As formas e os métodos de apresentação dos conteúdos, para além de variadas, devem ser flexíveis, reforçando o que tem sido dito até aqui.

Por flexibilidade cognitiva pode entender-se a capacidade de reestruturar o próprio conhecimento, para responder às necessidades de situações de mudança, tanto em função da forma como se representa o conhecimento, como dos processos que operam nas representações mentais realizadas. Esta teoria apresenta-se, por isso, como uma referência para a organização de informação em ambientes de aprendizagem pouco estruturados. A ideia de flexibilidade surge pela necessidade de formar pessoas para serem capazes de dar resposta a situações que habitualmente têm soluções muito variadas.

Como a maior parte das ênfases construtivistas da aprendizagem, a teoria da flexibilidade cognitiva dá um grande relevo à aprendizagem baseada em casos. Em vez de basear a aprendizagem num simples caso ou exemplo, é importante a existência de uma variedade de casos que ilustrem o conteúdo em questão. Quanto maior for a variedade de casos, mais ampla será a base conceptual em que se apoia. Estes casos deveriam ser autênticos, de forma a requerer o mesmo tipo de pensamento que seria exigido em contexto de vida real (Marcelo, 1999)

Atendendo às características das aplicações hipermédia, quer pela sua capacidade de representação, quer pelos seus aspectos de exploração não-linear, permitindo reestruturar a sequência de apresentação dos diversos conteúdos, facilmente se percebe o valor destes recursos para a perspectiva da flexibilidade cognitiva na Educação.

2.1.3.2 Construcionismo

Segundo Papert (1991), as pessoas aprendem verdadeiramente quando estão envolvidas na criação de artefactos ou objectos pessoalmente significativos.

Esta é a base do construcionismo que salienta que a aprendizagem se torna efectiva quando se consegue o envolvimento do aluno na construção de um produto significativo e de preferência contextualizado, isto é, relacionado com a sua realidade e necessidade (Valente, 1993).

Os artefactos ou os objectos, motivadores da "construção", podem ser qualquer coisa (Papert, 1993), desde de uma redacção à construção de documentos virtuais, passando por construções manuais, de Legos, etc.

A construção significativa poderá contar com a participação do professor e ainda de outros aprendizes, delineando o trabalho cooperativo.

2.1.3.3 Redes de Aprendizagem

De acordo com Vigotsky (1978), a educação em contexto socialmente relevante é mais significativa. E porque o real, quer a nível social quer a nível profissional (pelo menos) assentam em redes de comunicação, não podiam deixar de ser equacionados métodos de ensino/aprendizagem apoiados e baseados em redes. Podia então argumentar-se que se procurava formar pessoas para a vida activa. Mas a pertinência da formação de redes de aprendizagem ultrapassa largamente o que foi referido.

As redes são ambientes de comunicação que aumentam a conectividade social. As redes de aprendizagem são formas sem precedentes de colaboração baseadas na partilha de interesses mais do que na partilha geográfica.

É a emergência de um novo paradigma de escola, baseado na interactividade global, na aprendizagem colaborativa e numa maior acessibilidade dos recursos e que transporta consigo modificações a vários níveis: da escola, do currículo, das interacções e dos papéis (Maio, 1999).

2.1.3.4 Aprendizagem colaborativa /cognição partilhada

Facilmente se encontram argumentos quer de índole teórico, quer de índole prático, que preconizam abordagens sócio-construtivistas com vista a uma maior eficácia académica e social dos processos de ensino/aprendizagem.

As actuais exigências educacionais vão para além do plano cognitivo, aliando a força intelectual às capacidades emocionais que envolvem. Podem enumerar-se como auto-controle emocional, auto-motivação, reconhecimento de emoções em si e nos outros e ainda, habilidades de relacionamento (Goleman, 1995). No contexto do trabalho colaborativo, potenciado pelas redes, as inteligências intrapessoal e interpessoal são extremamente trabalhadas.

A ligação dos computadores por rede é um excelente meio para trabalhar a organização de grupos, a negociação de soluções, a empatia-sintonia pessoal e a sensibilidade social (Cruz e Ribeiro, 2002).

O papel fundamental das redes baseia-se na premissa das abordagens colaborativas à aprendizagem. Aprendizagem colaborativa é basicamente definida como uma processo educativo em que grupos de alunos trabalham em conjunto tendo em vista uma finalidade comum.

Os alunos trabalham em conjunto para se apoiarem na resolução de problemas, partilha de informação, construção do conhecimento e comunicação social. A colaboração tem benefícios motivacionais e intelectuais. A aprendizagem entre pares está entre as mais efectivas abordagens à aprendizagem cognitiva e social que os seres humanos desenvolveram (Harasim, 1995).

A aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL - Computer Supported Collaborative Learning) pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e tomada de decisões, e

onde os recursos informáticos actuam (ente outros...) como mediadores do processo de ensino/aprendizagem.

Quanto à transposição para a prática pedagógica, a modalidade de projectos curriculares (em sentido lato) será provavelmente privilegiada. Esta abordagem, coloca as escolas e os professores como protagonistas reais na modelação da sociedade da informação. E esta participação no processo implica algumas atitudes: autonomia, autoria e... ousadia...

Como refere Dias de Figueiredo (1995) "a grande importância pedagógica do acesso a ciberespaços é que aí os alunos aprendem FAZENDO coisas, em vez de aprenderem OUVINDO dizer como é que as coisas devem ser feitas. Podem, assim, colaborar com outras pessoas, trocar todos os tipos de ficheiros, e, acima de tudo, aprender a construir o seu saber num processo cumulativo de ajuda mútua e de percepção partilhada de problemas e necessidades".

Para além das vantagens pedagógicas pelo desenvolvimento de projectos e construção dos próprios recursos, já referidas e enquadradas, acrescentam-se vantagens organizacionais, de divulgação e acessibilidade pelo facto de haver um local centralizado onde se acrescentam as diversas contribuições. Desta forma, a complexidade de abordagens e pontos de vista, assim como o alargamento de campos do conhecimento serão largamente favorecidos.

Em 1985, o Collège de France enunciava "Para evitar as ilusões e, sobretudo, as desilusões, é preciso recordar que os instrumentos modernos de ensino só podem ser eficazes se não se lhes pedir para substituir os professores, mas antes para os assistir numa tarefa renovada pela sua utilização: eles nunca serão mais que um instrumento suplementar à disposição dos professores cuja competência, motivação e entusiasmo permanecem os factores principais do sucesso pedagógico" (CNE, 1998).

Capítulo 3 – A utilização real das TIC pelos professores e pelos alunos

Verificou-se que, do ponto de vista das teorias de ensino/aprendizagem era, de todo, vantajosa e aconselhável a utilização das TIC, fosse qual fosse a corrente pedagógica adoptada. Importa, pois, fazer-se o diagnóstico da sua real utilização e proveito pedagógico em contexto educativo.

Como são utilizadas as TIC, por professores e alunos?

A resposta a esta pergunta advém dos estudos "As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores" (ATICUPProf), e "As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Alunos" (ATICUPAlun), ambos da responsabilidade do Programa Nónio Século XXI sedeado no Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP) do Ministério da Educação português (Paiva, 2002 e 2003, respectivamente).

3.1 A utilização das TIC pelos professores

Analisando o estudo que visou a utilização das TIC pelos professores, encontram-se duas vertentes, citando:

" – O contexto pessoal, isto é, a forma como professores e alunos usam o computador como pessoas individuais e não ligadas pela relação pedagógica.

– O contexto educativo, disciplinar ou não, em que há interacção directa do professor com os alunos e com a "máquina". Aqui se inclui, igualmente, a relação pedagógica professor/aluno fora da sala de aula, que pode ocorrer nos mais variados contextos, incluindo comunicação electrónica com a família dos alunos."

Servindo-se da resposta de 19337 professores de uma amostra de 26707, escolhidos de forma aleatória para garantir a validade representativa do inquérito, e de dados fornecidos pelo DAPP, o primeiro estudo mostra, entre outras coisas, que, excluindo o ensino pré-escolar metade dos computadores existentes nas escolas estão ligados à Internet. A maioria dos professores tem equipamento informático em casa (Paiva, 2002):

Computador 3 – 88%
Impressora – 83%
Equipamento de ligação à Internet – 57%
Scanner – 43%
Gravador CD – 27%
DVD – 14%.

A grande maioria (91%) dos professores utiliza o computador. Destes, 11,6% usam-no raramente, 34,5% só processam texto e 52,7% usam-no para realizar múltiplas tarefas. A utilização dada pelos professores aos computadores é essencialmente para preparar aulas (81%) mas no intuito de preparar fichas/testes (94%) e de pesquisar na Internet sobre a sua disciplina (54%). Apenas 20% utiliza o computador para fazer apresentações.

Conforme se pode ver no Gráfico 1, à medida que aumenta o nível de ensino também aumenta a utilização dos computadores pelos professores para preparar aulas. No entanto, parece haver uma disparidade entre o número de professores que recorrem ao computador para preparar fichas/testes e elaborar fichas/testes.

Será que a diferença significa que há um grupo de professores que ainda utiliza fichas/testes manuscritos?

Em que circunstâncias utilizarão os computadores para preparar as fichas/testes mas sem que isso implique a utilização do computador na sua elaboração?

São questões curiosas mas que não têm, para já, e pelo estudo referido, resposta explícita.

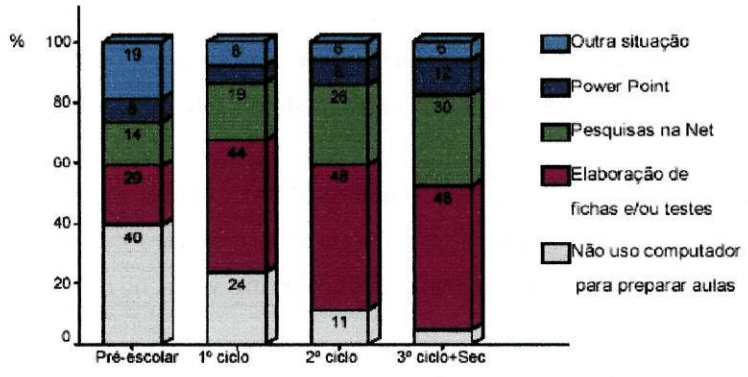


Gráfico 1 – Retirado do estudo ATICUPProf – Diversas utilizações dos computadores pelos professores consoante o nível de ensino

Continuando com a análise da utilização dos computadores pelos professores, mas agora relativa à utilização da Internet, verifica-se que mais de metade dos professores usa a Internet (65%). A maioria (74%) fá-lo em casa e 45% na escola.

O e-mail é usado por 44% dos professores inquiridos. Destes, 81% usam-no para comunicar com amigos, 40% com colegas/professores, 10% com alunos e 8% com a escola (órgãos de gestão e serviços administrativos, etc.).

Será que os professores consideram não ser positivo utilizar os computadores nos processos de ensino/aprendizagem?

Não, pelo contrário. O estudo (Paiva, 2002) refere que as atitudes dos professores face ao uso das TIC em contexto educativo são bastante positivas, a saber:

" - 78% consideram que as TIC os ajudam a encontrar mais e melhor informação para a sua prática lectiva.

- 65% consideram que as TIC tornam mais fáceis as suas rotinas de professor.

- Cerca de metade (51%) diz ter recebido formação em TIC e conhece as suas potencialidades, mas por outro lado 68% consideram que estas lhes exigem novas competências na sala de aula.

- 62% reconhecem que as TIC tornam as aulas mais motivadoras para os alunos, 52% que as TIC encorajam os alunos a trabalhar em colaboração e 72% que ajudam os alunos a adquirir conhecimentos novos e efectivos.

- As opiniões dividem-se no que respeita ao facto de não conhecerem a fundo as vantagens pedagógicas do uso das TIC nas suas aulas: 40% dizem não conhecer e 38% dizem conhecer. Mas mais de metade (55%) diz estar motivado para usar as TIC com os alunos.

- As opiniões voltam a dividir-se no que respeita às condições disponíveis na escola para usar os computadores: 42% acham que existem e 37% acham que não existem. Contudo, a maioria (64%) considera que a escola tem uma atitude positiva quanto ao uso das TIC."

Continuando a citar o estudo: "A maioria (74%) não utiliza o computador com os seus alunos em sala de aula, em clubes ou em aulas de apoio. Apenas 19% dos professores dizem ter utilizado o computador com os seus alunos mais de quatro vezes, no ano de 2001".

Tendo em consideração que a maioria utiliza o computador em casa, será que a interacção com alunos através do computador se faz principalmente à distância?

Nem por isso. Apenas 4,4% interagem com os alunos via e-mail, não havendo, neste estudo, qualquer referência a plataformas de ensino à distância nem a utilização de outras ferramentas de comunicação como fóruns; adivinha-se, portanto, que a interacção à distância pelos agentes educativos sem ser por e-mail seja ainda inferior a 4,4%.

Segundo os professores, "os maiores obstáculos, na escola, para a integração das TIC são (Paiva, 2002):

- falta de meios técnicos (computadores/sala, etc.) – 43%
- falta de recursos humanos – 29%
- falta de formação específica para a integração das TIC junto dos alunos – 20%
- falta de motivação dos professores – 10%
- falta de software e recursos digitais apropriados – 7%."

Pelas informações analisadas, relativas aos professores, ainda se pode afirmar que mostram estarem receptivos às TIC e possuírem um parque informático acima da média da população portuguesa (39% para a população em geral, em 2001 (INE, 2001)). Mas, também se pode verificar que a principal utilização das TIC se faz a nível individual, fazendo prever um baixo aproveitamento para a potencialização da relação pedagógica.

Pode concluir-se que as escolas e os seus intervenientes vão integrando os computadores nos seus recursos mas não nas práticas lectivas!

3.2 A Utilização das TIC pelos Alunos

Focando os alunos, como é que as TIC são usadas no dia-a-dia?

Mudando o alvo, tem-se como base o estudo realizado em 2003 que visou os alunos: ATICUPAlun (Paiva, 2003). Este estudo, baseado na resposta de 59 488 alunos, teve em conta especificidades como o sexo, ano de escolaridade dos alunos e índice de desenvolvimento social (IDS) do concelho de inserção da escola no sentido de atingir objectivos como:

- Caracterizar o equipamento informático das famílias e dos próprios alunos;
- Caracterizar qualitativa e quantitativamente a utilização que os alunos fazem, em casa, do material informático que possuem, em tarefas que se relacionam, de perto com a sua actividade discente, ou outras de diferente carácter;
- Inferir o modo como é utilizado o computador na escola pelos alunos;
- Inferir dos contextos de utilização do computador na escola;
- Conhecer o que pensam os alunos sobre a utilização das TIC.

Considerando as conclusões genéricas mais relevantes para este trabalho, até por conformidade com as conclusões genéricas utilizadas para os professores, utilizar-se-ão apenas os valores não afectados do respectivo IDS.

3.2.1 Utilização em casa

Considerando a totalidade dos alunos que responderam, pode constatar-se que, relativamente ao parque informático, têm (Paiva, 2003):

- Computador (64%)
- Impressora (59%)
- Scanner (31%)
- Ligação à Internet (36% - esta percentagem sobe para 43% quando consideramos só os alunos dos 8º, 9º e 11º anos)
- Leitor e/ou gravador de CD-ROM (51%)
- Máquina digital de fotografia ou vídeo (19%)
- Nenhum equipamento dos acima mencionados (28%)

Os valores anteriores são referentes a equipamentos pertencentes à família do aluno independentemente da sua propriedade individual.

Não pode deixar de ser realçada a relação entre o ano de escolaridade e a maior abundância do parque informático (Gráfico 2), deixando antever a importância da utilização das TIC como componente da formação.

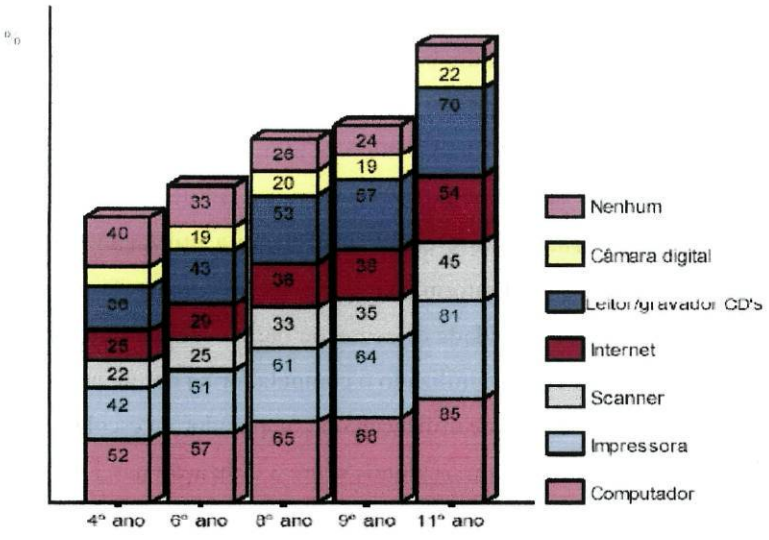


Gráfico 2 – Retirado do estudo ATICUPAlun evidenciando a relação entre o parque informático das famílias do aluno e o ano de escolaridade deste

É curioso que em média, 83% dos computadores das famílias é o computador dos alunos (Tabela 2), havendo um aumento da proporção para os alunos dos 8º, 9º e 11º anos e uma diminuição dessa proporção para os alunos dos 4º e 6º anos, podendo-se especular que muitos destes poderão ter irmãos mais velhos já com computadores.

Tabela 2 – Relação entre os computadores dos alunos e os computadores das famílias

Ano de escolaridade	4º	6º	8º	9º	11º	
% de famílias com computador	52	57	65	68	85	
% de alunos com computadores	33	43	62	65	72	**média**
Proporção entre os computadores dos alunos e os das famílias	63%	75%	95%	96%	85%	**83%**

Pelo exposto atrás, poder-se-ia pensar que o aumento da percentagem de computadores com o ano de escolaridade poderia estar relacionado com o aumento de idade e de algum modo com factores de desenvolvimento pessoal (incluindo académico) ou social. No entanto, é de referir que o estudo em causa mostra que dentro do mesmo ano de escolaridade, à medida que aumenta a idade dos alunos diminui a percentagem dos que têm computador. Como o aumento da idade dentro do mesmo ano de escolaridade representa uma diminuição do sucesso escolar, a

relação anterior (mais idade, menos computadores no mesmo ano escolar) poderá ser indicadora de factores culturais, sociais, económicos, familiares, etc., menos favoráveis ao sucesso escolar. Ressalve-se, contudo, que de modo algum se quer insinuar que o sucesso escolar está relacionado com o ter computador, o que, aliás, é opinado nesse sentido pelos alunos no estudo.

Embora haja alguma especificidade nas tarefas realizadas pelos alunos em função do ano de escolaridade (Gráfico 3), genericamente pode concluir-se que (Paiva, 2003):

- 60% usam o computador em casa (5% não o usam e 35% não têm computador)
- 46% escrevem texto
- 30% pesquisam na Internet
- 18% jogam jogos educativos
- 43% jogam jogos lúdicos (apenas de diversão)
- 19% enviam e-mails
- 15% fazem outras coisas.

Para todas as actividades, verifica-se um aumento da utilização dos computadores com o aumento do ano de escolaridade (Gráfico 3). No 11º ano, praticamente todos os alunos utilizam o computador fora da escola, mesmo que não tenham um.

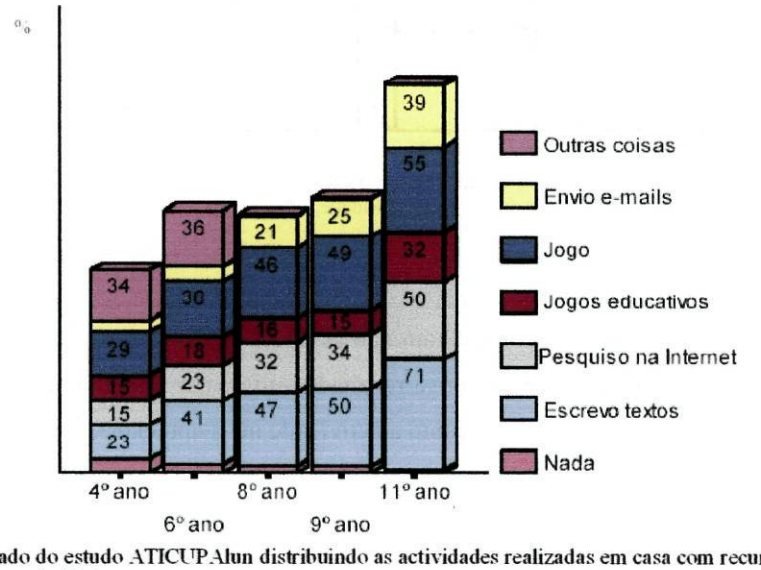


Gráfico 3 – Retirado do estudo ATICUP Alun distribuindo as actividades realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade.

Continuando com os 8º, 9º e 11º anos, relativamente a actividades a que responderam apenas os alunos daqueles anos, obtém-se ainda a informação de que, em casa, utilizam o computador para (Paiva, 2003):

- Power Point 29%
- Chats 23%
- Download 27%
- Imagem 11%
- Páginas web 4%
- Programação 3%

Também com estas tarefas específicas se verifica um aumento da sua realização com o ano de escolaridade (Gráfico 4).

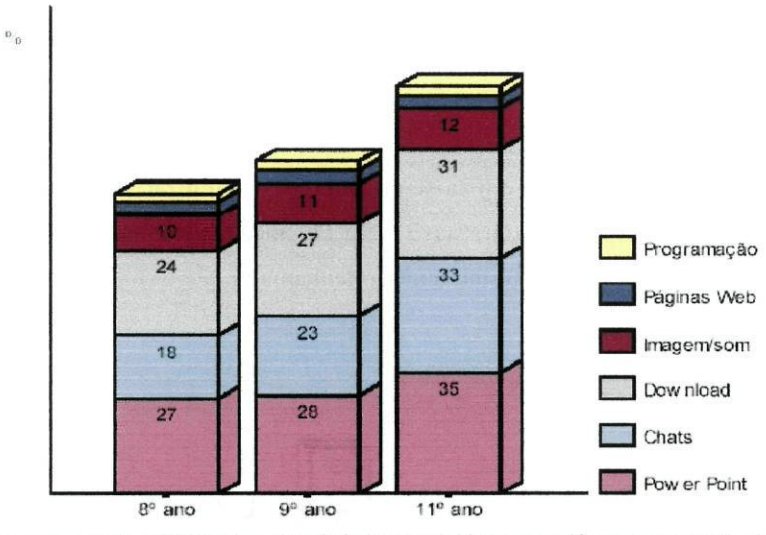


Gráfico 4 – Retirado do estudo ATICUP.Alun. distribuindo as actividades específicas para o 8º, 9º e 11º anos, realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade.

Quando, no estudo, se equacionaram não as tarefas que os alunos realizam mas as que os alunos gostam de realizar, obtiveram-se resultados diferentes dos anteriores, aparecendo o jogar lúdico, em termos proporcionais, como a actividade mais apreciada.

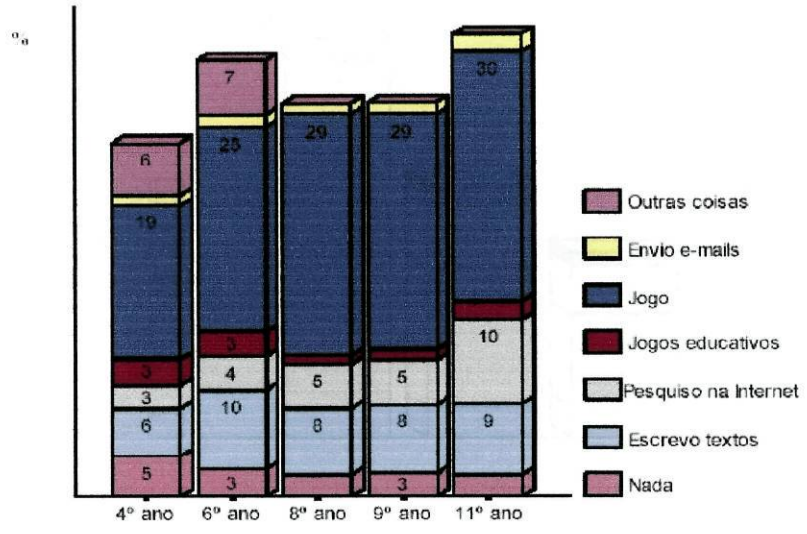


Gráfico 5 – Retirado do estudo ATICUP.Alun. distribuição das actividades mais apreciadas em função do ano de escolaridade dos alunos.

Assim, comparando o Gráfico 3 e o Gráfico 5 conclui-se que escrever texto, pesquisar na Internet, jogar jogos educativos e enviar e-mail são tarefas realizadas pelos alunos mas provavelmente incutidas por algum tipo de "necessidade" ou "obrigatoriedade", uma vez que não estão entre as suas preferidas.

Considerando as tarefas específicas estudadas a nível dos 8º, 9º e 11º anos, é a utilização dos chats a actividade preferida, ganhando preponderância à medida que aumenta o ano de escolaridade.

No estudo de onde foram retirados estes dados foi relacionada a dificuldade técnica associada à tarefa com o aumento da sua preferência nos níveis de escolaridade superiores, no entanto, não excluindo o anterior, poderão estar em causa outros factores importantes, nomeadamente de carácter social, dos quais não há informações suficientes para se formular uma conclusão.

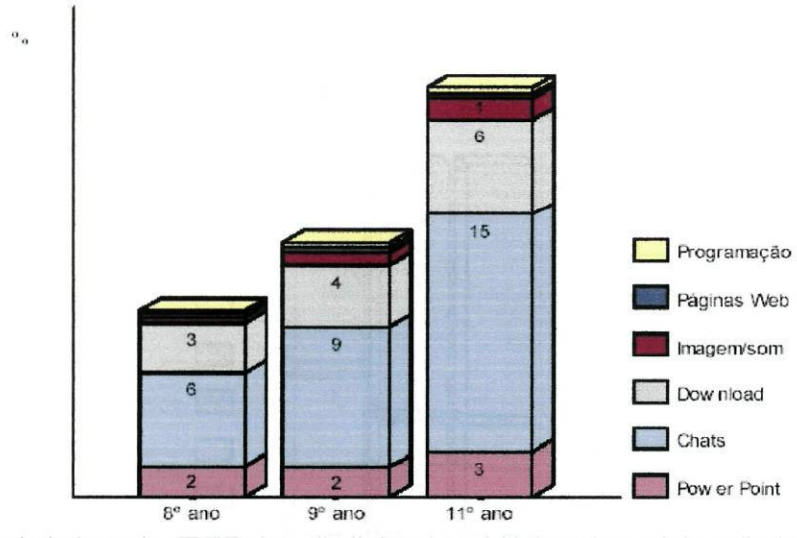


Gráfico 6 – Retirado do estudo ATICUP.Alun – distribuição das actividades mais apreciadas realizadas pelos alunos dos 8º, 9º e 11º ano em função do ano de escolaridade.

Assim, como se relaciona a utilização do computador com as actividades escolares e as actividades lúdicas?

O estudo mostra que "os alunos usam o computador doméstico mais para jogar do que para fazer trabalhos escolares.

No entanto, quando comparamos o número de horas gastas em casa com o computador para jogar e para realizar actividades escolares, verificamos que ele não é assim tão diferente até às 5 horas de utilização semanal. A excepção está nas utilizações entre 5 a 10 horas e mais de 10 horas por semana que, apesar de não serem praticadas por muito alunos, o são muito mais para jogar, numa razão de:

- aproximadamente 3:1 entre jogo e realização de trabalhos de casa para utilizações de 5 a 10 horas/semana

- aproximadamente 7:1 entre jogo e realização de trabalhos de casa para utilizações semanais superiores a 10 horas."

Saliente-se que foi considerada como actividade lúdica apenas o jogar. Abrangendo outras actividades não realizadas com objectivos escolares, como por exemplo a utilização de chats, downloads de músicas, filmes, jogos, etc. ou a navegação pela navegação na Web, as proporções referidas anteriormente são bem mais preocupantes do ponto de vista educacional.

Assim, referindo o número de horas por semana que os alunos passam a navegar na Web (Gráfico 7), verifica-se que aumenta com o ano de escolaridade, sendo, em média mais de 2 horas por aluno do 11º ano. O mesmo tipo de relação acontece com a utilização de chats (Gráfico 8), sendo neste caso a utilização média por aluno de mais de 1h e meia por semana. Por-

tanto, pelo menos 3h e meia por semana, em média por aluno do 11° ano são gastas utilizando a Internet. Juntando as 2 horas e meia por semana, em média que um aluno do 11° ano passa a jogar ludicamente contam-se pelo menos 6 horas por semana em frente ao computador. Importa dizer que estes valores foram calculados considerando as percentagens e os valores médios de cada intervalo fornecido pelos gráficos, sendo que os dos extremos foram considerados no ponto inferior, obtendo-se portanto, um valor por defeito, como se resume na Tabela 3.

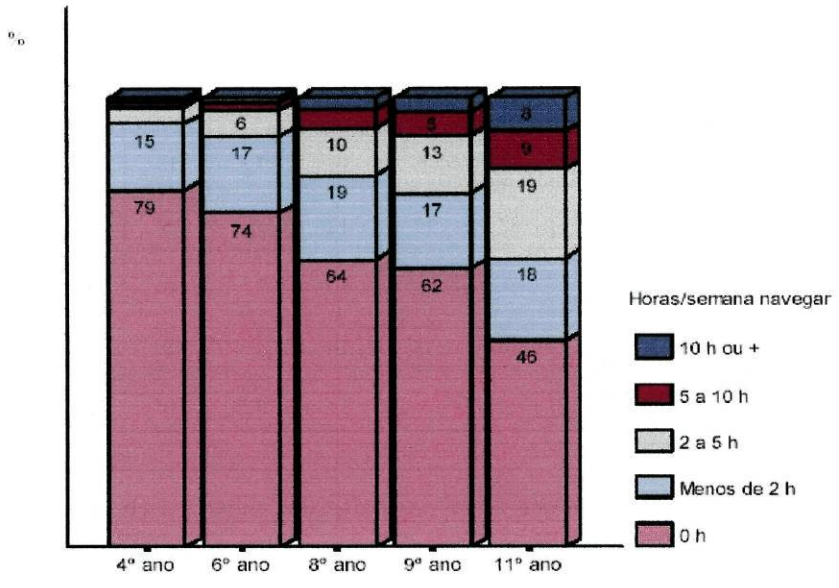


Gráfico 7 – Retirado do estudo ATICUPAlun – número de horas por semana e por ano de escolaridade que os alunos passam a navegar na web.

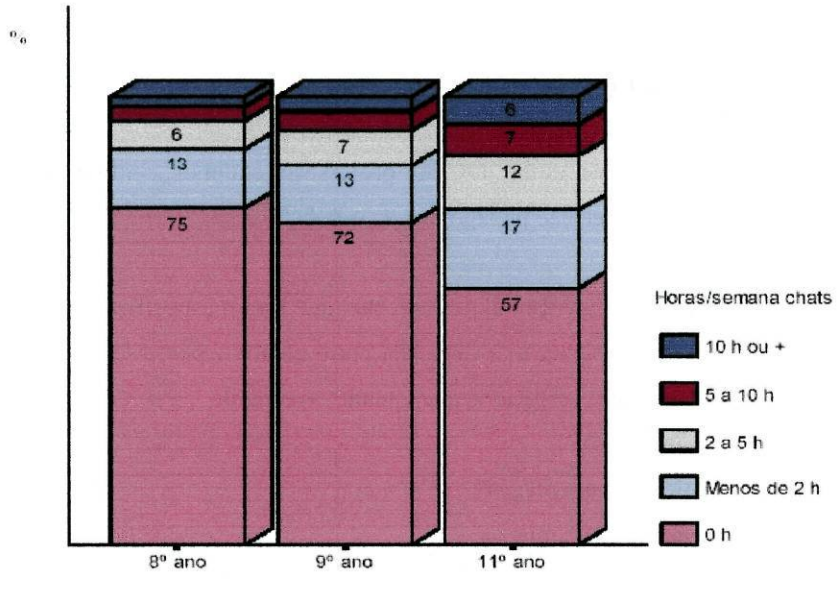


Gráfico 8 – Retirado do estudo ATICUPAlun – número de horas por semana e por ano de escolaridade que os alunos passam em chats

Foi considerado com mais atenção o 11º ano por ser o ano de escolaridade em que os alunos, dos que responderam ao inquérito, teriam mais preocupações com a gestão do tempo quer pela quantidade e complexidade de conteúdos disciplinares a estudar, quer pela significância que os resultados escolares podem ter na sua carreira académica em termos de prosseguimento de estudos, realçando assim, a importância relativa que a utilização dos computadores têm na vida dos jovens.

Tabela 3 – Valores de tempo dispendido por semana e por aluno do 11º ano utilizando o computador

Navegação na web	% de alunos do 11º ano	46	18	19	9	8	100
	Nº horas médio/semana	0	1	3,5	7,5	10	**2,3**
Utilização de chats	% de alunos do 11º ano	57	17	12	7	6	99
	Nº horas médio/semana	0	1	3,5	7,5	10	**1,7**
Jogar lúdico	% de alunos do 11º ano	30	33	19	10	8	100
	Nº horas médio/semana	0	1	3,5	7,5	10	**2,5**

Curiosamente, verifica-se que os rapazes navegam mais na web do que as raparigas mas as raparigas utilizam mais os chats do que os rapazes, diferença essa que se acentua nos utilizadores mais intensivos, ou seja, que passam mais horas por semana utilizando a Web e os chats (Paiva, 2003).

3.2.2 Utilização na escola

Caracterizadas as utilizações das TIC por professores e alunos, como é que ambos utilizarão os computadores na sua relação pedagógica na escola?

Começando por prestar atenção às ferramentas que foram especificadas no estudo ATICUPAlun que permitiriam a interacção à distância entre alunos e professores ou mesmo entre alunos, ou seja o e-mail e o chat, verifica-se que, quanto ao e-mail:

- 61% não usam
- 22% comunicam com colegas
- 33% comunicam com amigos
- 3% comunicam com professores
- 16% comunicam com família

Relativamente à percentagem de alunos que comunicam por e-mail interagindo com os professores – 3% (Paiva, 2003) – é muito próxima da percentagem de professores que disseram interagir com os alunos – 4% (Paiva, 2002) – sendo, portanto muito reduzida. Torna-se ainda menos significativa se se considerar que teria bastado uma única mensagem de e-mail para ter sido considerada a interacção. No entanto, não foram referidas algumas informações no estudo que tem servido de base a estes dados que poderiam ajudar a compreender a significância da interacção como, por exemplo, qual o teor genérico das mensagens trocadas, a frequência, etc.

A relação entre as utilizações do e-mail com o ano de escolaridade fica patente com o Gráfico 9: à medida que aumenta o ano de escolaridade aumenta a utilização com todos os grupos especificados – colegas, amigos, professores e familiares.

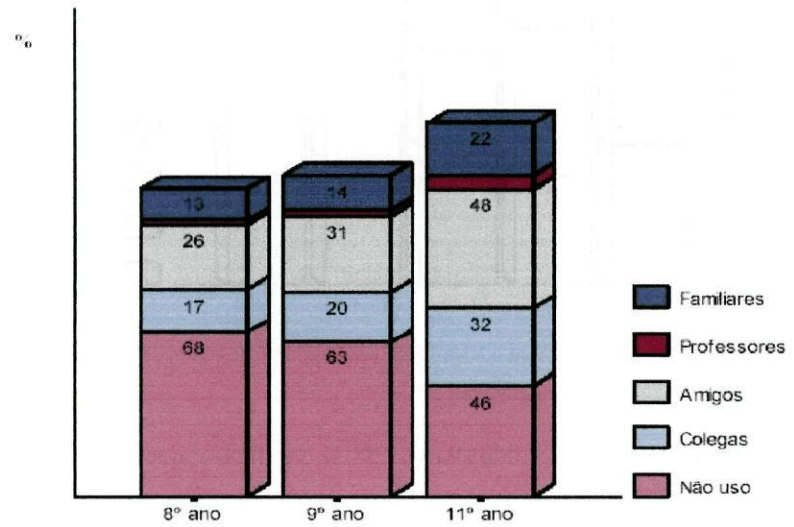


Gráfico 9 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição da utilização do e-mail pelos alunos

No entanto, olhando para a proporção correspondente à utilização com os professores volta a concluir-se que alunos e professores interagem pouco à distância usando o e-mail.

E na escola? E na sala de aula? Haverá maior aproveitamento das potencialidades das TIC nos processos de ensino/aprendizagem?

Na escola, através do estudo ATICUPAlun, considerando as diversas circunstâncias em que os alunos poderiam ter utilizado o computador obtém-se que (Paiva, 2003):

- 36% não usou
- 38% nas aulas

- 31% no tempo livre
- 5% nos clubes
- 1% no Apoio Pedagógico Acrescido (APA)
- 13% outra circunstância

Especificando para cada um dos anos lectivos estudados, verifica-se que é no 8º e 9º anos que o computador é menos usado em contexto lectivo de aulas (Gráfico 10).

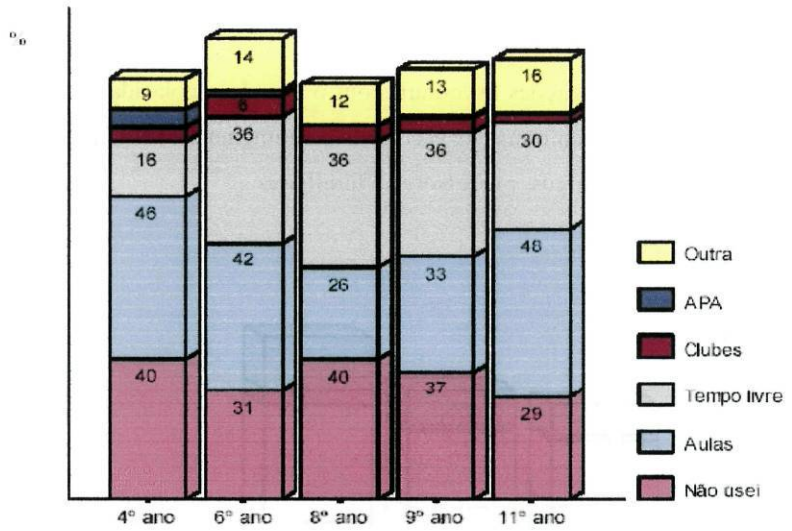


Gráfico 10 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição da utilização de computadores na escola no ano lectivo 2002/2003

Assim, citando o referido estudo (Paiva, 2003), verifica-se que "45% do total de alunos inquiridos usaram o computador em espaços lectivos no ano lectivo passado e 30% usaram a Internet, também nas aulas[2]. Refira-se que estas percentagens incluem os alunos com aulas de informática."

A Tabela 4 resume a distribuição dos alunos que usaram o computador e a Internet em espaços lectivos no ano lectivo anterior, por ano de escolaridade.

Tabela 4 – Distribuição dos alunos que usaram o computador e a Internet em espaços lectivos no ano 2002/2003, por ano de escolaridade

Utilização:	4º ano	6º ano	8º ano	9º ano	11º ano
- do computador	49%	55%	36%	38%	49%
- da Internet	18%	36%	30%	34%	28%

[2] Engloba as actividades estritamente disciplinares e as de complemento educativo

As actividades que os alunos realizam na escola com recurso ao computador são (Paiva, 2003):

- escrever textos - 39%
- pesquisar na Internet - 37%
- jogar jogos educativos - 9%
- jogar jogos - 14%
- enviar e-mails - 10%
- fazer outras coisas - 19%

Especificando as actividades desenvolvidas por ano de escolaridade (Gráfico 11) verifica-se que a Internet vai ganhando importância à medida que aumenta o ano de escolaridade, em detrimento do jogo mas também do escrever textos!

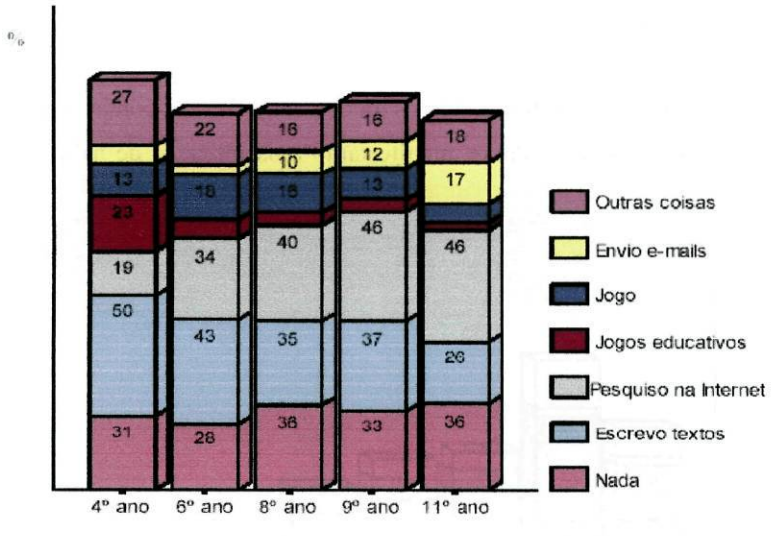


Gráfico 11 – Retirado do estudo ATICUPAlun – Distribuição das actividades que os alunos realizam na escola com recurso ao computador por ano de escolaridade.

Relativamente às actividades estudadas especificamente para os 8º, 9º e 11º anos de escolaridade, verifica-se que a proporção relativa de cada uma é (Paiva, 2003):

- 8% Powerpoint
- 15% chats
- 5% download de ficheiros
- 1% tratamento de imagem
- 1% páginas web
- 1% programação

Da mesma forma que foi feito para a utilização dos computadores pelos alunos em casa, também para a utilização na escola houve a disponibilização de informações relativas à preferência dos alunos quanto às actividades desenvolvidas.

Assim, as actividades que os alunos mais gostam de fazer na escola com os computadores são (Paiva, 2003):

- 18%: Pesquisar na Internet
- 13%: Escrever textos
- 11%: Jogar

No caso das actividades específicas referentes aos 8º, 9º e 11º anos é a utilização do chat a actividade preferida.

Quando se analisam as preferências por ano de escolaridade (Gráfico 12), verifica-se que pesquisar na Internet vai sendo cada vez mais preferido em detrimento dos jogos, em consonância com a frequência das actividades desenvolvidas (Gráfico 11).

Poderá dizer-se que as preferências dos alunos são tidas em conta no planeamento das actividades a desenvolver? Ou os alunos manifestarão a assimilação de hábitos adquiridos na escola?

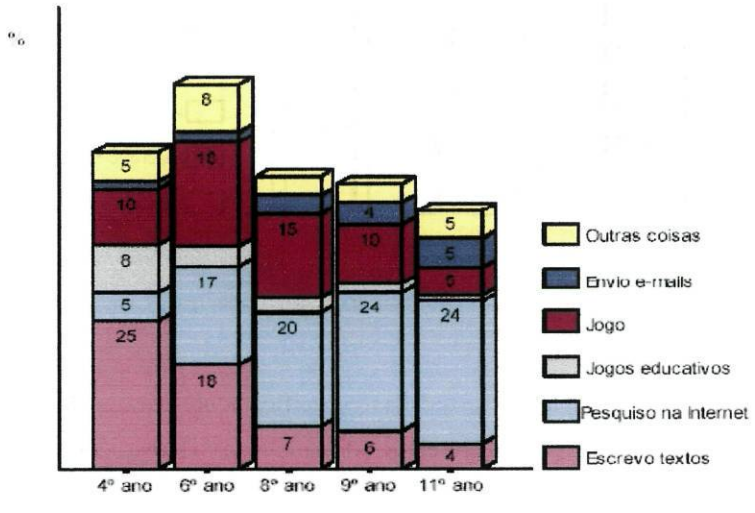


Gráfico 12 Distribuição das três actividades que os alunos mais gostam de realizar na escola com recurso ao computador por ano de escolaridade.

Assim, ergue-se a ideia, com base nos dados apresentados, de que alunos e professores integram pouco os recursos informáticos nas suas actividades relacionadas com o ensino/aprendizagem intencional e planeado.

É fácil perceber que utilizam e têm ao dispor os computadores, em menor grau a Internet, mas fazem-no como recurso para desenvolverem trabalhos individualistas de pesquisa ou transpostos para o papel, não desfrutando da potencialidade metodológica na formação que as TIC podem oferecer. Os objectivos subjacentes à utilização são, por parte do professor, de carácter organizacional e de produção de documentos, embora não forçosamente de criação; por parte dos alunos, os objectivos subjacentes à utilização são de carácter lúdico, de contacto social, de acesso a software e, eventualmente, de acesso a informação para realizar trabalhos escolares.

Mas, do ponto de vista metodológico dos processos de ensino/aprendizagem, os computadores pouco ou nada contribuíram para a evolução a ver pela frequência de utilização na sala de aula ou como ferramenta de comunicação à distância.

Na perspectiva dos alunos, as razões pelas quais os professores não usam mais o computador, segundo o estudo ATICUPAlun, são:

- Poucos computadores nas salas – 61%
- Não sabem muito de computadores – 17%
- Há falta de CD's e outro software educativo – 24%
- Têm de dar as matérias – 36%
- Os computadores estão muitas vezes avariados – 9%
- Outros motivos – 23%

O cumprimento do programa disciplinar é uma das razões para não usar os computadores que se faz notar mais nos 4º, 6º e 11º anos (Gráfico 13)!

Talvez pelo facto do 4º e 6º anos terem provas de aferição a Português e Matemática? E pelo facto do 11º ano ser anterior ao ano em que há exames nacionais que decidem a progressão e a entrada no ensino superior?

Também é curioso que no 8º e 9º anos apareça com relevo a inexistência de CDs para as matérias pois uma pesquisa rápida através da Web pelas editoras portuguesas revela que é para esses anos de escolaridade que têm maior número e variedade de ofertas! Alguns manuais escolares, nomeadamente de Ciências Físico-Químicas, de pelo menos uma editora portuguesa, em

1993 passaram a incluir a opção de compra de disquetes de actividades, exercícios e sugestões de exploração dos conteúdos através de aplicações multimédia (Cunha e Cunha, 1993, 94, 95, 96, 97, 98), o que terá justificado, pelo menos em parte, a liderança de vendas desses manuais. No entanto, talvez porque a real procura e utilização das aplicações tenham sido escassas, e até ignoradas após a escolha do manual, essa iniciativa foi descontinuada tendo sido substituída por jogos em cartão, o que justifica mas também reflecte a realidade portuguesa.

Os alunos terão tido o acesso à informação de que esses recursos existiam?

Terá havido sonegação da informação, embora decerto de forma inconsciente, no sentido de evitar maior pressão dos alunos perante os professores para que estes usem recursos que, embora motivadores, ameaçam a rotina?

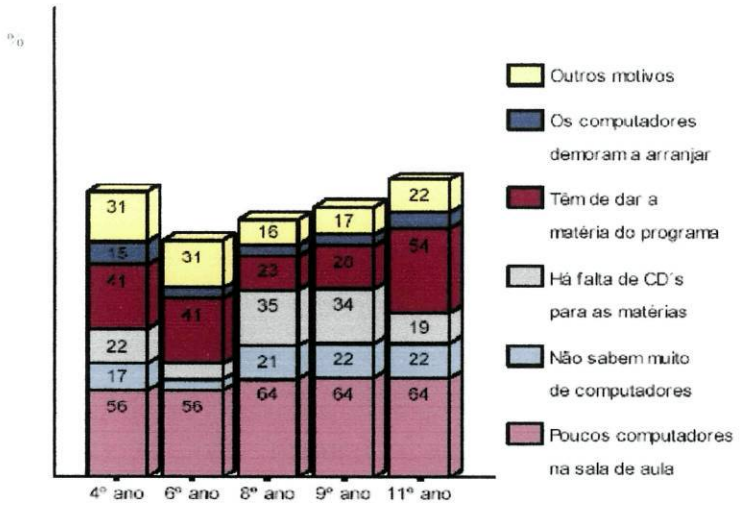


Gráfico 13 – Distribuição das razões pelas quais, na perspectiva dos alunos, os professores não usam mais o computador na aula por ano de escolaridade.

É fácil perceber que os alunos gostam muito de trabalhar com o computador, que gostariam que os computadores fossem mais usados nas aulas, que acham que na Internet há muita informação que pode ajudar no estudo das matérias curriculares e que consideram que poderiam aprender algumas matérias sozinhos recorrendo aos computadores.

Por ser muito relevante para este trabalho, inclui-se a seguir na íntegra, na Tabela 5, os resultados obtidos pelo estudo ATICUPAlun relativamente às atitudes dos alunos face às TIC.

Tabela 5 – Retirado do estudo ATICUP – Distribuição das frequências de resposta "sim" às diferentes afirmações pela totalidade dos inquiridos e por ano de escolaridade.

Atitudes face às TIC		**T %**	**T4º %**	**T6º %**	**T8º %**	**T9º %**	**T11º %**
1	Gosto ou gostava muito de trabalhar com o computador.	**92**	96	93	91	90	88
2	Penso que os computadores deviam ser mais usados nas aulas.	**88**	77	85	92	93	91
3	Acho que, na Internet, há muita informação que nos pode ajudar no estudo das matérias que damos nas aulas.	**94**	93	92	95	96	97
4	É mais fácil aprender com a Internet do que com os livros.	**41**	30	30	47	51	45
5	É preciso saber bem inglês para "navegar" na Internet.	**40**	41	38	39	42	43
6	Gosto muito de "navegar" na Internet.	**76**	64	71	81	82	81
7	Acho que para se ser bom aluno é preciso saber usar o computador.	**18**	32	21	13	12	12
8	Gosto mais de ver televisão do que usar o computador.	**47**	39	46	49	50	51
9	O(A) meu(minha) professor(a) sabe muito de computadores.	**62**	58	76	68	58	37
10	A minha escola tem muitos CDs para ajudar no estudo das matérias (*software* educativo).	**36**	30	48	37	35	26
11	Os computadores ajudam-me a estudar e fazer os trabalhos para casa (TPC).	**66**	56	57	72	72	71
12	Gostaria de poder enviar *e-mails* ao(à) professor(a), para lhe mandar os trabalhos de casa, conversar, etc.	**50**	71	50	45	43	46
13	Os computadores da minha escola são novos e modernos.	**49**	54	59	46	47	37
14	A minha escola tem ligação à Internet, que funciona bem.	**63**	63	72	59	55	53
15	Gosto mais de trabalhar no computador, sozinho, do que com colegas, em grupo.	**62**	56	63	63	63	66
16	Gosto mais de trabalhar, com o computador, em casa do que na escola.	**71**	57	67	74	75	83
17	Os rapazes percebem mais de computadores do que as raparigas.	**42**	43	43	42	41	41
18	Quando for grande, gostaria de ter uma profissão em que não precisasse de computadores.	**33**	40	36	32	29	26
19	Vou muitas vezes à Internet buscar informação para fazer os trabalhos para a escola.	**50**	22	40	58	61	65
20	O que mais gosto de fazer, no computador, é jogar.	**60**	66	65	62	60	46
21	Por vezes, vejo *sites*, na Internet, que os meus pais não gostam que eu veja.	**27**	20	23	30	31	30
22	Quando usamos o computador, nas aulas, é o professor que faz quase tudo (os alunos praticamente não mexem).	**24**	21	22	30	24	19
23	Gosto mais de ler do que de jogar no computador.	**35**	52	34	29	29	39
24	Aumentei a rapidez de escrita no teclado por causa do *chat* ou do *e-mail*.	**47**	-	-	44 39		54
25	Gostava de poder estudar mais pela Internet do que pelos livros.	**55**	-	-	44	39	48
26	Acho que devíamos usar o computador em todas as aulas.	**64**	-	-	44 40		55
27	Os alunos deviam ser avaliados também pela maneira como usam o computador, na aula.	**48**	-	-	50	46	46
28	Podíamos aprender sozinhos alguns assuntos recorrendo aos computadores.	**81**	-	-	80 82		81
29	Confio na informação que está na Internet.	**78**	-	-	79 80		70

Capítulo 4 – A Integração das TIC nos processos de ensino/aprendizagem

Antes de tecer outras considerações de carácter mais objectivo na formulação de questões/problemas a investigar e/ou minimizar, pela sua pertinência, inclui-se uma "história" passada em 2001 durante uma acção de formação contínua para professores, na área das TIC:

> A acção visava a construção de materiais didácticos digitais e, sobretudo, a implementação de metodologias centradas no aluno e, portanto, a reflexão sobre o impacto dos materiais construídos no processo de ensino/aprendizagem. Assim, para além do domínio tecnológico, tocava-se na problemática pedagógica e, para realçar esta última vertente, a acção decorria seguindo, ela própria, uma metodologia próxima da de projecto, centrada no formando em que em vez de se darem receitas ou mandarem executar tarefas pré-definidas e mecanizáveis; era esperado que cada formando ou conjunto de formandos delineasse um plano ("projecto") e, na tentativa de o concretizar, teria que procurar "aprender" o que precisasse com a devida ajuda e orientação do formador. Desta forma, procurava conciliar-se interesses e graus de conhecimentos prévios diferenciados, permitindo que cada um evoluísse à medida do que precisasse e do que investisse.

Chegado o momento de se fazer uma avaliação intermédia do decorrer da acção, nomeadamente do plano, do cumprimento dos objectivos iniciais, da necessidade de reajustes, etc., do formador e dos formandos, praticamente todos os professores, embora com sensibilidades e expressividades diferentes, manifestavam que estavam a gostar bastante, que tinham aprendido muito, que tinham sentido dificuldades a vários níveis, às vezes com surpresa, mas que a motivação fazia com que estivessem a investir mais do que o que tinham previsto inicialmente e que estavam satisfeitos com o decorrer da acção.

Todos... menos um! E foi este que fez a diferença.

Este professor, penso que por acaso de Matemática, depois de um silêncio prolongado ouvindo os outros, num tom marcadamente perturbado mas firme, teve a coragem de dizer que não estava a gostar nada da acção, que já não tinha idade (cerca de 38 anos) para aquelas coisas em que não se diz o que cada um tem que fazer e que ele, que já dominava há muitos anos ferramentas como as que estavam a ser abordadas (por exemplo o Excel), tinha passado a maior parte do tempo sem fazer nada porque não sabia o que fazer, isto é, quando lhe diziam para ele pensar num gráfico ele sabia lá que gráfico é que haveria de fazer, ou quando lhe diziam para representar exemplos de figuras geométricas era bom que lhe dissessem quais e de que cor! Como alguns colegas, incrédulos, tentavam explicar-lhe que talvez ele não estivesse a perceber bem o que dizia, acabou por canalizar a frustração para uma tarefa que não tinha sido capaz de ultrapassar. Mas ficou bloqueado quando percebeu que as instruções para resolver aquela questão estavam explícitas na página de suporte do curso... O formador, perplexo, foi ouvindo, tentando evitar que outros colegas cortassem a palavra àquele que procurava explicar o que corria mal. Deste modo chegou à conclusão de que também teria que preparar materiais muito dirigidos e orientados, seguindo uma metodologia cognitivista quase behaviorista para conseguir que aquele professor não "abandonasse o barco a meio da viagem". Assim foi... No final todos conseguiram uma avaliação positiva...

Aquele colega ajudou a compreender-se que a dificuldade da inovação não estava na tecnologia mas sim na metodologia e que, aquela, mais do que desafiar os conhecimentos desafia a tradição.

Percepcionara, desta forma, que as TIC não facilitavam a inclusão dos professores que não "entendiam" para além da instrução e que seria necessário fazer alguma coisa para que aqueles não ficassem ainda mais para trás.

O acontecimento anterior serve de ponto de partida para uma reflexão baseada na análise da literatura e de estudos publicados, relacionados com a implementação das TIC na Escola: por um lado está a argumentação mais do que consonante de que a utilização das TIC é imprescindível; por outro lado está a constatação de que as TIC não estão a ser utilizadas para melhorar e/ou potenciar os processos de ensino aprendizagem.

Embora seja uma ideia meramente especulativa e baseada numa percepção empírica relativa a grupos de professores que se conhecem pessoalmente, uma parte dos professores segue uma linha metodológica behaviorista/cognitivista e portanto aceitará mais facilmente uma aplicação behaviorista, ou melhor, que possa comportar-se como tal.

Os próprios alunos, se não estiverem receptivos a uma aprendizagem baseada em perspectivas construtivistas, podem sentir como menos eficazes abordagens deste tipo.

Mesmo assim, as abordagens mais behavioristas não são desprezáveis no contexto da utilização das tecnologias de informação e comunicação, no sentido em que constituem um excelente ponto de partida para a apropriação de técnicas de autoaprendizagem e de utilização das ferramentas. Neste ponto, salienta-se a capacidade de sedução característico das aplicações multimédia que poderá constituir uma semente de evolução para práticas mais construtivistas.

Reforça-se que, quer professores quer alunos têm que estar preparados e receptivos a uma abordagem construtivista, independentemente da ferramenta, sob pena desta não funcionar e ser conotada negativamente. Refira-se ainda que é importante que os intervenientes tenham consciência da metodologia que estão a implementar para garantir alguma participação no processo e ao mesmo tempo conseguir um 'empowerment' das estratégias.

Segundo Harasim (1995) as redes de aprendizagem são implementadas com sucesso quando existem elos entre as actividades curriculares e modelos de gestão de sala de aula.

Uma aplicação informática não tem que ser intrinsecamente rígida e "carimbada", dentro das epistemologias do ensino/aprendizagem. A sua eficácia dependerá, essencialmente, do enquadramento metodológico e da perspectiva do professor e dos alunos relativamente à maneira de ensinar ou aprender.

4.1 Ensino/Aprendizagem e as TIC: problemas e hipóteses

Com base na literatura, conclui-se que a utilização das TIC se torna quase imprescindível num sistema de ensino/aprendizagem actual. Foram referidas inúmeras razões para a sua integração nos processos de ensino/aprendizagem quer de carácter metodológico, quer em termos de abrangência dos objectivos de formação. No entanto, ao diagnosticar-se a real utilização das TIC por professores e alunos chega-se à conclusão de que as TIC, embora fazendo parte do quotidiano da generalidade, é pouco utilizada na relação pedagógica directa, estando longe de ser aproveitada toda a sua capacidade para melhorar aquilo que acaba por ser razão de queixa de todos: a Educação significativa e efectiva na e para a Sociedade actual, dita da Informação.

Porque é que professores e alunos não utilizam as TIC para melhorarem os processos de ensino/aprendizagem?

- Ou as TIC não conseguem atingir os objectivos pretendidos, por razões que interessaria averiguar, acarretando um esforço pelos intervenientes que não é recompensado;
- Ou os alunos, inseridos desde cedo num sistema de ensino que dá primazia aos conhecimentos teóricos e que simultaneamente despreza outros domínios e/ou competências, apenas recompensando pelo desempenho em testes escritos, não se revêem nas estratégias de ensino/aprendizagem;
- Ou os professores, por questões de formação pessoal por um lado (afinal foram alunos durante muitos anos) e profissional por outro, incluindo aqui as dificuldades no acesso a recursos, quer de hardware (computadores ligados à Internet) quer de software (plataformas amigáveis, de utilização gratuita e administráveis no contexto educativo), têm muita dificuldade em implementar estratégias (muito mais metodologias) marcadamente construtivistas e apoiadas em práticas cooperativistas, como as TIC preconizam.

É de salientar que a maior parte dos professores aprendeu a utilizar as TIC individualmente em regime de auto-formação, muitas vezes fora do contexto educativo; ou quando aprendeu acompanhado, em acções de formação contínua ou outras, estas visavam principalmente as componentes do domínio técnico cuja repercussão se faz sentir, prioritariamente, a nível da utilização individual. Quer isto dizer que a formação na componente pedagógica visando a real integração pode ter sido insuficiente. Aliás, este é um dos aspectos detectados pelo estudo ATICUP: 20% dos professores disseram ter "falta de formação específica para integração das TIC junto dos alunos" (Paiva, 2002).

Não será de esquecer que a incitação para a integração nos processos educativos das TIC, em geral, e de aplicações digitais, em particular, pressupõe a existência de ferramentas específicas, integrantes do currículo e com controlo pela comunidade que acede às aplicações. Tais plataformas encontram-se pouco disponíveis, principalmente sem custos, facilmente geríveis e adequadas ao estabelecimento de comunidades de ensino/aprendizagem.

A alternativa seria cada escola ou grupo de escolas disponibilizar servidores próprios, aproveitando as cada vez mais divulgadas e acessíveis ligações de banda larga, não taxadas por tempo de ligação, no sentido de permitir desenvolver e implementar plataformas que, para além dos fóruns, promovessem a construção e publicação de materiais por professores e alunos. Não esquecendo, porém, que a actividade docente ainda está muito apoiada em práticas comportamentalistas e cognitivistas, e que os requisitos de conhecimentos técnicos em hardware e software teriam que ser bastante acessíveis aos utilizadores.

Facilitar-se-ia, assim, o emergir de práticas construtivistas, metodologias colaborativistas e a dinamizar-se-ia o binário "formação na escola e a formação da escola".

Desta forma, estar-se-ia a contribuir para o desenvolvimento da Sociedade da Informação, de uma forma sustentada, a partir das nossas escolas.

Duas linhas de força, porém, ambas exigentes, difíceis mas aliciantes, importa desenvolver: promover as condições e aptidões tecnológicas e mudar a forma de ensinar e aprender. Apesar de tudo, a segunda é mais complexa do que a primeira mas, como se referiu, o favorecimento tecnológico pode incitar à urgente mudança.

Assim, na tentativa de encontrar alguma resposta ou contributo para a minoração do problema subjacente, surge a questão:

Como construir uma aplicação digital capaz de promover a integração das TIC nos processos de ensino/aprendizagem?

Esta, por sua vez, pode ser dividida em duas: o "como tecnológico" e o "como pedagógico".

O "como tecnológico", para além das finalidades eminentemente práticas da construção de uma ferramenta informática digital, está intrinsecamente ligado ao "como pedagógico" na medida em que a decisão relativa a algumas características técnicas influenciará a usabilidade e

disponibilidade pedagógica. Por outro lado, os objectivos pedagógicos condicionam as características da aplicação a desenvolver, condicionando os requisitos técnicos que devem ser adequados para permitir e facilitar, tanto quanto possível, atingir as metas propostas.

Para além do desenvolvimento da aplicação, que funcionará como proposta de contributo para a diminuição dos problemas explicitados, é importante avaliar a sua aplicação no sentido de, por um lado, confirmar ou excluir as hipóteses de trabalho, por outro lado, orientar a reformulação do projecto no intuito de o adequar e melhorar.

Será o Hiperlivro Digital uma aplicação pertinente e eficaz para o ensino/aprendizagem?

As hipóteses de trabalho são:

- Professores e alunos sentem necessidade de interagir pedagogicamente para além da sala de aula;
- Professores e alunos atribuem às TIC um papel facilitador dos processos de ensino/aprendizagem;
- Professores e alunos utilizarão mais as TIC se houver mais aplicações adequadas disponíveis e de fácil acesso;
- As aplicações digitais para serem utilizadas espontaneamente devem ser concebidas de modo a poderem ser integradas na metodologia mais familiar aos utilizadores;
- A metodologia utilizada pode evoluir no sentido construtivista se estimulada por ferramentas e exemplos construtivistas.

No tempo disponível (aproximadamente um ano lectivo) para a realização deste trabalho que inclui:

- o desenvolvimento da aplicação;
- a instalação e configuração de meios técnicos para disponibilizar e testar a aplicação;
- a utilização e avaliação da aplicação em contexto educativo;
- a escrita deste relatório de investigação...

não é possível desenvolver todos os processos conducentes à investigação e verificação de todas as hipóteses apresentadas. Desde já se remete a última, ou seja "A metodologia utilizada pode evoluir no sentido construtivista se estimulada por ferramentas e exemplos construtivistas" para

outros trabalhos que possam dispor de mais tempo, até porque a sua investigação requereria métodos de observação sistemática em diversos contextos de ensino/aprendizagem impossíveis de realizar nas circunstâncias actuais. Aliás, esta hipótese está ligada a outras questões/problemas por si só suficientemente abrangentes e complexos para serem estudados muito para além deste trabalho.

4.2 Propósitos e Objectivos para a procura de uma Resposta

Mediante as questões colocadas como problemas, surgiu o propósito de se desenvolver uma aplicação que fosse uma mais valia nos processos de ensino/aprendizagem facilitando-os, mas que ao mesmo tempo preconizasse a real integração das TIC nas metodologias utilizadas. Uma aplicação que versasse um conteúdo específico, por muito bem construída que fosse, no máximo conseguiria servir como um complemento didáctico na leccionação de alguma disciplina, muito provavelmente relacionada com a Física ou a Química pela formação de base de quem se propõe desenvolvê-la. Muito dificilmente tenderia a promover abordagens metodológicas desenvolvedoras de domínios que não os cognitivos e, caso fosse suficientemente ousada nas propostas correria o risco de ser rejeitada. No entanto, teria que ser suficientemente dinâmica, flexível e aberta, no intuito de facilitar abordagens construtivistas e colaborativistas.

A incorporação de características típicas de portais que disponibilizam áreas de publicação de conteúdos para a Web passou a ser inevitável. Aí, tornou-se premente desenvolver um sistema organizador da informação. Afinal, o perigo da dispersão na pesquisa e consulta de conteúdos de outros sites era uma característica a evitar. Também passou a ser preocupação a existência de algum mecanismo de filtragem ou pelo menos de recensão de conteúdos, aumentando o grau de confiabilidade da informação disponibilizada.

Claro que uma aplicação deste tipo, para enfatizar os objectivos colaborativistas, deveria incluir algum sistema de comunicação à distância, pelo menos assíncrona, que permitisse trocar ideias, ajudas ou simplesmente servir de registo organizado no tempo: um fórum. Ponderou-se a inclusão de um chat, que certamente atrairia a atenção dos alunos, mas pela maior incerteza na obtenção de resultados produtivos e uma maior exigência presencial na sua implementação útil, decidiu-se adiar este recurso para outras fases de desenvolvimento da aplicação.

Então, alguns dos objectivos genéricos que serviram de premissa às características do Hiperlivro Digital foram:

- estar disponível na Internet;
- utilizar tecnologia abrangente e consistente, com características multimédia, mas que não fosse exigente em termos de hardware e de software;
- utilizar tecnologia facilmente dominável pelos utilizadores, mas aproveitável em termos de aplicação em actividades futuras ;
- ser usado na perspectiva de aluno e/ou de professor;
- apresentar abordagens de conteúdos suficientemente atractivas para despertar o interesse e iniciar o seu uso;
- permitir a utilização como um recurso isolado de complemento às actividades lectivas tradicionais;
- ajudar e desafiar a implementação de metodologias mais abrangentes, sendo suficientemente aberta, flexível e fácil de usar;
- incentivar, e facilitar, a construção e publicação de novos materiais, mas sem assustar os mais inábeis;
- disponibilizar recursos de apoio a práticas colaborativistas;
- aumentar a confiabilidade da informação disponível;
- promover a integração das TIC nos processos de ensino/aprendizagem;
- ser socialmente significativo, isto é:
    - ser útil para a comunidade;
    - contribuir para a integração social;
    - contribuir para uma evolução social.

Assim se ruma à ideia do Hiperlivro Digital, procurando uma ferramenta que não exista para ser classificada como behaviorista ou construtivista mas englobe a pretensão de corresponder positivamente quando for solicitada quer em situações marcadamente behavioristas, quer em situações construtivistas e, na sua expressão máxima, que funcione como génese de redes de aprendizagem.

Capítulo 5 – Construção do Hiperlivro Digital

5.1 Caracterização do Hiperlivro Digital

O Hiperlivro Digital é uma aplicação hipermédia flexível. Potencia as características e as vantagens das aplicações multimédia, aliando-as a técnicas de ensino/aprendizagem à distância, e procura ter em conta vários contextos educativos.

É constituído por capítulos que podem funcionar como unidades de aprendizagem autónoma. Estes poderão estar organizados em: 1) motivação/problematização do assunto; 2) apresentação dos conteúdos relevantes para a aprendizagem dos conceitos relacionados; 3) actividades a desenvolver de carácter prático, experimental ou simulacional; 4) desafios/testes, geralmente com auto-correcção.

Admite, portanto, a sua quota-parte de behaviorismo, por exemplo através dos testes de auto-correcção através do feedback imediato. Sugere aproximações cognitivistas através de uma estrutura próxima das ideias de Galvis mas, procura, desde logo, ter em consideração um conjunto de factores que abrangem diferentes formas de representar os conceitos, contextualizando-

os na realidade e procurando interactividades que induzem o aprendiz a um papel mais activo na construção da sua própria aprendizagem.

Estas abordagens organizacionais podem ser apresentadas por outra ordem determinada pelo autor do capítulo e, em versões futuras da aplicação, pelo utilizador, procurando ajustar a ferramenta aos estilos de ensinar e aprender.

O Hiperlivro Digital pode apresentar mapas ao mesmo tempo de navegação e conceptuais. Permite navegar só por conteúdos, só por actividades, só por testes/desafios ou por qualquer outro tipo de documento caracterizado pelo respectivo autor.

A utilização em sala de aula não fica pela exploração da aplicação a nível do utilizador. Oferecendo um modelo de base, permite ampliar o seu recheio pela construção de novos capítulos, incorporando-os no Hiperlivro original. Procura, portanto, potenciar metodologias assentes em projectos envolvendo os alunos na construção do próprio conhecimento. Tratam-se de pontos de partida para um desafio que estará sempre em construção!

Assim, concretizando com o Hiperlivro Digital, a organização inicial proposta em módulos de aprendizagem pode ser tomada como um exemplo do que foi referido (Figura 1).

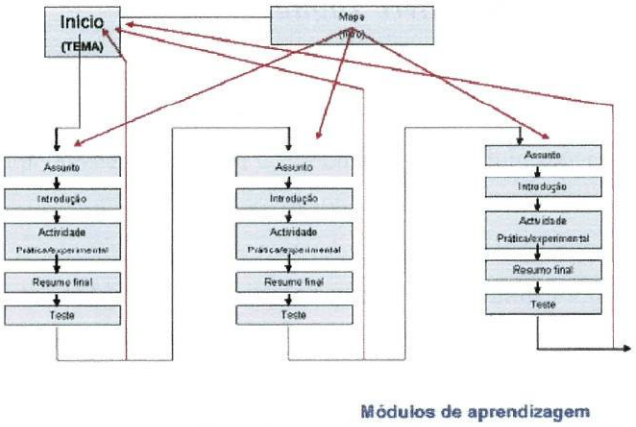


Figura 1 – Esquema simplificado do 'storyboard' dos módulos de aprendizagem

O Hiperlivro Digital procura atender às exigências educacionais preconizadas pelo construtivismo, quer pela abordagem hipermédia, quer apresentando diferentes aspectos dos conceitos relacionados, incorporando situações representativas do real (Imagem 3).

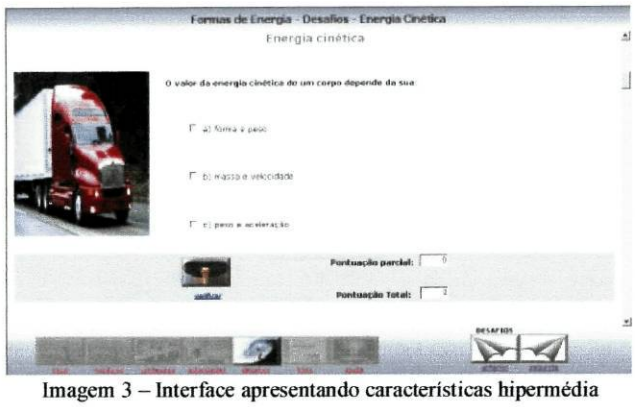


Imagem 3 – Interface apresentando características hipermédia

Pode utilizar mapas de conceitos como mapas de navegação que constituem um recurso de organização da auto-aprendizagem (conforme se pretende esquematizar na Figura 2) e um método para encontrar e explicitar significados sendo uma forma globalista de apresentar conceitos (Novak, 1984).

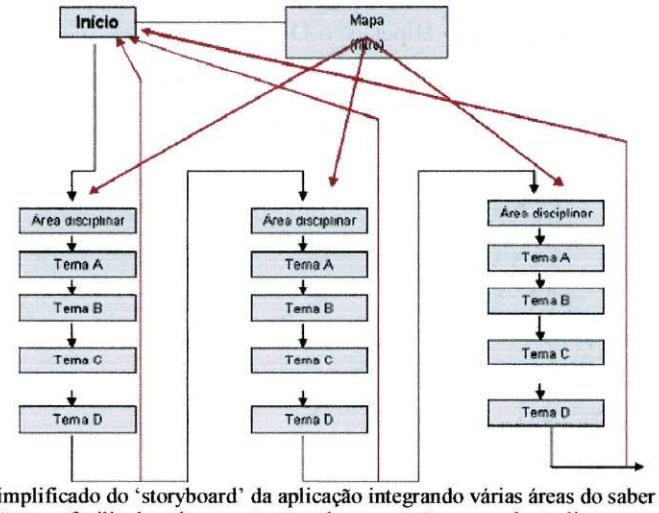


Figura 2 – Esquema simplificado do 'storyboard' da aplicação integrando várias áreas do saber e, dentro destas, vários temas, integração essa facilitada pela sua estrutura de navegação que pode ser linear.

Apresenta gráficos dinâmicos e actividades práticas baseadas em vídeos, simulações e modelagem de conceitos (Imagem 4). Aplica em muitas situações uma abordagem experimental. Utiliza o som como feedback e narração.

Pela sua diversidade de recursos procura, portanto, adaptar-se a diversos estilos de ensinar e aprender e estimular diversas inteligências.

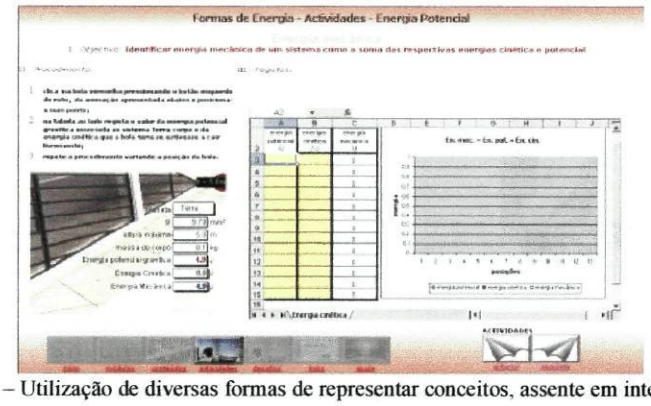


Imagem 4 – Utilização de diversas formas de representar conceitos, assente em interactividade

Na medida em que a sua estrutura facilita a complementação dos recursos desenvolvidos com outros a desenvolver pelos alunos, fica aberta a perspectiva e o incentivo do trabalho de grupo que pode assumir a forma de uma aprendizagem colaborativa. Este ponto de vista será desenvolvido um pouco mais à frente.

Atendendo a que a aplicação Hiperlivro Digital permite escolher a sequência de apresentação das diversas células, conforme se representa pelo esquema da Figura 3, admite uma utilização flexível, tocando a perspectiva de flexibilidade cognitiva.

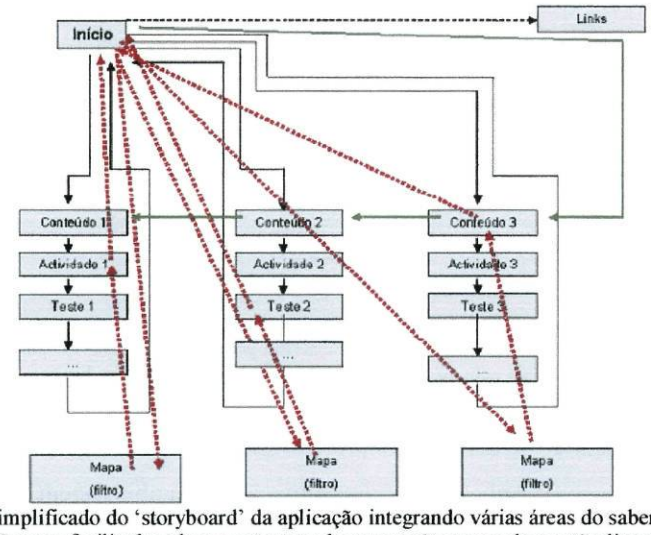


Figura 3 – Esquema simplificado do 'storyboard' da aplicação integrando várias áreas do saber e, dentro destas, vários temas, integração essa facilitada pela sua estrutura de navegação que pode ser não-linear.

Procurar-se-á desafiar e incentivar professores e alunos a desenvolverem novos capítulos. Sugerindo temas, indicando processos, talvez sirva como ponto de referência para a aplicação de metodologias de projecto, partilhando os novos recursos na Internet. Neste caso, haverá um processo que permitirá a submissão dos materiais desenvolvidos a integrar na estrutura disponibilizada.

Realça-se, pois, que o Hiperlivro Digital, apesar de tão abrangente (Figura 4) não tem a pretensão de ser auto-suficiente e sobrevive da presença e entusiasmo do professor e dos alunos.

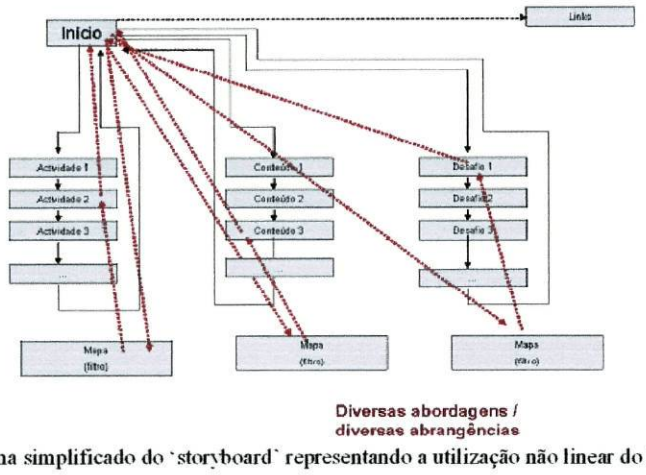


Figura 4 – Esquema simplificado do 'storyboard' representando a utilização não linear do Hiperlivro Digital

O desenvolvimento desta aplicação, enquadrado num trabalho mais alargado de investigação e desenvolvimento, bem como de investigação-acção (Carmo e Ferreira, 1998), longe de ser um produto acabado, está apenas a dar os primeiros passos num ciclo de constante reformulação impulsionados pelo "feedback" obtido pela implementação e pela observações em situações e contextos de ensino/aprendizagem.

5.1.1 Página de entrada

A interface inicial pretendeu ser sóbria, organizada, fácil de consultar, mas ao mesmo tempo rápida a carregar e isenta da necessidade de plugins.

Apresenta, como se pode constatar pela Imagem 5, as diversas secções que constituem o Hiperlivro Digital:

- Editado;
- Não-editado;
- Área de contributos;
- Procura por palavras;
- Editor on-line.
- Fórum de discussão;

Imagem 5 – Interface de entrada, ou seja a página inicial, do Hiperlivro Digital

Para além destas, tem entradas para uma página de apresentação sumária contextualizadora (Imagem 6) e uma ajuda sumária no formato de perguntas e respostas (Imagem 7).

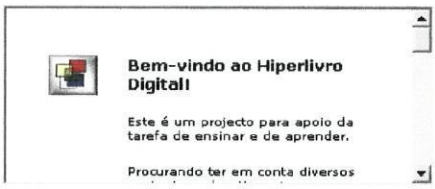


Imagem 6 – Janela com a apresentação sumária e contextualizadora do projecto "Hiperlivro Digital"

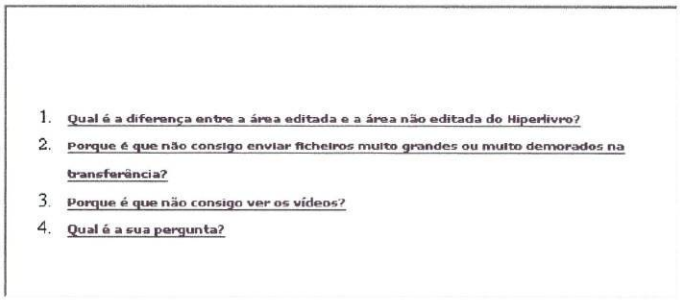


Imagem 7 – Ajuda sumária na forma de perguntas e respostas

A entrada de acesso aos questionários que foram servindo de base de estudo a este projecto encontra-se separada das outras pois é de utilização restrita (Imagem 8).

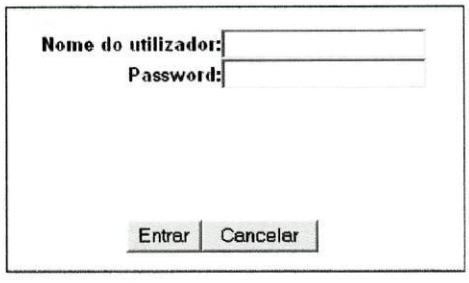


Imagem 8 – Parte da janela de entrada para os questionários

Podem ainda encontrar-se duas áreas assinaladas mas não activas anunciando o desenvolvimento de um módulo de gravação e consulta de sequências de documentos.

5.1.2 Secção "Editada"

A secção "editada" do Hiperlivro distingue-se da "não-editada" a vários níveis. A nível técnico porque não incorpora automaticamente os documentos publicados através da secção de "contributos". Exige a intervenção personalizada na forma de uma autorização diferente da que é concedida para a secção "não-editada". Este propósito pretende garantir uma análise cuidada dos capítulos e respectivos documentos a integrar a secção "editada", constituindo assim uma forma de certificação das publicações, que é outra das diferenças.

A estrutura de organização e de consulta, comuns às secções "editada" e "não-editada", pretende reflectir a estrutura de um livro.

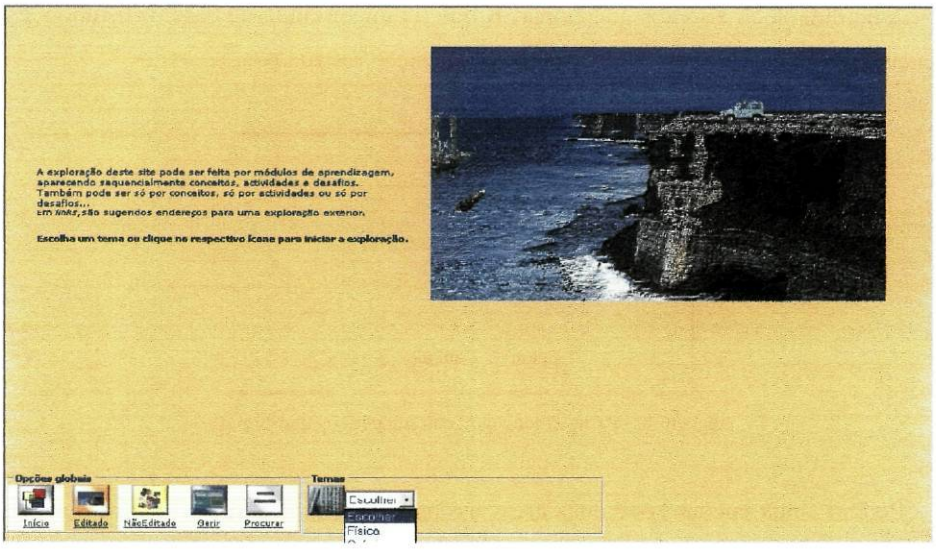


Imagem 9 – Interface inicial da secção editada do Hiperlivro

Escolhe-se o tema, que pode ser uma disciplina ou não, que dará origem a uma listagem de conteúdos publicados (Imagem 10).

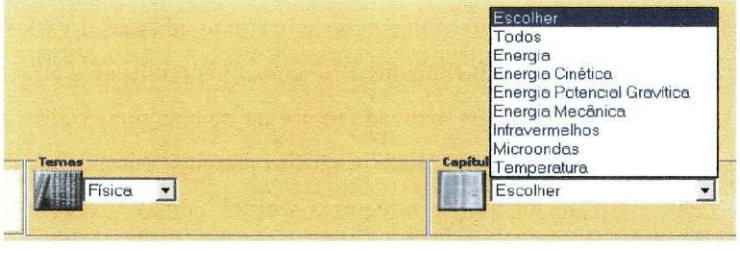


Imagem 10 – Listagem de capítulos disponíveis para o tema seleccionado ("Física")

Seleccionado o capítulo, aparecerão duas outras listagens ocupando áreas distintas: uma representando os tipos de documentos disponíveis e outra, as páginas (documentos) constituintes do capítulo seleccionado.

Imagem 11 – Parte da interface da secção "Editada" do Hiperlivro, mostrando as diversas áreas de especificação de documentos

Caso se pretenda um ou mais tipos de documentos específicos, seleccionando-os na área correspondente, a listagem de páginas é automaticamente reajustada para reflectir o conjunto de documentos que correspondem às especificações formuladas (Imagem 12).

Imagem 12 – Seleccionando o tipo de documentos pretendido, é reajustado o número de páginas disponíveis.

Passando o cursor por cima de cada número do documento, aparece um resumo caracterizador do respectivo documento, permitindo ao utilizador ter mais informações para decidir sobre a consulta que pretende (Imagem 13).

Imagem 13 – Informação resultante do passar do cursor por cima do número de página atribuído ao documento

Consultando o(s) documento(s) pretendido(s), "clicando" em cima da página correspondente, aparece, em simultâneo com o documento, uma outra área com o resumo visto antes e a identificação do autor do documento com o respectivo endereço de e-mail (Imagem 14).

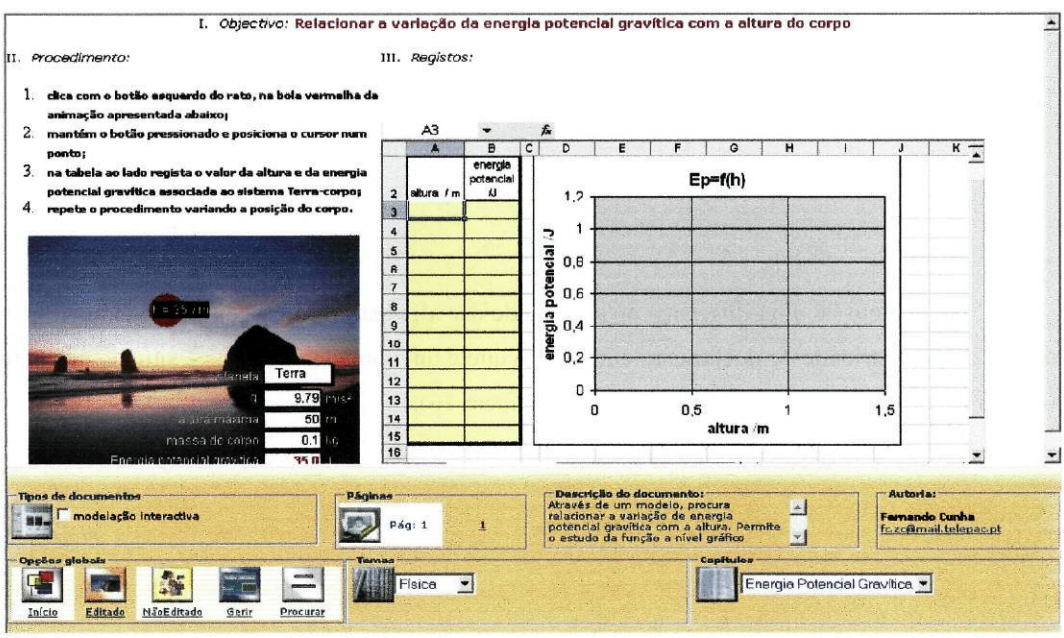


Imagem 14 – Interface total do Hiperlivro na secção "Editada" com um documento activo

5.1.3 Secção "Não-Editada"

A secção "não-editada", em termos de funcionamento, é semelhante à secção "editada". Em termos gráficos distingue-se pela cor e pela imagem da interface inicial desta secção (Imagem 15).

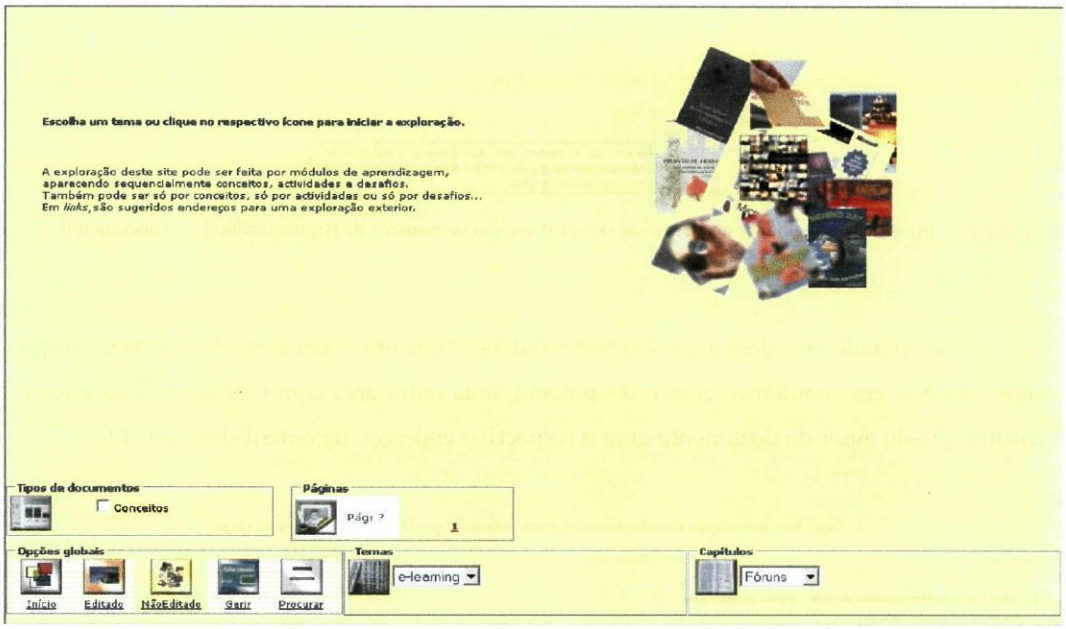


Imagem 15 – Interface inicial da secção "não-editada"

No entanto há uma diferença no sentido de dar alguma indicação da fiabilidade ou pelo menos da popularidade do documento consultado que é um contador de visitas, situado no canto inferior direito junto à identificação do autor (Imagem 16).

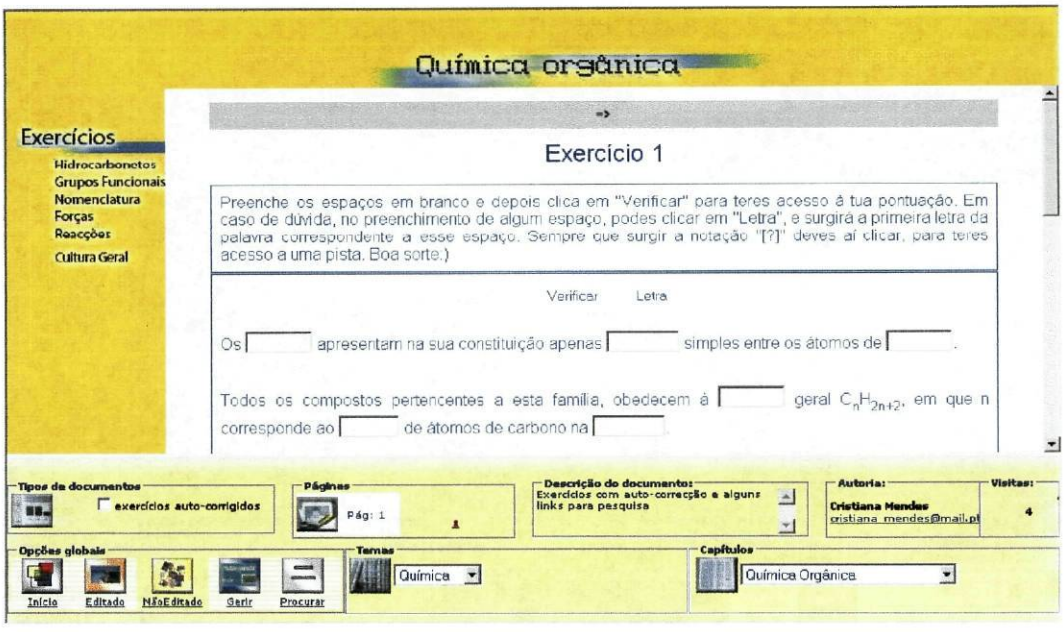


Imagem 16 – Interface da secção "não-editada" evidenciando o contador de visitas numa área ao lado da identificação do autor

5.1.4 Secção "Contributos"

A secção contributos é a que permite a um utilizador registar um capítulo e publicá-lo. Note-se que o registo é feito capítulo a capítulo e não por utilizador. Pretende-se, desta forma, conseguir um maior controlo sobre o que é publicado porque, atendendo à finalidade do site, há que garantir a confiabilidade pelos menos em termos de susceptibilidades morais ou éticas.

No entanto, a um autor conhecido pode ser dado o estatuto "de confiança", permitindo a publicação sem censura prévia, como se pormenorizará mais à frente.

Assim, um utilizador regista-se indicando um nome para o capítulo, o próprio nome e um endereço de e-mail (Imagem 17).

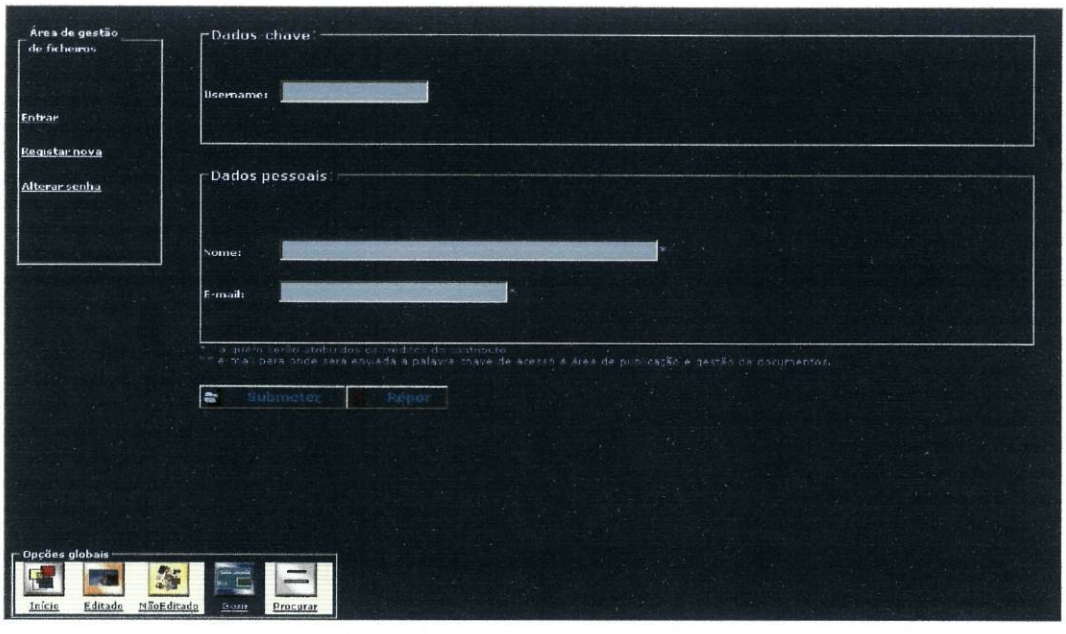


Imagem 17 – Interface da secção "contributos" na fase de pedido de registo de um capítulo

Recebe de imediato uma password de acesso no e-mail que indicar, password essa que pode ser modificada ainda antes da 1ª utilização (Imagem 18).

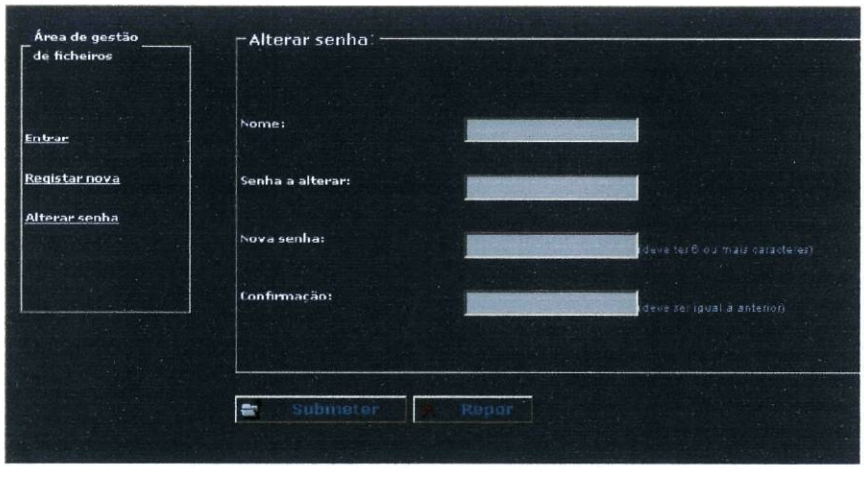


Imagem 18 – Interface da secção "contributos" na área de alteração de passwords

Este método pretende rastear um contacto funcional no intuito de ser necessário no futuro.

De seguida, munido da password, entrará numa interface de caracterização do capítulo onde escreverá o nome do tema, o nome do capítulo, o resumo caracterizador do capítulo, o tipo

de documento e um número representando uma ordem relativa no caso deste documento se articular com outros dentro de capítulos com o mesmo nome (Imagem 19).

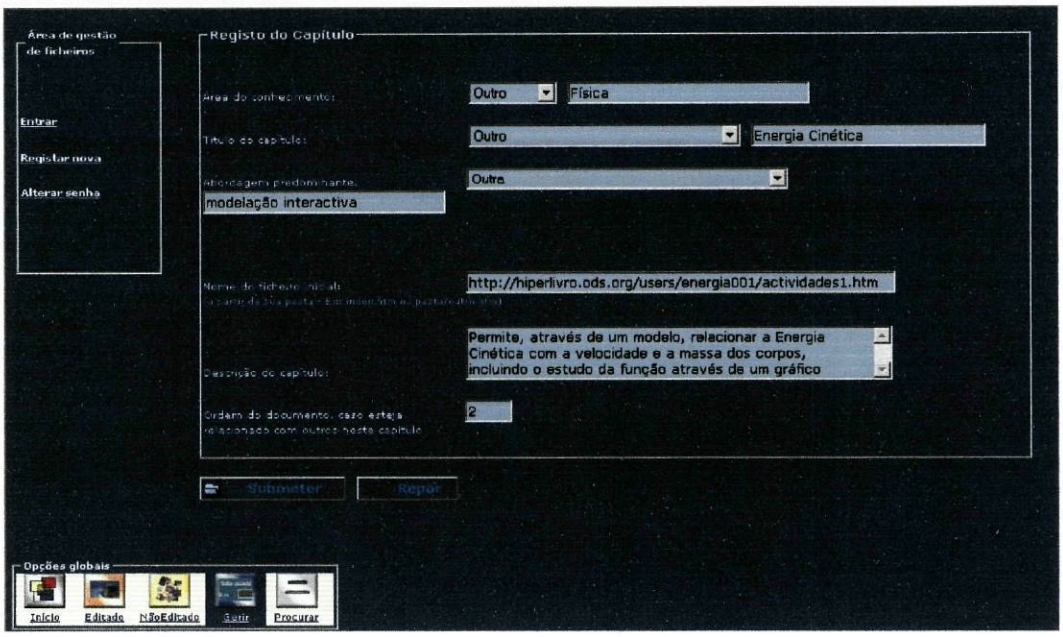


Imagem 19 – Interface da secção "contributos" na área de caracterização de um capítulo

Passada esta fase, acede a uma interface de gestão de ficheiros e pastas onde pode submeter, apagar, renomear e copiar os ficheiros constituintes do capítulo (Imagem 20). Neste ponto é de realçar que o autor pode submeter todo o capítulo de uma só vez, isto é, através de um único ficheiro compactado usando o formato "zip". Assim, evita ter que repetir a operação de submeter ficheiros bem como poupa tempo, uma vez que o tamanho total dos dados passa a ser inferior. Neste caso, também poderá estar a poupar dinheiro se estiver a utilizar uma ligação à Internet taxada pelo tempo de utilização.

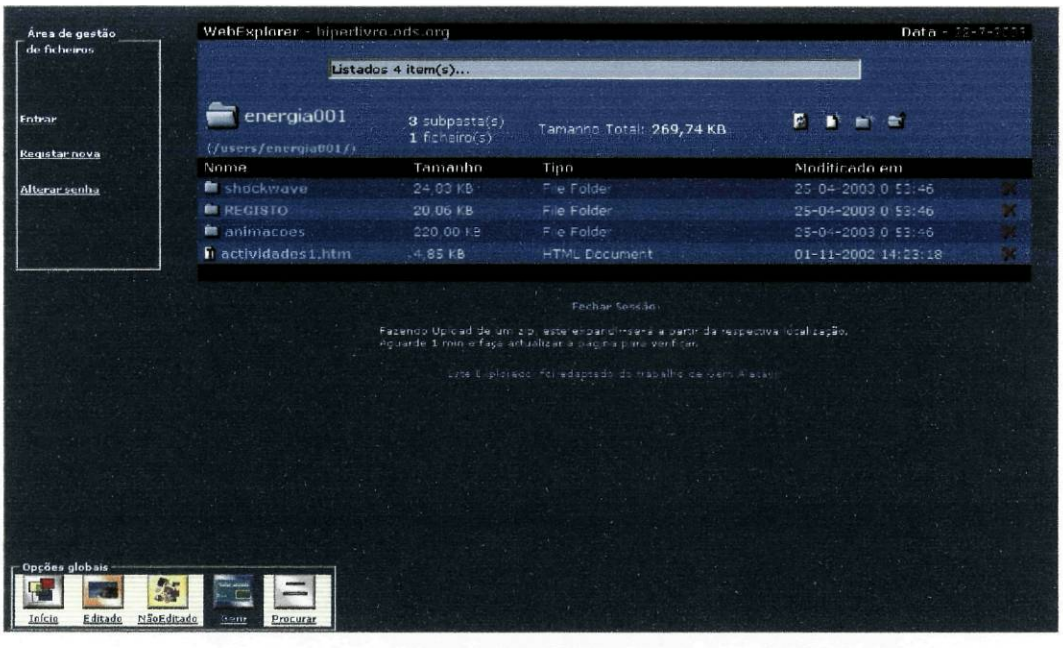


Imagem 20 – Interface da secção "contributos" na área de gestão de ficheiros e pastas

A tarefa de caracterização do capítulo será sempre acessível quando o autor voltar a entrar através da interface de "contributos", podendo modificá-la se quiser.

Para evitar o aproveitamento malicioso de um registo e publicação já aceites, sempre que um autor sem o estatuto "de confiança" entrar na área de publicação passa à situação de "aguardar autorização" na consulta do respectivo capítulo.

A manipulação do estatuto "de confiança" bem como a autorização de publicação e a decisão da inserção na secção "editada" ou "não-editada" dependem da alteração de valores nos campos respectivos de um registo num banco de dados manipulável apenas pelo administrador do sistema servidor.

5.1.5 Secção "Procura por palavras"

A secção "procura por palavras" permite encontrar documentos e/ou capítulos em função de palavras-chave introduzidas num campo de formulário.

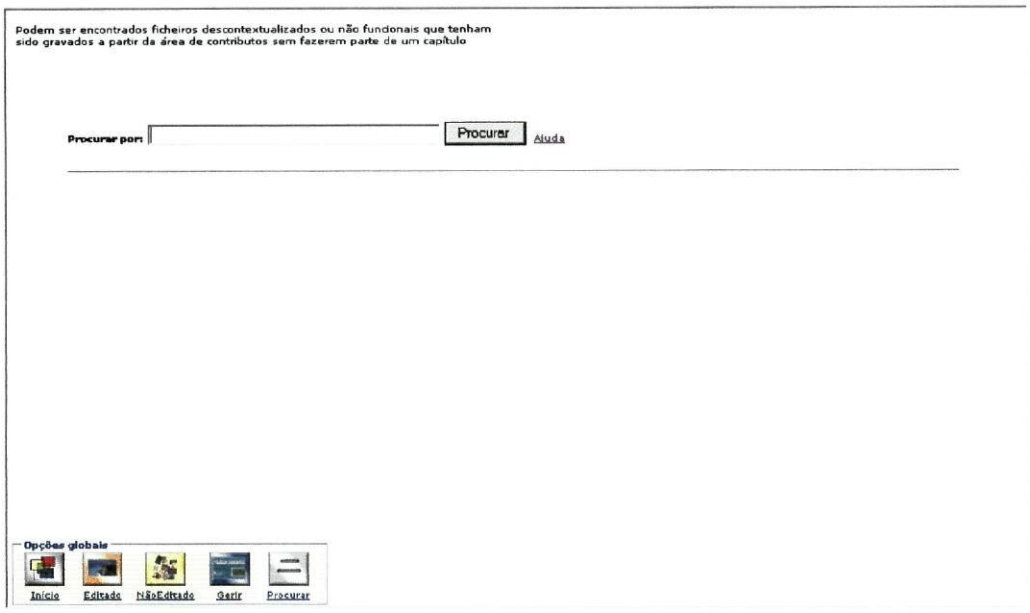


Imagem 21 – Interface da secção "procura por palavras"

Apoia-se no serviço de indexação automática do Windows que faculta resumos dos documentos encontrados e a listagem ordenada em função do número de vezes que as palavras-chave foram encontradas.

Torna-se um processo bastante rápido e eficaz comparado com a procura ficheiro a ficheiro, na medida em que a consulta é efectuada numa estrutura em forma de base de dados que vai sendo preenchida em segundo plano e antes da solicitação da procura.

A procura por palavras-chave múltiplas pode ser feita numa lógica de conjunção, em que os documentos listados possuem todas as palavras procuradas, ou numa lógica de disjunção em que são listados todos os documentos que possuam pelo menos uma das palavras procuradas. A procura numa lógica de conjunção é assinalada pelo caractér "&" (Imagem 22); a lógica de disjunção não precisa de ser assinalada, bastando apresentar as várias palavras separadas por espaços (Imagem 23). Como se pode verificar comparando a Imagem 22 com a Imagem 23, a procura das palavras em simultâneo torna-se mais selectiva do que a procura por qualquer das palavras.

Imagem 22 – Lista de documentos encontrados pela procura simultânea das palavras "energia" e "petróleo"

Imagem 23 – Lista de documentos encontrados pela procura das palavras "energia" ou "petróleo"

5.1.6 Secção "Editor On-Line"

O "Editor On-Line" foi traduzido e adaptado de uma aplicação disponibilizada gratuitamente por Simon Norris para fins não comerciais.

A inclusão desta secção num projecto como o Hiperlivro Digital tem a finalidade de facilitar, para além da publicação, a produção de documentos. Utiliza uma interface parecida com a de produtos comerciais, como por exemplo o Frontpage, empregando uma simbologia análoga para os vários recursos (Imagem 25). Desta forma facilita a transferência de conhecimentos e competências de quem já estiver habituado a utilizar outro software de edição de documentos html para este editor on-line; embora não tenha a pretensão de substituir de todo outro software, apenas servir de recurso em situações em que não haja a possibilidade de recorrer a outras aplicações eventualmente mais completas.

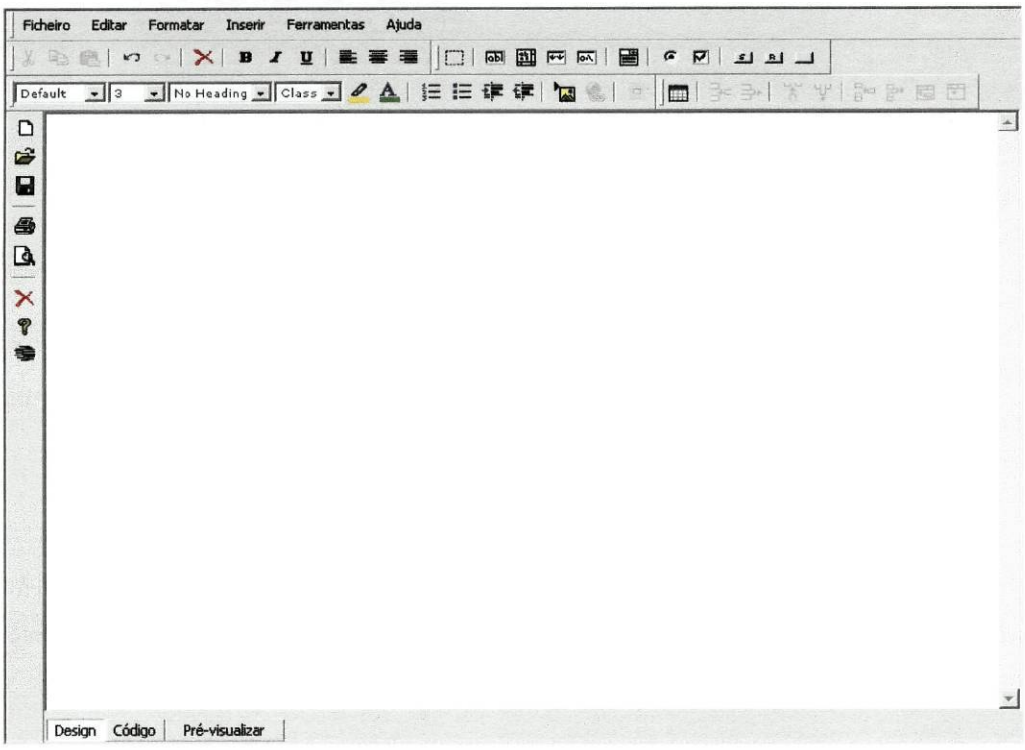


Imagem 24 – Interface do "Editor On-Line", muito parecida com interfaces de produtos comerciais como o Frontpage.

Disponibiliza uma panóplia de opções que permitem a edição orientada por objectos, numa perspectiva WYSIWYG ("What you see is what you get") assim como a perspectiva de edição de código, permitindo a manipulação dos comandos html e script. Para permitir a visualização final do documento dentro do editor, faculta uma área de simulação de "browser".

Os documentos produzidos on-line são guardados localmente, numa pasta a seleccionar pelo autor, podendo ser transferidos à posteriori para o espaço do servidor web do Hiperlivro através da secção "contributos".

5.1.7 Secção "Fórum"

Foi utilizado um fórum traduzido e adaptado a partir do trabalho desenvolvido por Bruce Corkhill, que disponibiliza o código da aplicação desde que não seja utilizado para fins comerciais e não seja omitida a sua origem, cuja interface inicial se pode ver na Imagem 25.

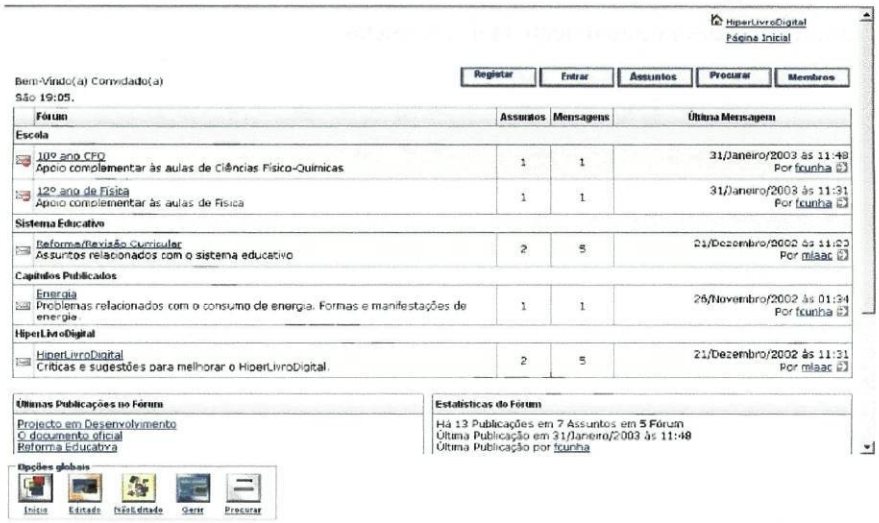


Imagem 25 – Página inicial do fórum utilizado

É uma aplicação que reúne algumas características úteis para ser aplicado em contextos educativos permitindo criar diferentes fóruns, dentro dos quais poderão ser criados diferentes assuntos (Imagem 26).

Imagem 26 – Página de consulta dos assuntos disponíveis para um tema de fórum ("Hiperlivro Digital")

O acesso é gerido por fórum ou por assunto, estando previstos 3 níveis de acesso – sem acesso, apenas leitura, leitura e escrita – consoante o estatuto do utilizador que pode ter um de 4 – convidado (utilizador não registado), utilizador padrão, utilizador dourado, utilizador platina. Para além destes, existe ainda o estatuto de moderador de um fórum que permite a possibilidade de organizar, editar ou eliminar as mensagens publicadas. Desta forma pode controlar-se o acesso a tópicos diferentes por grupos diferentes. Pensando, por exemplo, na utilização deste fórum com uma turma do 3º Ciclo ou do Ensino Secundário, cada professor de cada disciplina poderia ser um moderador de cada fórum, permitindo o acesso diferenciado aos vários assuntos dentro da sua disciplina. Poderia ter assuntos de debate público, de acesso apenas à turma ou de acesso apenas a alguns alunos, tendo ainda a facilidade de definir a autorização de respostas ou não. Claro que poderíamos transpor esta utilização para uma organização mais abrangente em que cada fórum se destina a cada turma de uma escola e que cada assunto é moderado por pessoas diferentes ou em parceria.

A gestão das configurações do fórum e dos seus utilizadores, sobrepondo-se a quaisquer outros estatutos, é feita pelo administrador, que é quem terá acesso total ao conteúdo e ao software.

A publicação de mensagens poderá ser anunciada por e-mail aos utilizadores e administrador, ou administrador e moderador(es), facilitando, desta forma, o acompanhamento do fórum. A validade dos endereços de e-mail é verificada aquando do registo uma vez que, para o completar, o utilizador terá que accionar uma hiperligação que receberá através do e-mail que indicar.

Como já foi referido, as capacidades gráficas das mensagens publicáveis neste fórum é uma das suas melhores características, permitindo incluir hiperligações e imagens (Imagem 27). Desta forma, podem ser publicadas todo o tipo de informações como fórmulas e expressões de cálculo científicas que, com a sua notação própria, dificilmente poderiam ser transmitidas através de caracteres. Para isso, transforma-se a informação em imagem (figura), através de aplica-

ções de imagem tão simples como o Paintbrush (incluído no Windows), ou através da digitalização de documentos.

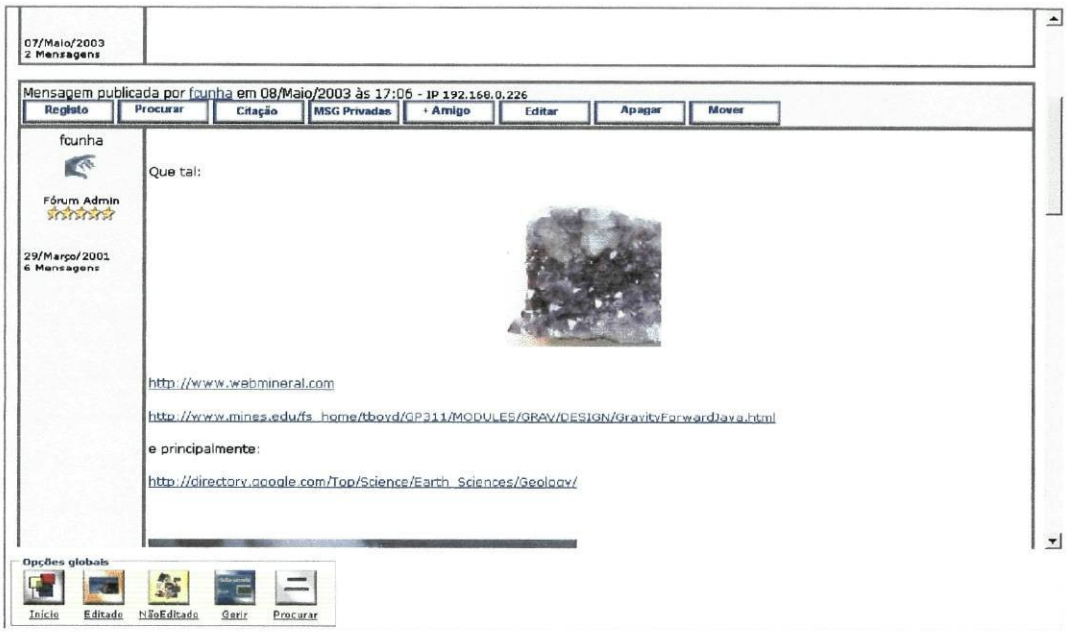


Imagem 27 – Página de consulta de uma mensagem publicada

A interface utilizada para escrever as mensagens utiliza a linguagem icónica utilizada nas aplicações comerciais mais vulgares, tornando-se fácil e intuitiva como se pode verificar pela Imagem 28.

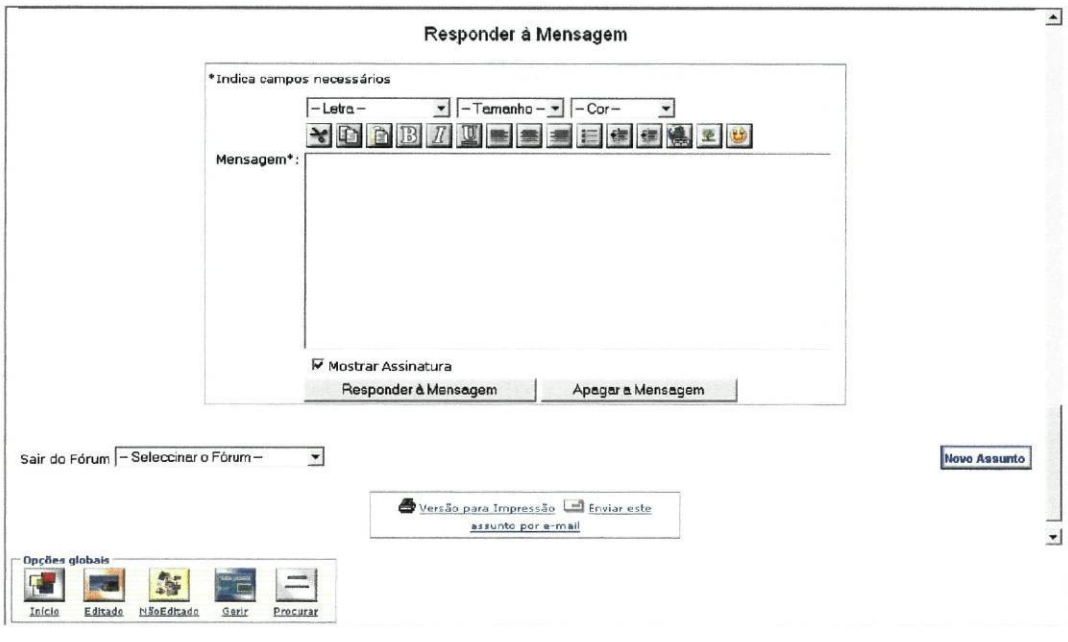


Imagem 28 – Interface de escrita de mensagens

Este software reúne ainda um conjunto de outras características bastante oportunas que contribuem para a sua aplicabilidade:

- comunicar por mensagens privadas através de um sistema equivalente ao de correio electrónico, mas apenas entre utilizadores registados e consoante autorização do destinatário, sendo o remetente notificado aquando da leitura da mensagem pelo destinatário;
- filtrar palavras inconvenientes através de um filtro configurável;
- citar publicações de outros;
- enviar publicações para endereços de e-mail externos à comunidade registada;
- imprimir mensagens publicadas, formatadas apropriadamente;
- procurar mensagens por conteúdo, autor ou assunto, em todos os fóruns ou especificando algum;
- obter estatísticas de leituras e publicações;
- seleccionar e filtrar assuntos e publicações por antiguidade.

5.2 O Hiperlivro Digital no contexto dos hiperlivros

A designação "HIPERLIVRO" ou "HYPERBOOK" foi usada pela primeira vez para caracterizar um livro escrito em hipertexto, ou seja, contendo hiperligações no decorrer do texto. O livro nem precisa de ter suporte digital para originar essa caracterização, bastando que o autor faça referências a outros capítulos ou partes de texto noutras páginas para que possa desencadear essa designação. É exemplo dessa vulgarização, decerto bastante galvanizada pela utilização do hipertexto através da Web, a publicação periódica de um suplemento de um jornal diário intitulada "Enciclopédia Pedagógica Universal" com o sobretítulo "Hiperlivro": "Aliás, o modo encontrado para ligar todos os assuntos que se complementam, a que demos o nome de hiperlivro, não só contribui para um melhor entendimento das matérias como vai ao encontro da lógica que, desde muito novos, os jovens apreendem através do uso dos meios informáticos." (Jornal de Notícias, 2003).

Na Web, os exemplos de hiperlivros como livros em hipertexto são vulgares, havendo autores que escrevem hiperlivros a falar sobre os "Hiperlivros".

Não é, portanto, esse o sentido pretendido para este Hiperlivro. No caso do Hiperlivro Digital, a designação pretende uma metáfora mais próxima da de "Livro", querendo salientar a sua organização em capítulos. No entanto, é mais do que um livro. Não desprezando

as suas características hipermédia, que são uma mais valia, é pelo seu funcionamento dinâmico e aberto que se pretende afirmar.

Ponderou-se ainda a possibilidade da designação "Metalivro Digital", continuando a saliantar-se o significado "para além de", "mais do que", mas o termo metalivro é usado com o significado de "livro que fala do livro", que não é o caso.

Encontraram-se outros projectos que incluem a designação "hiperlivro", dos quais se salienta um alemão: "KBS-HYPERBOOK – An Open Hyperbook System for Education"[3]; e um italiano: "Telematic Lab"[4].

O sistema alemão "KBS" assenta em algoritmos de inteligência artificial com o intuito de reorganizar, a cada passo de navegação, as hiperligações entre os documentos disponíveis mediante um modelo de relações pré-definido, e apresentar uma listagem adaptada ao percurso realizado pelo utilizador, mediante o feedback dado por este numa pergunta com uma escala simples de dificuldade. Embora possa incluir documentos novos e integrá-los no todo, a função principal deste sistema é tutorar alunos utilizando técnicas de abordagem de resolução de problemas e não propriamente de ser aberto à construção de novos recursos e sua publicação pelos próprios utilizadores. Relativamente a este propósito, o sistema italiano "Telematic Lab" acaba por ser mais próximo. Destinado a alunos de um curso, apresenta uma estrutura organizada por anos (1997 a 2003) na qual são guardados documentos de carácter técnico e científico construídos mediante um modelo proposto. Disponibiliza uma interface de identificação do documento e do autor. O documento depois de submetido é analisado e configurado de modo a assumir o modelo imposto. Torna-se, portanto, um sistema rígido, afastado de propósitos hipermédia ou da utilização em contextos diversificados.

Sem a designação explícita de "hiperlivro", existem outros sistemas, cada vez mais frequentes, concebidos para a partilha de documentos e para o trabalho colaborativo, quer off-line quer on-line . No entanto, são geralmente de índole comercial e adaptados a rotinas empresariais, funcionando muitas vezes como "organizers" de grupo. Como exemplo de aplicação off-line pode ser referido o "Microsoft Outlook", normalmente utilizado apenas para gerir o e-mail e como exemplo de aplicação on-line pode ser apontado o "Communispace"[5].

O Hiperlivro Digital não tem a pretensão de funcionar como plataforma de ensino à distância pois não apresenta uma organização apropriada, com acessos restritivos e controlados, onde o professor funciona como tutor do aluno.

---

[3] KBS Hyperbook System: http://www.kbs.uni-hannover.de/hyperbook/, consultado em 12-07-03
[4] Telematic Lab: http://telemat.det.unifi.it/book/hyperguida/, consultado em 12-07-03
[5] Communispace: http://communispace.com/, consultado em 17-07-2003

Como portal, só se for de recursos e materiais educativos de apoio ao ensino/aprendizagem, mas falta-lhe o carácter generalista e apontador da Web inerente àquele tipo de sites.

Há ainda a possibilidade de analogia aos portfólios digitais, em que o próprio aluno faz uma avaliação da sua evolução pela perspectiva do conjunto de trabalhos que realiza. Não sendo uma comparação despropositada, os portfólios digitais têm o propósito de serem voltados "para dentro", mais do que "para fora", isto é, como base de reflexão e de autoavaliação em vez de ser voltado para a comunidade através da contribuição de materiais e outras formas de representação e abordagem de conteúdos e conceitos.

Assim, o Hiperlivro Digital pretende ser apenas o Hiperlivro Digital, cuja virtude poderá estar na capacidade de ser usado, mas principalmente, de ser construído por professores e alunos, se possível através de metodologias colaborativas.

Deveria chamar-se "Hiperlivro Digital Aberto"?

5.3 Ferramentas e recursos utilizados

Sendo este um trabalho destinado a servir a comunidade e a ser génese de redes de ensino/aprendizagem utilizando as TIC, para além dos objectivos intrínsecos à aplicação Hiperlivro Digital, pretende disponibilizar um conjunto de indicações, fáceis de entender e de seguir, no sentido de incentivar a criação de outros servidores de Internet e em especial de Web.

Como se pode verificar pelo Gráfico 14, o número de servidores ligados à Internet vai aumentando exponencialmente. Por um lado o fenómeno é explicável pelo maior número de utilizadores, de empresas e de serviços que vão empregando a Internet como meio de comunicação, por outro lado a evolução tecnológica, quer em quantidade quer em qualidade, tem permitido que os meios sejam cada vez mais acessíveis.

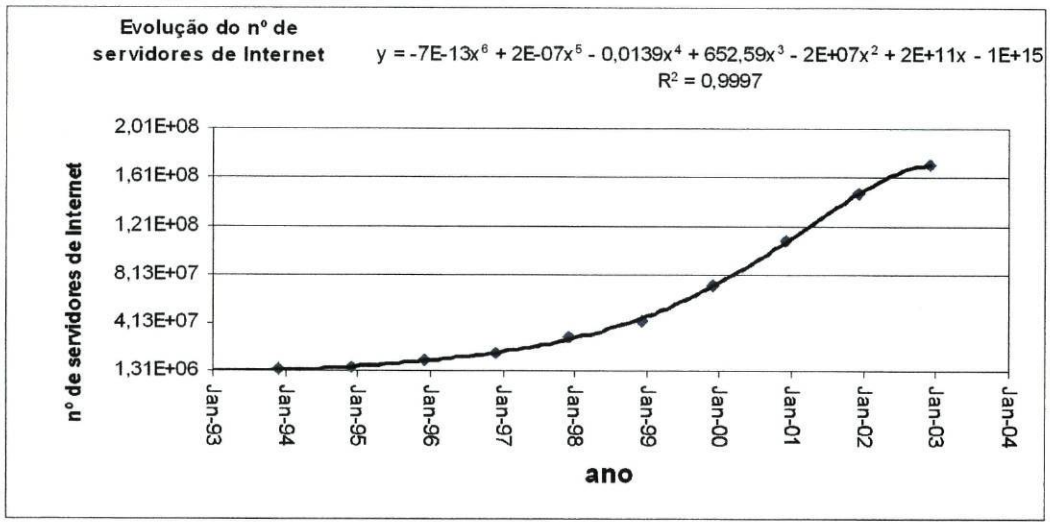


Gráfico 14 – Evolução do número de servidores ligados à Internet (www.isc.org, 2003)

Actualmente, um computador de gama média consegue ser 20 vezes mais rápido (ou mais) do que os computadores topo de gama da altura em que começou a chegar a Internet ao consumidor comum (meados dos anos 90); isto para não comparar com as máquinas utilizadas aquando da invenção da Internet (meados dos anos 60).

Como o acesso à Internet, desde os anos 90 até agora, já evoluiu de uma intermitente ligação analógica com velocidade 28.8 Kbits/s (kbps) para uma ligação permanente, analógica ou digital, a pelo menos 512 Kbits/s (kbps), é tentador e fácil, quer em termos técnicos quer em termos económicos, instalar um servidor doméstico com o computador que sobra lá em casa, na empresa ou na escola. Saliente-se que as ligações actuais não são taxadas pelo tempo de ligação pelo que a ligação permanente à Internet não trará custos acrescidos.

Já passou tempo suficiente para que muitos utilizadores da Internet já tenham mais do que um computador em casa pelo facto de terem comprado outro mais actual, mais capaz e com software mais actualizado para as suas actividades. Já agora, jogar é uma das actividades mais exigentes em termos de software e hardware.

No entanto, o computador "ultrapassado" ainda poderá ter capacidade suficiente para funcionar como servidor Web, pois este serviço não é exigente em termos de hardware, que permita o acesso de umas 2 a 3 dezenas de utilizadores consultando páginas html estáticas.

5.3.1 Requisitos de Hardware

Um computador com processador "Pentium" e frequência de relógio acima dos 100 MHz, com 128 MB de memória RAM e disco com capacidade superior a 4 GB, quase inútil para os jogos, já poderia dar conta do recado para a Web servindo páginas html estáticas. Neste caso, o trabalho da máquina consiste essencialmente em ler ficheiros do disco, transferi-los para a memória e em seguida transferir o seu conteúdo para a Web. Nesta situação, a velocidade de transferência de dados continuaria a ser limitada pelo acesso utilizado à Internet e não pelo computador. Note-se que os documentos apresentam, à partida, o conteúdo final a ser apresentado bem como os códigos de formatação pré estabelecidos. São os ficheiros mais simples. No caso de conterem comandos de "script", estes são transferidos para a máquina do utilizador, máquina "cliente", como texto e processados lá, pelo que não requerem processamento extra da máquina "servidor".

No entanto, se se pretender disponibilizar conteúdos dinâmicos, em que o que existe na máquina são conjuntos de códigos que pela acção do utilizador vão gerar as páginas de html finais a serem mostradas, então a capacidade de processamento da máquina "servidor" começa a ser importante e os requisitos de hardware tendem a subir. Neste caso, um processador da classe "Pentium" com uma frequência de relógio na ordem, ou acima, dos 1000 MHz (1GHz) bem como 256 MB de memória RAM começam a ser considerados referências mínimas. É evidente que os requisitos mínimos continuam a depender de muitos factores como sistema operativo utilizado, o número de utilizadores ligados em simultâneo, a complexidade e a quantidade dos dados a consultar e estruturar na máquina servidora para gerar as páginas finais de html, o número e o tipo de programas aberto em simultâneo com o programa servidor de Web, etc.

No caso do Hiperlivro Digital, foi utilizada uma máquina com um processador da classe "Pentium" mas da marca concorrente (AMD "Athlon") com uma velocidade de relógio de 1 GHz, 384 MB de memória RAM. Possui vários discos pelo que a capacidade de armazenamento não é limitante. Neste caso, a velocidade de transferência de dados dos discos é a da norma UDMA 5 (ATA 100), pelo que continua a não ser factor limitativo, conforme se poderá constatar pelos dados da Tabela 6.

Quanto à ligação à Internet, esta deve ser feita em banda larga. Se é verdade que poderá estar em causa a velocidade da transferência de dados, é o facto do acesso em banda larga não ser taxada por tempo que o torna imprescindível para um projecto desta natureza.

Embora se relacione banda estreita ou banda larga pela velocidade máxima de transferência de dados (número de bits transferidos por segundo), atribui-se a designação de banda estreita ao acesso através de modem[6] analógico ou "digital" que se serve das mesmas frequências de comunicação que as conversações de voz (normalmente efectuadas através de linhas telefónicas) e banda larga às comunicações que são efectuadas com base em frequências diferentes (maiores) das utilizadas para as conversações por voz, sendo, por exemplo por cabo de TV e por ADSL[7]. Por razões técnicas que não serão aqui exploradas, as comunicações por banda larga têm maior capacidade de transferência de dados do que as que são feitas por banda estreita.

Para o Hiperlivro Digital foi utilizada uma ligação à Internet através de cabo de TV com velocidade máxima de transferência de dados de 512 kbps. Para além das razões já referidas para justificar a banda larga, entre os tipos de ligação de banda larga este era, à altura do início do projecto, o que disponibilizava maior "plafond" de tráfego para os mesmos custos, isto é, as ligações de banda larga são taxadas por um custo fixo até determinada quantidade de dados transferidos. Acabou por revelar-se interessante, também, do ponto de vista da identificação do computador na Internet uma vez que tem permitido manter a longos prazos o mesmo endereço de identificação (IP), sem representar custos acrescidos. Havendo a possibilidade de este ser um serviço contratado (IP fixo), os custos associados são sempre um factor a ter em conta, até porque só existe este serviço disponível na ligação ADSL para "pacotes" empresariais mais onerosos.

---

[6] MoDem – termo derivado de "MOdelador/DEModelador". Significa que o dispositivo tem que modelar os sinais digitais que recebe do computador em sinais analógicos de modo a enviá-los através da linha telefónica e vice-versa, isto é, recebendo sinais analógicos convertê-los em digitais à entrada do computador. Por isto, os dispositivos ligados à linha RDIS (Rede Digital Integradora de Serviços) não devem ter esta designação uma vez que os sinais enviados e recebidos através da linha continuam a ser digitais. No entanto, por analogia com as linhas analógicas, é frequente manter-se a designação para os dois tipos.

[7] ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line.

Tabela 6 – Velocidades máximas de transferência de dados consoante os dispositivos de hardware

Dispositivo de hardware	**Velocidade de transferência de dados máxima**[8]
Modem / Router	de 56 a 1024 Kb/s, (7 a 128 KB/s) consoante o tipo de ligação
Disco (Norma UDMA 5 ou ATA 100)	100 Mb/s (~16 MB/s)[9]= = 102400 Kb/s (~16384 KB/s)
Memória RAM (tipo SDRAM a 133 MHz)	1066 Mb/s (133 MB/s)[10]= = 1091584 Kb/s (136448 KB/s)
Processador Athlon a 1 GHz	12800 Mb/s (1600 MB/s)[11]= = 13107200 Kb/s (1638400 KB/s)

5.3.2 Requisitos de Software

Antes de qualquer outra aplicação, importa falar dos sistemas operativos que são o software que controla os dispositivos da máquina e as suas funções.

Embora se possam enumerar diversos sistemas operativos, pela divulgação, facilidade de instalação e utilização bem como custos associados, a ponderação recai sobre 2 famílias de sistemas operativos: Windows ou Linux. Quanto aos custos, aparentemente a decisão seria fácil de tomar: o Linux, em diversas variantes e pacotes é gratuito enquanto que o Windows pode custar entre 100 e 1500 euros consoante as versões. Sem estar a querer fazer uma análise comparativa pormenorizada, apresenta-se a seguir um quadro com algumas características relevantes a ter em conta nos dois tipos de sistemas operativos.

---

[8] 1 Byte = 8 bits e 1 MB = 1024 KB

[9] Informação recolhida on-line em 02-02-2003 em http://www.hardwareanalysis.com/action/printarticle/1431/

[10] Informação recolhida on-line em 02-02-2003 http://www17.tomshardware.com/cpu/19990617/irm-9906-03-01.html

[11] Informação recolhida on-line em 02-02-2003 http://www.amd.com/us-en/assets/content_type/white_papers_and_tech_docs/22054.pdf

Tabela 7 – Comparação sumária entre características do sistema operativo Windows e Linux

Linux	Windows
É gratuito	Custa entre 100 a 1500 euros
Pode ter interface gráfica	Tem interface gráfica
Tem servidor Web incorporado – Apache é o mais conhecido	Tem servidor Web incorporado: PWS – 1 site nas versões Millenium e anteriores IIS – 1 site nas versões "Professional" IIS – múltiplos sites nas versões "Server" Nota: as versões Home Edition não contemplam servidores "Web" mas pode recorrer-se a aplicações de terceiros
Utiliza programação PHP para páginas dinâmicas	Utiliza programação ASP para páginas dinâmicas
Quase não é afectado por vírus e outros programas mal intencionados	Muito afectado por vírus e outros programas mal intencionados
Inclui funcionalidades técnicas de gestão de redes e de servidor através de aplicações próprias	Apenas oferece funcionalidades técnicas de gestão de redes e de servidor nas versões "Server", sendo as mais caras
Inclui utilitários de protecção gratuitos Ex.: Firewall	Só inclui alguns utilitários de protecção nas versões XP (Firewall)
Difícil de configurar, não reconhecendo muitos dispositivos de hardware	Configuração acessível, reconhecendo a maior parte dos dispositivos de hardware
Existe software gratuito de edição e manipulação de documentos, som, vídeo, etc., mas normalmente difíceis de instalar e configurar sem recorrer à edição de código. Nem sempre existe software compatível com os formatos usados no Windows que são os mais vulgarizados.	Pouco software gratuito de edição e manipulação de documentos, som, vídeo, etc. Existe muito em versões Shareware e uma grande variedade em versões comerciais. Fácil de instalar recorrendo a métodos automatizados.
Pouca divulgação, normalmente usados por pessoas tecnicamente mais expeditas	Muita divulgação e vocacionado para pessoas com pouca competência técnica
Pouco usado em escolas a não ser em contextos tecnológicos avançados	Existe em todas as escolas. Usado na formação de professores. Utilizado no dia-a-dia dos professores e alunos

Sem mais detalhe técnico, comparando os dois tipos de sistemas operativos, conclui-se que, no caso de partirem em igualdade de circunstâncias, o Linux apresenta vantagens técnicas e económicas imbatíveis pelo Windows. Mas, os dois não partem do mesmo ponto. O número de professores e alunos, bem como o número de máquinas, que utilizam o Windows nas escolas é praticamente 100%, contra cerca de 1% [12] no Linux.

[12] Valor sem fundamento científico, apenas baseado numa proporção percepcionada pela experiência profissional numa escola

Embora a escolha do sistema operativo para a máquina servidora seja praticamente invisível para os utilizadores à distância, havendo algumas pretensões de incentivo à criação de outros servidores Web nas escolas com base neste projecto, facilmente se percebe que a escolha só pode ser o Windows. Para além do motivo referido, há outro factor, que não é inocente na decisão, que é o facto de haver mais experiência na utilização do "ASP" do que do "PHP" para o desenvolvimento do Hiperlivro Digital, pois embora seja fácil transpor os conhecimentos de uma linguagem para a outra, a utilização de "ASP" tornar-se-ia mais rentável em termos de tempo.

5.3.2.1 Servidor de Internet: IIS

Uma vez que o sistema operativo utilizado foi o Windows, numa versão que inclui o "Internet Information Service" (IIS), utilizou-se esta aplicação para funcionar como servidor Web.

No Anexo A.3, incluiu-se um breve manual de instalação e configuração deste software no intuito de, por um lado testemunhar os passos seguidos para a preparação da máquina que aloja e serve o Hiperlivro Digital, por outro lado orientar alguma tentativa mais hesitante de construção de um servidor Web. Refere-se apenas que este software, para além de funcionar como servidor Web através do protocolo HTTP, disponibiliza um servidor de transferência de ficheiros para a Internet através do protocolo FTP (File Transfer Protocol). Enquanto que o servidor Web, na versão do Windows utilizada, podia ser configurada para servir diferentes aplicações Web consoante o nome do domínio indicada no URL (Universal Resource Locator), isto é, o nome que é digitado no browser, o servidor FTP apenas pode ser configurado para um endereço mas podem ser instalados vários desde que a utilizar diferentes portas TCP (Transmission Control Protocol)

Para além dos dois serviços referidos anteriormente, é possível utilizar através do IIS o protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) que, como o próprio nome indica, serve para enviar mensagens de mail, útil para criar e enviar mensagens através de código programado como, por exemplo, ASP, assim como o protocolo NNTP (Network News Transport Protocol) destinado a gerir o serviço de "News" acessível através de software cliente como o Outlook Express.

5.3.2.2 Sistemas de segurança da ligação à Internet: Antivírus e FireWall

Por questões de segurança, não havendo a intenção de usar os serviços FTP, SMTP ou NNTP, é de todo aconselhável desactivá-los uma vez que constituem portas de entrada desnecessárias no sistema. Aliás, esta terá que ser uma preocupação constante: anular o máximo possível de entradas de ligação de outros computadores de utilizadores da Internet que, por curiosidade, desafio ou má intenção, se entretêm explorando estas falhas, causando estragos na informação dos sistemas bem como a violação da privacidade.

Para ajudar esta tarefa e minimizar o perigo, é quase imprescindível utilizar aplicações utilitárias cuja função é monitorizar as diferentes ligações possíveis, fechando-as ou, analisando o padrão do conteúdo da informação, alertar para as tentativas de violação do sistema. Este software designado por "FireWall", está incluído no sistema operativo Windows na versão XP mas, nas outras versões, é necessário instalar e configurar software de outras empresas das quais se destacam a McAffee e a Norton, conhecidas pelo seu papel activo e eficaz no desenvolvimento de software de segurança e manutenção de sistemas.

Apresenta-se a seguir através da Imagem 29, Imagem 30 e Imagem 31, a acção preventiva de uma dessas aplicações que detectou, informou e localizou o computador furtivo.

Imagem 29 – Mensagem de alerta de tentativa de invasão detectada

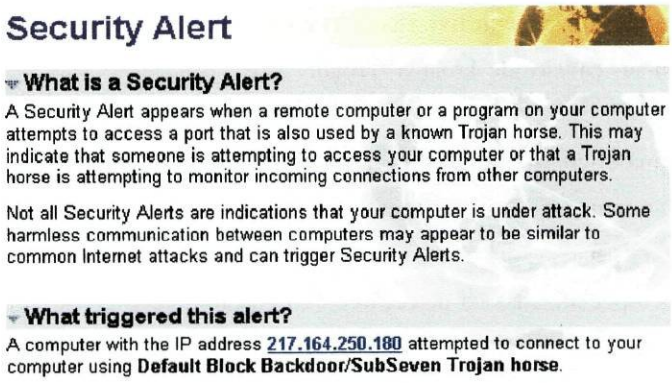


Imagem 30 – Nota explicativa da mensagem de alerta e identificação do computador que tentou a ligação furtiva

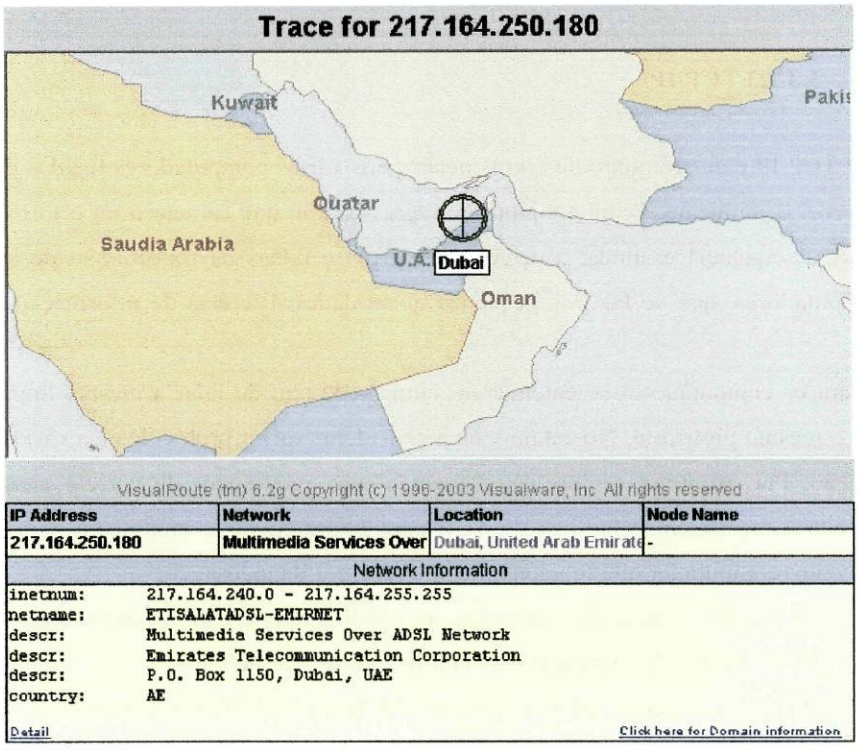


Imagem 31 – Localização geográfica do computador furtivo com base no endereço de IP detectado

Para além deste tipo de insegurança presente nas ligações furtivas que procuram explorar e/ou danificar o conteúdo das máquinas alheias há a considerar ainda, outro tipo de ameaça que são os vírus informáticos. Estes não são mais do que código programado para desencadear eventos ou serviços nas máquinas em que é inserido. O problema é que esses eventos podem ser tão incólumes como o abrir de caixas de diálogo e mensagens, como podem ser catastróficos como apagar toda a informação dos discos rígidos. Em relação aos serviços, podem desencadear processos de comunicação paralelos que passam despercebidos ao dono da máquina invadida,

mas que permitem ao utilizador furtivo (hacker) controlá-la remotamente. Quando os vírus são deste tipo chamam-se "cavalos de Tróia" ("Trojans").

O código maléfico, normalmente, viaja acoplado a outro software que é transferido de computador em computador através de mensagens de e-mail, de disquetes, etc., pelo que é importante executar apenas o software em que confia ou que foi previamente analisado por aplicações específicas especializadas na detecção e eliminação do código do vírus – os Anti-Vírus. Mais uma vez se destacam as empresas McAffee e Norton no desenvolvimento destas aplicações, mas não pode deixar de ser referida uma portuguesa que se tem afirmado internacionalmente, a Panda Software.

5.3.2.3 TCP/IP

O TCP/IP é um conjunto de regras pelas quais vários computadores ligados entre si, ou seja, em rede, comunicam. É um conjunto de regras-padrão que caracterizam o formato, a sincronização, a sequência e, ainda, a detecção de erros e falhas na transmissão de informação entre computadores, que se faz por pequenas quantidades discretas de informação chamadas pacotes.

Para os computadores se entenderem numa rede têm de falar a mesma linguagem, ou seja, usar o mesmo protocolo. No entanto, há a considerar vários protocolos e a vários níveis de comunicação. Por exemplo, sempre que se envia uma mensagem de correio electrónico, o SMTP aceita a mensagem e faz uso do TCP para poder enviar a mensagem para o módulo SMTP de outro computador que funcionará como receptor da mensagem.

Dos protocolos mais usados em redes, incluindo a Internet, destacam-se alguns:

- FTP – Protocolo responsável pela transferência de ficheiros.
- HTTP – Protocolo utilizado para World Wide Web (WWW), permitindo visualizar as páginas web
- SMTP – Protocolo que fornece os meios que possibilitam o correio electrónico tais como mecanismos para transferir mensagens entre computadores remotos.
- TCP – Protocolo responsável pelo controlo das transmissões de pacotes de informação entre computadores.
- IP – O Internet protocol é um dos mais importantes entre todos os protocolos presentes na Internet. Este tem por missão identificar as máquinas e redes e fazer o reencaminhamento correcto das transmissões entre elas.

- TCP/IP – Conjunto de protocolos Internet. O TCP/IP define a forma como se processam as comunicações entre os vários computadores ligados em rede.

Para que um computador possa comunicar na Internet, transferir ficheiros, enviar / receber correio electrónico ou utilizar qualquer outro tipo de serviços necessita, antes de mais, de estabelecer uma ligação com um computador remoto que lhe forneça estes serviços.

Assim, o computador que acede é o cliente e o computador ao qual ele se liga é o servidor ou prestador de serviços. A Internet assenta, toda ela, neste paradigma de cliente e servidor, sendo que qualquer computador pode ser, simultaneamente, cliente e servidor mediante a circunstância.

Na Internet podem ser encontrados vários tipos de servidores tais como Mail Servers, Web Servers, FTP Servers, File Servers, etc., cuja designação deriva do tipo de serviços que fornece. Um desses serviços, o DHCP, é o fornecimento da configuração necessária ao computador cliente para se ligar e registar na parte da rede à qual acede directamente. Assim, quando um computador se liga a um servidor do seu ISP, recebe informações deste como o endereço de IP que passa a identificar o computador cliente na rede, o endereço de IP do computador através do qual deve encaminhar os pacotes de informação (Gateway), o endereço do computador que deve consultar para converter nomes em endereços de IP e vice-versa, etc.

5.3.2.4 Identificador da máquina – IP

Destes parâmetros, o IP tem o papel fundamental da identificação do computador na rede, seja ela local (LAN – Local Área Network) ou alargada (WAN - WideAreaNetwork), cuja expressão máxima é a Internet. Sem esta identificação, seria impossível estabelecer itinerários para os pacotes de informação não se perderem entre o computador emissor e o computador receptor. Nesta lógica, é fácil perceber que na mesma rede não pode haver dois computadores com o mesmo endereço IP sob pena de nenhum deles poder comunicar ou ser contactado.

Cada dispositivo de ligação à rede tem que ter um endereço que deve ser único na rede em que está ligado e se esta for a Internet, então deve ser único no Mundo. Um endereço IP tem um tamanho de 32 bits e está dividido em duas partes: endereço de rede + endereço de dispositivo de ligação (interface).

Uma rede agrupa um determinado número de sistemas e cada sistema pode ter um ou mais interfaces para a rede, pelo que um sistema pode ter um ou mais endereços IP.

Cada rede tem um endereço único no Mundo e cada interface tem um endereço único nessa rede.

5.3.2.5 DNS dinâmico para IP dinâmico

Uma vez que a ligação à Internet utilizada pelo Hiperlivro Digital não beneficia do serviço de IP fixo, isto é, sempre que o ISP (Internet Service Provider), que é como quem diz a empresa que fornece o acesso, entender ou precisar pode, remotamente, originar a religação à Internet provocando a atribuição automática de outro endereço de IP. Desta forma, torna-se mais difícil cadastrar ou rastrear o computador que funciona como servidor Web, pelo que seria necessário arranjar forma de divulgar ou registar o novo endereço IP a cada mudança.

O conveniente era arranjar um processo que, de tempos a tempos, ou ao detectar a mudança de IP, pudesse anunciar publicamente o novo IP aos utilizadores, mas existiria o inconveniente da identificação de um site por um número e ainda por cima variável. Seria como querer telefonar para alguém que se sabe que existe de quem não se sabe o nome e que poderá ter mudado de número de telefone!

Tornar-se-ia muito mais difícil decorar que para aceder ao site do Hiperlivro Digital, por exemplo, o endereço a digitar no browser em vez de ser hiperlivro.ods.org seria 217.129.207.206. Aliás, isto traria outro inconveniente que seria a impossibilidade de ser ter vários sites com nomes de domínios diferentes alojados no mesmo computador, uma vez que através do IP se identificaria apenas a máquina e não se daria outra informação que permitisse distinguir o site pretendido.

Tal como uma lista telefónica, para permitir associar um nome lógico e mais inteligível ao número, neste caso de IP, existe o serviço de rede DNS (Domain Name System) que mais não é do que um banco de dados na forma de tabela que é consultado sempre que for preciso converter um IP em URL ou vice-versa. Para isso, cada máquina deve conhecer o IP da máquina que presta este serviço e que é indicado através do serviço DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) aquando da ligação à Internet através do ISP e da obtenção do IP para o computador a ligar.

A FCCN (Fundação para a Computação Científica Nacional), é a instituição a quem incumbe a gestão do serviço de registo de domínios nacionais como o .pt e outros, chamados de topo, no âmbito da delegação efectuada pela IANA - Internet Assigned Numbers Authority (RFC 1032/3/4 e 1591), organização substituída pelo ICANN - Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, que é quem faz a gestão internacional.

O registo carece de alguma burocracia e envolve custos pelo que, seria de todo inconveniente utilizar este processo para registar um nome de um IP variável com uma frequência inconstante.

Para contornar estas dificuldades, existem empresas na Web que se propõem disponibilizar um serviço de DNS dinâmico, actualizável automaticamente através da máquina que o quer usar!

Uma das empresas a destacar é a ODS (Open Domain Server[13]) que disponibiliza um serviço gratuito para nomes de sub-domínio, ou seja, ao nome ods.org pode acoplar-se um outro que será de nível inferior, como se indica na Figura 5. Neste caso, org é o nome de topo, dentro deste identifica-se o nome de domínio ods (ods.org) e dentro deste, o nome hiperlivro (hiperlivro.ods.org).

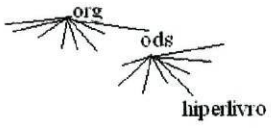


Figura 5 – Esquema representado a hierarquia do nome hiperlivro.ods.org

A empresa disponibiliza uma aplicação que, comunicando através da Internet, actualiza o banco de dados de DNS automaticamente baseando-se em informações inseridas pelo gestor da máquina e no IP que é detectado pela aplicação.

No Anexo 3.2 é disponibilizado um manual de utilização e configuração deste serviço.

5.3.3 Exemplos de recursos desenvolvidos

5.3.3.1 Utilizando o HotPotatoes

O HotPotatoes[14] é uma aplicação desenvolvida pela University of Victoria Humanities Computing and Media Centre. Permite desenvolver documentos interactivos em códigos HTML e Javascript evitando a necessidade de programação através de uma interface amigável. Qualquer utilizador pode criar documentos que requereriam muitas horas de programação e depuração de código complexo. Desta forma, os conteúdos são inseridos e organizados em janelas, como se pode ver pela Imagem 32, sendo depois exportados no formato adequado pela aplicação de modo a poderem ser executados por qualquer browser.

---

[13] ODS (Open Domain Server) acessível a partir de http://www.ods.org
[14] HotPotatoes: acessível e descarregável a partir de http://www.halfbakedsoftware.com

Na Imagem 33 pode observar-se um dos documentos desenvolvidos com o JCross do HotPotatoes incluídos no Hiperlivro.

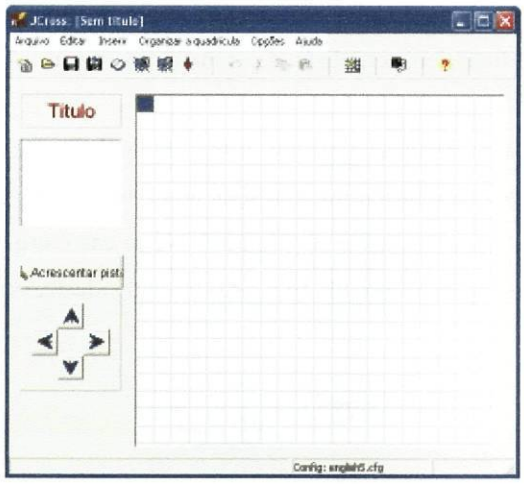


Imagem 32 Interface do módulo JCross do HotPotatoes

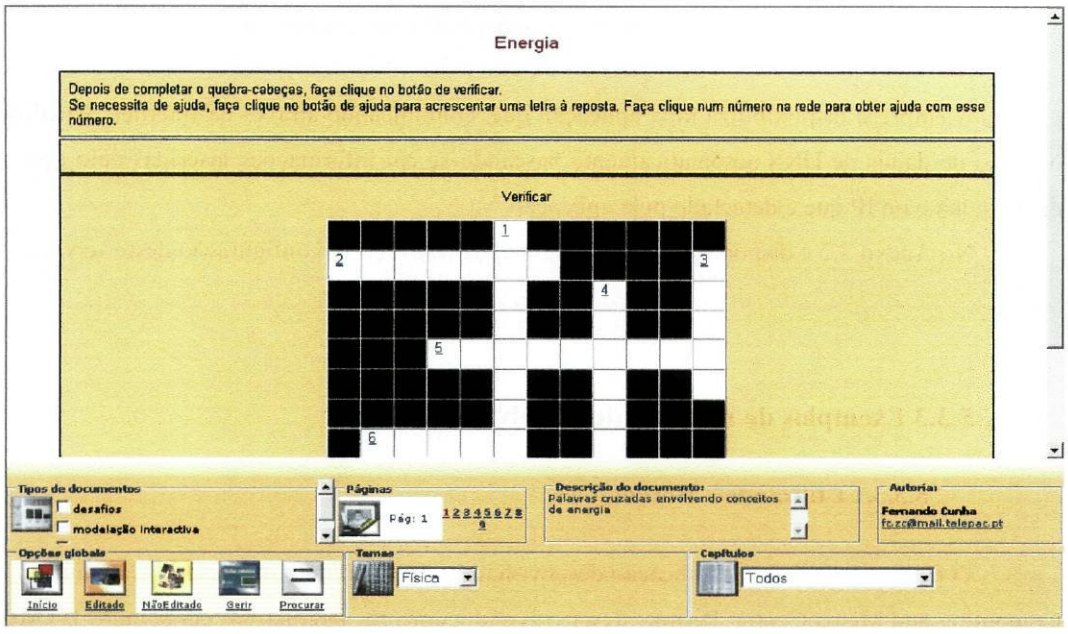


Imagem 33- Palavras cruzadas envolvendo conceitos de energia

O HotPotatoes oferece ainda a possibilidade de se desenvolverem documentos do tipo de pergunta com resposta múltipla (JBC - Imagem 34), pergunta com resposta curta (JQuiz - Imagem 35), construção de frases (JMix - Imagem 36), associação de colunas (JMatch - Imagem 37) e de preenchimento de espaços (JCloze - Imagem 38).

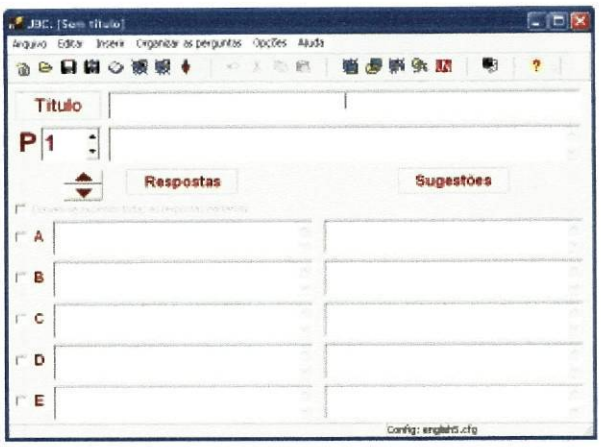


Imagem 34 – Interface do JBC do HotPotatoes

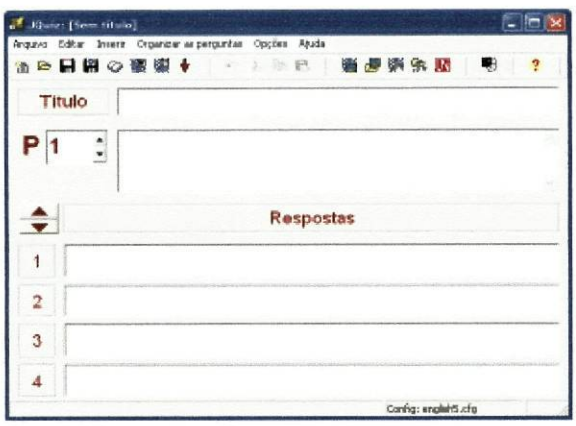


Imagem 35 – Interface do JQuiz do HotPotatoes

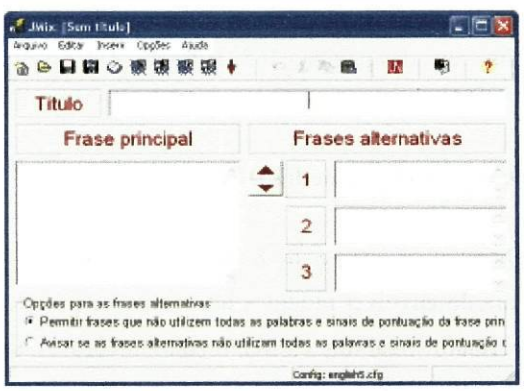


Imagem 36 – Interface do JMix do HotPotatoes

Imagem 37 – Interface do JMatch do HotPotatoes

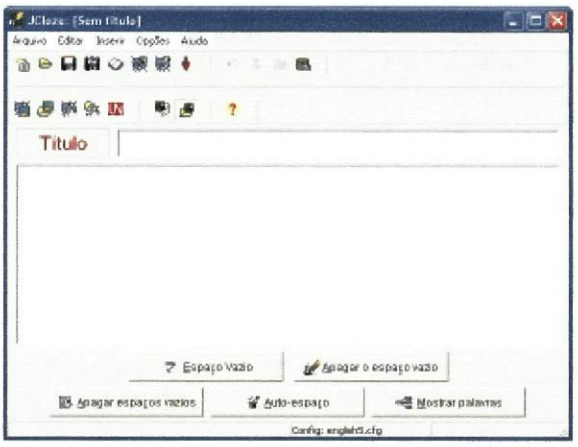


Imagem 38 – Interface do JCloze do HotPotatoes

Como exemplos de documentos desenvolvidos com o HotPotatoes referem-se os ilustrados no Anexo 2 pelas imagens das páginas 165, 178.

5.3.3.2 Utilizando o Macromedia Director 8.5

O Macromedia Director, na sua versão 8.5, foi utilizado como integrador de vídeos digitais e como plataforma para desenvolver módulos interactivos de modelação animada.

Aproveitando o formato streaming da Realmedia, integrável no Director através de um módulo .X32, potenciou-se a fiabilidade e a rentabilidade da transmissão do vídeo digital através da Internet, conseguindo dessa forma a melhor relação entre a qualidade de visualização e a velocidade de transmissão.

Relativamente às modelações interactivas animadas, aproveitou-se a facilidade de manipulação de objectos com recurso à linguagem de programação "Lingo", própria do Director, e em particular a disponibilidade de scripts pré-programados designads por "behaviors".

O Director tem a particularidade de permitir desenvolver aplicações autónomas, isto é, construir executáveis distribuíveis e livres de pagamentos adicionais à empresa Macromedia, mas melhor ainda para este projecto, permite integrar essas aplicações em documentos HTML, sendo executadas com a ajuda de um plug-in, o Shockwave, descarregável gratuita e automaticamente da Internet.

A interface do Director é amigável o suficiente para facilitar as tarefas descritas, recorrendo à metáfora de um palco (área de apresentação e edição) e de actores (os objectos), como está ilustrado pela Imagem 39.

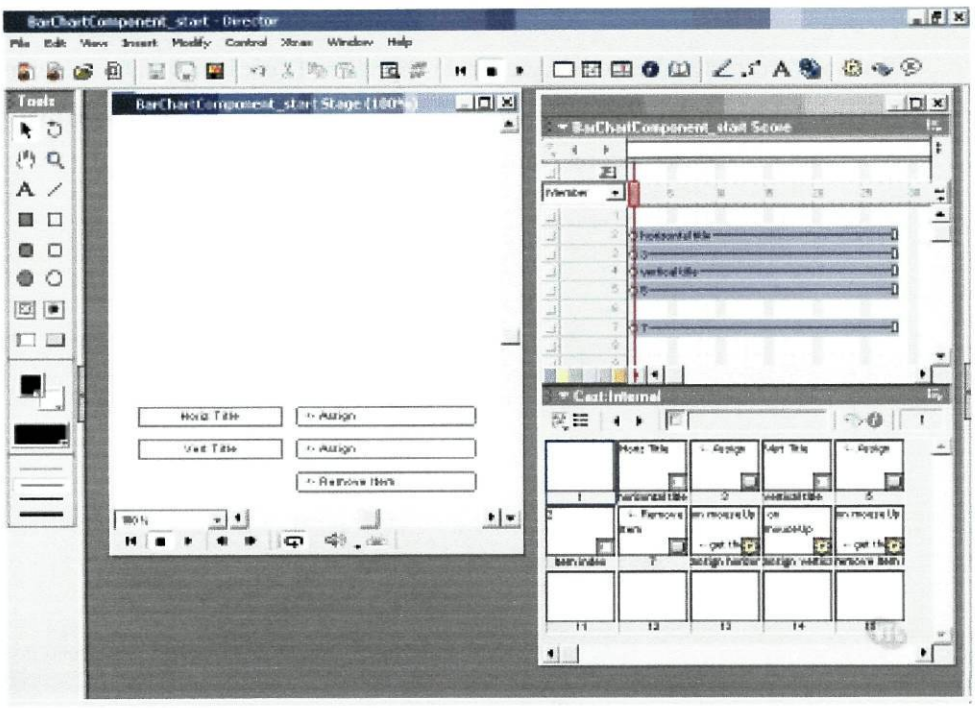


Imagem 39 – Interface de edição do Director

Como exemplos de documentos desenvolvidos com Director referem-se os ilustrados no Anexo 2 pelas imagens das páginas 166, 167, 170, 171 e 172.

5.3.3.3 Utilizando Java applets

A tecnologia Java, pelo seu carácter transversal em termos de plataformas de desenvolvimento, pela sua vocação para a Web e pelos custos pouco onerosos inerentes ao desenvolvimento, é utilizada frequentemente na construção de aplicações educativas.

Um pouco à semelhança do que acontece com os conteúdos publicados pelo Director para o plug-in Shockwave, referido atrás, as aplicações desenvolvidas em Java (Java applets) requerem uma componente de execução do software instalado no sistema em que será executado. Há algum tempo, a Microsoft disponibilizava esses componentes pré-instalados nos seus sistemas operativos, numa versão desenvolvida pela própria Microsoft. No entanto, como resultado de uma disputa judicial em que a Sun reclamou os direitos e a propriedade da tecnologia, passou a ser necessário descarregar e instalar o dito software da Internet[15], embora continue a ser gratuito.

Salientando o carácter aberto e integrador do Hiperlivro Digital, incluíram-se algumas aplicações desenvolvidas em Java e alojadas noutros servidores diferentes do do Hiperlivro, com a necessária autorização dos autores (Imagem 40).

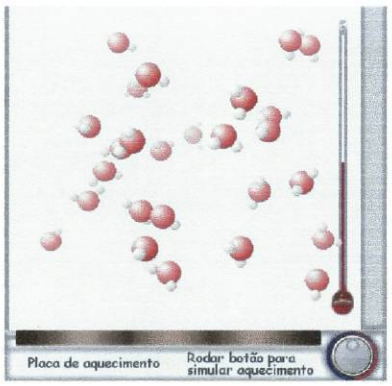


Imagem 40 – Modelação de uma simulação submicroscópica ilustrando a variação da agitação de moléculas de água por aquecimento

Estas aplicações são simulações submicroscópicas que modelam o comportamento das partículas por aquecimento do meio utilizando diferentes processos. Pela sua pertinência pedagógica e pela sua espectacularidade evidenciam todo o potencial da utilização das TIC nos processos de ensino/aprendizagem.

[15] Java VM, o software requerido para executar aplicações Java, é descarregável a partir do URL http://www.java.com/en/download/windows_automatic.jsp

Os documentos que disponibilizam as aplicações Java estão ilustrados no Anexo A, nas páginas 168 e 169.

5.3.3.4 Utilizando Folhas de Cálculo (Excel)

O Excel é uma ferramenta que integra um pacote de ferramentas de produtividade largamente divulgado que é o Office da Microsoft. É uma aplicação tipicamente off-line, isto é, que está armazenada e "corre" no computador sem necessitar de ligação à Internet.

No entanto, quer através dos componentes Web inseríveis nos documentos HTML, quer através da conversão dos documentos para o formato Web que passam a utilizar o formato HTML, quer pelo "embeber" de folhas de cálculo no seu formato tradicional em documentos HTML, as folhas de cálculo, pelo sua capacidade de dinamicamente relacionar informação e a representar graficamente, pode constituir um recurso poderosíssimo para o ensino/aprendizagem das Ciências.

No Hiperlivro Digital utilizou-se o método de embeber um documento no formato tradicional (.xls) numa folha de cálculo para organizar, relacionar e representar graficamente as informações retiradas das modelações animadas apresentadas em simultâneo. Assim, num documento HTML, inseriu-se uma "frame incorporada" cujo conteúdo, em vez de fazer referência a outro documento HTML faz referência ao ficheiro com extensão xls, que é a folha de cálculo e que tinha sido previamente preparada e formatada para albergar e apresentar as informações pretendidas.

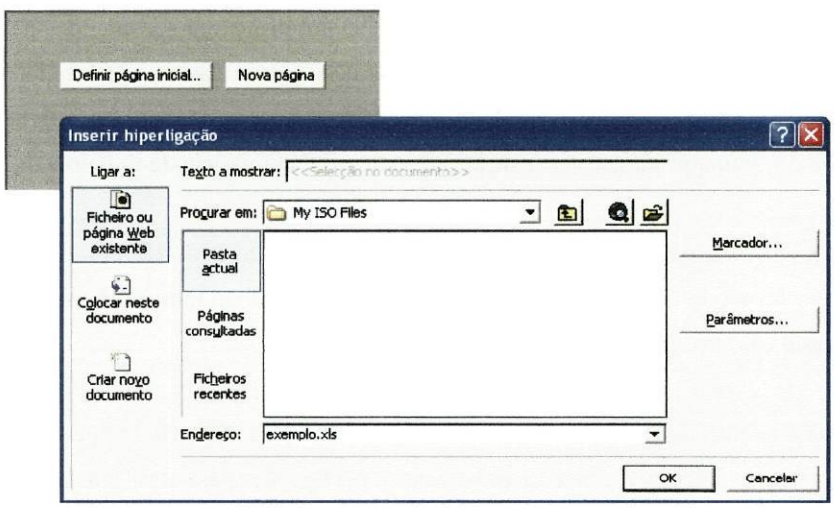


Imagem 41 – Ilustração da utilização de uma frame incorporada para a inserção de uma folha de cálculo

Saliente-se que as folhas de cálculo disponibilizadas pela Internet só são visualizáveis nos computadores dos utilizadores se estes tiverem o Office instalado ou, em alternativa, se instalarem o pacote de visualização dos documentos do Office disponibilizado gratuitamente pela Microsoft, por exemplo através da Internet. No entanto, se a visualização dos documentos estiver subordinada ao visualizador gratuito, os documentos não podem ser editados, isto é, o seu conteúdo não pode ser modificado, ao contrário do que acontece se for usado o Office.

Nas páginas 166 e 167, podem ser encontrados exemplos que ilustram a utilização de folhas cálculo como foi referido.

5.3.3.5 Utilizando linguagens de script local

O Javascript e o VBScript são linguagens de programação utilizadas em conjunto com o HTML que executam comandos a nível local. Assim, ao visualizar uma página da Web que utiliza comandos Javascript ou VBScript, primeiro a informação da página é descarregada e depois são executados os comandos.

Por um lado, a utilização destas linguagens permite obter páginas dinâmicas, que interactuam com o utilizador, mas não permite que essa interacção seja armazenada ou gerida a nível remoto, ou seja, pelo computador servidor. Por exemplo, utilizando javascript e/ou vbscript, um utilizador pode preencher um formulário e obter feedback imediato das suas respostas, pode abrir e fechar janelas na sequência de cliques mas, quer os dados dos formulários, quer a indicação de abertura e/ou fecho das janelas não são transmitidos ao computador servidor. Assim, o computador servidor não condicionará a disponibilização dos conteúdos pela utilização destas linguagens, embora as informações possam ser guardadas no computador do utilizador para posterior utilização, por exemplo através de cookies, que são pequenos ficheiros de texto guardados numa pasta que serve de armazenamento temporário de ficheiros da Web.

É de salientar que todos os documentos produzidos através do HotPotatoes funcionam com base em Javascript, que tem a vantagem de ser executável em todos os browsers e por isso ser transversal em termos de sistemas operativos.

O documento do Hiperlivro Digital ilustrado na página 169 pela Imagem A. 10, por exemplo, utiliza Javascript accionável através das hiperligações para abrir janelas de informação suplementar (pop-up - Imagem 42).

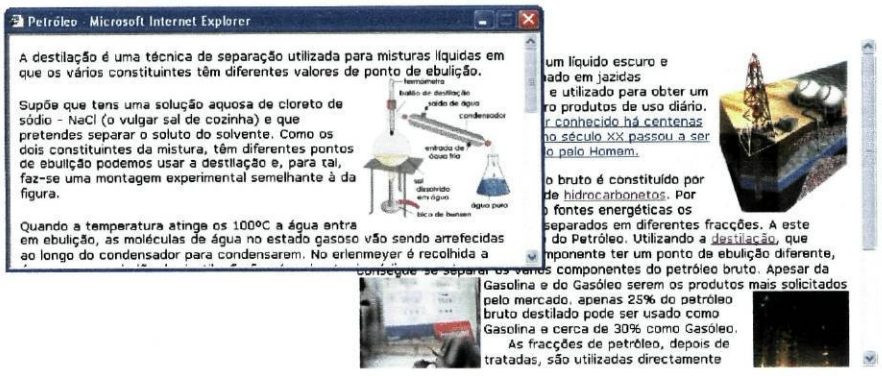


Imagem 42 – Pop-up accionada através de um comando em Javascript

Na página 172, encontra-se ilustrado pela Imagem A. 16 um formulário que funciona como teste de resposta múltipla, cuja verificação é efectuada com base em Javascript.

5.3.3.6 Utilizando ASP

ASP (Active Server Pages) é uma linguagem de programação para a Web desenvolvida pela Microsoft, sendo reconhecida e executada pelo software servidor de Web (http) da Microsoft, ou seja, IIS (Internet Information Service) ou PWS (Personal Web Server).

Ao contrário das linguagens referidas na secção anterior, o ASP é executado a nível do computador servidor pelo que a informação que é visualizada já é o resultado do processamento prévio no computador remoto.

Como grande vantagem da utilização de linguagens deste tipo salienta-se o facto de poder armazenar no servidor a informação inserida pelo utilizador ou o resultado da sua interacção com as páginas visualizadas. Outro aspecto, também muito importante, é o facto de poderem existir documentos não estáticos, ou seja, cuja construção é o resultado de condições analisadas no momento em que é solicitada a visualização do documento. Assim, utilizadores diferentes podem obter documentos diferentes ou, consoante a inserção de novos dados, por exemplo, os documentos são disponibilizados automaticamente de forma actualizada.

A utilização de linguagens de execução a nível do servidor é essencial para o carácter aberto e dinâmico do Hiperlivro.

É através da utilização do ASP que é possível gerir documentos no computador servidor pelos utilizadores que publicam capítulos, registar informações em bases de dados que servem o

índice dinâmico do Hiperlivro bem como o funcionamento do Fórum, actualizar automaticamente toda a informação, gerir os acessos aos documentos, enviar mensagens de correio electrónico, etc. No caso do Hiperlivro Digital, o acesso às bases de dados é mediado pelo controlador de Access, mas poderia estar configurado para utilizar outro software gestor e servidor de dados, como por exemplo o SQL (Structured Query Language).

Há outras linguagens com as mesmas funcionalidades e até com códigos de programação não muito diferentes, como por exemplo o PHP (acrónimo para Hypertext Preprocessor), mas a escolha do ASP está adjacente à escolha do próprio sistema operativo servidor pelas razões apresentadas em secções anteriores.

Como ilustração da utilização do ASP no Hiperlivro Digital, apresenta-se, por exemplo, o formulário disponibilizado para registo e acesso aos capítulos (Imagem 43) e as barras de navegação de temas e capítulos (Imagem 44)

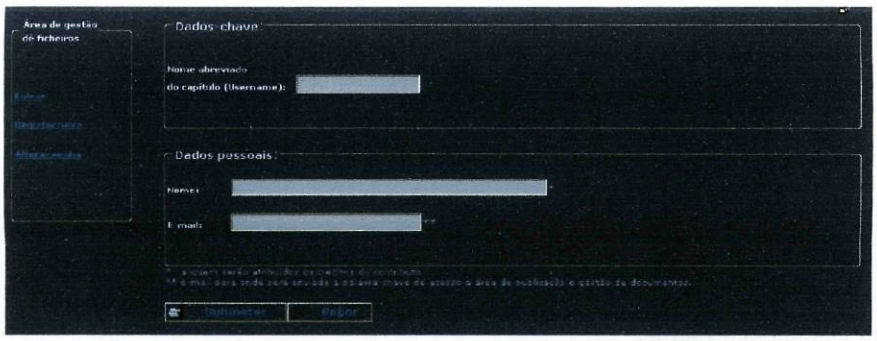


Imagem 43 – Formulário de recolha de informações para o registo de um capítulo ilustrando a utilização do ASP

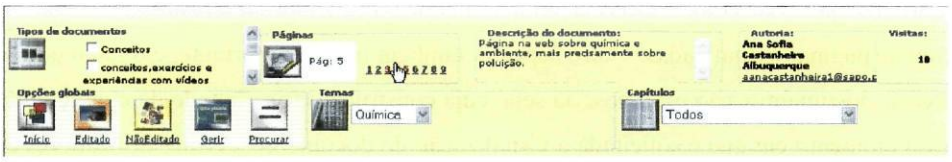


Imagem 44 – Exemplo de uma barra de navegação ilustrando o carácter dinâmico e vinculado à base de dados utilizando o ASP

Capítulo 6 – Metodologias e contextos de investigação

Feito o diagnóstico, enquadrado o problema, estipulada a hipótese, construída a ferramenta, preconiza-se a investigação no sentido de verificar as hipóteses, ou seja, procede-se à avaliação da aplicação do Hiperlivro Digital e dos seus efeitos, dando destaque à utilização do fórum, até por este poder funcionar como uma aplicação autónoma, fora do contexto do Hiperlivro Digital.

Para tal optou-se por se cruzarem métodos quantitativos e qualitativos de investigação, ponderando os respectivos paradigmas associados e pressupondo uma correspondência entre epistemologia, teoria e método (Carmo e Ferreira, 2001).

Segundo Reichardt e Cook (1986), para melhor resolver um problema de pesquisa não tem que se optar exclusivamente pelo método quantitativo ou pelo método qualitativo mas, pelo contrário, pode combinar-se o emprego dos dois tipos de métodos (Tabela 8).

Tabela 8 – Características dos paradigmas Qualitativo e Quantitativo (Carmo e Ferreira, 2001, citando Reichardt e Cook, 1986)

Paradigma Qualitativo	Paradigma Quantitativo
Advoga o emprego dos métodos qualitativos	Advoga o emprego dos métodos quantitativos
Fenomenologismo e *verstehen* (compreensão) "interessado em compreender a conduta humana a partir dos próprios pontos de vista daquele que actua"	Positivismo lógico "procura as causas dos fenómenos sociais, prestando escassa atenção aos aspectos subjectivos dos indivíduos
Observação naturalista e sem controlo	Medição rigorosa e controlada
Subjectivo	Objectivo
Próximo dos dados; "perspectiva a partir de dentro"	À margem dos dados; perspectiva "a partir de fora"
Fundamentado na realidade, orientado para a descoberta, exploratório, expansionista, descritivo e indutivo	Não fundamentado na realidade, orientado para a comprovação, confirmatório, reducionista, inferencial e hipotético-dedutivo
Orientado para o processo	Orientado para o resultado
Válido: dados "reais", "ricos" e "profundos"	Fiável: dados sólidos e repetíveis
Não generalizável: estudos de casos isolados	Generalizável: estudos de casos múltiplos
Holístico	Particularista
Assume uma realidade dinâmica	Assume uma realidade estável

Os métodos puramente quantitativos orientam-se para investigações do tipo experimental ou quasi-experimental em que há a observação de fenómenos, a formulação de hipóteses, o controlo de variáveis, a amostragem aleatória e a verificação ou rejeição das hipóteses mediante o tratamento estatístico-matemático dos dados. Pretende assim, obter resultados generalizáveis.

Quando o problema em estudo é de natureza marcadamente social, este método é dificultado pelo grande número de variáveis nem sempre controláveis ou até desconhecidas e pelas características de complexidade inerentes aos próprios fenómenos em estudo, o que por sua vez conduz a instrumentos de medição de validade e fiabilidade muito difíceis. Assim, como o "objecto" em estudo nem sempre é bem definível ou controlável, a adequação (validade) do instrumento para medir o "objecto" ou a reprodutibilidade (fiabilidade) de resultados facilmente é posta em causa.

Por sua vez, a investigação qualitativa é "descritiva" e dá mais ênfase ao processo de investigação do que unicamente aos resultados ou produtos que dela decorrem (Carmo e Ferreira, 2001).

Neste caso, os participantes na investigação são encarados como pessoas e as suas experiências e percepções são relevantes. Diz-se, por isso, que os métodos qualitativos são "humanísticos". Os dados recolhidos devem estar de acordo com o que os participantes dizem e fazem (Carmo e Ferreira, 2001). "A preocupação central não é a de saber se os resultados são susceptíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados" (Bogdan e Biklen, 1994, citados por Carmo e Ferreira, 2001).

Sendo abrangente a campos de estudo muito diversificados, a investigação qualitativa sofre a influência de vários contextos teóricos que originam outras tantas variantes nas práticas utilizadas, das quais se transcrevem algumas (Tabela 9).

Tabela 9 – Contextos teóricos em investigação qualitativa (Patton, 1990, citado por Carmo e Ferreira, 2001)

Perspectiva	Origem disciplinar	Questões centrais
Fenomenologia	Filosofia	Qual é a estrutura e a essência deste fenómeno para estes indivíduos?
Heurística	Psicologia Humanística	Qual é a minha experiência deste fenómeno e a experiência essencial de outros que também tiveram uma experiência intensa deste fenómeno?
Etnometodologia	Sociologia	Como é que indivíduos atribuem sentido às actividades diárias, de modo a comportarem-se de uma maneira socialmente considerada aceitável?
Hermenêutica	Teologia, Filosofia, Crítica Literária	Quais são as condições em que se realizou uma actividade humana ou um produto foi elaborado de tal forma que se possa interpretar o seu significado?

Patton (1990) afirma que uma forma de tornar um plano de investigação mais "sólido" é através da triangulação, isso é, da combinação de metodologias no estudo dos mesmos fenómenos ou programas. No caso do actual trabalho, a triangulação situa-se na triangulação metodológica.

O mesmo autor afirma que "provavelmente nada põe tão bem em evidência a diferença entre métodos quantitativos e métodos qualitativos como as diferentes lógicas que estão subjacentes às técnicas de amostragem. A investigação quantitativa tem como base amostras de maiores dimensões seleccionadas aleatoriamente, enquanto a investigação qualitativa tipicamente focaliza-se em amostras relativamente pequenas, ou mesmo casos únicos, seleccionados intencionalmente".

Para um estudo quantitativo, quanto maior for a amostra mais representativos da população total podem ser considerados os resultados obtidos. Estes, se forem de carácter descritivo, requerem uma amostragem de pelo menos 10% da população que, a ser pequena, pode implicar que a proporção suba até 20%. No caso de se pretender um estudo correlacional, o número mínimo de participantes deve ser 30 (Carmo e Ferreira, 2001).

Ora, atendendo à população total de professores (mais de $1{,}7x10^5$ [Paiva, 2002]) e de alunos (mais de $1{,}7x10^6$ [Paiva, 2003]) facilmente se compreende que por questões de tempo e de recursos se tenha optado por uma técnica de amostragem não probabilística de conveniência. Nesta técnica de amostragem utiliza-se um grupo de indivíduos que esteja disponível ou um grupo de voluntários (Carmo e Ferreira, 2001). Admite-se, portanto, logo à partida a não validade externa dos resultados a obter, ou seja, não serão generalizáveis à população total.

Pelas características e complexidade dos problemas formulados, bem como da existência paralela de mais de um problema em estudo, o propósito da investigação sobreporá uma "Investigação e Desenvolvimento" e uma "Investigação-Acção", com especial incidência do primeiro no desenvolvimento e aperfeiçoamento do Hiperlivro Digital, enquanto aplicação informática, e do segundo na relação entre a utilização do Hiperlivro Digital e as práticas pedagógicas.

Quanto ao método, oscilará entre uma "investigação descritiva" e o "estudo de caso", pendendo predominantemente para este último.

A investigação descritiva justifica-se porquanto se procura estudar, compreender e explicar a situação actual na utilização de recursos das TIC, especificamente dos fóruns, utilizando instrumentos como os questionários, sendo que os resultados aparecem sob a forma de uma análise descritiva.

O estudo de caso porque encaixa uma abordagem empírica que investiga um fenómeno actual no seu contexto real, em que se pretendem respostas a questões de "como" e "porquê" (Carmo e Ferreira, 2001) centrando-se numa situação concreta, fazendo uma descrição pormenorizada do que está a ser estudado, conduzindo à sua compreensão numa base indutiva e tendo em conta a realidade na sua globalidade (Merriam, 1988).

6.1 Avaliação do Hiperlivro: antes, durante e depois

Dividiu-se a investigação em quatro partes: - aferiu-se sobre a pertinência, necessidade ou abrangência da utilização de uma plataforma deste género; - avaliou-se sobre a dificuldade/facilidade da interacção na utilização; - auscultaram-se os alunos sobre o impacto que sentiram desta utilização; - sondaram-se os pontos fortes e os pontos fracos, na perspectiva dos alunos e no intuito de uma reformulação da aplicação.

Optou-se por não fazer uma avaliação do Hiperlivro baseada nos resultados obtidos em termos de conhecimentos, isto é, considerou-se que o valor do Hiperlivro e/ou da sua utilização não poderia ser mensurável pela diferença encontrada nos resultados de um grupo a quem tinha sido aplicado o Hiperlivro e de outro grupo a que não tinha. Por um lado, atendendo às questões de validade interna e externa subjacentes a esta metodologia de investigação, por outro lado porque o que se conseguiria medir voltava a valorizar quase em exclusivo o domínio cognitivo, o que seria contraditório com os objectivos do Hiperlivro. Se se optasse por uma avaliação do Hiperlivro deste tipo, estar-se-ia a misturar, logo à partida, a avaliação da aplicação com a avaliação das metodologias, o que daria um enredo difícil de desenvencilhar neste contexto. Não deixa de ser interessante, no entanto, um estudo deste tipo, mas noutras circunstâncias mais alargadas em participantes, tempo e recursos.

O Hiperlivro Digital foi utilizado com alunos da disciplina de Tecnologias Educativas do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, por um lado procurando a implementação de metodologias menos transmissivas, por outro lado avaliando-se a plataforma a vários níveis. Estas opiniões transmitem a perspectiva de alunos do 3º e 4º anos que, por serem de licenciaturas em ensino, poderão insinuar a motivação de futuros professores na utilização das TIC em contexto educativo.

Recorreu-se ainda à opinião de vários professores do 3º Ciclo e Secundário que não tiveram qualquer selecção aleatória. São professores conhecidos que se mostraram disponíveis para colaborar.

Para além daqueles 2 conjuntos de inquiridos, relativamente à avaliação genérica do Hiperlivro, isolaram-se e analisaram-se os resultados de alguns professores que têm formação superior específica em TIC no campo da Educação e do Multimédia, considerando-os especialistas.

Este estudo não tem, portanto, quaisquer pretensões do ponto de vista da representatividade ou significado estatístico. A amostra de professores não foi aleatorizada e admite-se, inclusive, que reproduz uma "fatia" de professores com alguma motivação específica para as tecnologias. As conclusões a que se chegou não são, por isso, generalizáveis aos professores portugueses; o mesmo para os alunos.

Dentro da investigação relativa ao Hiperlivro, deu-se algum destaque ao Fórum, tendo-se utilizado questionários específicos para recolher informações sobre a utilização desta parte da aplicação. Por isso, para além das considerações a desenvolver relativamente ao Hiperlivro, apresentar-se-ão os resultados referentes ao Fórum numa organização separada dos resultados referentes ao Hiperlivro em geral.

Foram realizados três inquéritos em alturas diferentes. O primeiro pretendeu recolher informações relativas a hábitos de utilização do computador e da Internet, da necessidade/oportunidade do uso de aplicações Web de apoio ao ensino/aprendizagem, da facilidade e acessibilidade dos recursos on-line, nomeadamente do Fórum, porque este já estava a ser utilizado. O segundo questionário pretendeu aferir o impacto, ou pelo menos da percepção do impacto, que a utilização do Hiperlivro Digital e em particular do Fórum, tiveram. O terceiro questionário procurou reunir uma avaliação genérica do Hiperlivro enquanto software e enquanto ferramenta pedagógica. Este foi o último porque a parte do manuseamento e publicação dos capítulos do Hiperlivro foi a última a ser manuseada pois foi quando os alunos já tinham materiais em desenvolvimento e para apresentar.

Por esta circunstância, o total de pessoas a quem foi pedida a colaboração não é o mesmo, bem como o conjunto de pessoas que responderam não é semelhante nas várias situações. A cada situação serão indicados os números de inquiridos e de respostas, assim como o grupo a que pertencem: alunos, professores ou especialistas.

Capítulo 7 – Resultados Obtidos

7.1 Pertinência, necessidade ou abrangência da utilização

Querendo aferir, à partida, a possibilidade de professores e alunos interagirem através de fóruns, na expectativa de se poder extrapolar estes resultados para plataformas mais abrangentes, procedeu-se a um inquérito com um questionário a preencher on-line[16].

Abrangeu 55 pessoas (responderam 38 – 68%), alunos e professores; 26 professores (responderam 19 – 73%), e 29 alunos (responderam 19 – 66%). Ou seja, no conjunto de respostas ficou-se com 50% da cada grupo. Os professores puderam responder como alunos, embora os alunos não tenham respondido como professores.

[16] Questionário disponível para consulta em http://hiperlivro.ods.org/avaliacao/avaliacao01.htm e http://hiperlivro.ods.org/avaliacao/avaliacao01.htm

Essencialmente, pretendiam-se respostas para as perguntas:

- *Costumam utilizar o computador?*
- *Costumam utilizar a Internet?*
- *Que serviços da Internet costumam utilizar?*
- *Utiliza ou utilizou fóruns?*
    - *Como aluno, professor ou noutra situação?*
    - *Com que objectivo utiliza ou utilizou?*
- *Será útil, isto é, haverá situações que justifiquem a sua utilização?*
- *Será de fácil acesso?*
- *Será abrangente no público-alvo?*

Assim, com base nas respostas obtidas constata-se que todos os inquiridos utilizam frequentemente o computador (Gráfico 15). A Internet também é bastante utilizada, embora neste caso, haja 3 alunos que declararam não a utilizar frequentemente (Gráfico 16).

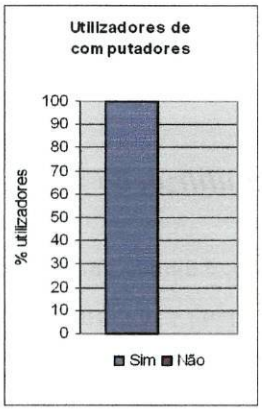


Gráfico 15 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente o computador

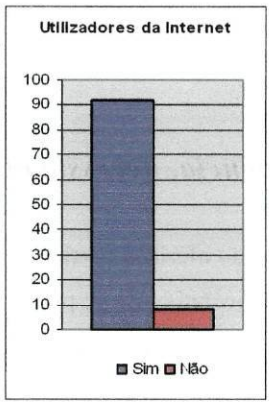


Gráfico 16 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente a Internet

- Que serviços da Internet costumam utilizar?

Quanto às utilizações mais habituais, obtém-se a confirmação dos resultados obtidos no estudo ATICUP, a Internet é utilizada predominantemente para pesquisa e correio electrónico.

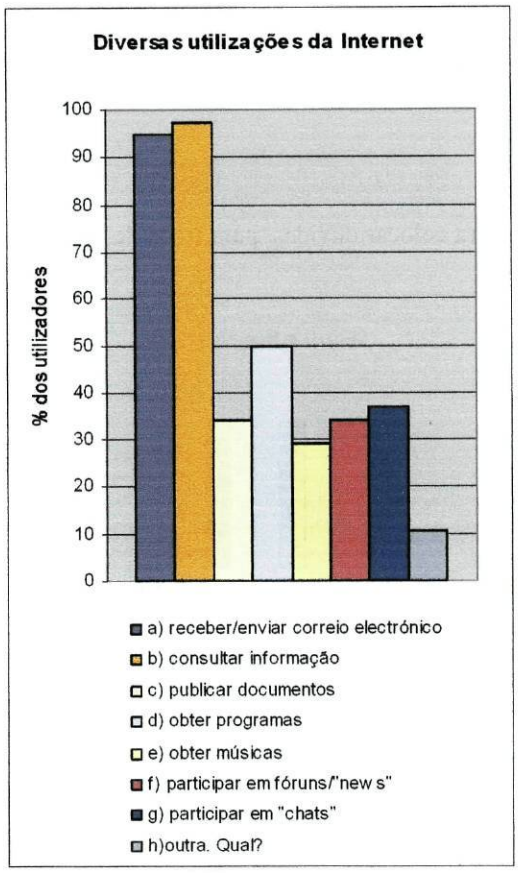


Gráfico 17 – (alunos + professores) Evidenciam-se, tal como no estudo citado, as utilizações da Internet numa perspectiva individual – e-mail e pesquisa.

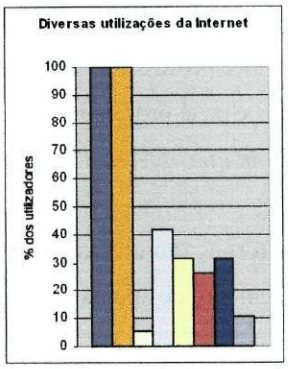


Gráfico 18 – Utilizações da Internet pelos alunos

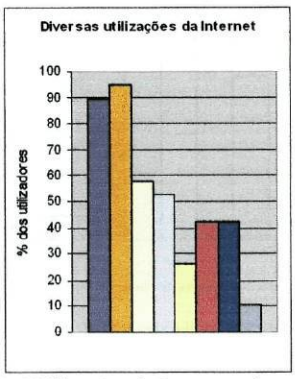


Gráfico 19 – Utilizações da Internet pelos professores

Entre professores e alunos da mesma amostra, no entanto, detectou-se uma diferença pertinente: os professores utilizam mais a Internet para publicar documentos do que os alunos.

- *Utiliza ou utilizou fóruns?*

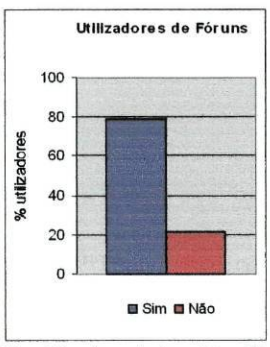


Gráfico 20 – A maioria utiliza fóruns

A maioria dos inquiridos utiliza fóruns (79%) (Gráfico 20), sem grande distinção entre alunos (84%) e professores (74%). Enquanto alunos, os motivos diferem ligeiramente entre os ainda alunos e os já professores.

- *Com que objectivo utiliza ou utilizou fóruns?*

Os fóruns são utilizados, principalmente, para colocar dúvidas, para troca de opiniões e para complemento de apontamentos.

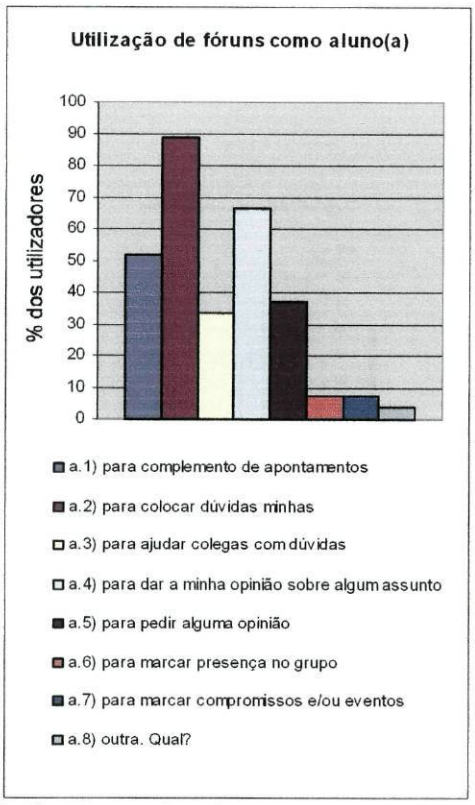


Gráfico 21 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos, incluindo professores enquanto alunos

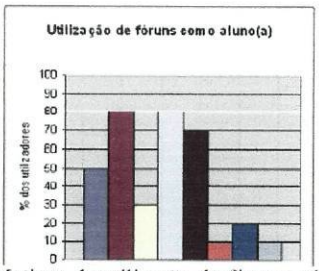


Gráfico 22 – Motivos da utilização de fóruns pelos professores enquanto alunos

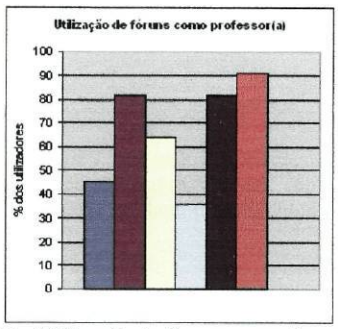


Gráfico 23 – Utilização de fóruns enquanto professores

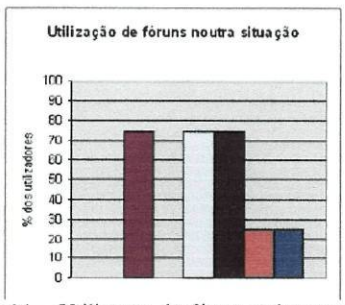


Gráfico 24 – Utilização de fóruns pelos professores sem ser como professores

Gráfico 25 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos

Os ainda alunos não marcam compromissos e/ou eventos através dos fóruns (Gráfico 22) enquanto que os professores enquanto alunos faziam-no (Gráfico 25). Estes também trocavam mais opiniões. Tendência confirmada pelas respostas obtidas destes já como professores (Gráfico 20). Também foram os professores que disseram em maior número (21%) ter participado em fóruns sem ser como professores (Gráfico 24) ou como alunos, enquanto que houve apenas um aluno a ter participado em fóruns para dar a sua opinião sem ser como aluno.

-O fórum será útil, isto é, haverá situações que justifiquem a sua utilização?

A maior parte (89%) dos inquiridos disse ter tido necessidade de esclarecer dúvidas enquanto aluno, a sobre uma disciplina acerca de conteúdos ou não, numa altura em que não estava na escola (Gráfico 26). Mais uma vez não se verificam diferenças significativas entre as respostas dos alunos e dos professores enquanto alunos, no entanto, os professores enquanto alunos sentiram um pouco mais a necessidade de esclarecer dúvidas do que os alunos actuais – 95% e 84%, respectivamente.

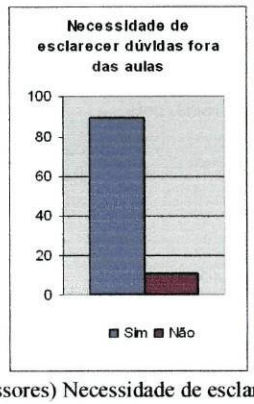


Gráfico 26 – (alunos+ professores) Necessidade de esclarecer dúvidas enquanto aluno

Assim, *o que fizeram para esclarecer as dúvidas?*

Pelo Gráfico 27 pode constatar-se que a maior parte telefonou a colegas para esclarecer as dúvidas. Outra parte significativa não fez nada. O e-mail aparece como uma forma bastante usada para tentar esclarecer as dúvidas, e ainda mais se somarmos a utilização do e-mail com colegas e professores. É de notar que os que utilizaram fóruns fizeram-no maioritariamente usando fóruns específicos da disciplina ou das aulas.

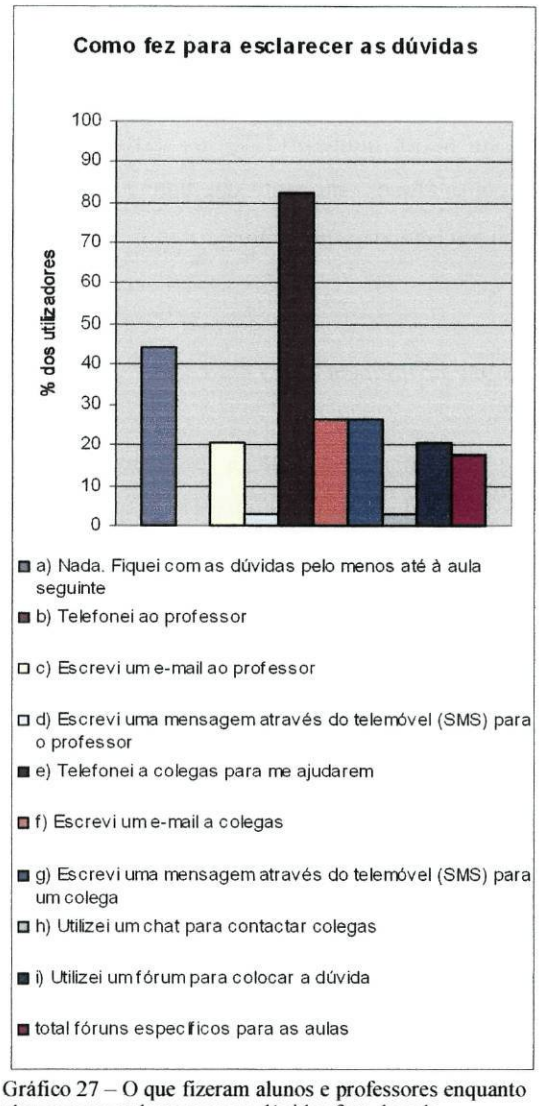


Gráfico 27 – O que fizeram alunos e professores enquanto alunos para esclarecerem as dúvidas fora da aula

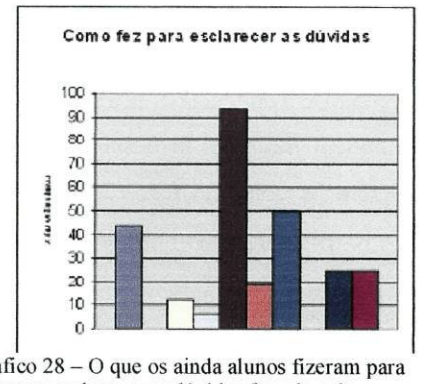


Gráfico 28 – O que os ainda alunos fizeram para tentarem esclarecer as dúvidas fora da aula

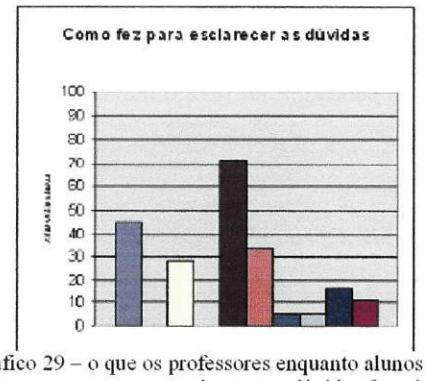


Gráfico 29 – o que os professores enquanto alunos fizeram para tentarem esclarecer as dúvidas fora da aula

Comparando os ainda alunos com os professores enquanto alunos pode concluir-se que as principais diferenças residem na utilização do telemóvel e das mensagens SMS que são muito mais utilizadas pelos ainda alunos, bem como a maior tendência dos professores enquanto alunos recorrerem ao respectivo professor, enquanto que os ainda alunos tendem a comunicar entre si e menos com o professor.

Estará o professor a perder o papel central do ensino/aprendizagem?

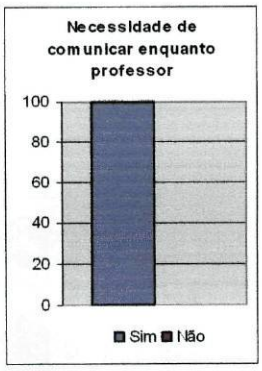


Gráfico 30 – Necessidade de comunicar com os alunos fora das aulas

E os professores, sentem necessidade de comunicarem com os alunos fora das aulas?

A resposta a esta pergunta é óbvia (Gráfico 30). Neste caso obtiveram-se apenas as respostas dos professores, como seria de esperar.

Quais os motivos para sentirem a necessidade de contactar os alunos fora das aulas?

Os principais motivos são de carácter organizacional – para combinarem eventos como aulas extra ou saídas de campo, bem como para lembrarem os alunos que trouxessem determinado material. Motivos de interacção ensino/aprendizagem vêm a seguir (42%) e relacionam-se com apontamentos ou testes. Alterar a data de um teste também foi considerado um motivo importante. Esclarecer assuntos que tenham ficado menos claros durante as aulas aparece apenas com a frequência de 26%.

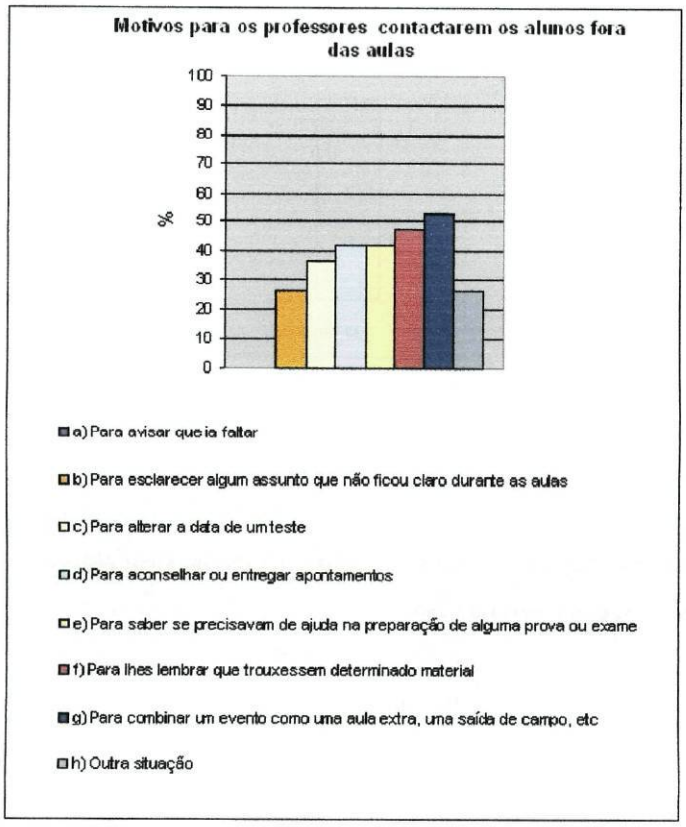


Gráfico 31 – Motivos para os professores quererem contactar os alunos fora das aulas

Sabendo que fora do contexto tradicional de ensino/aprendizagem os fóruns são utilizados essencialmente para esclarecer dúvidas, pedir e emitir opiniões, no contexto tradicional, quando utilizados, perdem um pouco essa função e funcionam mais como organizadores de interacção.

O que fizeram os professores para contactarem os seus alunos?

Para contactar os alunos fora das respectivas aulas, a maior parte dos professores telefonou (Gráfico 32); como segunda estratégia, os professores utilizaram o e-mail. Como outras situações surgiram os fóruns (8%) e a ida a outras aulas (8%).

Juntando as opções "telefonar" e "enviar SMS", torna-se mais evidente que o telefone é o meio de comunicação mais utilizado (68%), sem se pensar que o mail também poderá ter sido enviado através do telefone...

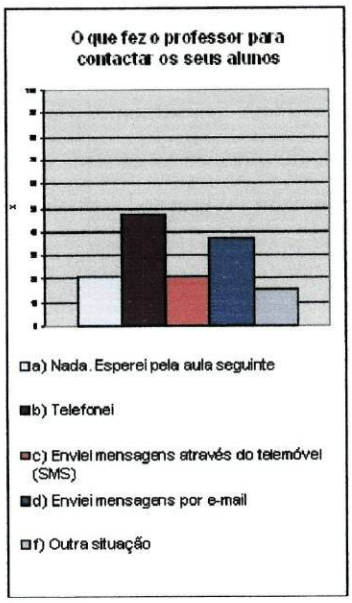


Gráfico 32 – O que fizeram os professores que precisaram contactar os seus alunos

Enquanto professores, alguma vez sentiram a necessidade de ter a participação/opinião de alguém exterior à aula relativamente a qualquer assunto?

A maior parte dos professores (95% - Gráfico 33) admite ter sentido a necessidade de ter a participação/opinião de alguém exterior à aula, relativamente a algum assunto da disciplina.

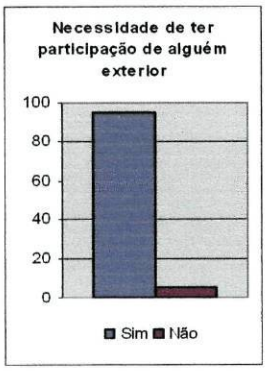


Gráfico 33 – Necessidade de haver participação/opinião de alguém exterior à aula

Considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes turmas da mesma escola que não se conheçam?

Neste caso, como no anterior, as respostas que consideram vantajoso à questão colocada são quase unânimes (97% - Gráfico 34). Curiosamente, a única resposta que não considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes turmas da mesma escola que não se conheçam vem do grupo dos professores.

Gráfico 34 – Respostas à pergunta em epígrafe

Então, quem refere que é positivo haver a troca de opiniões nas circunstâncias anteriores, preconiza *a troca de opiniões sobre o quê?*

Em primeiro lugar sobre acontecimentos na escola (89%) e em segundo sobre os conteúdos programáticos (86%). Os acontecimentos na sociedade aparecem em terceiro lugar (70%). A sugestão de outros assuntos revelou-se abrangente pois foi referido "sobre tudo" e "projectos conjuntos" – Gráfico 35...

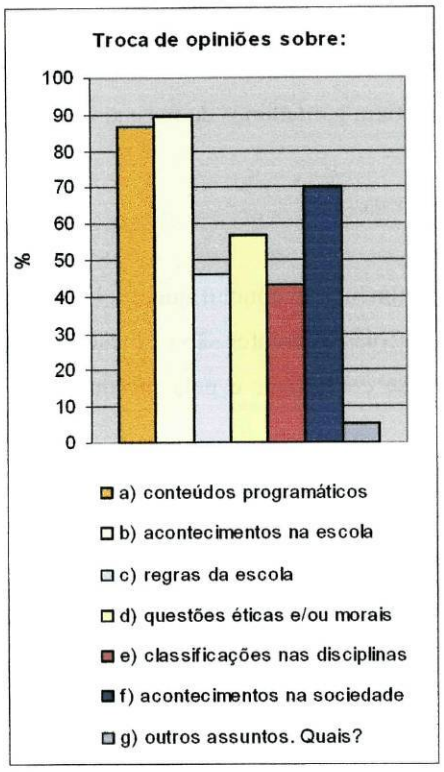


Gráfico 35 – Assuntos para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem

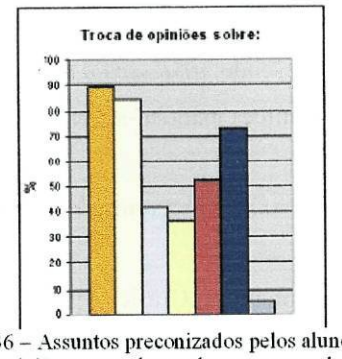


Gráfico 36 – Assuntos preconizados pelos alunos, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem

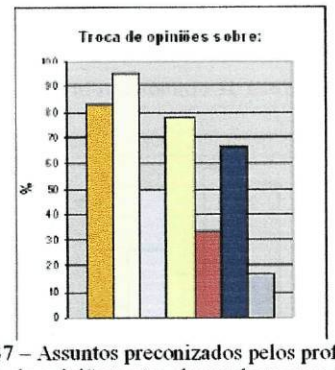


Gráfico 37 – Assuntos preconizados pelos professores, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem

Comparando a opinião dos alunos e dos professores sobre os assuntos em que seria vantajoso interagir com outros verifica-se que os professores dão muito mais relevo às questões éticas e/ou morais do que os alunos. Em contrapartida, os alunos dão mais importância ao debate sobre as classificações do que os professores. Mas, saliente-se, também são os alunos que acham mais importante interagirem sobre os conteúdos programáticos do que os professores! Em comum têm o facto de colocarem a escola no centro do debate.

Gráfico 38 – Parecer sobre troca de opiniões entre alunos de escolas diferentes

Assim sendo, *qual será a opinião dos inquiridos quando estão em causa várias escolas?* As opiniões mantêm-se, relativamente às que existiam para alunos da mesma escola.

E os assuntos preconizados? Continuarão a ser os mesmos?

Comparando o Gráfico 39 com o Gráfico 35 facilmente se conclui que, globalmente, os motivos preconizados para interacção entre alunos de escolas diferentes são os mesmos que são preconizados para alunos da mesma escola que não se conhecem, e pela mesma ordem de importância.

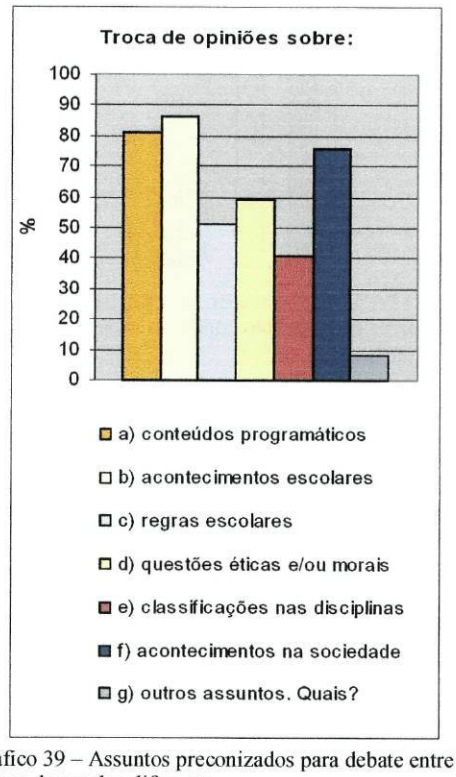


Gráfico 39 – Assuntos preconizados para debate entre alunos de escolas diferentes

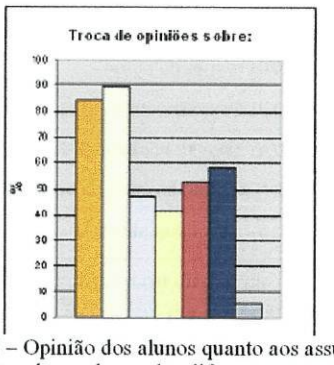


Gráfico 40 – Opinião dos alunos quanto aos assuntos a debater entre alunos de escolas diferentes

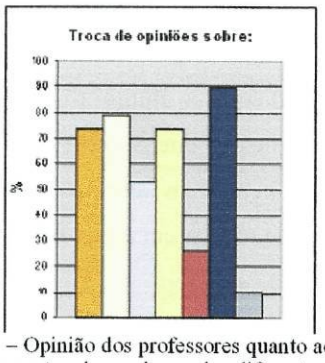


Gráfico 41 – Opinião dos professores quanto aos assuntos a debater entre alunos de escolas diferentes

A escola enquanto instituição promotora de ensino/aprendizagem continua a ser o centro das atenções!

No entanto, a opinião dos professores altera-se passando a dar maior importância aos acontecimentos na Sociedade (Gráfico 41). Quanto aos alunos, passam a dar mais importância aos acontecimentos escolares do que aos conteúdos programáticos (Gráfico 40).

Finalmente procurou-se comparar a utilização de fóruns com outros meios e formas de comunicação quanto à facilidade de acesso, abrangência de divulgação da mensagem a transmitir e diversidade dos potenciais destinatários da mensagem a atingir.

Para isso, pediu-se aos inquiridos que ordenassem um conjunto de meios e formas de comunicação, entre os quais os fóruns, de modo crescente quanto aos parâmetros a avaliar.

Relativamente à facilidade de acesso no quotidiano, é o e-mail que aparece em destaque tendo sido considerada a forma de comunicação mais acessível! E são os fóruns que aparecem em 2º lugar...

Se se agrupar o e-mail com o fórum, constituindo o meio de comunicação Internet, e agrupar o telemóvel (voz) com o telemóvel (SMS), constituindo o meio de comunicação Móvel, conclui-se que estes dois meios de comunicação se equiparam em facilidade de acesso e ultrapassam de longe qualquer outro proposto ou sugerido. Por outro lado, se se agruparem as formas de comunicação assíncronas (e-mail, fórum e SMS), facilmente se verifica que estas são as dominantes.

Comparando os resultados de alunos e professores encontram-se algumas diferenças. Enquanto que para os alunos o SMS através do telemóvel é a forma mais acessível (Gráfico 43), para os professores é destacadamente o e-mail (Gráfico 44). Os fóruns, para os professores, conseguem estar mais acessíveis do que os próprios telemóveis. O telefone fixo, bem como outros meios de comunicação, deixaram de ter o papel principal na comunicação verbal/escrita.

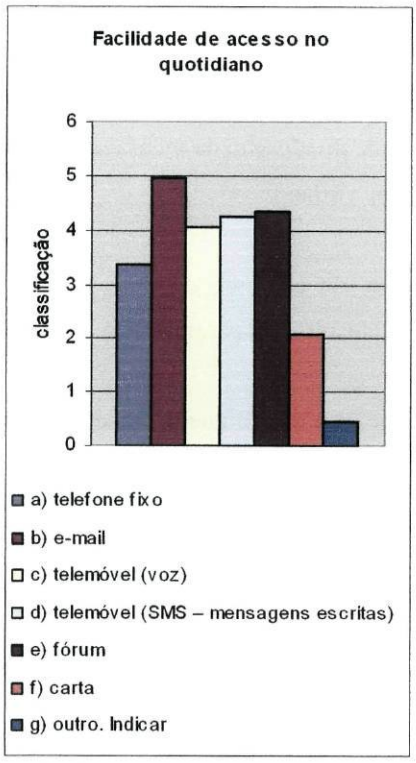


Gráfico 42 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano

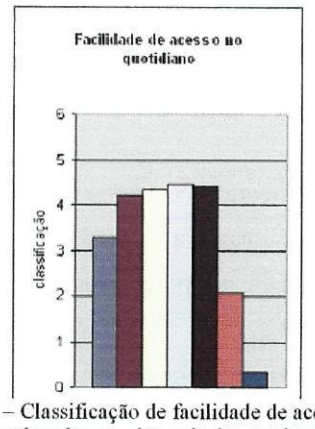


Gráfico 43 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos alunos – legenda de acordo com as cores do Gráfico 42

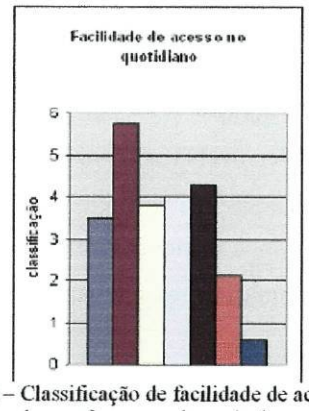


Gráfico 44 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos professores – legenda de acordo com as cores do Gráfico 42

Por facilidade de acesso, neste contexto, entenda-se a menor dificuldade em comunicar, quer por considerações técnicas, quer por considerações de conhecimentos/competências, quer, ainda, por considerações de hábito.

Avaliando comparativamente a abrangência de divulgação, no quotidiano escolar, de diversos meios e formas de comunicação, independentemente da simultaneidade de receptores, encontraram-se os seguintes resultados (Gráfico 45):

- o e-mail foi considerado o mais abrangente seguido do fórum;

- a comunicação assíncrona (e-mail, fórum e SMS) foi considerada mais abrangente do que a comunicação síncrona (telefone fixo e telemóvel (voz)), embora a comunicação por carta (também assíncrona) apareça em último lugar nas opções explícitas;

- foi sugerida a utilização de cartazes afixados, embora considerado pouco abrangente.

Nesta análise deve ter-se em conta o contexto do quotidiano escolar, não sendo por isso uma avaliação do meio ou da forma de comunicação 'per si'.

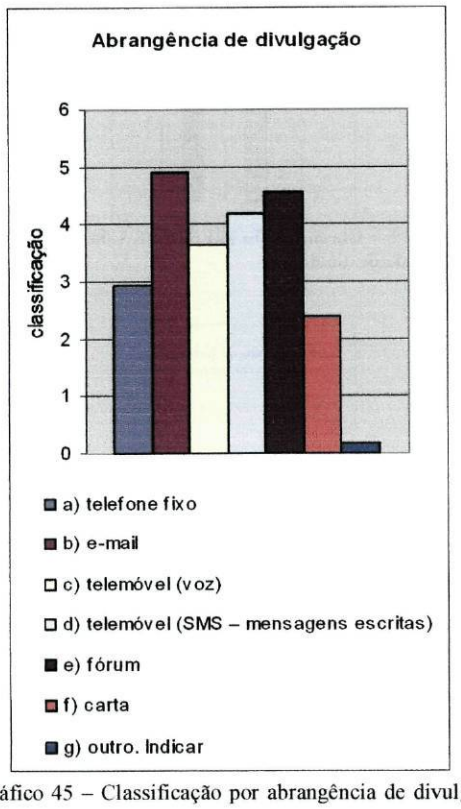


Gráfico 45 – Classificação por abrangência de divulgação

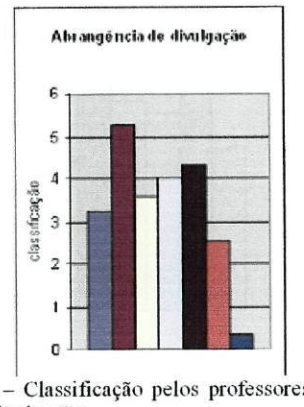


Gráfico 46 – Classificação pelos professores da abrangência de divulgação

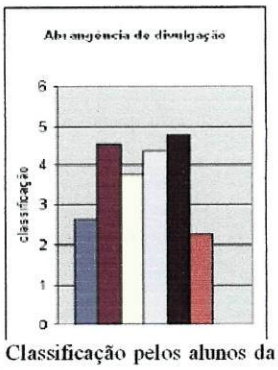


Gráfico 47 – Classificação pelos alunos da abrangência de divulgação

A classificação atribuída por alunos e professores apresenta semelhanças em todos os meios e formas de comunicação, com a excepção do e-mail mais valorizado pelos professores.

Quanto à diversidade de destinatários atingível pelas diversas formas e meios de comunicação (Gráfico 48), as opiniões de alunos (Gráfico 49) e professores (Gráfico 50) são semelhantes. O e-mail e os fóruns lideram a diversidade de destinatários atingíveis. O telemóvel, quer por voz quer por SMS, vem a seguir. A Internet como meio de comunicação destaca-se, seguida do telemóvel.

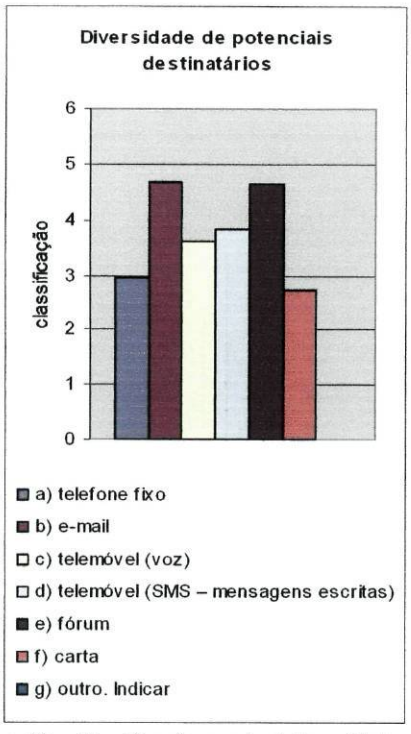


Gráfico 48 – Classificação quanto à diversidade atingível de destinatários

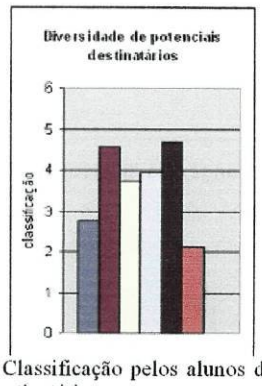


Gráfico 49 – Classificação pelos alunos da diversidade atingível de destinatários

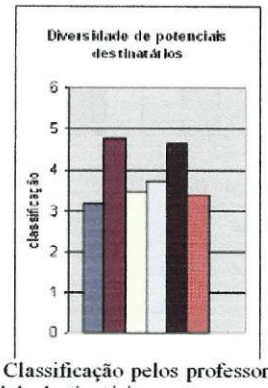


Gráfico 50 – Classificação pelos professores da diversidade atingível de destinatários

Os alunos valorizam ainda menos do que os professores a carta como meio e forma de comunicação quanto à diversidade de destinatários atingíveis no quotidiano escolar.

7.2 Dificuldade/facilidade da interacção na utilização

A avaliação de usabilidade, isto é, das dificuldades/facilidades de utilização foi feita em dois momentos diferentes com abrangências diferentes. Primeiro foi avaliado o Fórum do Hiperlivro, de forma mais dirigida e pormenorizada. No último questionário, foi avaliada a usabilidade do Hiperlivro bem como o seu aspecto gráfico, mas de uma forma menos dirigida e menos pormenorizada.

7.2.1 Fórum do Hiperlivro

- O fórum proposto:

- Será difícil de utilizar?

- Será agradável do ponto de vista gráfico?

- Será adequado do ponto de vista funcional?

- O fórum proposto será difícil de utilizar? Será agradável graficamente? Será adequado do ponto de vista funcional?

Passando à análise da opinião manifestada relativamente às facilidades de utilização do fórum aplicado como exemplo, chega-se à conclusão de que foi avaliado muito positivamente com uma média global de classificações em 4,2 num máximo de 5. Assim, do ponto de vista da facilidade de utilização as opiniões são caracterizadas pelo (Gráfico 51). Comparando as opiniões de alunos (Gráfico 53) e professores (Gráfico 52) embora valorizem aspectos diferentes, as diferenças não são relevantes.

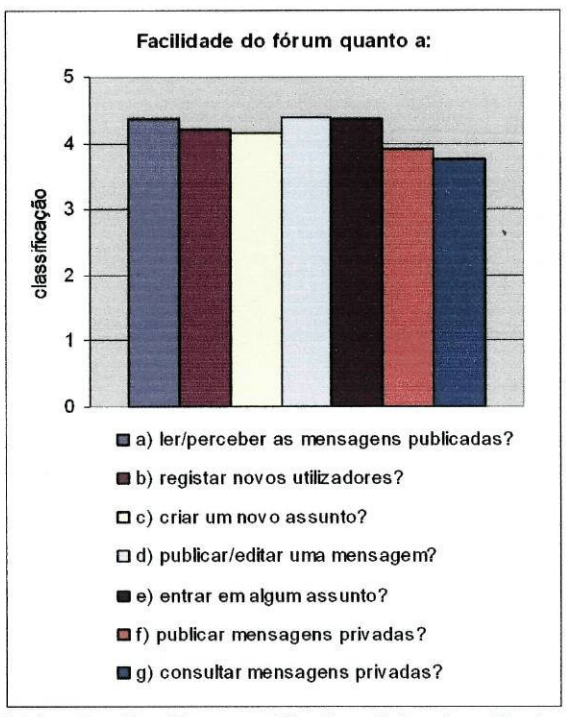


Gráfico 51 – Classificações médias das opiniões dos utilizadores do fórum utilizado como exemplo, quanto à facilidade relativa às tarefas designadas

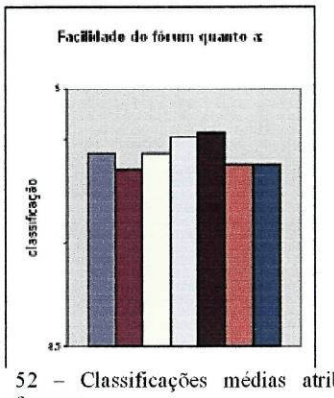


Gráfico 52 – Classificações médias atribuídas pelos professores

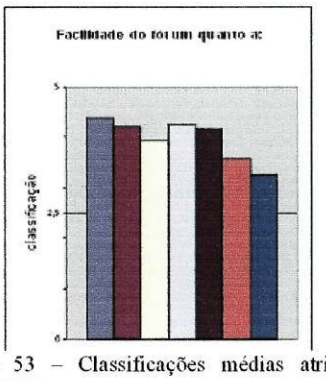


Gráfico 53 – Classificações médias atribuídas pelos alunos

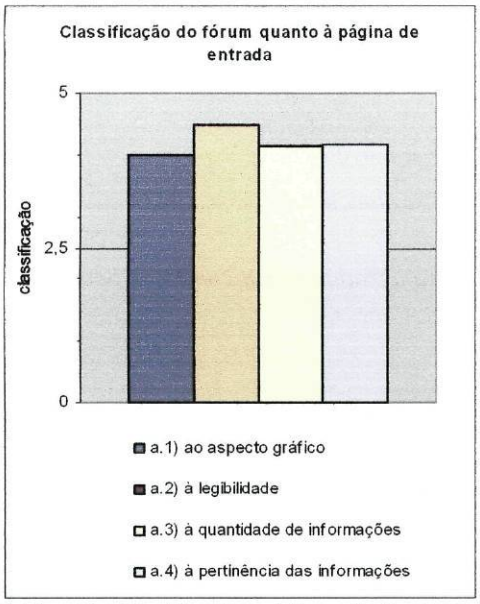


Gráfico 54 – Classificações médias atribuídas à página de entrada relativamente aos 4 parâmetros em legenda

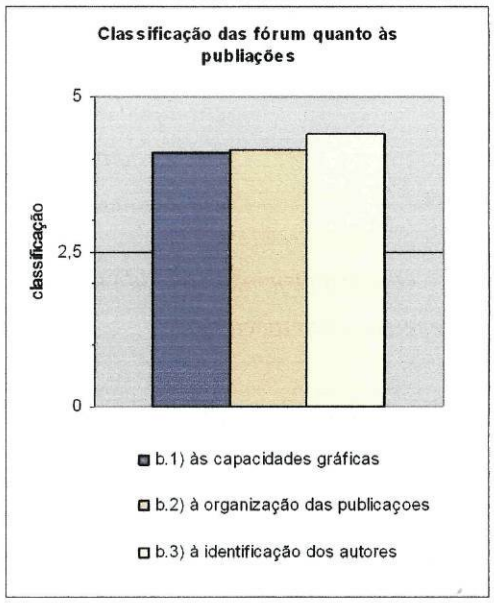


Gráfico 55 – Classificações médias atribuídas à parte utilizada para publicar

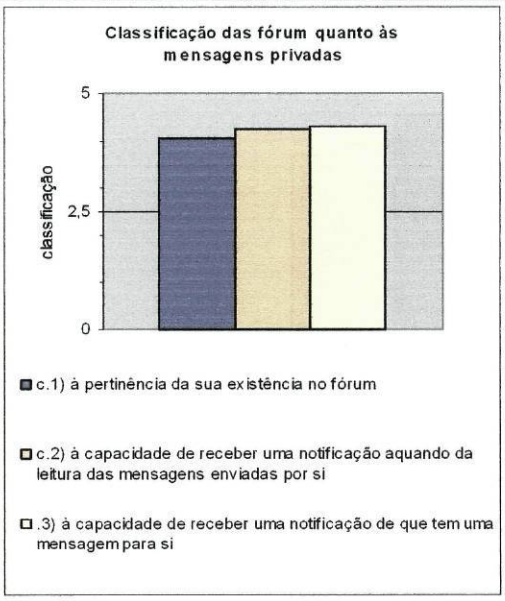


Gráfico 56 – Classificações médias atribuídas à parte das mensagens privadas

Procurando opiniões mais pormenorizadas, dividiu-se o fórum em 3 partes principais: entrada, publicação e mensagens privadas. Dentro de cada uma das partes inquiriu-se sobre vários parâmetros de usabilidade. Os resultados foram os apresentados pelo Gráfico 54 para a

entrada, pelo Gráfico 55 para a parte da publicação e pelo Gráfico 56 para as mensagens privadas.

Por não revelarem diferenças significativas, não se incluem os gráficos comparativos entre alunos e professores para estas classificações.

Confirma-se a opinião favorável relativamente a cada uma das partes, implícita na avaliação global (Gráfico 51).

7.2.2 Hiperlivro

Para o registo das opiniões relativas ao Hiperlivro Digital utilizou-se um questionário on-line[17] com o primeiro grupo de resposta fechada, usando uma escala de Likert, em que se registou a opinião do utilizador relativamente a alguns parâmetros do Hiperlivro. Os grupos seguintes foram de resposta aberta. Num grupo pediu-se que registassem três aspectos positivos e três aspectos negativos e que os situassem em relação a qualquer parte do Hiperlivro, noutro grupo pediu-se que sugerissem uma modificação a implementar no Hiperlivro e no último grupo que referissem se e como consideravam o Hiperlivro útil nos processos de ensino/aprendizagem.

Obtiveram-se 13 respostas de alunos dos 32 inquiridos (41%), 16 respostas de professores dos 27 inquiridos (59%). Na globalidade, conseguiram-se 29 respostas de 60 inquiridos (48%).

O Hiperlivro teve a classificação média de 3,5 pelos professores, teve 3,9 pelos alunos e teve 4,0 pelos especialistas. Considerando a avaliação média dos 3 grupos obteve um 3,8 e pela avaliação ponderada obteve um 3,9. Embora seja uma avaliação positiva, é indicativa de que há coisas a melhorar.

Como se poderá verificar pelo Gráfico 57, os professores classificaram o Hiperlivro de forma homogénea atribuindo uma classificação de 3,5 ao aspecto, à facilidade de utilização para consulta e para construção de documentos. Valorizaram ligeiramente mais a facilidade de publicação, dando a entender que poderá ser uma das mais valias do Hiperlivro para este grupo de utilizadores. No entanto, foi o grupo que menos valorizou o Hiperlivro na generalidade, o que se torna preocupante atendendo a que são um grupo chave para a adopção do Hiperlivro como ferramenta pedagógica.

[17] Questionário disponível para consulta em http://hiperlivro.ods.org/avaliacao/avaliacao03.htm

Relativamente aos alunos, foi a facilidade de consulta de documentos que mais os atraiu, como se pode verificar pelo Gráfico 58. A funcionalidade que menos valorizaram foi a da construção de documentos, o que poderá ser explicado pelo facto de dominarem outras ferramentas (off-line) mais completas e cómodas para esse efeito.

O grupo dos especialistas foi o que mais valorizou o Hiperlivro na generalidade, e em particular a facilidade de construção de documentos, como se pode constatar pelo Gráfico 59. Neste caso, o argumento inverso ao apresentado para o grupo dos alunos não é válido, na medida em que também dominam outras ferramentas de edição. Neste caso, talvez pela sua experiência real de implementação de recursos digitais nas suas práticas lectivas dêem conta de que a disponibilização do editor on-line pode ser muito útil para minimizar a inexistência de outro software em muitas situações. Para este grupo, foi o aspecto gráfico que menos valorizaram.

Globalmente, foi a facilidade de consulta que sobressaiu pela positiva e o aspecto gráfico que teve a pior classificação (Gráfico 58).

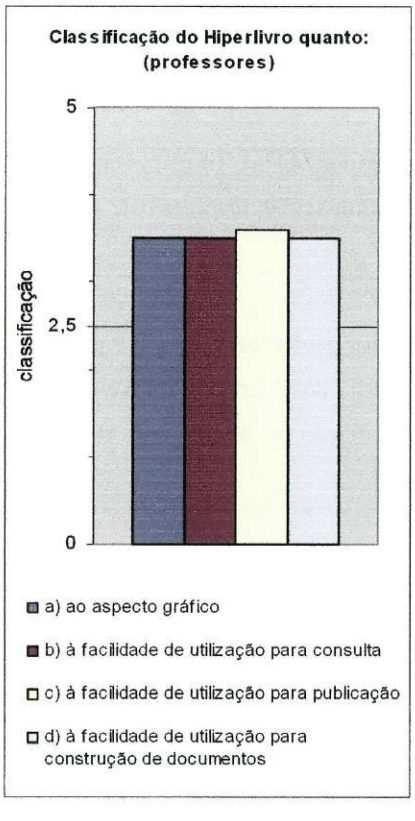


Gráfico 57 – Avaliação do Hiperlivro pelos professores relativamente ao aspecto e usabilidade

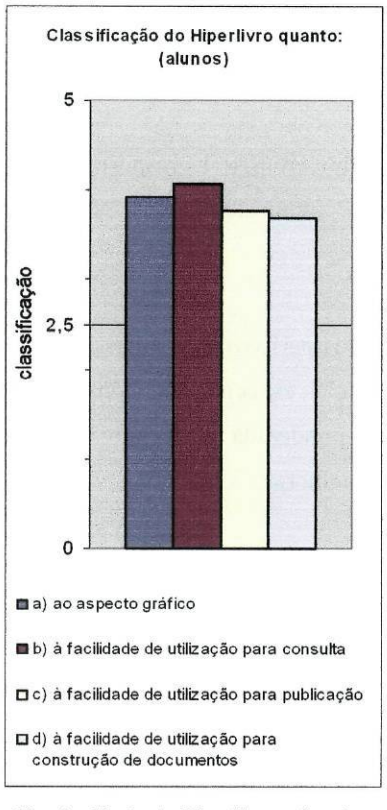


Gráfico 58 – Avaliação do Hiperlivro pelos alunos relativamente ao aspecto e usabilidade

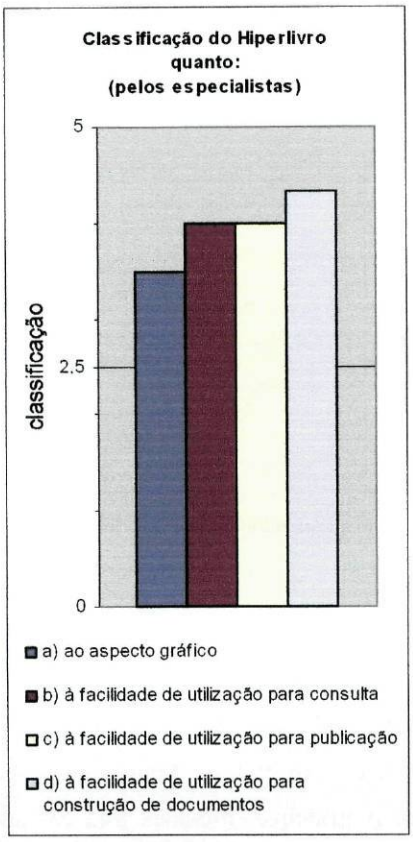


Gráfico 59 – Avaliação do Hiperlivro pelos especialistas relativamente ao aspecto e usabilidade

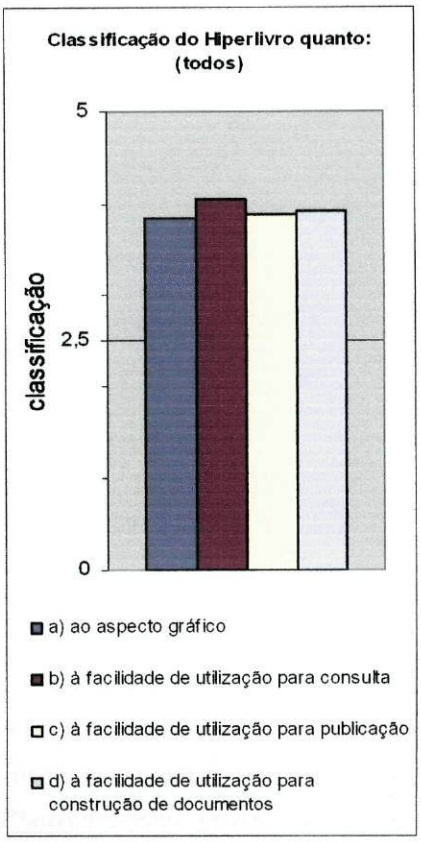


Gráfico 60 – Avaliação global do Hiperlivro relativamente ao aspecto e usabilidade

7.3 Impacto da utilização do Fórum

O impacto da utilização do fórum foi avaliado apenas com os alunos da disciplina de Tecnologia Educativa da FCUP. Afinal, foi com estes que foi estabelecida uma relação pedagógica influenciada pela utilização do Hiperlivro, em particular pelo Fórum.

Dos 30 inquiridos, apenas 23 responderam (77%). Os pedidos de participação, ou seja, de resposta aos questionários foram sempre feitos fora das aulas, e na ausência do docente, no sentido de tornar voluntária e menos influenciada a decisão dos alunos. Isso justifica que nem todos os alunos tenham respondido. Uns porque não quisessem, outros por não terem a possibilidade de o fazerem fora das aulas e no intervalo de tempo que era dado para a participação.

Começa-se por inquirir os alunos se utilizaram o fórum. Reflectindo, por um lado, a não obrigatoriedade da utilização da aplicação, e por outro lado, a impossibilidade de o fazerem para além da sala de aula nalguns casos, a percentagem dos alunos que responderam que utilizaram o fórum foi de 91%, como se pode verificar pelo Gráfico 61.

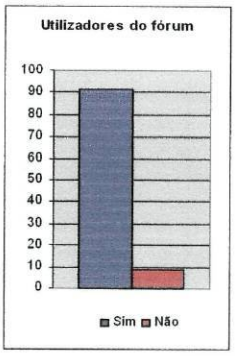


Gráfico 61 – Proporção dos alunos que tendo respondido ao questionário utilizaram o fórum.

De seguida, inquire-se sobre os motivos da utilização deste fórum. É de lembrar que esta questão já tinha sido colocada noutro questionário que seu origem ao Gráfico 25, e que teve o objectivo de confirmar os resultados obtidos. Enquanto que as circunstâncias em que foi respondido o questionário anterior incluíam uma margem de expectativas futuras, as respostas deste foram baseadas no que se passou em concreto. A principal diferença está em que no Gráfico 25, o principal motivo apontado para usar fóruns era o de esclarecer dúvidas, enquanto que no gráfico deste questionário, o Gráfico 62, aquele motivo aparece em 2º lugar.

As proporções relativas dos outros motivos mantêm-se praticamente equivalentes, havendo a realçar o aparecimento do motivo "marcar compromissos e/ou eventos" bem como a especificação de outros motivos concretos, embora estes pudessem ser enquadrados com facilidade nos motivos pré-definidos.

As outras utilizações referidas foram:

- Ajudar através da publicação de endereços de Internet;
- Apresentar o projecto;
- Aprender e ver as questões colocadas.

Gráfico 62 – Principais motivos da utilização concreta do fórum do Hiperlivro Digital, à posteriori

Avançando em relação às opiniões sobre o impacto que o Fórum teve no desenrolar das aulas, optou-se por utilizar uma escala de Likert com mínimo em -2 e máximo em 2, em que -2 significa que discordavam totalmente com a afirmação feita e 2 que concordavam totalmente. Embora um pouco repetitivo, perguntou-se aos alunos que se pronunciassem na perspectiva do colectivo, isto é, o que pensavam que representaria a opinião do geral dos colegas, e na perspectiva individual, isto é, o que eles próprios pensavam.

Os resultados obtidos revelaram-se interessantes porquanto manifestavam opiniões individuais diferentes da percepção que tinham em relação ao colectivo. Curiosamente, cada um tinha a opinião de que, fosse o que fosse que estivesse a ser perguntado, o colectivo tinha beneficiado mais, tinha tido mais ajuda, tinha precisado mais, etc. do que eles próprios.

Para realçar esta comparação, apresentam-se lado a lado os gráficos relativos aos resultados na perspectiva individual e na perspectiva do colectivo. Para enfatizar a diferença entre a concordância, a discordância e a indiferença, apresentam-se também os gráficos com estes totais.

Analisando a opinião sobre a contribuição do fórum na integração dos alunos na turma, as diferenças referidas atrás fazem-se logo notar. Assim, embora as respostas se distribuam entre a indiferença e a contribuição positiva (Gráfico 63, Gráfico 64, Gráfico 65 e Gráfico 66),

pode verificar-se que na perspectiva colectiva há a consideração de que o fórum contribuiu mais para a integração dos alunos na turma do que na perspectiva individual. Resumindo, é como se pensassem que "sim, o Fórum contribuiu para os meus colegas se integrarem mas não resultou tanto comigo".

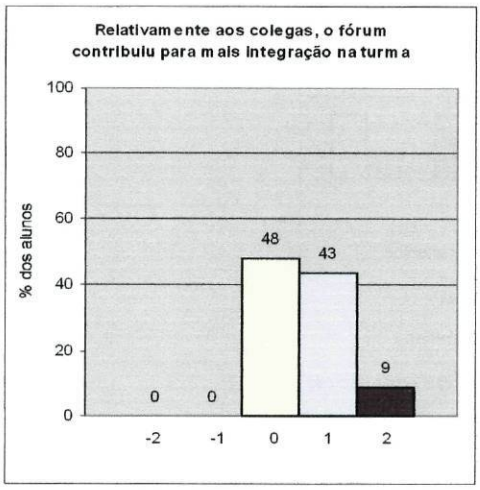


Gráfico 63 – Contribuição do fórum para a integração dos alunos na turma, na perspectiva do aluno para os outros colegas

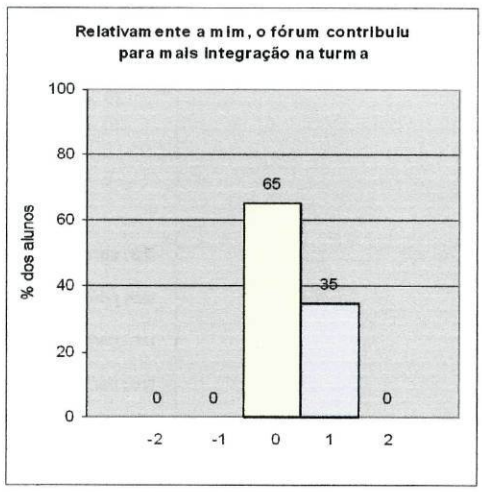


Gráfico 64 – Contribuição do fórum para a integração dos alunos na turma, na perspectiva do próprio

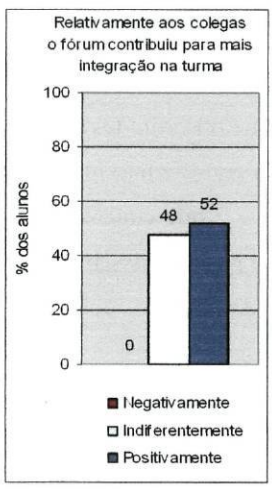


Gráfico 65 – Resumo da contribuição do fórum para a integração dos alunos, na perspectiva do aluno para os outros colegas

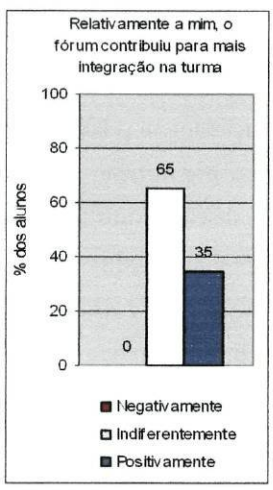


Gráfico 66 – Resumo da contribuição do fórum para a integração dos alunos, na perspectiva do próprio

Pensando na ajuda acrescida do professor para com os alunos que o fórum poderia trazer, colocou-se a questão que deu origem aos Gráfico 67, Gráfico 68, Gráfico 69 e Gráfico 70. Neste ponto, a opinião de que o Fórum representou uma ajuda acrescida foi muito marcada, tendo havido a maioria das respostas no nível 2. Note-se, no entanto, que mais uma vez, a per-

cepção do efeito do fórum no colectivo foi mais positiva do que o efeito na perspectiva individual.

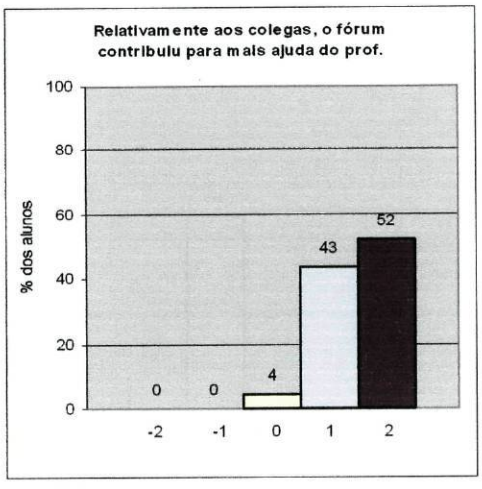


Gráfico 67 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com os colegas, na perspectiva do aluno

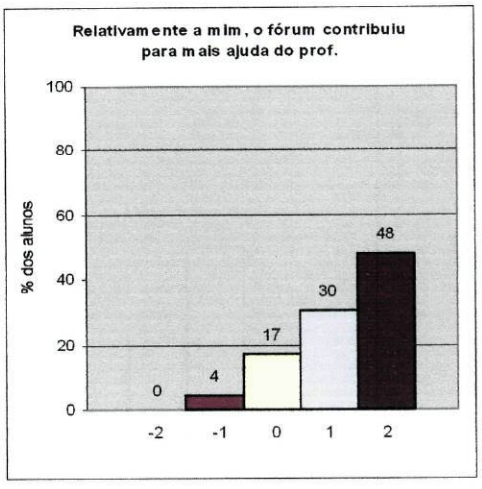


Gráfico 68 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com o próprio

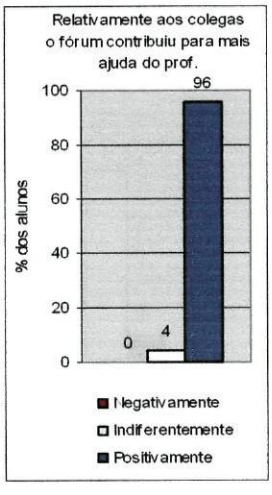


Gráfico 69 – Resumo contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com os colegas, na perspectiva do aluno

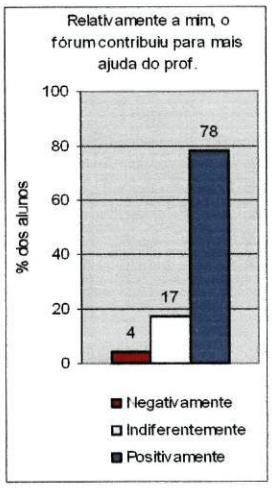


Gráfico 70 – Contribuição do fórum para mais ajuda do professor para com o próprio

Há a considerar, inclusive, uma resposta de um aluno que, na perspectiva do próprio, referiu que o fórum não contribuiu para ter mais ajuda do professor. Como não houve espaço para justificações das respostas dadas, fica por saber o motivo da resposta negativa. Podará estar relacionada com alguma participação no Fórum não correspondida ou simplesmente a impossibilidade de aceder ao Fórum fora das aulas.

No que diz respeito à possibilidade do Fórum funcionar como uma ferramenta de controlo e acompanhamento das actividades em desenvolvimento pelos alunos, obtiveram-se os resultados transcritos para os Gráfico 71, Gráfico 72, Gráfico 73 e Gráfico 74.

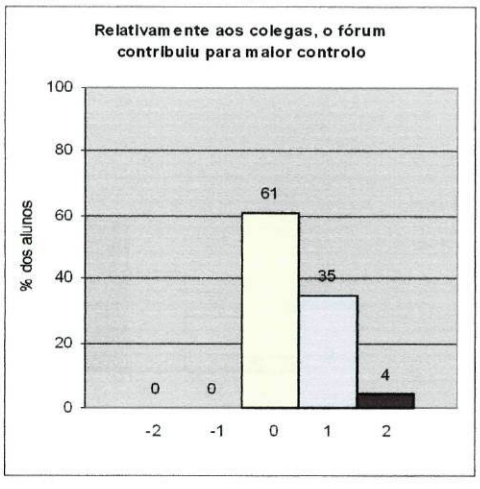


Gráfico 71 – Contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelos colegas

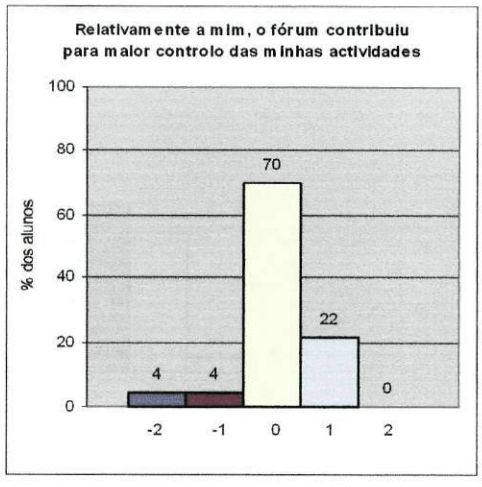


Gráfico 72 – Contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelo próprio

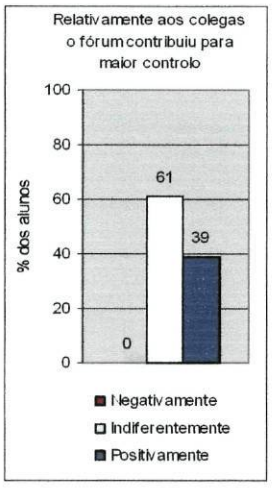


Gráfico 73 Resumo da contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelos colegas

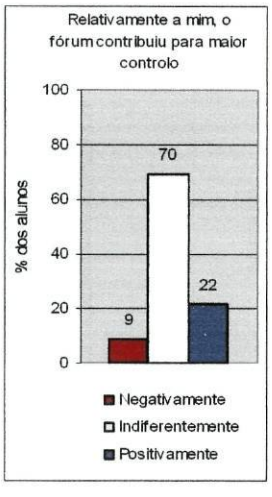


Gráfico 74 – Resumo da contribuição do Fórum para maior controlo das actividades desenvolvidas pelo próprio

Mais uma vez, a percepção de que funcionou mais para os outros do que para os próprios se faz notar, e neste caso com maior relevância. A contribuição do fórum para este aspecto foi considerada pela maioria como indiferente, apesar da diferença.

Será a palavra "controlo" e a ideia de ser controlado que assusta?

No campo da motivação da participação no Fórum, como se pode ver pelos Gráfico 75, Gráfico 76, Gráfico 77 e Gráfico 78, este foi considerado como tendo um papel positivo para os outros, mas maioritariamente indiferente para o próprio. Porque será a percepção referente aos outros tão diferente da percepção em relação ao próprio? Quererá dizer que já estavam motivados?

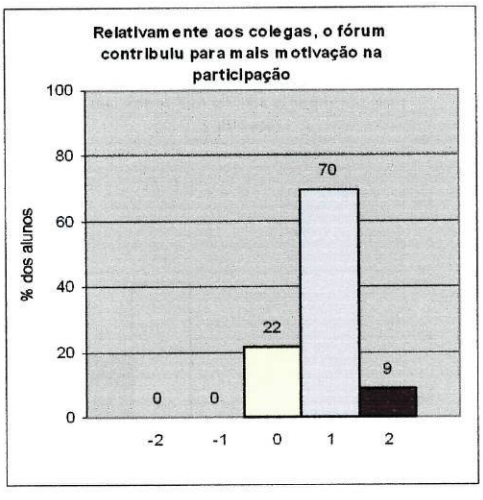


Gráfico 75 – Contribuição do fórum para os outros colegas participarem nele

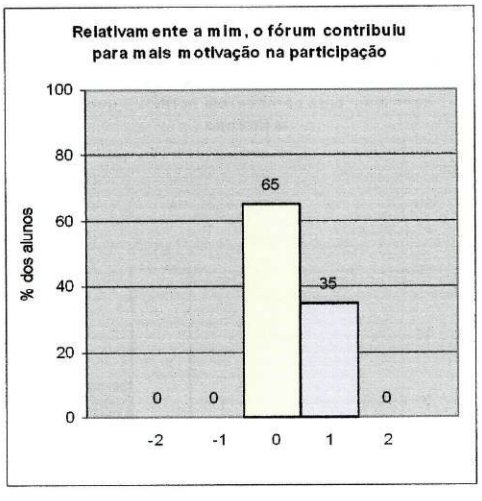


Gráfico 76 – Contribuição do fórum para o próprio participar nele

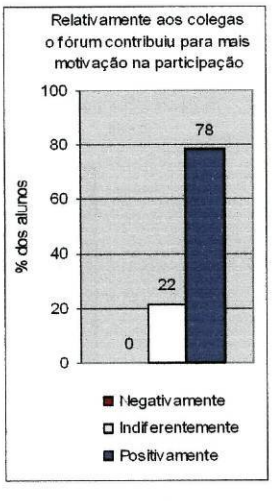


Gráfico 77 – Resumo da contribuição do fórum para os colegas participarem nele

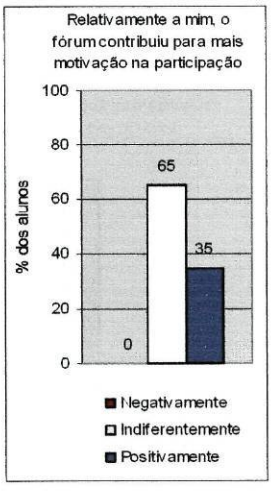


Gráfico 78 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio participar nele

O fórum pode servir para divulgar o que cada um vai fazendo nas aulas. Pelo menos é a conclusão possível da interpretação dos Gráfico 79, Gráfico 80, Gráfico 81 e Gráfico 82. Embora, na perspectiva do próprio, tivessem sido dadas uma resposta muito contrária e outra contrária, será lícito atribuir ao facto de serem alunos que não tinham acesso ao fórum fora das aulas. Isto porque, curiosamente, foi das questões que teve menos respostas de indiferença e mais de contribuição positiva.

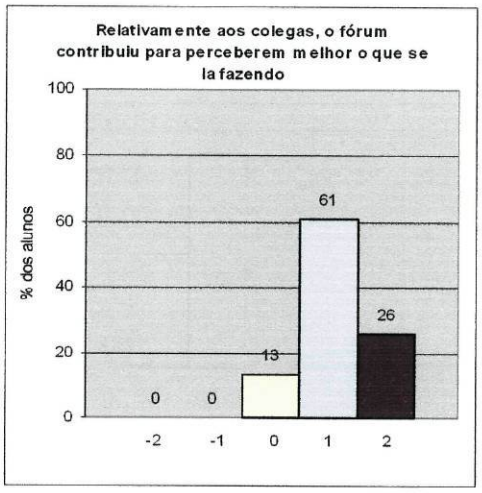


Gráfico 79 – Contribuição do fórum para os colegas perceberem melhor o que se ia fazendo

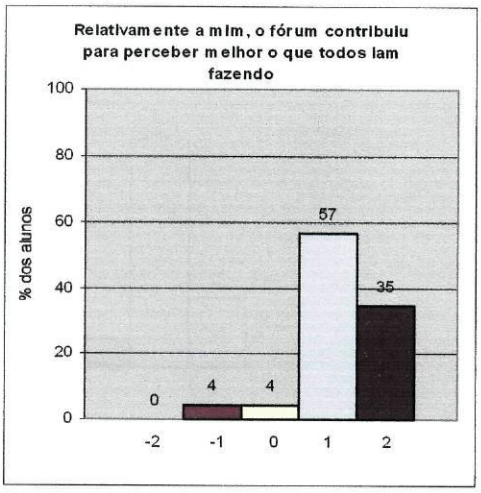


Gráfico 80 – Contribuição do fórum para o próprio perceber melhor o que se ia fazendo

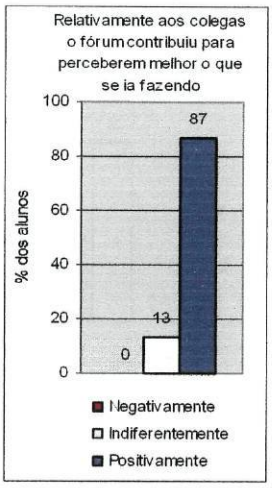


Gráfico 81 – Resumo da contribuição do fórum para os colegas perceberem melhor o que se ia fazendo

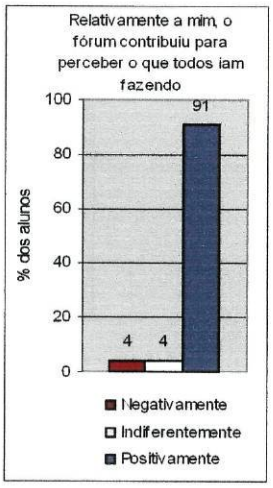


Gráfico 82 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio perceber melhor o que se ia fazendo

A contribuição que os alunos atribuíram ao fórum, por fazê-los pensar mais na disciplina está patente nos gráficos Gráfico 83, Gráfico 84, Gráfico 85 e Gráfico 86.

Aqui há a realçar que, embora se verifique o padrão anterior de considerar o efeito mais para os outros do que para o próprio, quando se verifica a classificação atribuída ao próprio é maior do que a que foi atribuída aos outros.

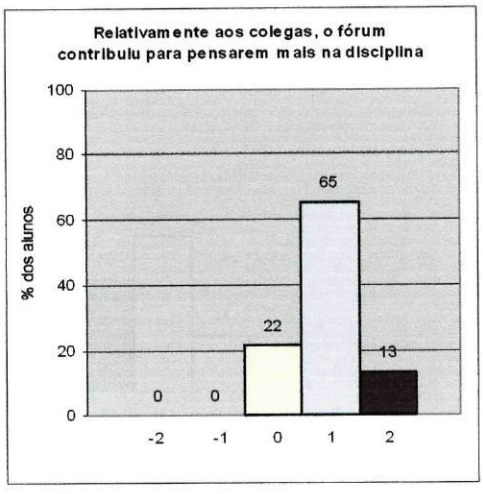


Gráfico 83 – Contribuição do fórum para os outros colegas pensarem mais na disciplina

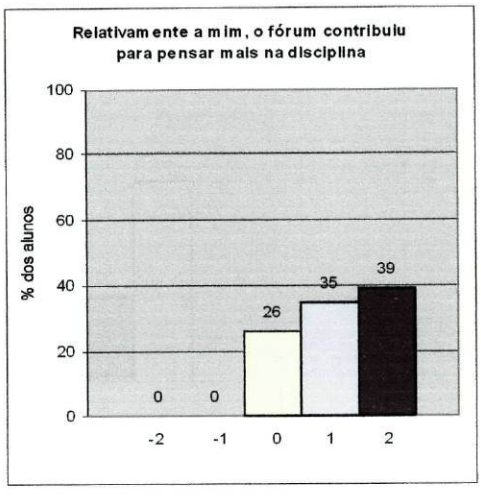


Gráfico 84 – Contribuição do fórum para o próprio pensar mais na disciplina

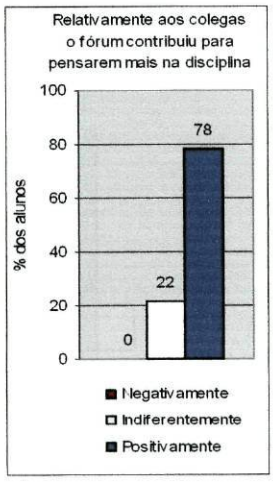


Gráfico 85 – Resumo da contribuição do fórum para os outros colegas pensarem mais na disciplina

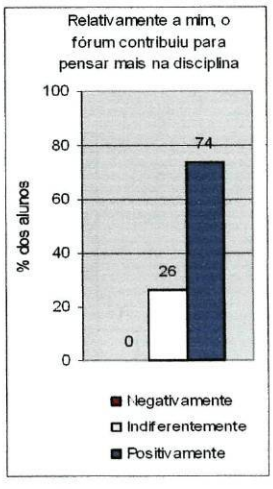


Gráfico 86 – Resumo da contribuição do fórum para o próprio pensar mais na disciplina

Se o fórum contribui maioritariamente para os alunos pensarem mais na disciplina, significa que os motiva mais?

A resposta vem dos Gráfico 87, Gráfico 88, Gráfico 89 e Gráfico 90 e é: Sim!

A proporção de alunos que se sentiram mais motivados é muito interessante e animadora. Embora no global, tenham atribuído aos outros maior contribuição do fórum na motivação, foi relativamente aos próprios que se obtiveram os resultados mais altos.

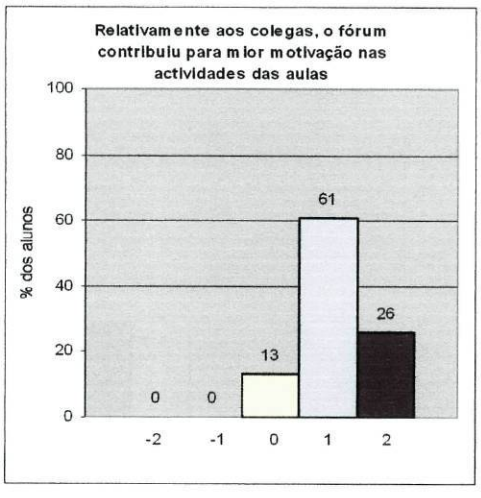


Gráfico 87 – Contribuição do fórum na motivação dos outros colegas nas actividades das aulas

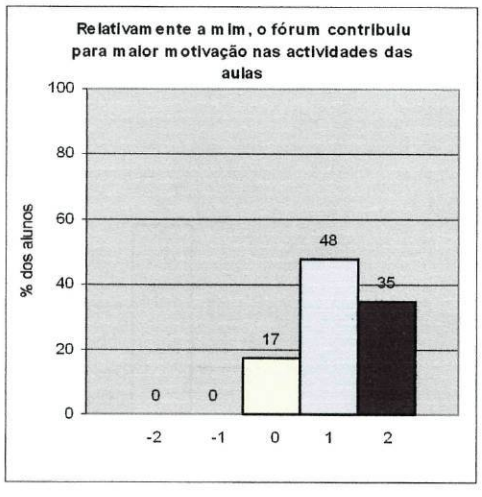


Gráfico 88 – Contribuição do fórum na motivação do próprio nas actividades das aulas

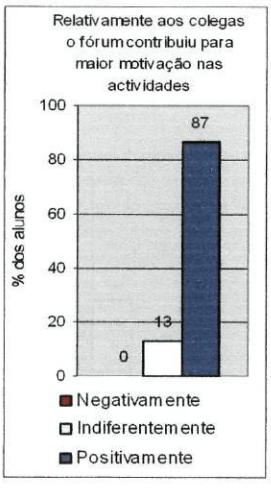


Gráfico 89 – Resumo da contribuição do fórum na motivação dos outros colegas nas actividades das aulas

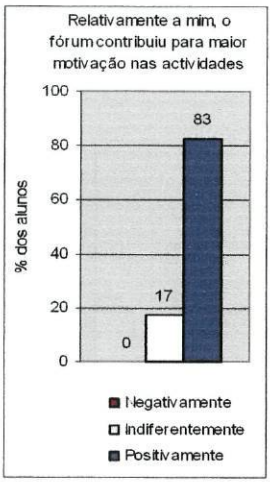


Gráfico 90 – Resumo da contribuição do fórum na motivação do próprio nas actividades das aulas

Do ponto de vista da inter-ajuda, o fórum foi indicado como uma ferramenta que contém essa potencialidade. Será que se verificou na sua utilização?

Pelos Gráfico 91, Gráfico 92, Gráfico 93 e Gráfico 94 pode dizer-se que sim, para a maioria dos alunos. Mas não deixa de se verificar a opinião de que proporcionou mais inter-ajuda aos outros do que ao próprio.

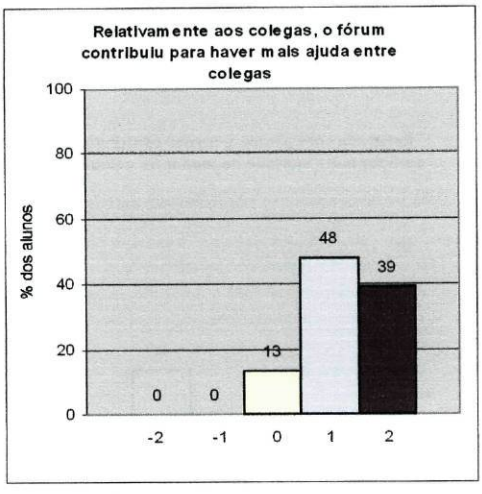


Gráfico 91 – Contribuição do fórum para haver mais ajuda entre os outros colegas

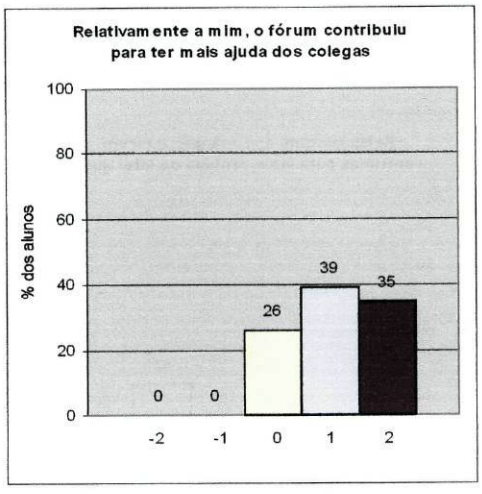


Gráfico 92 – Contribuição do fórum para haver mais ajuda dos colegas para com o próprio

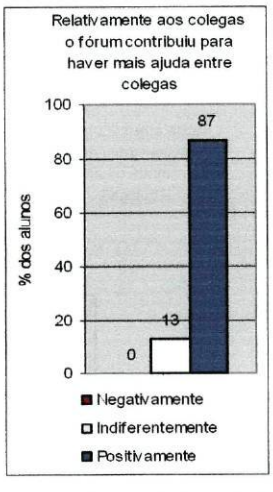


Gráfico 93 – Resumo da contribuição do fórum para haver mais ajuda entre os outros colegas

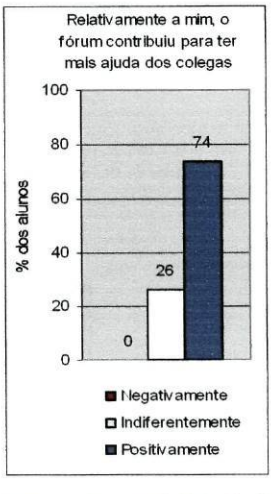


Gráfico 94 – Resumo da contribuição do fórum para haver mais ajuda dos colegas para com o próprio

Já que se está a falar de inter-ajuda, importa saber qual a percepção que houve quanto à contribuição do Fórum na vontade de ajudar os outros, quer na perspectiva do colectivo, quer na perspectiva do próprio.

Neste aspecto, obteve-se a primeira resposta negativa atribuída ao conjunto dos colegas. Porque será que alguém considerou que a existência do Fórum fazia com que o conjunto dos colegas ficasse com menos vontade de se ajudar entre si? Será o prenúncio de algum tipo de rivalidade despoletada pelo Fórum?

No entanto, a maioria achou que o Fórum contribuiu para aumentar a vontade de entre-ajuda.

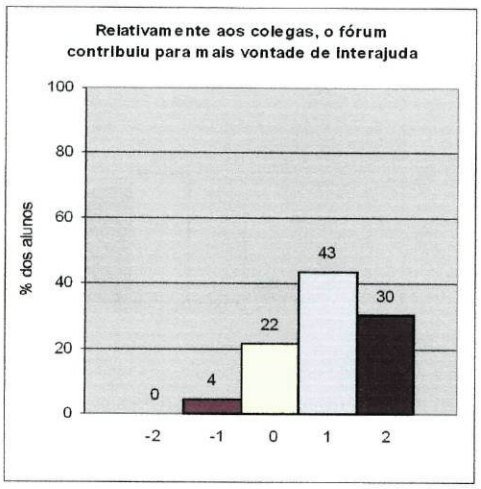


Gráfico 95 – Contribuição do fórum na vontade dos colegas se entreajudarem

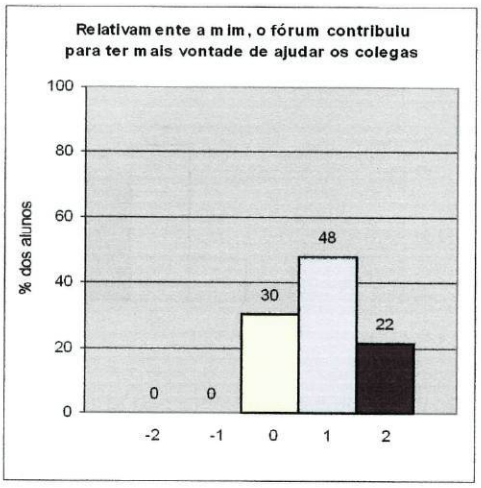


Gráfico 96 – Contribuição do fórum na vontade do próprio em ajudar os colegas

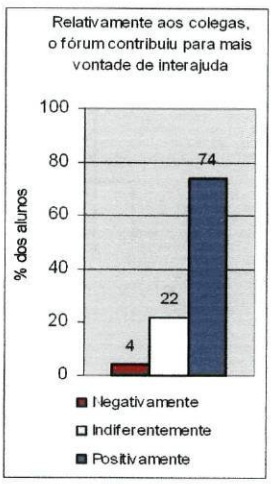


Gráfico 97 – Resumo da contribuição do fórum na vontade dos colegas se entreajudarem

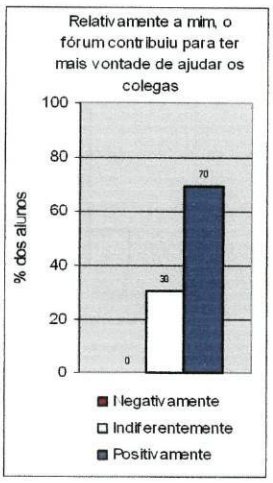


Gráfico 98 – Resumo da contribuição do fórum na vontade do próprio em ajudar os colegas

Uma coisa é a vontade, outra é a oportunidade.

Será que o Fórum contribuiu para aumentar as oportunidades de inter-ajuda?

A resposta a esta pergunta é mais ou menos óbvia. No entanto, há ainda uma parte que considerou o Fórum indiferente para este aspecto. A maioria considerou que aumentava as oportunidades de inter-ajuda.

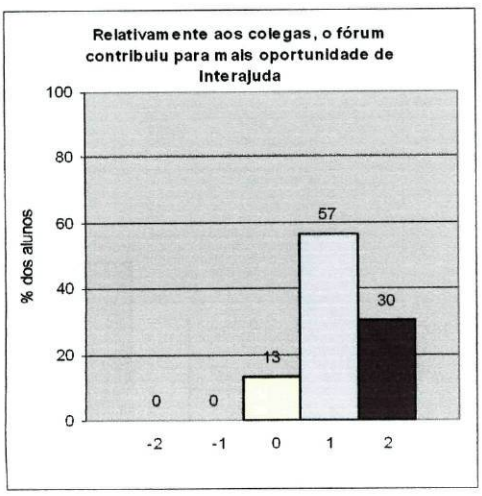


Gráfico 99 – Contribuição do fórum nas oportunidades de inter-ajuda para os outros colegas

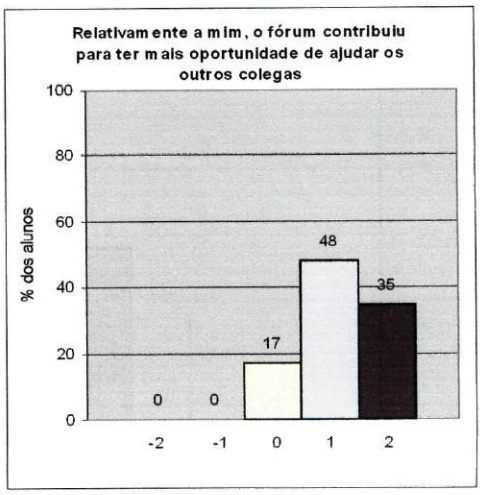


Gráfico 100 – Contribuição do fórum nas oportunidades do próximo ajudar os colegas

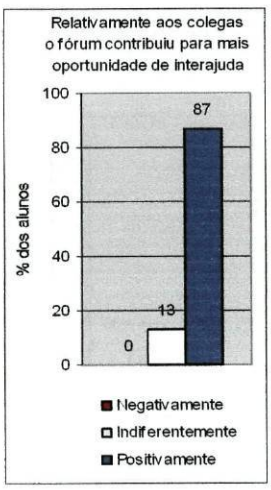


Gráfico 101 – Resumo da contribuição do fórum nas oportunidades de inter-ajuda para os outros colegas

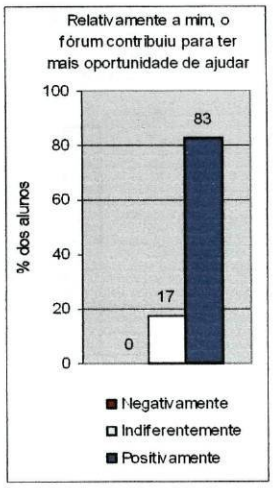


Gráfico 102 – Resumo da contribuição do fórum nas oportunidades do próximo ajudar os colegas

Uma das características dos fóruns apreciadas pelos professores (ver Gráfico 23) e agora muito valorizada pelos alunos, é a de organizador de tarefas. Pelos vistos, a utilização de fóruns parece um processo eficaz para evitar o esquecimento da realização de tarefas pelos alunos. É uma das funções mais claramente atribuídas aos fóruns.

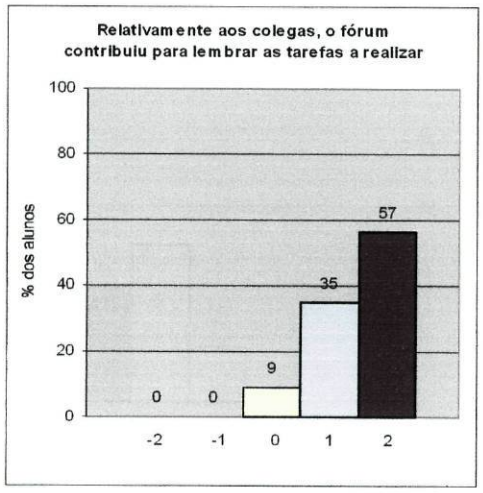


Gráfico 103 – Contribuição do fórum para lembrar as tarefas a realizar aos colegas

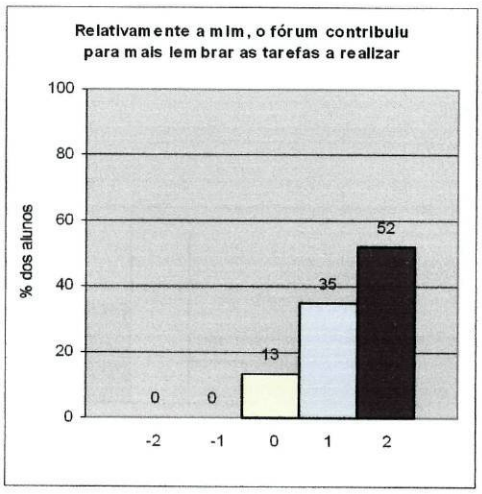


Gráfico 104 – Contribuição do fórum para lembrar a realização de tarefas ao próprio

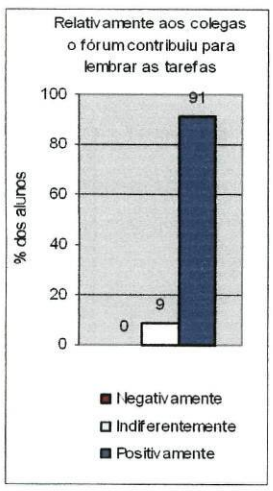


Gráfico 105 – Resumo da contribuição do fórum para lembrar as tarefas a realizar aos colegas

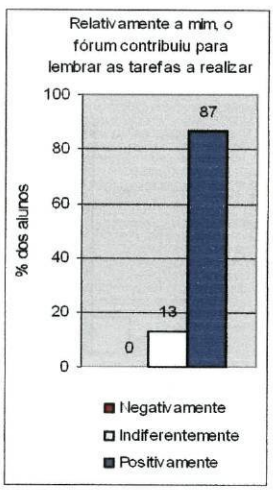


Gráfico 106 – Resumo da contribuição do fórum para lembrar a realização de tarefas ao próprio

Um dos efeitos da utilização do Fórum do Hiperlivro a estudar é o se contribuiu para a motivação da participação dos alunos noutros fóruns. Este aspecto é importante porquanto é necessário para prolongar a expectativa de utilização de fóruns noutros contextos educativos, quer como alunos, quer como professores quando o forem.

Assim, pelos resultados transcritos para os Gráfico 107, Gráfico 108, Gráfico 109 e Gráfico 110, pode concluir-se que, embora nem todos, a maior parte se sentiu mais motivada. Também neste ponto se fez notar uma maior atribuição do efeito aos outros do que aos próprios.

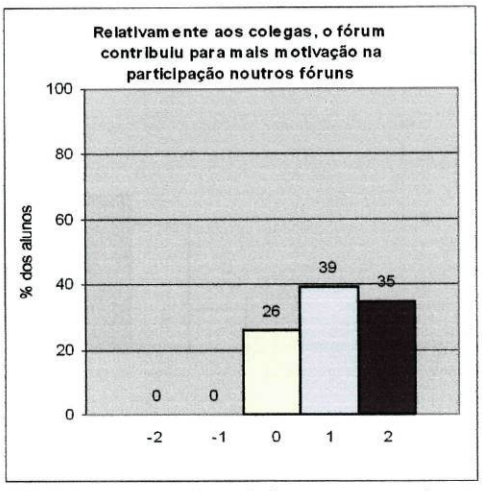


Gráfico 107 – Contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelos colegas

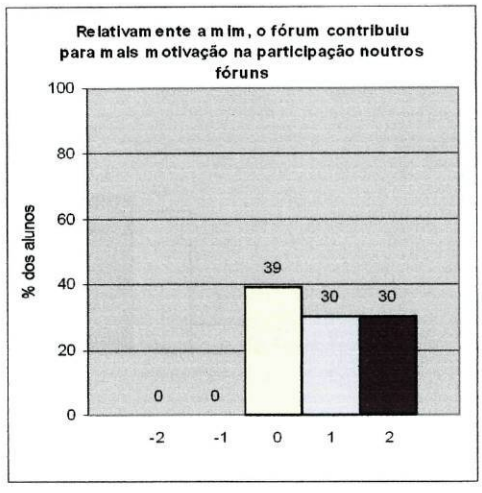


Gráfico 108 – Contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelo próprio

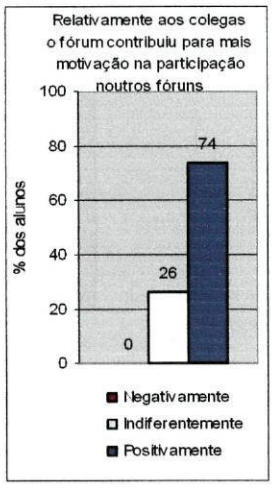


Gráfico 109 – Resumo da contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelos colegas

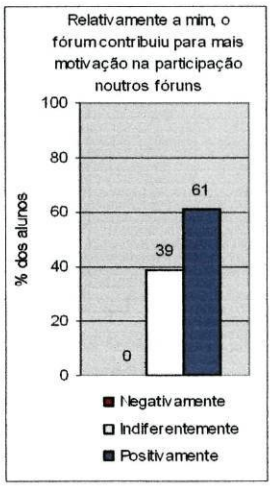


Gráfico 110 – Resumo da contribuição do fórum para a motivação na participação de outros fóruns pelo próprio

Abordou-se o propósito anterior directamente. Será que a utilização do fórum poderá ter contribuído para a utilização de fóruns por estes alunos quando forem professores?

A resposta confirma os indícios dos gráficos anteriores: maioritariamente sim, e muito!

A proporção dos que responderam afirmativamente alimenta esperanças de continuidade da utilização de recursos digitais promotores de metodologias colaborativas. Dentro das respostas afirmativas, a proporção dos que disseram "muito" é maioritária!

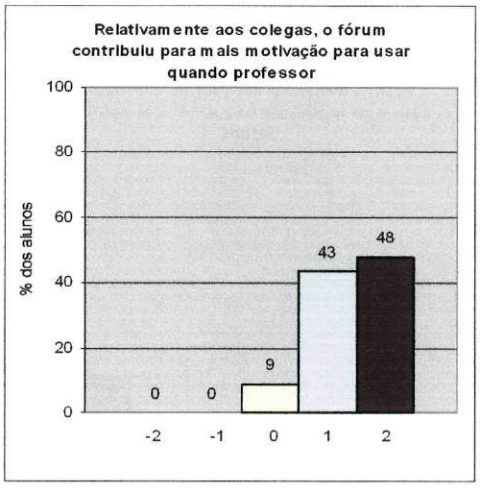


Gráfico 111 – Contribuição do fórum na motivação para os colegas voltarem a usar enquanto professores

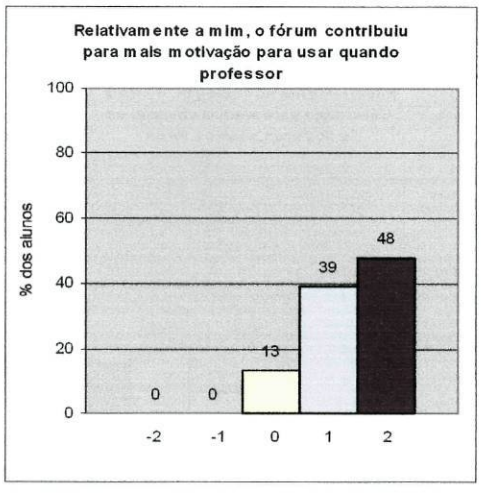


Gráfico 112 – Contribuição do fórum na motivação para o próprio voltar a usar enquanto professor

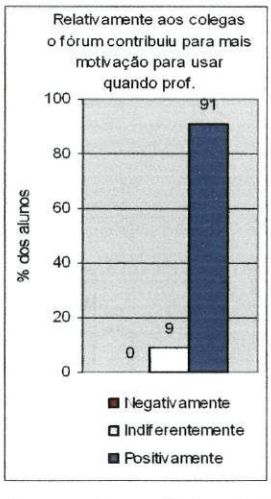


Gráfico 113 – Resumo da contribuição do fórum na motivação para os colegas voltarem a usar enquanto professores

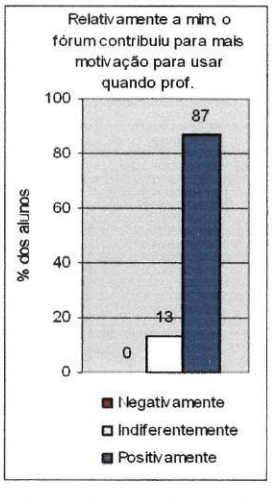


Gráfico 114 – Resumo da contribuição do fórum na motivação para o próprio voltar a usar enquanto professor

Finalmente, e voltando a uma perspectiva mais prática, procurou-se saber se o Fórum do Hiperlivro contribuiu para os alunos terem acesso a mais apontamentos.

Curiosamente, é a questão cuja resposta desenha um quadro mais diferenciado. Em relação à opinião dos alunos relativamente aos colegas, foi onde apareceu maior número de respostas a dizer que o Fórum contribuiu negativamente!

Quererá dar voz aos alunos que não tiveram acesso ao Fórum fora das aulas?

Quererá reflectir alguma questão não respondida ou respondida de forma pouco clara?

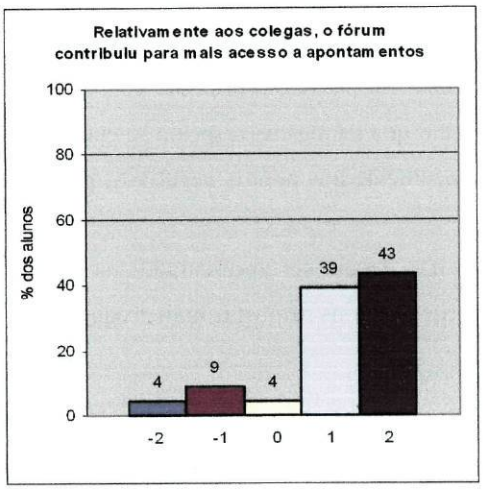


Gráfico 115 – Contribuição do fórum para o acesso dos colegas a mais apontamentos

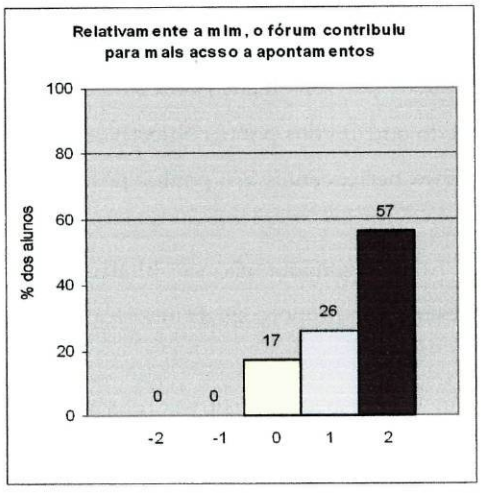


Gráfico 116 – Contribuição do fórum para acesso do próprio a mais apontamentos

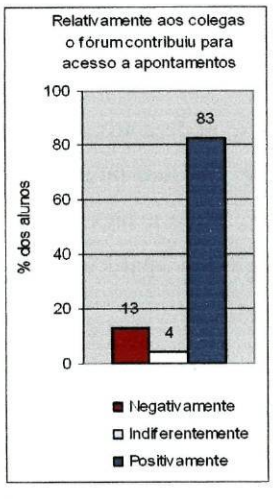


Gráfico 117 – Resumo da contribuição do fórum para o acesso dos colegas a mais apontamentos

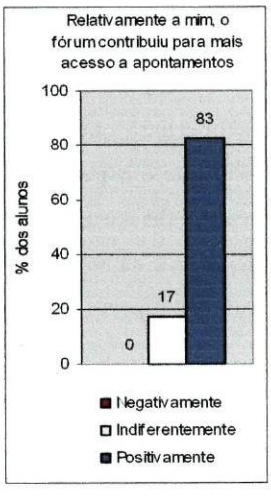


Gráfico 118 – Resumo da contribuição do fórum para acesso do próprio a mais apontamentos

Quando se analisam as respostas do ponto de vista do próprio, obtêm-se resultados maioritariamente positivos e, dentro destes, é neste ponto que se obtém o maior número de respostas de nível 2, ou seja, de muita contribuição. Globalmente, as respostas positivas têm a mesma proporção na perspectiva para com os colegas ou do próprio.

7.4 Avaliação do Hiperlivro enquanto ferramenta pedagógica

O Hiperlivro Digital enquanto ferramenta pedagógica foi avaliado através de um questionário e, em particular, através das questões de resposta aberta desse questionário.

As respostas obtidas foram analisadas e os seus conteúdos essenciais foram transcritos e agrupados por semelhança ou equivalência. Assim, uma mesma resposta podia contribuir para mais do que um dos pontos objectivos, e houve casos em que na mesma resposta se encontraram aspectos pertencentes aos pontos positivos e simultaneamente aos pontos negativos, por exemplo.

Os resultados não são biunívocos e portanto não devem ser apresentados na forma de representarem proporções da amostra, embora se possam seriar as respostas mais frequentes.

Dos aspectos positivos referidos, a organização do Hiperlivro ganhou um lugar de destaque, reforçado pela facilidade de consulta que aparece em 3º lugar.

A existência de muitos e diversificados materiais publicados também foi bastante valorizada tendo aparecido como o 2º aspecto positivo mais referido, conforme se pode verificar pela Tabela 10.

Quanto aos aspectos negativos, foi a inexistência de uma ajuda mais pormenorizada em cada parte do Hiperlivro que sobressaiu sobremaneira, como se pode constatar pela Tabela 11. Se se considerar que o aspecto negativo referido em 3º lugar, com um número de referências não desprezável, poderá estar relacionado com o do 1º lugar, então a inexistência de ajuda é mesmo um aspecto a reformular urgentemente. O aspecto gráfico aparece como o 2º ponto menos apreciado do Hiperlivro Digital.

Pensando nas reformulações urgentes, num dos pontos do questionário pedia-se aos utilizadores que explicitassem o que mais queriam ver modificado no Hiperlivro Digital, sendo de certa maneira uma redundância com a questão anterior que pedia para apontarem 3 aspectos negativos do Hiperlivro Digital.

De certo modo, reflectindo essa repetição, as sugestões de melhoramento foram escassas e pouco originais comparando com as questões anteriores. Na Tabela 12 apresenta-se a compilação das sugestões de melhoramento apresentadas.

Tabela 10 – Compilação dos aspectos considerados positivos do Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências

Aspectos positivos	
Organização	17
Materiais disponibilizados (diversidade, tipo de)	15
Facilidade de consulta	13
Possibilidade de publicar novos materiais	8
Facilidade de acesso	5
Facilidade de comunicação (entre os utilizadores)	5
Confiabilidade	3
Facilidade de edição de novos documentos	3
Facilidade de utilização*	3
Grafismo/Aspecto	3
Interactividade	3
Objectividade/simplicidade	2
Utilidade	2
A ajuda da página inicial	1
Espaço disponibilizado em disco para publicação	1
Motivador	1
Sistema de navegação	1
Upload de zips	1

*Considerou-se que "facilidade de utilização" não era sobreponível a "facilidade de consulta" na medida em que a utilização pressupõe outras tarefas para além da consulta

Tabela 11 – Compilação dos aspectos considerados negativos do Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências

Aspectos negativos	
Pouca ajuda inicial	10
Aspecto gráfico/cores	6
Dificuldade no envio de documentos/ secção contributos	5
Utilização de plugins e conteúdos pesados nalgumas páginas	4
Navegação complexa	3
Poucos documentos	3
Dificuldade de acesso (não ter Internet)	2
Intermitência do servidor	2
Lentidão do servidor	2
Pesquisa pouco clara	2
Tempo de upload diminuto (pouco espaço para publicação)	2
Uma fonte de letra irreconhecível	2
Demasiadas áreas temáticas	1
Dificuldades de reconhecimento de password no fórum	1
Documentos pouco fiáveis no não-editado	1
Endereço (URL)	1

Tabela 12 – Compilação das sugestões de melhoramento para o Hiperlivro Digital, apresentados por ordem do número de referências

Sugestões de melhoramento	
Aspecto gráfico	3
Mais conteúdos	3
Mais ajuda	2
Melhorar o sistema de navegação	2
Tornar a secção de contributos mais fácil de usar	2
Aumentar a área de visualização de documentos	1
Evitar conteúdos demorados a carregar	1
Maior rapidez, especialmente nos vídeos	1
Mais fóruns	1
Mudança de algumas fontes	1
Outro design gráfico	1
Pesquisa "fina"	1

Relativamente à última questão, que visava aferir como é que os inquiridos percepcionavam a utilização do Hiperlivro em contexto educativo, ressalta a ideia de que vão usar o Hiperlivro como fonte de recursos. É de lembrar que a questão era aberta, permitindo responder como quisessem mas é curioso como as respostas para além de serem parcas, são sucintas e coincidentes na perspectiva. Apenas 2 em 34 referências tocam explicitamente contribuição para a mudança de metodologias.

Tabela 13 – Compilação das referências de como poderá o Hiperlivro contribuir para melhorar o ensino/aprendizagem

Como poderá contribuir para melhorar o ensino/aprendizagem	
Pela disponibilidade de recursos variados e preparados	18
Pela possibilidade de publicação e alteração de documentos	6
Pela disponibilização do fórum	7
Pela modificação do ensino/aprendizagem	2
Genericamente	1

Capítulo 8 – Discussão dos resultados

A discussão dos resultados e a apresentação de algumas conclusões far-se-á em função das fases de trabalho, a saber:

- aferição sobre a pertinência, necessidade ou abrangência da utilização de uma plataforma deste género;
- avaliação sobre a dificuldade/facilidade da interacção na utilização;
- auscultação dos alunos sobre o impacto que sentiram desta utilização;
- sondagem sobre os pontos fortes e os pontos fracos, na perspectiva dos alunos e no intuito de uma reformulação da aplicação;

e das hipóteses de trabalho enunciadas após a formulação de questões/problemas, que se repetem aqui:

- Professores e alunos sentem necessidade de interagir pedagogicamente para além da sala de aula;
- Professores e alunos atribuem às TIC um papel facilitador dos processos de ensino/aprendizagem;
- Professores e alunos utilizarão mais as TIC se houver mais aplicações adequadas disponíveis e de fácil acesso;

- As aplicações digitais para serem utilizadas espontaneamente devem ser concebidas de modo a poderem ser integradas na metodologia mais familiar aos utilizadores;
- A metodologia utilizada pode evoluir no sentido construtivista se estimulada por ferramentas e exemplos construtivistas.

Mediante o primeiro questionário (Anexo A.1.1), que teve o Fórum como teor, por ter sido a primeira parte do Hiperlivro Digital a ser utilizada em contexto educativo, as respostas obtidas e apresentadas são, na sua grande maioria, generalizáveis ao Hiperlivro. Por exemplo, se alguém responde que a utilização do Fórum é acessível no seu dia-a-dia, então com certeza que o Hiperlivro Digital também o é, ou se alguém refere que o Fórum é uma forma de comunicação que é abrangente no público-alvo, o mesmo se pode considerar para o Hiperlivro. A verdade é que o Hiperlivro e o Fórum utilizam métodos não muito diferentes de publicação e divulgação: o Fórum fá-lo com mensagens, o Hiperlivro fá-lo com documentos.

Com o diagnóstico baseado nos estudos ATICUP (Paiva, 2002 e 2003), chegou-se à conclusão que professores e alunos interagiam pouco para além da sala de aula, apesar de se saber que utilizavam frequentemente o computador e a Internet. Daí ter-se tentado aferir se sentiriam a necessidade de o fazer.

Para haver um termo de comparação entre os resultados obtidos neste estudo e os resultados obtidos no estudo à escala nacional, procurou-se obter uma caracterização da relação deste grupo com o computador e com a Internet. Verificou-se que o número de utilizadores do computador era 100% (Gráfico 15) e de Internet um pouco menos, ~90% (Gráfico 16). O perfil de utilização que faziam da Internet (Gráfico 17) não era muito afastado do obtido à escala nacional, quer para professores quer para alunos: essencialmente consultavam informação e enviavam e recebiam e-mail; as outras utilizações possíveis eram menos representativas. Mantendo a consciência de que os resultados da amostra não são representativos à escala nacional, inferiu-se que havia alguma familiaridade de perfis, pelo que sem ter a pretensão de se generalizar resultados, pelo menos ficou-se com a ideia de que não representavam um grupo muito marginal em relação ao todo.

Pela análise dos resultados, facilmente se concluiu neste estudo, que havia uma diferença entre a proporção da utilização habitual da Internet e a proporção com que passaram a utilizar fóruns, que passou a ser de cerca de 80% (Gráfico 20).

Este resultado revelou-se bastante importante. Por um lado, as restantes respostas podiam ser analisadas com a percepção de terem sido dadas com conhecimento de causa, por

outro lado, indica que, havendo a ferramenta disponível, os intervenientes no processo educativo tendem a usá-la.

Uma das hipóteses de trabalho, a terceira, tinha sido aflorada: "Professores e alunos utilizarão mais as TIC se houver mais aplicações adequadas disponíveis e de fácil acesso".

Houve outros factores que contribuíram para a sua emergência, embora só obtidos na parte final do estudo: todos os alunos publicaram os seus trabalhos utilizando o Hiperlivro Digital, apesar de não serem obrigados a fazê-lo!

Assim, a parte de "utilizarão mais se estiver disponível" sai reforçada. Mas para completar a verificação, faltam duas partes: considerar a aplicação adequada e de fácil acesso.

Ser de fácil acesso é respondido directamente pelas respostas à questão 11 do questionário que, na sua maioria, consideraram o fórum de fácil acesso; foi considerada a 2ª forma de comunicação mais acessível no quotidiano por professores e alunos (Gráfico 42). O e-mail foi a primeira.

A adequação da aplicação é um conceito por si só algo subjectivo, mas relacionável com a pertinência, a facilidade e abrangência de utilização (técnica e pedagógica).

O fórum foi considerado muito abrangente e diversificado na comunicação (Gráfico 46 e Gráfico 48), o que certamente é extensível ao Hiperlivro.

Quanto à facilidade de utilização, verificou-se que a classificação atribuída foi superior a 4, na escala de 1 a 5 (Gráfico 54 a Gráfico 56).

Pensando na relação pedagógica, verifica-se que foi utilizado predominantemente para esclarecer dúvidas (Gráfico 21), embora pudessem também utilizá-lo, com proeminência, para marcar presença no grupo e para emitir opiniões.

Embandeirando uma das argumentações mais repetidas a favor da integração das TIC, procurou-se investigar sobre a possibilidade de tornar o processo educativo mais abrangente, incluindo outros agentes educativos exteriores à escola.

Quanto ao papel de aplicações como o fórum no alcance de objectivos de formação como os subjacentes ao propósito anterior, foi inferido também pelas respostas às questões 8, 9 e 10 do 1º questionário (Anexo A.1.1).

A utilização das TIC para o conseguir, quer dentro da mesma escola, quer entre escola diferentes, quer com outros agentes educativos, reuniu uma opinião maioritariamente favorável (Gráfico 33 a Gráfico 41). Os assuntos e contextos para essa interacção foram diversos, mas mantiveram a escola e as suas dinâmicas como cerne da questão.

Resumindo, o Fórum foi considerado fácil de usar, foi considerado abrangente na comunicação e nos objectivos pedagógicos, foi considerado de fácil acesso e foi largamente utilizado, principalmente para esclarecer dúvidas. Reunidas algumas das principais condições para ser considerado adequado, reafirma-se que "Professores e alunos utilizarão mais as TIC se houver mais aplicações adequadas disponíveis e de fácil acesso".

Quanto à necessidade de interacção entre alunos e professores fora da sala de aula, parte do que foi referido anteriormente já aponta para uma resposta, na medida em que houve acréscimo de utilizações do Fórum, considerando a utilização habitual da Internet, e a tarefa principal do Fórum foi esclarecer dúvidas. É lógico antever que haja a necessidade da interacção à distância e da existência de plataformas de software que a suportem.

Esta ideia é confirmada numa pergunta específica aos alunos sobre a necessidade de esclarecer dúvidas fora das aulas (Gráfico 26).

Curiosamente, quando se perguntou sobre o que tinham feito para esclarecer as dúvidas, a resposta mais frequente foi a de terem telefonado a colegas.

Na perspectiva dos professores, também sentem necessidade de comunicarem com os seus alunos fora das aulas (Gráfico 30), embora com motivos marcadamente organizacionais.

Pelos resultados apresentados até aqui, pode concluir-se que alunos e professores sentem a necessidade de comunicarem à distância, os alunos pata esclarecerem dúvidas, os professores para organizarem actividades, o que reforça a primeira hipótese de trabalho: "Professores e alunos sentem necessidade de interagir pedagogicamente para além da sala de aula".

Pela junção da verificação da primeira e da terceira hipóteses, a segunda fica quase automaticamente verificada: "Professores e alunos atribuem às TIC um papel facilitador dos processos de ensino/aprendizagem". Aliás, esta hipótese já tinha sido parcialmente confirmada pelas opiniões e atitudes positivas perante as TIC proferidas nos estudos ATICUP (Paiva, 2002 e 2003).

Apesar de atribuírem às TIC um papel facilitador dos processos de ensino/aprendizagem à priori, será que continuam a atribuir à posteriori?

Perante o estudo de impacto que a utilização do Fórum teve no contexto educativo em que foi utilizado, pode continuar-se a dizer que sim e muito.

O Fórum ajudou à integração na turma, contribuiu para os alunos terem mais ajuda do professor, motivou para a disciplina levando a que pensassem mais nela, permitiu que acompa-

nhassem melhor o que todos iam fazendo, aumentou a cooperação real e intencional, melhorou a organização das tarefas e funcionou como complemento de apontamentos!

Conseguiu-se desta forma, não só a confirmação da 2ª hipótese de trabalho "Professores e alunos atribuem às TIC um papel facilitador dos processos de ensino/aprendizagem" à posteriori como, pela sua abrangência, robustecer que "Professores e alunos sentem necessidade de interagir pedagogicamente para além da sala de aula" e que "Professores e alunos utilizarão mais as TIC se houver mais aplicações adequadas disponíveis e de fácil acesso".

Até este ponto conseguiu-se provar que a integração das TIC nos processos educativos é possível e recomendável. Mas ainda não se relacionaram as metodologias de ensino/aprendizagem com a sua utilização, embora já se tenham obtido pistas importantes para o "como fazer". A avaliação global do Hiperlivro Digital foi mais enriquecedora neste cariz. Permitiu verificar que quem utilizou o Hiperlivro Digital valorizou predominantemente e por esta ordem, a organização, a disponibilização de materiais para usar nas aulas e a facilidade de consulta (Tabela 10). A possibilidade de publicar novos materiais ainda se destaca ligeiramente dos outros aspectos, mas longe dos três mencionados.

O Hiperlivro Digital foi valorizado essencialmente pelo seu lado menos vanguardista e mais adaptado às metodologias menos construtivistas.

É a confirmação do perfil encontrado a nível nacional para os professores e alunos: utilizam a Internet principalmente para consultar informação na preparação dos seus afazeres. Afazeres esses assentes em aspectos cognitivos de assimilação de informação.

Curiosamente, os trabalhos publicados pelos alunos no Hiperlivro reflectem essa perspectiva na medida em que são, maioritariamente, informativos. Apenas alguns conseguiram transpor essa estrutura cognitiva que lhes foi incutida durante tantos anos. Poucos construíram capítulos interactivos e ainda menos elaboraram documentos que permitissem simular ou modelar algum conceito.

A questão 5 do questionário que serviu de base a esta avaliação (Anexo A.1.3), originou o reforço do que foi dito acima. A razão principal apresentada pelos utilizadores para o Hiperlivro Digital contribuir para melhorar o ensino/aprendizagem é, mais uma vez, a disponibilização de recursos preparados para a escola.

Se o Hiperlivro Digital apresentasse apenas uma faceta metodológica exclusivamente construtivista, apoiando apenas uma metodologia de cooperativismo ou de redes de aprendizagem dificilmente seria tão enaltecido.

É caso para reafirmar que: "as aplicações digitais para serem utilizadas espontaneamente devem ser concebidas de modo a poderem ser integradas na metodologia mais familiar aos utilizadores".

Como já foi referido nesta secção, todos os alunos que participaram neste estudo, publicaram os seus trabalhos voluntariamente no Hiperlivro. Alguns começaram por publicar noutros espaços, como o do portal Sapo (www.sapo.pt), mas acabaram por transferir para o Hiperlivro por terem ficado com a noção de que o todo valorizaria a sua parte e de que a possibilidade de se usar o Fórum contribuiria para os objectivos da formação.

Seria a percepção do valor de uma comunidade ou de uma rede educativa?

Os efeitos metodológicos que a utilização assídua de aplicações como o Hiperlivro podem trazer aos processos de ensino/aprendizagem só poderão ser aferidos a longo prazo e com um número de utilizadores mais alargado. Talvez estes como ponto de partida para professores e os seus alunos como formandos em rede...

O Hiperlivro Digital enquanto software funciona, é fácil de usar e acessível. Enquanto ferramenta pedagógica, apoia e potencia os processos de ensino/aprendizagem, indo ao encontro de necessidades e expectativas de alunos e professores, podendo constituir uma mais valia na dinâmica da comunidade escolar. Poderá funcionar como um desafio e um suporte a metodologias mais abrangentes, abertas e formativas. Concluindo, é uma ferramenta pertinente e eficaz para ensino/aprendizagem.

Assim, é uma solução possível, quer do ponto de vista técnico, quer do ponto de vista pedagógico, de como construir uma aplicação capaz de promover a integração das TIC nos processos de ensino/aprendizagem, aflorando algumas respostas ao problema mais lato que é o não aproveitamento das TIC por professores e alunos para melhorar a sua relação pedagógica e/ou o seu desempenho.

Capítulo 9 – Reformulação e projectos para o Hiperlivro Digital

9.1 Reformulação do Hiperlivro Digital

No âmbito das metodologias de investigação e desenvolvimento referidas em capítulos anteriores e dos objectivos propostos, os resultados obtidos na avaliação do Hiperlivro darão origem a reformulações concretas e o mais breve quanto possível. Neste momento, alguns dos aspectos referidos como negativos já foram modificados. Outros estão em preparação.

Assim, o tempo de transferência de ficheiros, um dos aspectos considerados negativos por ter sido considerado diminuto, já foi aumentado para 1 hora, como se poderá verificar pela Imagem 45.

Para um utilizador em exclusivo que, por exemplo, utilizando uma ligação a 512 kbps transfira um ficheiro durante 1 h, que é 3600 s, fica, para valores teóricos,

512kb/s x 3600s = 1843200 kb (kbits), ou seja,
1843200 kb / 8 = 230400 kB (kBytes), o que por sua vez é
230400 kB/1024 = 225 MB (MBytes)

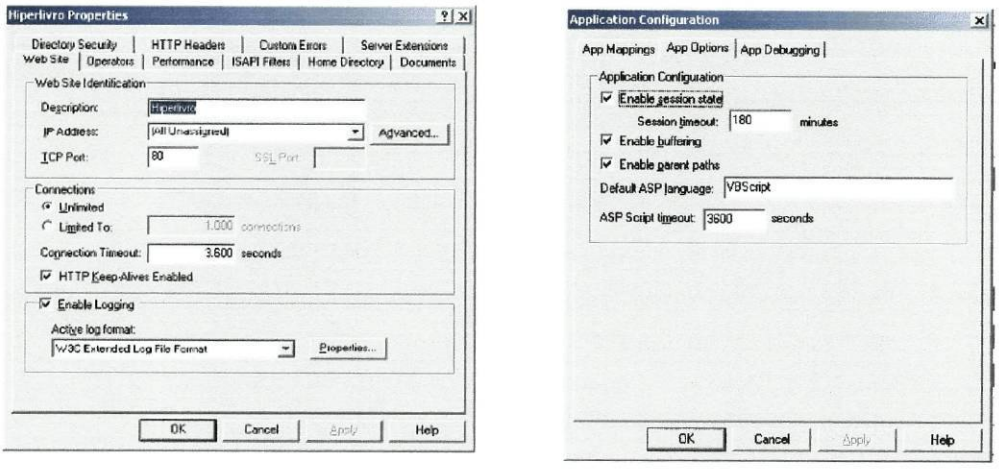


Imagem 45 – Janelas de configuração do servidor Web (IIS) especificando a permissão de uma ligação até 1 hora (3600 segundos)

Na prática são um pouco mais baixos, pois naquele valor têm que ser incluídos os dados relativos ao endereçamento, verificação de erros e respectiva comunicação no sentido computador servidor → computador cliente.

Por consequência, isto permitirá transferir ficheiros de tamanhos compreendidos entre os 17 MB para uma ligação de 40 kbps e 200 MB para uma ligação de 512 kbps, consoante a ligação utilizada e o número de utilizadores ligados em simultâneo.

Note-se que para ligações dos utilizadores superiores a 512 kbps, a velocidade máxima será imposta pela velocidade de ligação do computador servidor que é de 512 kbps.

Também estão a ser construídas ajudas pormenorizadas para a utilização de cada secção do Hiperlivro Digital, que serão incluídas em cada contexto permitindo o acesso a indicações de carácter procedimental e apoiadas por figuras exemplificativas, à semelhança do que foi feito para os textos do Anexo 3 que servem de manuais de implementação. O acesso a essa ajuda far-se-á através do clique num ícone que fará abrir uma janela suplementar pequena (tipo "pop up") contendo a informação explicativa, conforme exemplificado na Imagem 46.

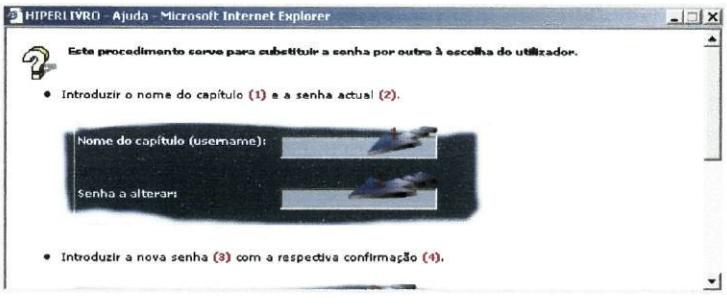


Imagem 46 – Exemplo de uma janela de ajuda

Algumas páginas, principalmente as de entrada nos capítulos, deixarão de ter conteúdos necessitados de plugin para funcionar, bem como o seu tamanho será reduzido para se tornar rápida a sua transferência e visualização.

Quanto à reformulação visual de todo o site será mais gradual e, provavelmente, precisará de algumas opiniões prévias que sirvam de orientação às opções a tomar, até porque neste aspecto, os resultados obtidos não foram consensuais. Neste contexto, a intervenção de um designer profissional poderá ter um contributo importante, conforme será referido na secção a seguir.

9.2 Projectos para a evolução do Hiperlivro

Ultrapassando o âmbito das reformulações baseadas nos resultados obtidos, o Hiperlivro Digital poderá e deverá evoluir em funcionalidades e objectivos.

A concretização das secções de "Gravação de Sequências" e a respectiva "Consulta de Sequências" será um dos primeiros passos a dar.

A secção de "Gravação de Sequências" deverá permitir agrupar uma sequência de endereços internos e /ou externos ao Hiperlivro Digital, no sentido de organizar módulos de ensino/aprendizagem. Deverá permitir parametrizar a respectiva consulta quanto a ser restrita ou pública, quanto à existência de tempo limite, ou não, para a consulta global da sequência ou de cada endereço, bem como a imposição, ou não, da ordem pré-definida da sequência.

No entanto, a concretização destas secções levantam outras questões de fundo e de organização que ainda não estão devidamente ponderadas e decididas, o que tem ajudado a protelar o seu desenvolvimento.

Estas sequências, no modo de gravação mas principalmente de consulta, deverão estar organizadas por autor numa área de acesso restrito, funcionando como "cursos", à semelhança de plataformas de ensino à distância? Ou deve manter-se a natureza de comunidade pública à volta do Hiperlivro evitando o espírito de "trabalho escondido"?

Outro desenvolvimento na forja será a de uma área de conversação síncrona on-line (Chat). Em termos de desenvolvimento e quanto à sua organização será menos polémica,

devendo ter uma área pública de conversação e área privadas, mas as consequências da sua utilização carecem de monitorização. Teme-se que originem motivo de divagação e divergência nos objectivos de trabalho que orientam o Hiperlivro Digital. Também é verdade que os Chats existem por aí, espalhados pela Internet, e que são bastante usados pelos alunos pelo que a sua disponibilização no Hiperlivro Digital poderia funcionar como um acto pedagógico de racionalização e ao mesmo tempo funcionar como atractivo para os alunos, mas teme-se que, para os professores, possa funcionar como um motivo para evitar o Hiperlivro Digital.

Outra forma de comunicação que poderá vir a ser disponibilizada, agora assíncrona, é o e-mail, havendo a possibilidade de se implementar uma plataforma que funcione simultaneamente por acesso Web (webmail) e por acesso POP3 (muito útil para ser usado com aplicações clientes de e-mail como o Outlook).

Quanto à organização e consulta dos capítulos publicados, também pode haver algumas alterações no sentido de facilitar a integração em diferentes áreas do conhecimento e a respectiva transdisciplinaridade. Para isso, cada capítulo a publicar em vez de ser associado a uma única área do conhecimento poderá e deverá ser associada a várias. Por consequência, a selecção primária de documentos poderá ser feita ou por área de conhecimento, como na versão actual, ou por tema de capítulo originando uma listagem de áreas de conhecimento que contenham capítulos com o mesmo nome.

A introdução da indicação de palavras-chave aquando do registo dos capítulos poderá ajudar a desenvolver um sistema de indexação que origine uma listagem de documentos a consultar consoante a(s) palavra(s)-chave indicada(s). Uma rotina de análise de texto poderá reconhecer palavras semelhantes no conjunto de documentos e introduzir automaticamente hiperligações entre eles, aumentando e potenciando desta forma as funcionalidade de hipermédia do todo. De certa forma, o sistema de procura actual já o permite mas torna-se pouco selectivo. Aliás, outra evolução a considerar prende-se com esta secção que poderá vir a ter um sistema de limitação de áreas do conhecimento e/ou temas de capítulos a procurar, no intuito de se tornar mais selectiva.

Literalmente, para além de ter como objectivo estar sempre em construção, a sua forma, organização e funcionalidades ainda podem evoluir consideravelmente. Neste sentido, o envolvimento de professores e dos seus alunos, bem como de outras participações interessadas, é primordial para o referido desenvolvimento, a começar desde logo pelo acréscimo em conteúdos; daí que outro aspecto muito importante a considerar seja o da divulgação alargada, procurando alguma massificação de utilização e participação.

No horizonte da interacção global à escala da Internet poderá justificar-se uma versão inglesa proporcionando condições para uma utilização além fronteiras.

Por consequência, poderá estar em causa uma reestruturação em termos de equipamentos e de infra-estruturas de acesso pelo que se equaciona o enquadramento deste projecto num programa de financiamento.

Por sua vez, a criação de uma equipa multidisciplinar, incluindo por exemplo um designer profissional, permitiria um desenvolvimento mais profícuo e ajustado, com maior probabilidade de sucesso.

Numa perspectiva de utilização do Hiperlivro Digital por um universo mais vasto e continuado, criar-se-iam condições para o desenvolvimento de outros estudos, por exemplo de impacto, mais aprofundados, extensos e diversificados.

Por tudo o que foi referido, o Hiperlivro Digital está longe de ser uma ferramenta acabada. Neste sentido, todas as contribuições, críticas e sugestões serão apreciadas.

Referências bibliográficas e webgráficas

Adell, J. (1997) – Tendencias en educación en la sociedad de lás tecnologias de la información. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnologia Educativa. 7 (1997).

Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora.

Bravo, J. e outros (1996). Aprendizage por descubrimiento en la ensenanza a distancia: Conceptos y un caso de estudio. Memórias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Colombia. Julho. 1996.

Briano, R. e outros (1997). Computer Mediated Communication and Online Teacher Training in Environmental Education, Journal of Information Technology for Teacher Education, Vol. 6.

Bruffee, K. (1993). Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence, and the Authority of Knowledge. Baltimore, MA: Johns Hopkins University Press.

Canário, R. (1997). Comentários a "Educação e Diversidade" in Revista "Colóquio/Educação e Sociedade" Nº 1/97 – Nova Série, Outubro 97, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Carmo, H.; Ferreira, M. (1998) "Metodologia de Investigação", Universidade Aberta.

Casas, L. (1999). "Contribuições para a Modelagem de um Ambiente Inteligente de Educação Baseado em Realidade Virtual", 1999 [OnLine]. Disponível em 15 de Maio de 2002 em http://www.eps.ufsc.br/teses99/casas/

Corkhill, B. (2003). Web Wiz Guide, Bournemouth, United Kingdom. http://www.webwizguide.com/ (consultado em 05/12/2002)

Cruz, M., Ribeiro, L.(2002) "Informática, Educação e Resignação da Prática Docente". [OnLine] Disponível em 12 de Junho de 2002 em http://www.vetorialnet.com.br/~luciano/ie/logo01.htm

Cunha, F.; Paiva, J. (2003). "A Utilização de Fóruns em Contexto de Ensino/Aprendizagem", a publicar nas actas da III Conferência Internacional sobre Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação; Braga, Portugal

Cunha, F.; Paiva, J. (2003). "Digital Hyperbook: Impact on Students of Educational Technology in the Chemistry Department of the Faculty of Sciences of the University of Porto", accepted to the Second International Conference on Multimedia and ICTs in Education (m-ICTE2003), Badajoz, Spain

Cunha, F.; Paiva, J.(2002). "Hiperlivro Digital sobre Energia para o Ensino da Física e da Química", Actas do VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa; Vigo, Espanha

Figueiredo, A. (1995) "O futuro da educação perante as novas tecnologias", Coimbra. [Online]. Disponível em 2/6/2002 em http://eden.dei.uc.pt/~adf/Forest95.htm

Figueiredo, I. (2002) "Projectos Multimédia", A Revista, Departamento do Ensino Básico do Ministério da Educação, Lisboa [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://www.deb.min-edu.pt/revista/revista5/index-5.html

Fino, C. (1998). Um software educativo que suporte uma construção de conhecimento em interacção (com pares e professor). Departamento de Ciências da Educação da Universidade da Madeira, Funchal

Gagne, R. e outros (1992) "Principles of instructional design", Florida, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers

Galvis, A (1992). "Materiales educativos computadorizados: ¿ ocación para repensar los ambientes educativos?",congresso "COMPUTADORA, EDUCACION Y SOCIEDAD", República Dominicana.

Gardner, H. (1997) "As ramificações educativas da teoria das IM", (tradução de um excerto do artigo Encourager la diversité en personnalisant l'éducation, in Perspectives, nº 103, Vol. XXVII, nº3. Setembro de 1997. UNESCO, Bureau International d'Éducation) [OnLine]. Disponível em 12 de Junho de 2002 em http://www.deb.min-edu.pt/revista/revista1/Texto%20do%20Howard%20Gardner.htm

Goleman, D. (1995): "La inteligencia emocional". Edit J. Vergara, Bs. As.

Harasim, L. e outros (1995) "Redes de Aprendizagem: A Caminho de um Novo Paradigma para o século XXI", Learning Networks – a Field Guide to Teaching and Learning On-Line, MIT Press, (Tradução e adaptação de Vicência Maio, 1999) [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://193.136.216.109:81/shownews.asp?id=111&idselect=99

Holmes, M.(1998-2001), Half-Baked Software and the University of Victoria Humanities Computing and Media Centre.

Instituto Nacional de Estatística (INE) (2001) – Inquérito à ocupação do tempo (2001).

Jonassen, D. (1993). The Future of Hypermedia Based Learning Environments: Problems, Prospects, and Entailments. Proceedings of the EDMedia.1993.

King, A. (1997). "Ask to THINK-TEL WHY: A Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning". Educational Psychologist.

Kolb, D. (1984) "Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development", Prentice-Hall Inc.

Larson, R. (1997) "Redes de Aprendizagem Mit: Um Exemplo Educacional por Habilitação Tecnológica", Massachusetts Institute of Technology

Maio, V. (1999) "Redes Educativas na Internet – paradigma para a educação do séc. XXI" [OnLine] Disponível em 10 de Maio de 2002 a partir de http://www.minerva.uevora.pt/netue/index1.html

Marcelo, C. e outros (1999): Formación y Nuevas Tecnologías: posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje [http://prometeo.cica.es/idea/mie/mie.htm

Markova, D. (1996) "The Open Mind - - Exploring the Six Patterns of Natural Intelligence", Berkeley, California, Conari Press

Merriam, S. (1988). "Case study research in education: A qualitative approach". São Francisco: Jossey-Bass.

Negroponte, N. (1996). Ser Digital. Lisboa: Editorial Caminho

Novak, J.; Gowin, D. (1984) "Learning how to learn", New York, N.Y.: Cambridge University Press, 1984 (traduzido em Português pela Plátano, 1999)

Núcleo UE-Minerva, Universidade de Évora. [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://www.minerva.uevora.pt/cscl/

Núcleo UE-Minerva, Universidade de Évora. [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://www.minerva.uevora.pt/cscl/index.htm

Núcleo UE-Minerva, Universidade de Évora. [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://www.minerva.uevora.pt/rtic/eacompanhado/estilos.htm

Paiva, J. (2002). As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores. Ministério da Educação, Lisboa. http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm (consultado em 12/02/2003)

Paiva, J. (2003). As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Alunos. Ministério da Educação, Lisboa. http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm (consultado em 20/07/2003)

Papert, S. (1991). "Situating Constructionism". In I. Harel e S. Papert (Ed.), Constructionism. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Papert, S.(1993). The Children's Machine – Rethinking Scholl in the Age of the Computer. New York, Basic Books

Parecer nº 2/98 do Conselho Nacional de Educação [OnLine] Disponível em 15 de Junho de 2002 em http://www.cnedu.pt/parcne98.html

Patton, B., Giffin, K., Patton, E. 1989. Decision Making Group Interaction. Harper Collins Publishers.

Ponte, J. (1997). As Novas Tecnologias e a Educação. Lisboa: Texto Editora

Ragsdale, R.; Kassam, A (1994) "The magic of multimedia in education", Multimedia Computing, Ed. Reisman, S., Idea Pub.

Schanck, R.; Cleave, J.(1995) "Natural learning, natural teaching: Changing human memory". In H. Morowitz & J. Singer (Eds), The mind, the brain and complex, adaptive systems. Reading, MA: Addison-Wesley.

Shim, J. (1992). "Living Up to the Hype," OR/MS Today, Atlanta: Lionheart Publishing

Valente, J. (1993). Computadores e Conhecimento – Repensando a Educação. Universidade Estadual de Campinas, Gráfica Central.

Vigotsky, L. (1978). Mind and Society. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wilson, J.; Redish, E. (1989) "Using computers in teaching physics", Physics Today.

Yaverbaum, G.; Nadarajan, U. (1996) "Learning basic concepts of telecommunications: na experiment in multimidia and learning", Computers education. Vol. 26, No 4.

Zenhas, A. e outros (2000) "Ensinar a estudar, aprender a estudar", Porto Editora

Apêndices e Anexos

Apêndice A.1 – Questionários de Avaliação (on-line)

A.1.1 Utilização do Fórum

Este questionário destina-se a avaliar a utilização do Fórum inserido no Hiperlivro e a sua potencialidade como ferramenta em contexto de ensino/aprendizagem. É constituído por 13 questões.

É anónimo e não tem qualquer intenção de julgar pessoas ou os seus procedimentos pelo que se pede sinceridade nas respostas.

Se tiver qualquer dúvida não hesite em contactar: fernando.cunha@mail.telepac.pt

Desde já obrigado!

1- Utiliza computadores frequentemente?

2- Utiliza a Internet frequentemente?

2.1- Se sim, para quê?

a) receber/enviar correio electrónico

b) consultar informação

c) publicar documentos

d) obter programas

e) obter músicas

f) participar em fóruns/"news"

g) participar em "chats"

h)outra. Qual?

3-Utiliza ou utilizou fóruns?

3.1) Se sim, em que situação?

a) Como aluno(a):

a.1) para complemento de apontamentos

a.2) para colocar dúvidas minhas

a.3) para ajudar colegas com dúvidas

a.4) para dar a minha opinião sobre algum assunto

a.5) para pedir alguma opinião

a.6) para marcar presença no grupo

a.7) para marcar compromissos e/ou eventos

a.8) outra. Qual?

b) Como professor

b.1) para complemento de apontamentos para os alunos

b.2) para esclarecer dúvidas colocadas por alunos

b.3) para pedir esclarecimento de dúvidas minhas

b.4) para marcar compromissos e/ou eventos

b.5) para emitir opiniões

b.6) para auscultar opiniões

b.7) Outra. Qual?

c) Noutra situação diferente das anteriores. Explicite qual:

c.1) para complemento de apontamentos

c.2) para colocar dúvidas minhas

c.3) para ajudar a esclarecer dúvidas

c.4) para dar a minha opinião sobre algum assunto

c.5) para pedir alguma opinião

c.6) para marcar presença no grupo

c.7) para marcar compromissos e/ou eventos

c.8) outra. Qual?

B - Avaliação do Fórum enquanto software:
Se não utilizou, antes de responder às questões seguintes, utilize o fórum do Hiperlivro para publicar um assunto, uma mensagem e enviar uma mensagem privada, por favor. (Fórum)

4-Como considera a facilidade do fórum quanto a: 1-Mau 5-Muito Bom

a) ler/perceber as mensagens publicadas?

b) registar novos utilizadores?

c) criar um novo assunto?

d) publicar/editar uma mensagem?

e) entrar em algum assunto?

f) publicar mensagens privadas?

g) consultar mensagens privadas?

5-Como considera o fórum relativamente:

a) à página de entrada, quanto: 1-Mau 5-Muito Bom

a.1) ao aspecto gráfico

a.2) à legibilidade

a.3) à quantidade de informações

a.4) à pertinência das informações

b) às mensagens que podem ser publicadas, quanto: 1-Mau 5-Muito Bom

b.1) às capacidades gráficas

b.2) à organização das publicações

b.3) à identificação dos autores

c) às mensagens privadas, quanto: 1-Mau 5-Muito Bom

c.1) à pertinência da sua existência no fórum

c.2) à capacidade de receber uma notificação aquando da leitura das mensagens enviadas por si

c.3) à capacidade de receber uma notificação de que tem uma mensagem para si

C - Avaliação do Fórum enquanto ferramenta pedagógica

6 – Alguma vez sentiu, enquanto aluno, a necessidade de esclarecer dúvidas sobre uma disciplina, sobre conteúdos ou não, numa altura em que não estava na escola?

6.1 – Se sim, como fez para esclarecer as dúvidas?

a) Nada. Fiquei com as dúvidas pelo menos até à aula seguinte.

b) Telefonei ao professor

c) Escrevi um e-mail ao professor

d) Escrevi uma mensagem através do telemóvel (SMS) para o professor

e) Telefonei a colegas para me ajudarem

f) Escrevi um e-mail a colegas

g) Escrevi uma mensagem através do telemóvel (SMS) para um colega

h) Utilizei um chat para contactar colegas

i) Utilizei um fórum para colocar a dúvida

i.1 – Neste caso, era um fórum específico para as aulas?

i.1.1 – Se não, era sobre:

j) Outra opção:

7 - Alguma vez sentiu, enquanto professor, a necessidade de contactar os alunos numa altura em que não ia ter aulas com eles?

7.1 – Se sim, em que situação?

a) Para avisar que ia faltar

b) Para esclarecer algum assunto que não ficou claro durante as aulas

c) Para alterar a data de um teste

d) Para aconselhar ou entregar apontamentos

e) Para saber se precisavam de ajuda na preparação de alguma prova ou exame

f) Para lhes lembrar que trouxessem determinado material

g) Para combinar um evento como uma aula extra, uma saída de campo, etc.

h) Outra situação:

7.2 – Se sim, como fez para os contactar?

a) Nada. Esperei pela aula seguinte.

b) Telefonei

c) Enviei mensagens através do telemóvel (SMS)

d) Enviei mensagens por e-mail

e) Outra situação:

8 - Alguma vez sentiu, enquanto professor, a necessidade de ter a participação/opinião de alguém exterior à aula relativamente a qualquer assunto?

9 - Considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes turmas da mesma escola que não se conheçam?

9.1 – Se sim, sobre o quê?

a) conteúdos programáticos

b) acontecimentos na escola

c) regras da escola

d) questões éticas e/ou morais

e) classificações nas disciplinas

f) acontecimentos na sociedade

g) outros assuntos. Quais?

10 - Considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes escolas?

10.1 – Se sim, sobre o quê?

a) conteúdos programáticos

b) acontecimentos escolares

c) regras escolares

d) questões éticas e/ou morais

e) classificações nas disciplinas

f) acontecimentos na sociedade

g) outros assuntos. Quais?

11 – Ordene as diferentes formas de comunicação a seguir apresentadas, pela ordem crescente de facilidade de acesso no seu quotidiano escolar, se tiver que comunicar de forma não presencial um mesmo assunto a 15 pessoas. (1 – menos fácil acesso; 6 – mais fácil acesso - 7 se usar a opção "Outro")

a) telefone fixo

b) e-mail

c) telemóvel (voz)

d) telemóvel (SMS – mensagens escritas)

e) fórum

f) carta

g) outro. Indicar: 0

12 - Ordene as diferentes formas de comunicação a seguir apresentadas, pela ordem crescente de abrangência de divulgação no seu quotidiano escolar, se tiver que comunicar de forma não presencial um assunto. (1 – menos abrangente na divulgação; 6 – mais abrangente na divulgação - 7 se usar a opção "Outro")

a) telefone fixo

b) e-mail

c) telemóvel (voz)

d) telemóvel (SMS – mensagens escritas)

e) fórum

f) carta

g) outro. Indicar: 0

13 - Ordene as diferentes formas de comunicação a seguir apresentadas, pela ordem crescente da diversidade de potenciais destinatários, se tiver que comunicar de forma não presencial um assunto no seu quotidiano escolar. (1 – menos diversificados; 6 – mais diversificados - 7 se usar a opção "Outro")

a) telefone fixo

b) e-mail

c) telemóvel (voz)

d) telemóvel (SMS – mensagens escritas)

e) fórum

f) carta

g) outro. Indicar:

0

A.1.2 Impacto da utilização do Fórum

Este questionário destina-se a avaliar o impacto da utilização do Fórum e a sua potencialidade como ferramenta no contexto de ensino/aprendizagem específico das aulas de Tecnologias educativas.

É constituído por 3 questões com várias alíneas.

É anónimo e não tem qualquer intenção de julgar pessoas ou os seus procedimentos pelo que se pede sinceridade nas respostas.

Se tiver qualquer dúvida não hesite em contactar: fernando.cunha@mail.telepac.pt

Desde já obrigado!

1- Utilizou o fórum disponibilizado para as aulas?

1.1- Se sim, para quê?

a) para complemento de apontamentos

b) para colocar dúvidas minhas

c) para ajudar colegas com dúvidas

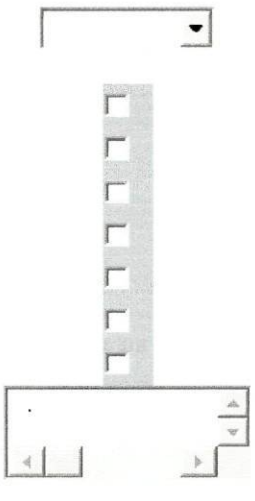
d) para dar a minha opinião sobre algum assunto

e) para pedir alguma opinião

f) para marcar presença no grupo

g) para marcar compromissos e/ou eventos

h) outra. Qual?



2-Considera que a disponibilização do fórum contribuiu **para a generalidade dos colegas:**

(-2) contribuiu muito em sentido contrário
(-1) contribuiu em sentido contrário
(0) foi indiferente
(1) contribuiu favoravelmente
(2) contribuiu muito favoravelmente

a) se sentir mais integrada na turma

b) se sentir mais ajudada pelo professor

c) se sentir mais controlada

d) se sentir motivada para participar neste fórum

e) perceber melhor o que todos iam fazendo

f) pensar mais na disciplina

g) se sentir mais motivada no desenvolvimento das actividades da aula

h) se sentir mais ajudada pelos outros colegas

i) sentir mais vontade de ajudar os outros colegas

j) sentir mais oportunidade de ajudar os outros colegas

k) lembrar as tarefas a realizar

l) se sentir motivada para participar noutros fóruns

m) se sentir motivada para a utilização de fóruns quando for professor

n) ter acesso a apontamentos sobre os conteúdos abordados nas aulas

o) outra opção:

p) outra opção:

3 - Considera que, **para si próprio(a)**, a disponibilização do fórum contribuiu para:

(-2) contribuiu muito em sentido contrário
(-1) contribuiu em sentido contrário
(0) foi indiferente
(1) contribuiu favoravelmente
(2) contribuiu muito favoravelmente

a) se sentir mais integrado(a) na turma

b) se sentir mais ajudado(a) pelo professor

c) se sentir mais controlado(a)

d) se sentir motivado(a) para participar neste fórum

e) perceber melhor o que todos iam fazendo

f) pensar mais na disciplina

g) se sentir mais motivado(a) no desenvolvimento das actividades da aula

h) se sentir mais ajudado(a) pelos colegas

i) sentir mais vontade de ajudar os colegas

j) sentir mais oportunidade de ajudar os colegas

k) lembrar as tarefas a realizar

l) se sentir motivado(a) para participar noutros fóruns

m) fomentar a utilização de fóruns quando for professor(a)

n) ter acesso a apontamentos sobre os conteúdos abordados nas aulas

o) outra opção:

p) outra opção:

A.1.3 Hiperlivro enquanto software e enquanto ferramenta pedagógica

Este questionário destina-se a avaliar o Hiperlivro enquanto software e enquanto ferramenta de apoio ao ensino/aprendizagem.

É anónimo e não tem qualquer intenção de julgar pessoas ou os seus procedimentos pelo que se pede sinceridade nas respostas.

É constituído por 3 questões com várias alíneas.

Se tiver qualquer dúvida não hesite em contactar: fcunha@hiperlivro.ods.org

Desde já obrigado!

1 - Classifique o Hiperlivro quanto:

- 1.1 - ao aspecto gráfico
- 1.2 - à facilidade de utilização para consulta
- 1.3 - à facilidade de utilização para publicação
- 1.4 - à facilidade de utilização para construção de documentos

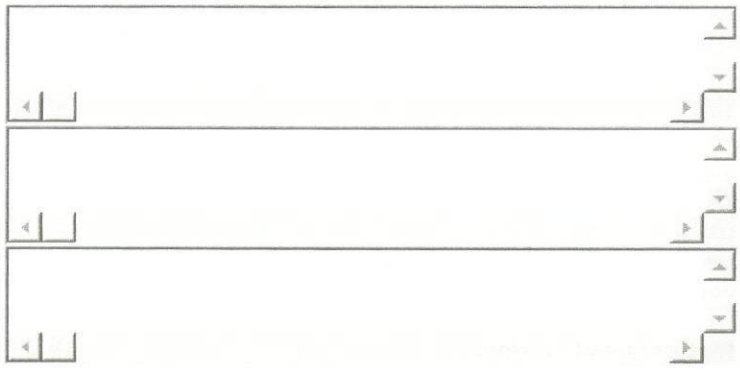
1- mau; 2 - fraco; 3 - razoável; 4 - bom; 5 - muito bom

2 - Refira 3 características **positivas** do Hiperlivro, especificando as secções a que se referem ("Editado"; "Não Editado"; "Contributos"; etc.), caso não sejam genéricas.

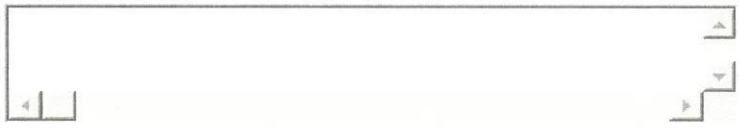
Utilize 1 área de texto para cada.

3 - Refira 3 características **negativas** do Hiperlivro, especificando as secções a que se referem ("Editado"; "Não Editado"; "Contributos", etc.), caso não sejam genéricas.

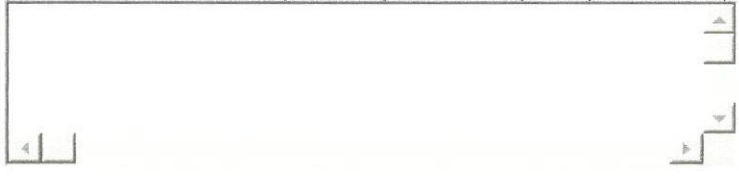
Utilize 1 área de texto para cada.



4 - Explicite a modificação que mais gostaria de ver efectuada no Hiperlivro.



5 - Enquanto professor(a), refira resumidamente **se** e **como** o Hiperlivro poderá contribuir para melhorar o ensino/aprendizagem na disciplina que lecciona(rá).



Apêndice A.2 –Capítulos Publicados no Hiperlivro Digital

A.2.1 – Secção Editado

Seguem-se imagens de capítulos inseridos na secção "Editado" do Hiperlivro Digital

A.2.1.1 - Física

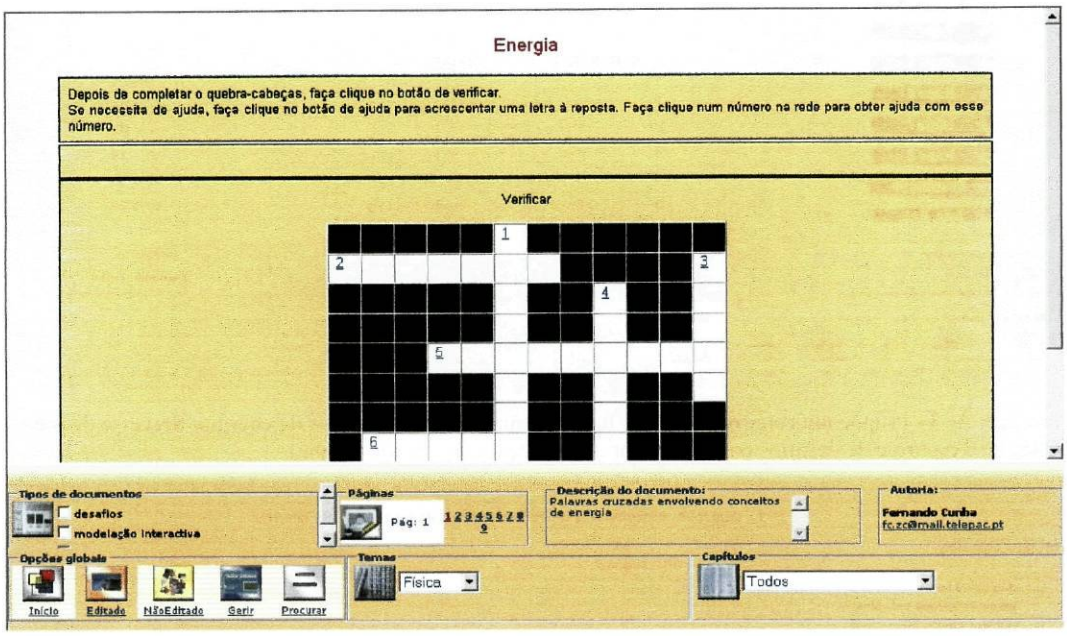


Imagem A. 1- Palavras cruzadas envolvendo conceitos de energia (Fernando Cunha)

Imagem A. 2 - Questionário de resposta múltipla sobre conceitos de energia (Fernando Cunha)

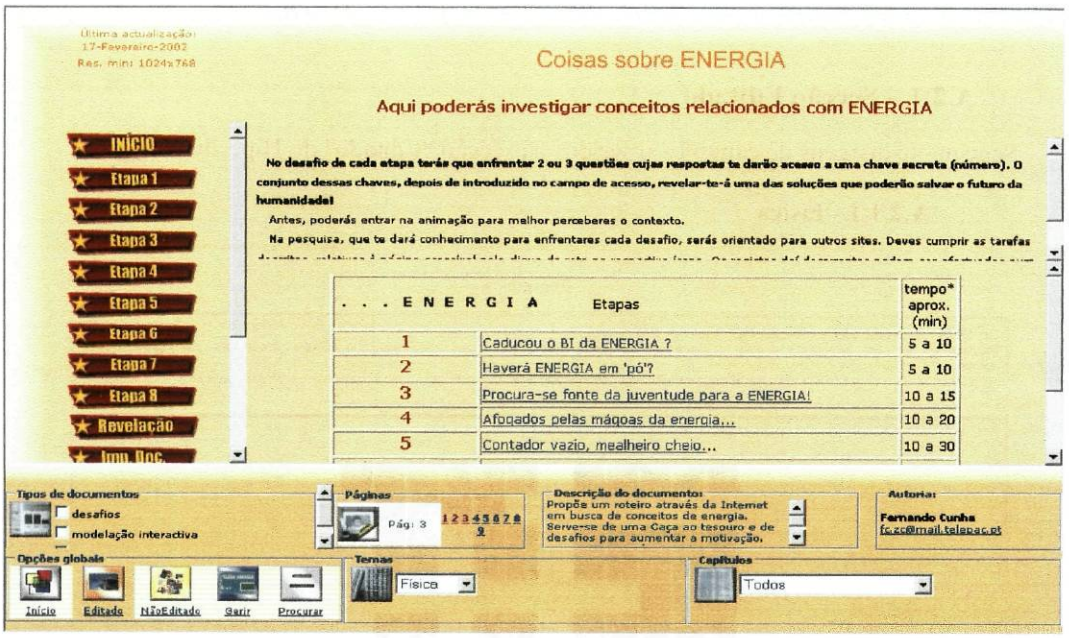


Imagem A. 3 - Propõe um roteiro através da Internet em busca de conceitos de energia. Serve-se de uma Caça ao Tesouro e de desafios para aumentar a motivação. (Fernando Cunha)

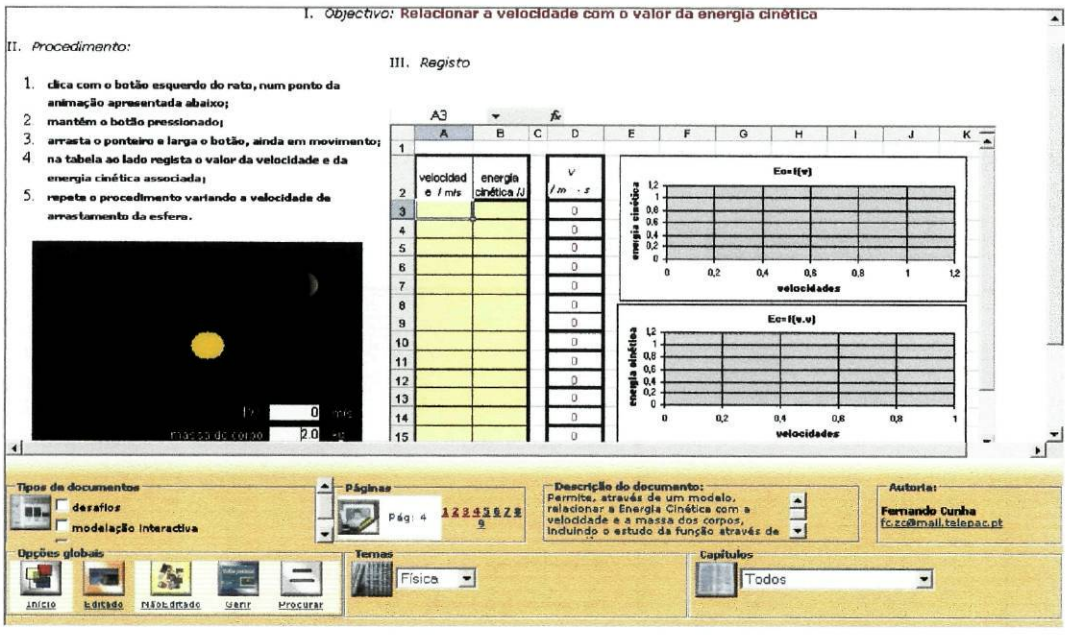


Imagem A. 4 - Permite, através de um modelo, relacionar a Energia Cinética com a velocidade e a massa dos corpos, incluindo o estudo da função através de um gráfico (Fernando Cunha)

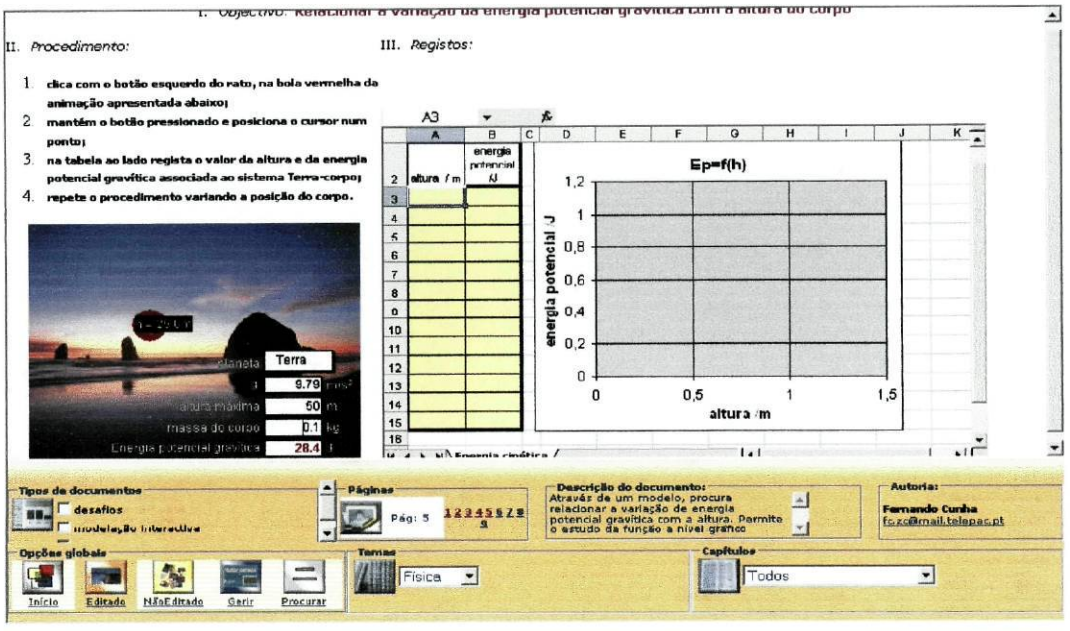


Imagem A. 5 - Através de um modelo, procura relacionar a variação de energia potencial gravítica com a altura. Permite o estudo da função a nível gráfico (Fernando Cunha)

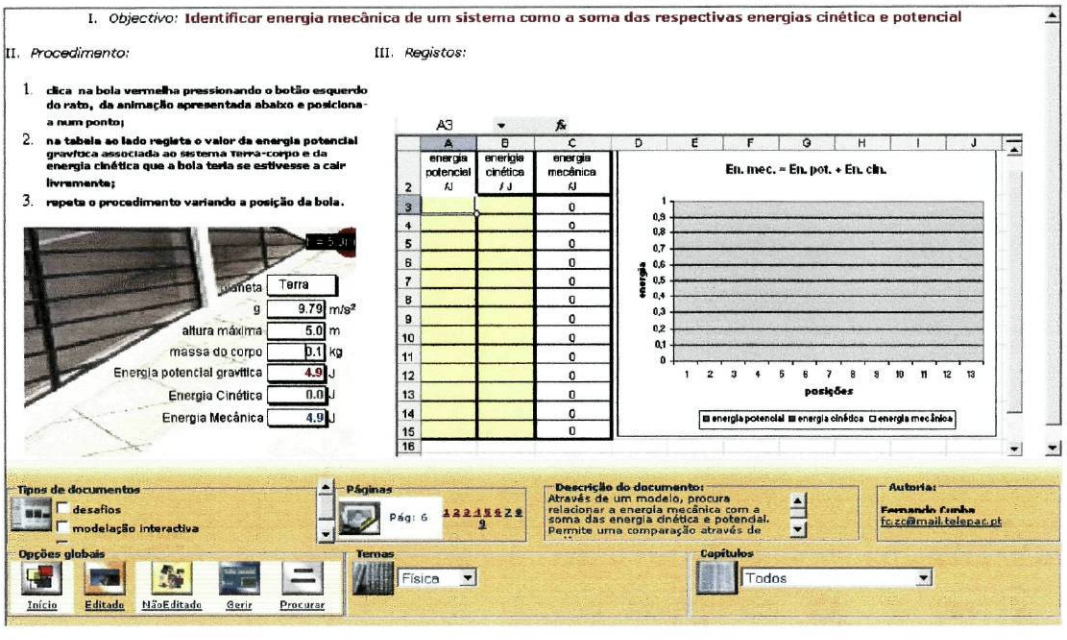


Imagem A. 6 - Através de um modelo, procura relacionar a energia mecânica com a soma das energia cinética e potencial. Permite uma comparação através de gráficos. (Fernando Cunha)

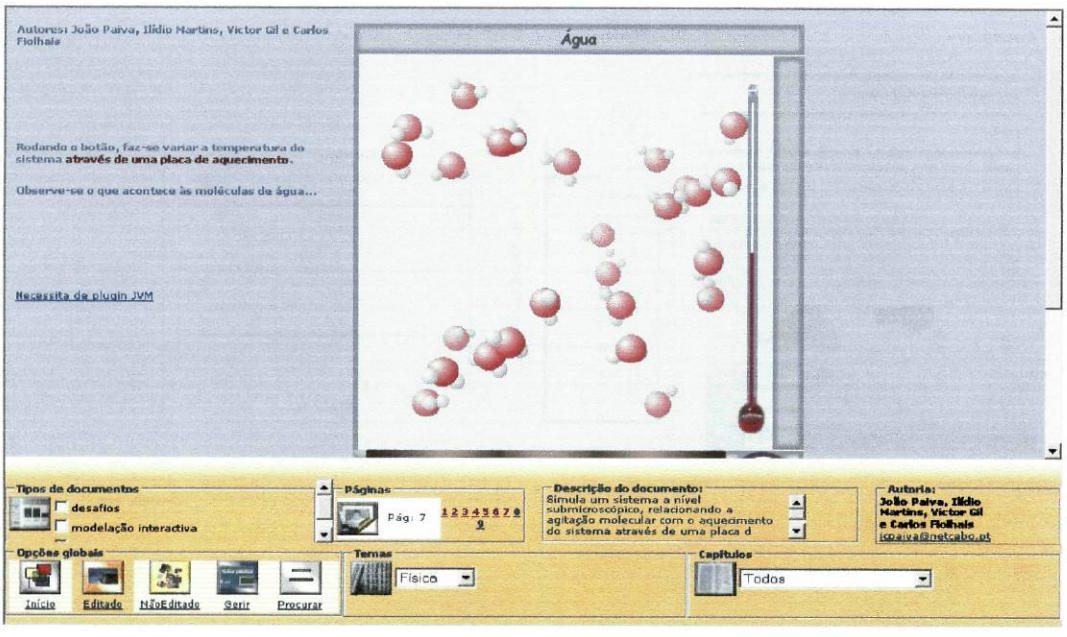


Imagem A. 7 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema através de uma placa de aquecimento (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais)

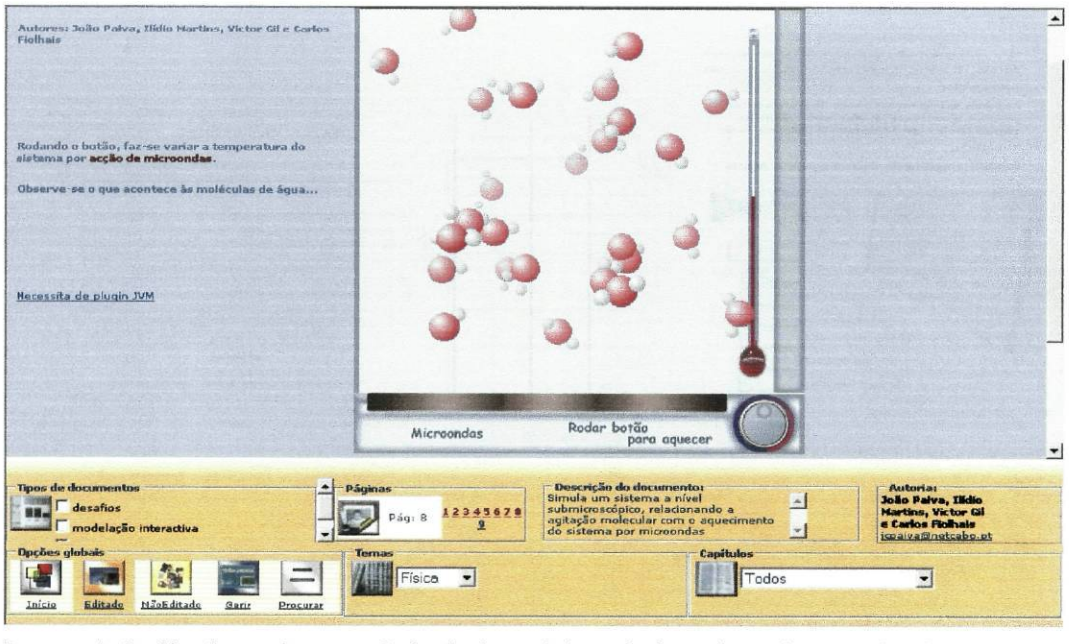


Imagem A. 8 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema por microondas (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais)

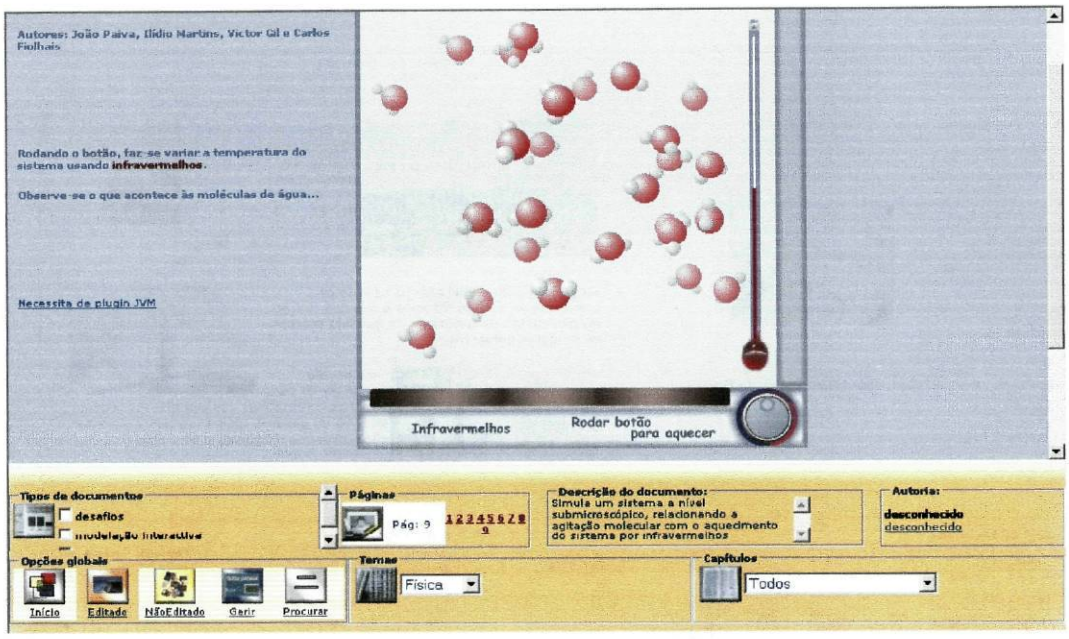


Imagem A. 9 - Simula um sistema a nível submicroscópico, relacionando a agitação molecular com o aquecimento do sistema por infravermelhos (João Paiva, Ilídio Martins, Victor Gil e Carlos Fiolhais)

A.2.1.2 - Química

Imagem A. 10 - Apresenta o petróleo, de onde vem e o que é. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

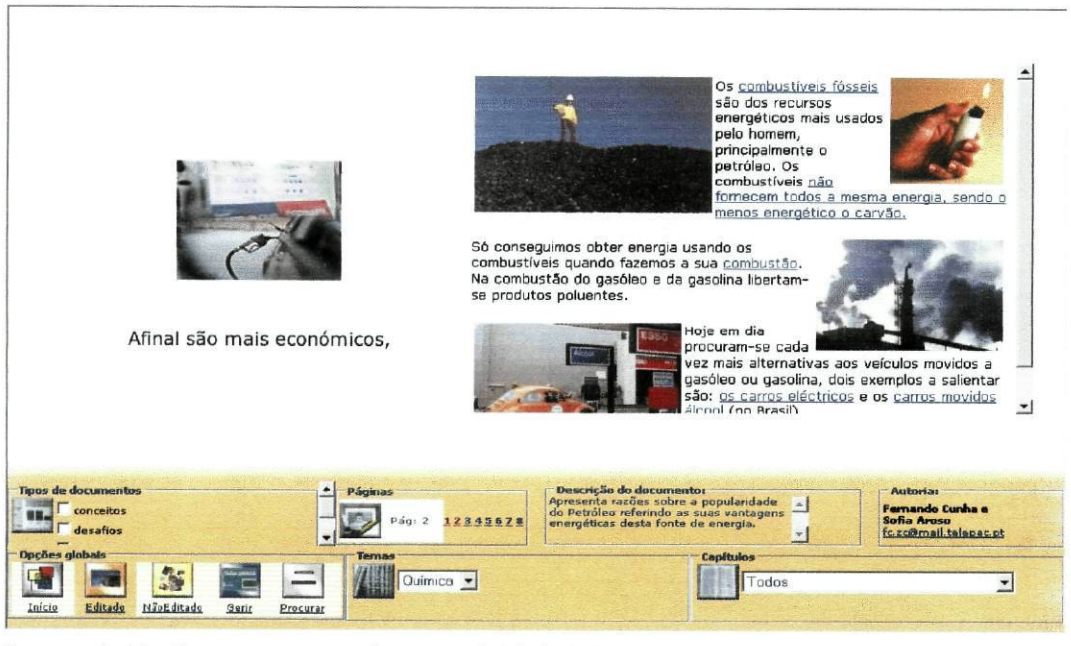


Imagem A. 11 - Apresenta razões sobre a popularidade do Petróleo referindo as suas vantagens energéticas desta fonte de energia. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

Imagem A. 12 - Apresenta um prototocolo experimental para uma destilação, acompanhado de um vídeo demonstrativo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

Imagem A. 13 - Apresenta um protocolo experimental acompanhado de um vídeo demonstrativo sobre uma combustão. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

Imagem A. 14 - Aborda o lado negativo da utilização intensiva do Petróleo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

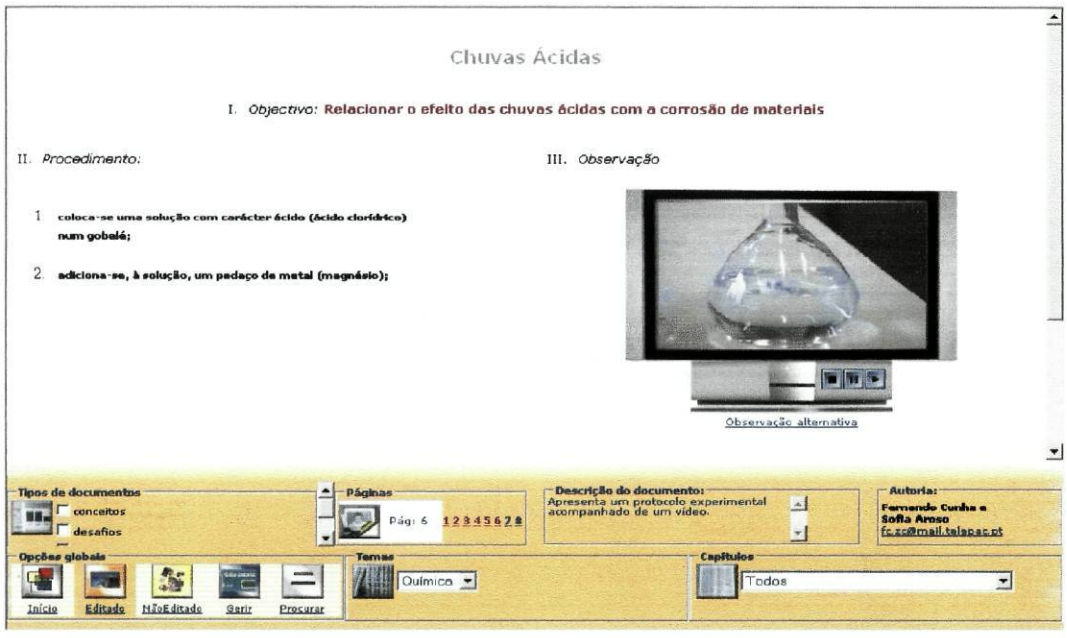


Imagem A. 15 - Apresenta um protocolo experimental acompanhado de um vídeo. (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

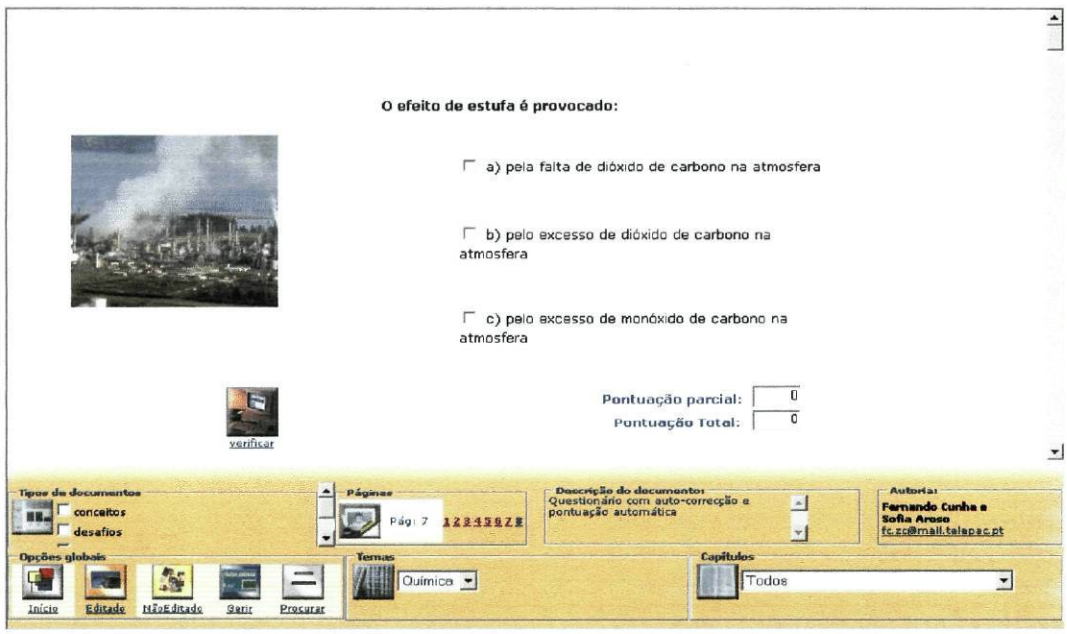


Imagem A. 16 - Questionário com auto-correcção e pontuação automática (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

Imagem A. 17 - Propõe links organizados por temas relacionados com o Petróleo (Sofia Aroso e Fernando Cunha)

A.2.2 – Secção Não-Editado

Seguem-se imagens de capítulos inseridos na secção "Não-Editado" do Hiperlivro Digital, na sua maioria desenvolvidos por alunos:

A.2.2.1 - Física

Imagem A. 18 - Conceitos sobre formas e manifestações de energia. Aborda exemplos de fontes. (Amélia Cristina Silva)

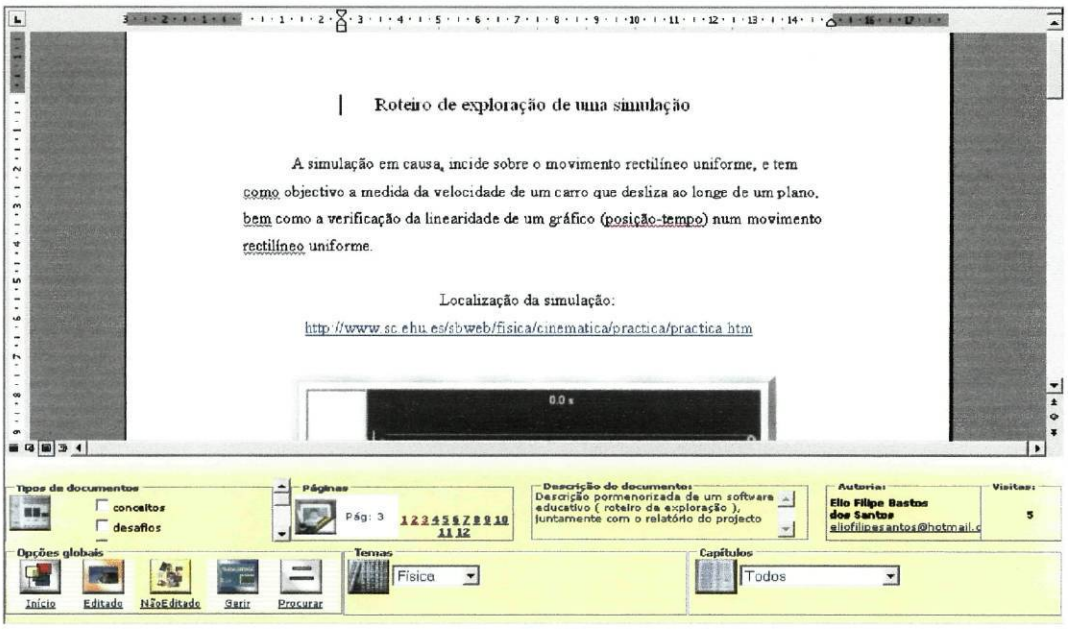


Imagem A. 19 - Descrição pormenorizada de um software educativo (roteiro de exploração), juntamente com o relatório do projecto (Elio Filipe Bastos dos Santos)

Imagem A. 20 - Coisas sobre o sistema solar e não só. Curiosidades sobre personalidades e prémios Nobel (Élio Santos)

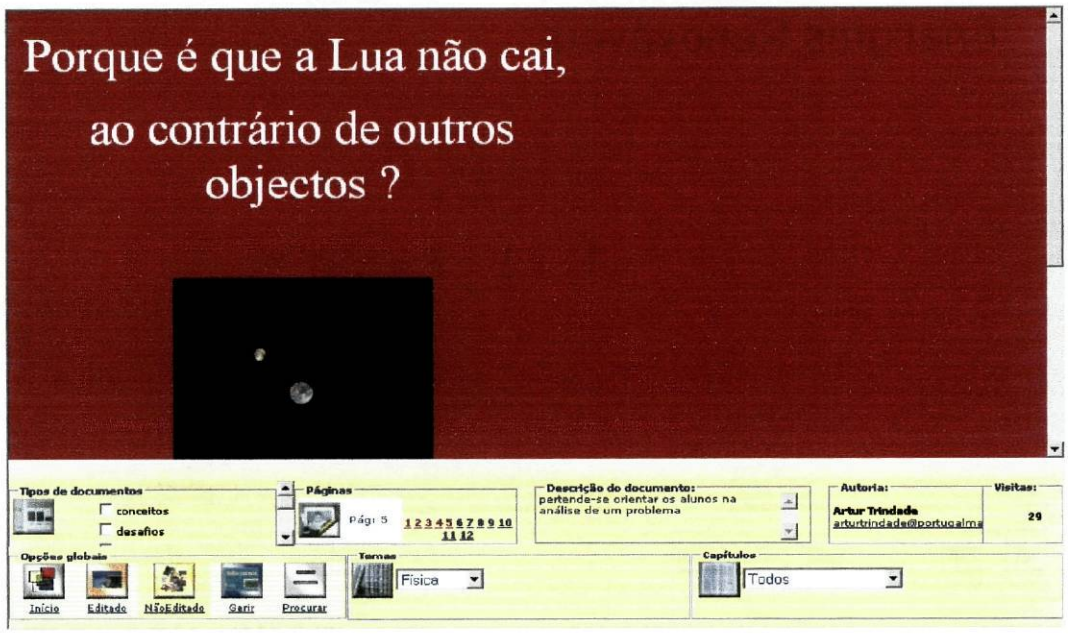


Imagem A. 21 - Pretende-se orientar os alunos na análise de um problema (Artur Trindade)

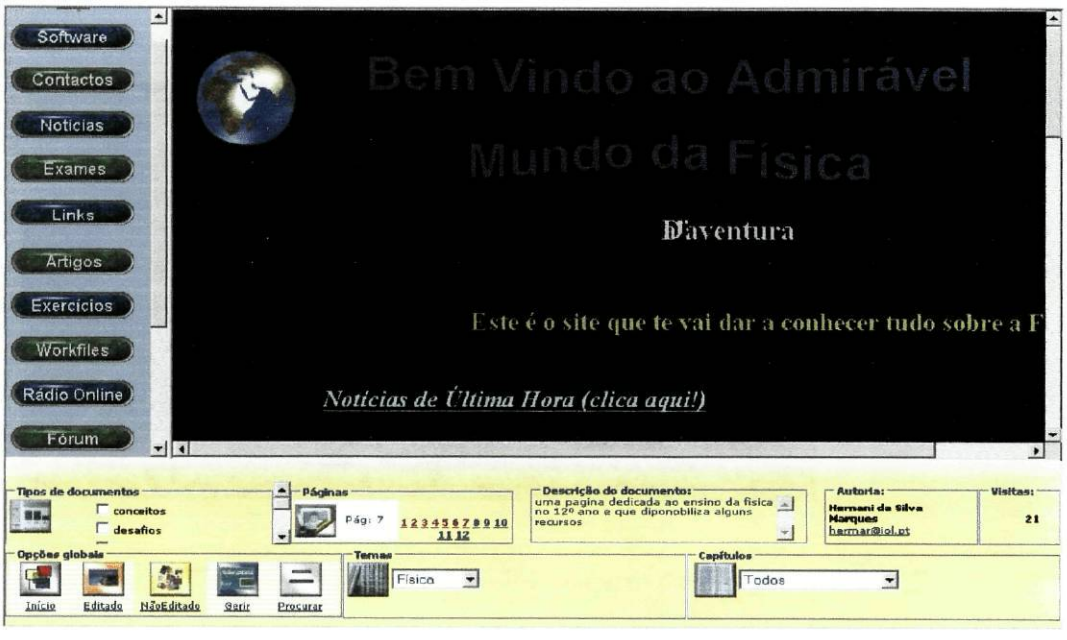


Imagem A. 22 - uma pagina dedicada ao ensino da fisica no 12º ano e que diponobiliza alguns recursos (Hernani da Silva Marques)

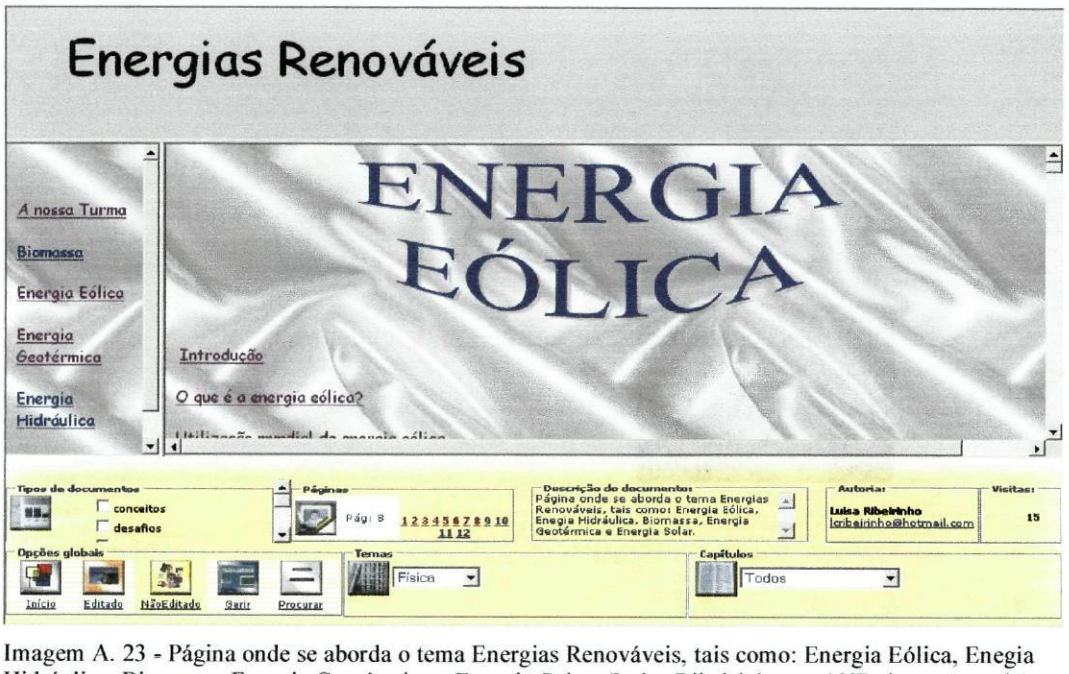


Imagem A. 23 - Página onde se aborda o tema Energias Renováveis, tais como: Energia Eólica, Enegia Hidráulica, Biomassa, Energia Geotérmica e Energia Solar. (Luisa Ribeirinho e o 10ºD de uma escola)

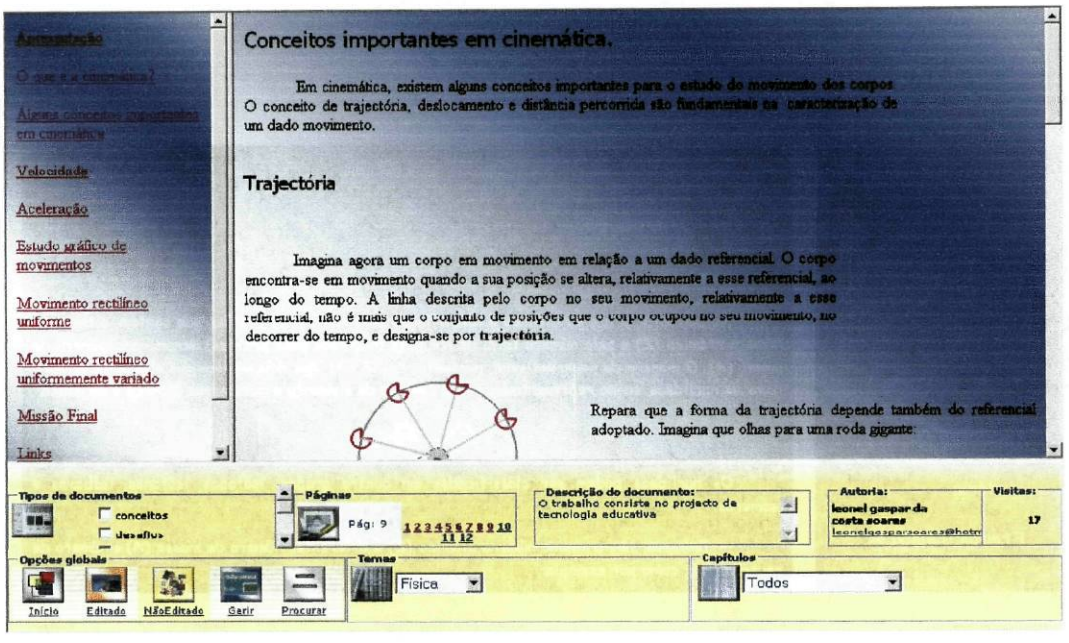


Imagem A. 24 - Cinemática na web (Leonel Soares)

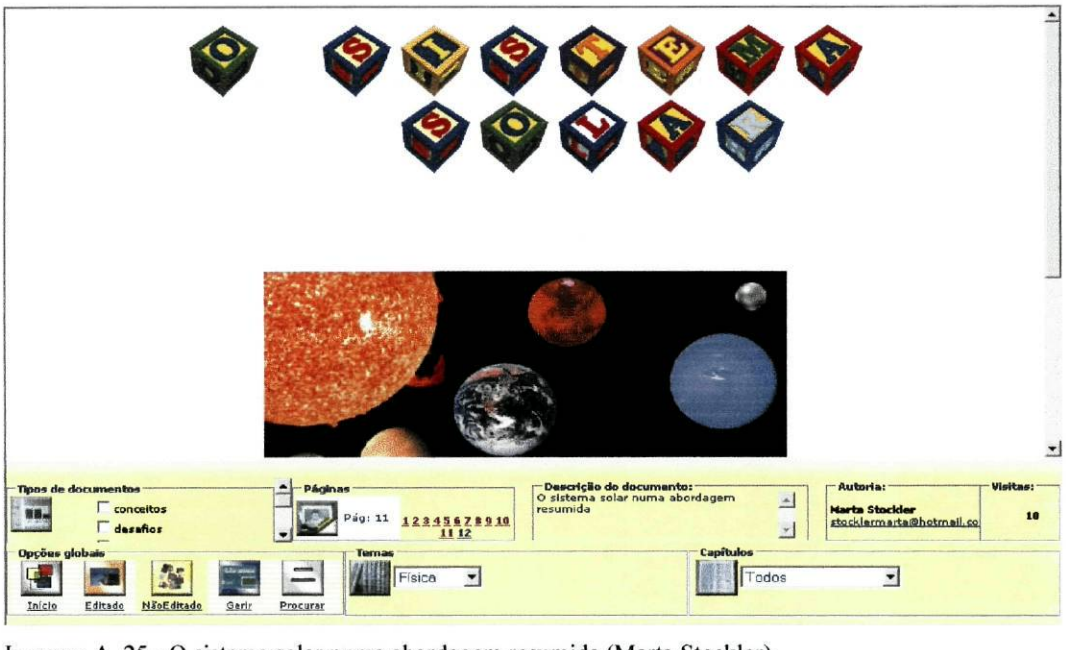


Imagem A. 25 - O sistema solar numa abordagem resumida (Marta Stockler)

A.2.2.2 - Química

Imagem A. 26 - Página para apoio do tema Energia Nuclear (Carlos Manuel Soares Ribeiro)

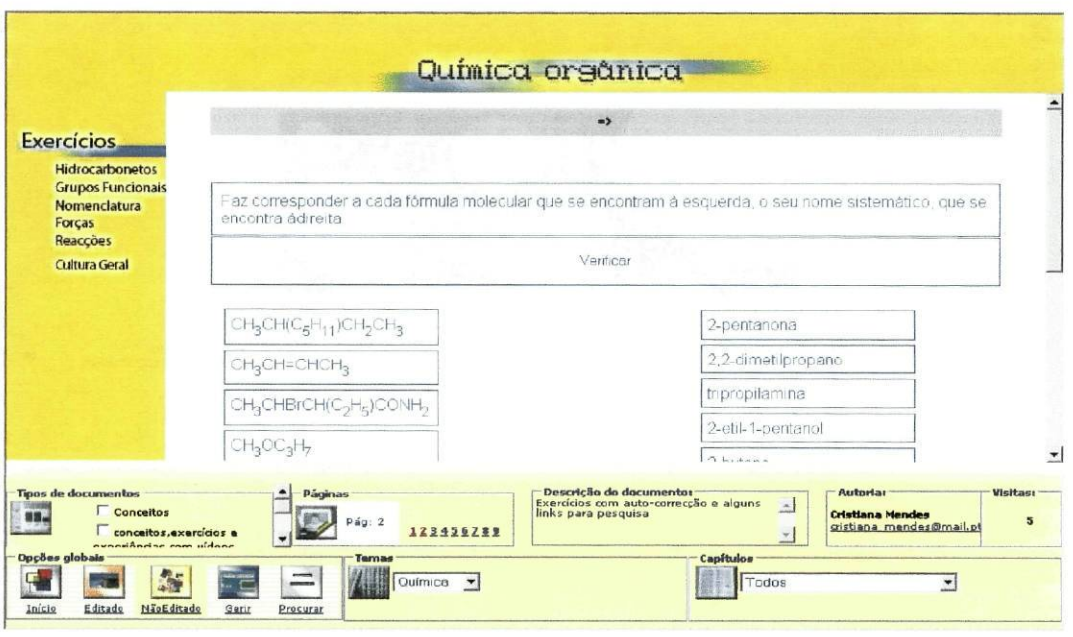


Imagem A. 27 - Exercícios com auto-correcção e alguns links para pesquisa (Cristiana Mendes)

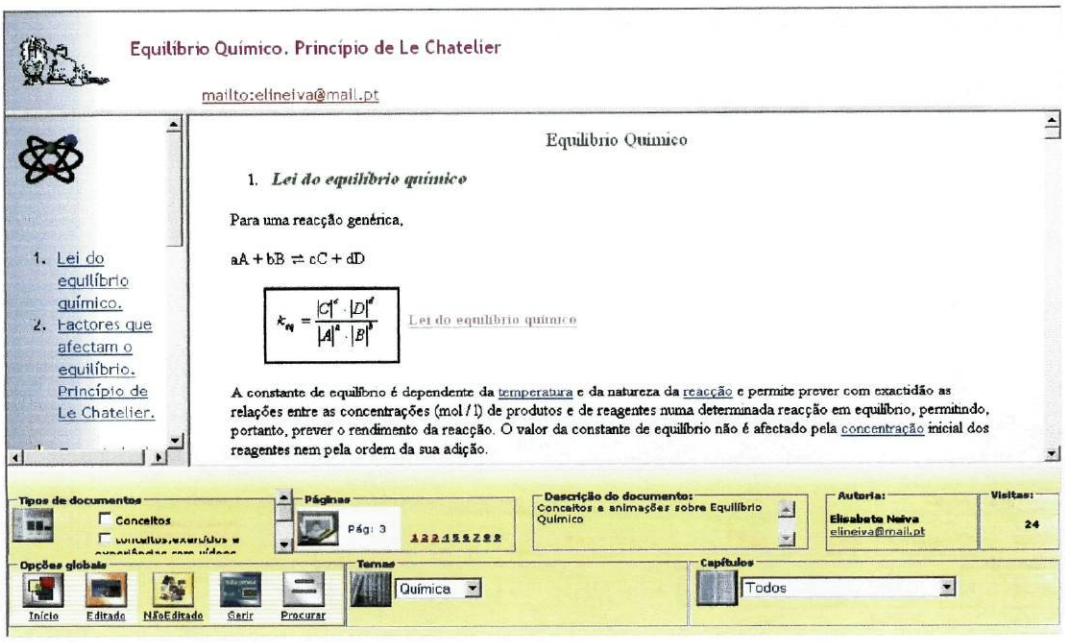


Imagem A. 28 - Conceitos e animações sobre Equilíbrio Químico (Elisabete Neiva)

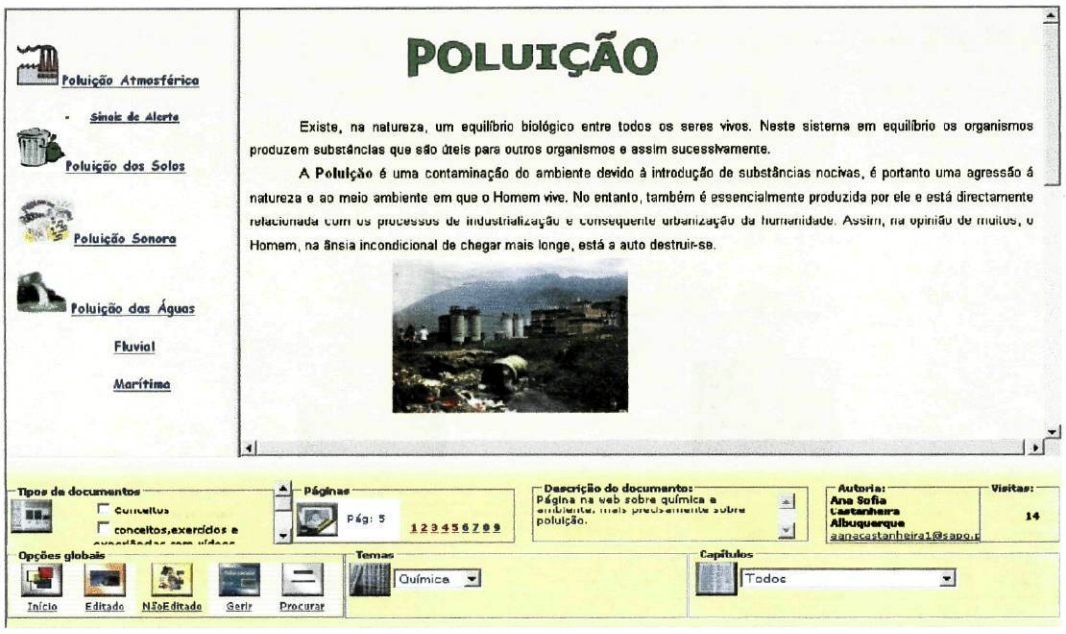


Imagem A. 29 - Página na web sobre química e ambiente, mais precisamente sobre poluição. (Ana Sofia Castanheira Albuquerque)

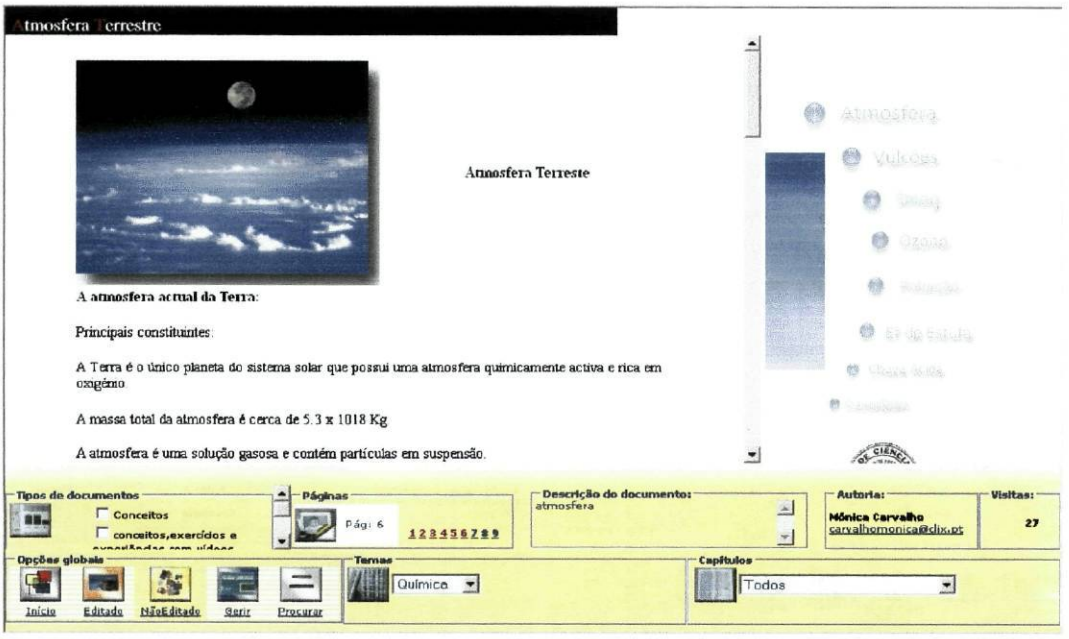


Imagem A. 30 – Química na Atmosfera (Mónica Carvalho)

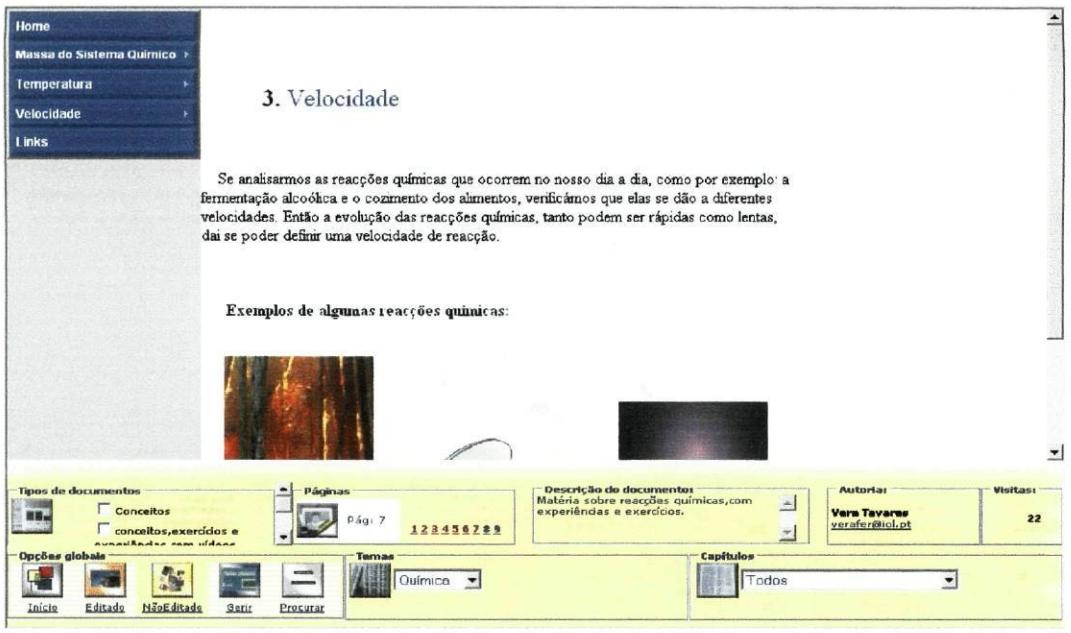


Imagem A. 31 - Matéria sobre reacções químicas, com experiências e exercícios. (Vera Tavares)

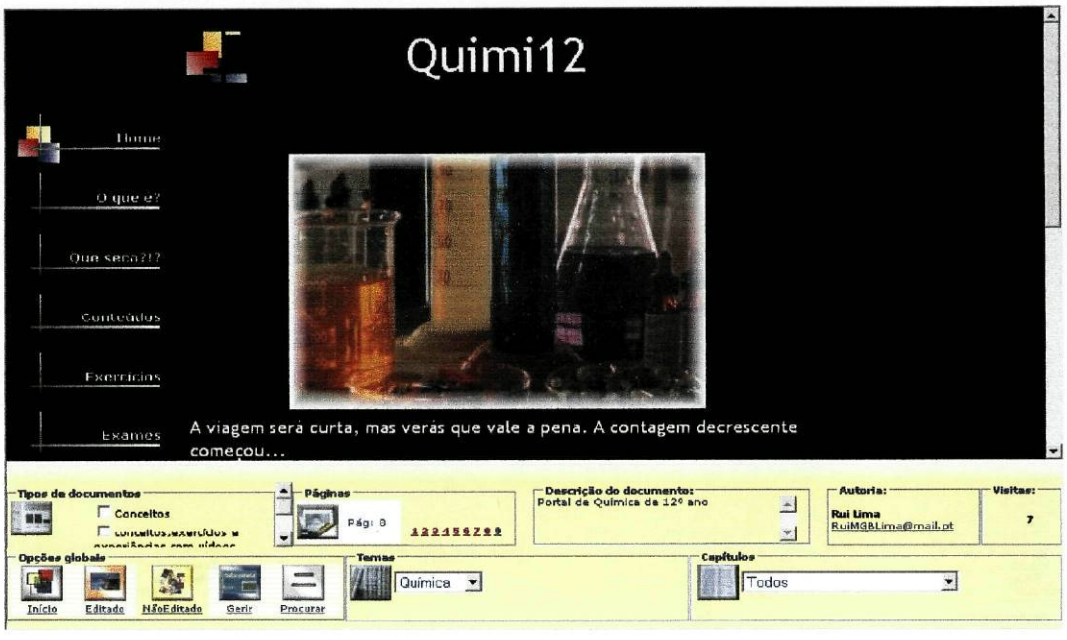


Imagem A. 32 - Portal de Química de 12º ano (Rui Lima)

Imagem A. 33 - É um trabalho acerca das várias formas de exprimir a concentração de uma solução e respectivas aplicações na vida diária. (Sandrine Dias Jaques)

A.2.2.3 – Biologia

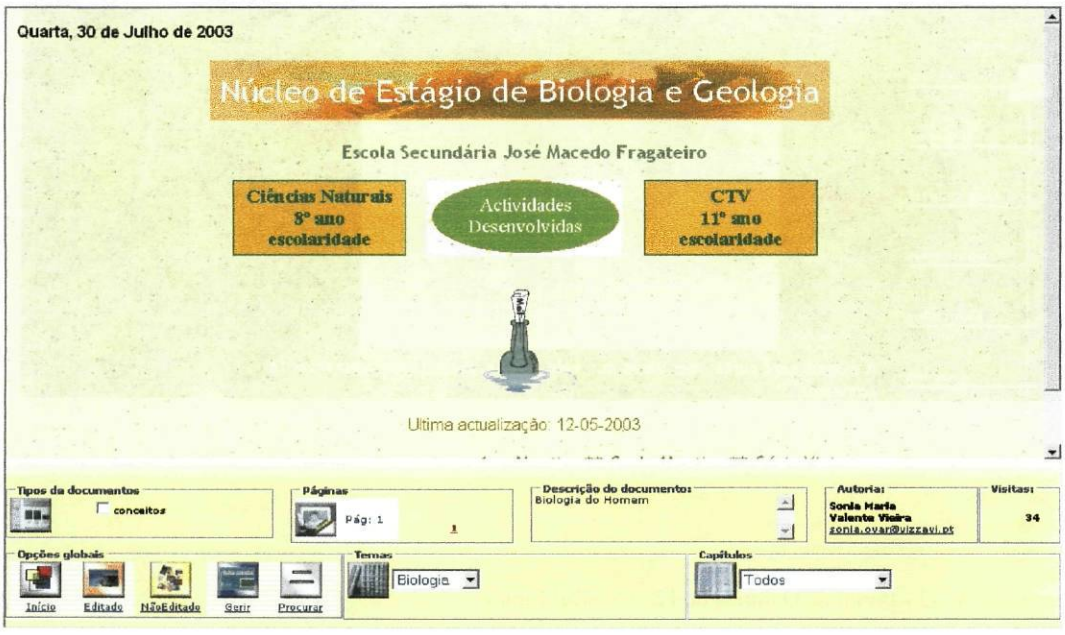


Imagem A. 34 - Biologia do Homem (Sonia Maria Valente Vieira)

A.2.2.4 – Geologia

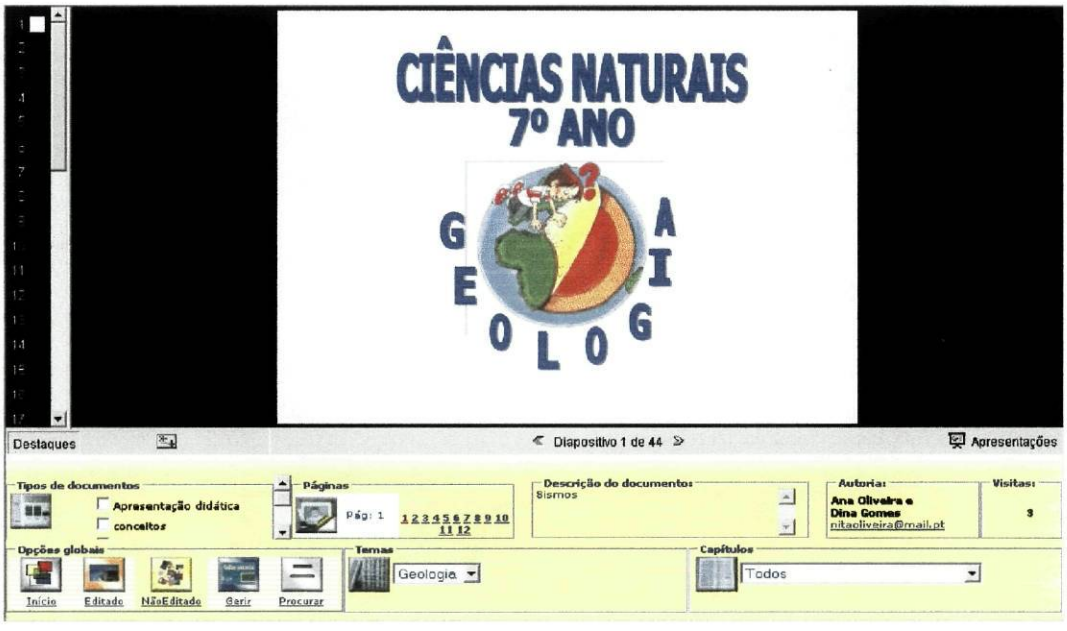


Imagem A. 35 – Sismos (Ana Oliveira e Dina Gomes)

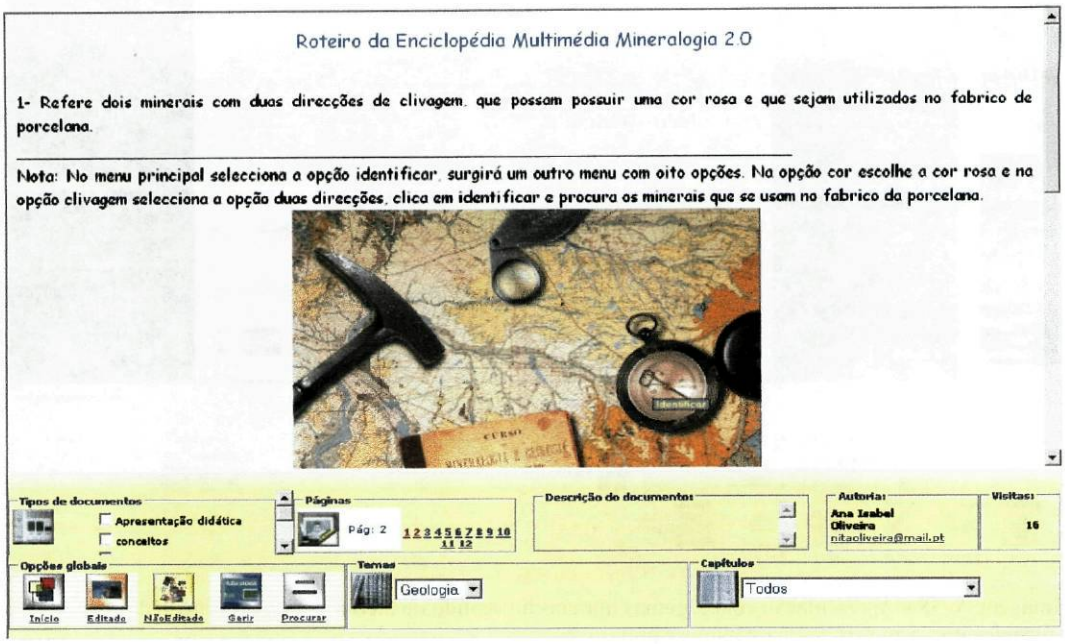


Imagem A. 36 – Roteiro da Enciclopédia Multimédia Mineralogia 2.0 (Ana Isabel Oliveira)

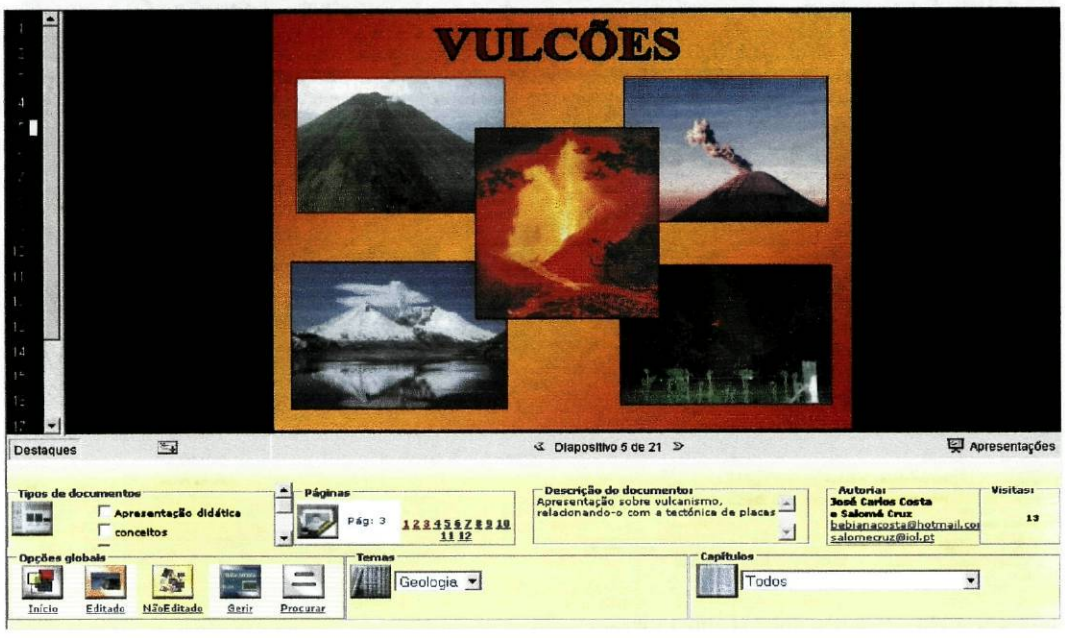


Imagem A. 37 - Apresentação sobre vulcanismo, relacionando-o com a tectónica de placas (José Carlos Costa e Salomé Cruz)

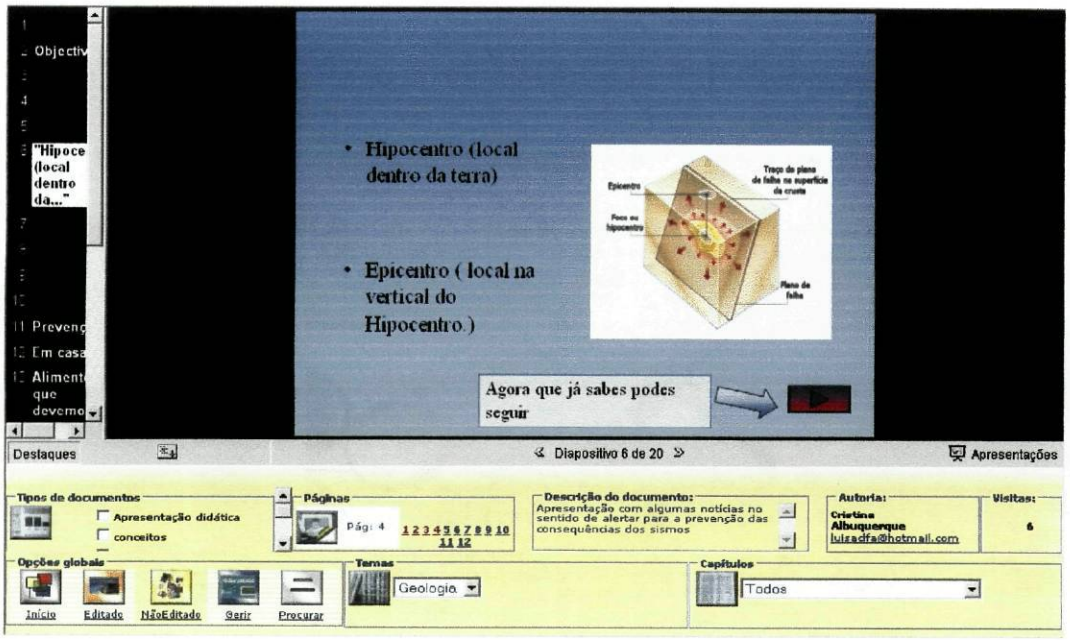


Imagem A. 38 - Apresentação com algumas notícias no sentido de alertar para a prevenção das consequências dos sismos (Cristina Albuquerque)

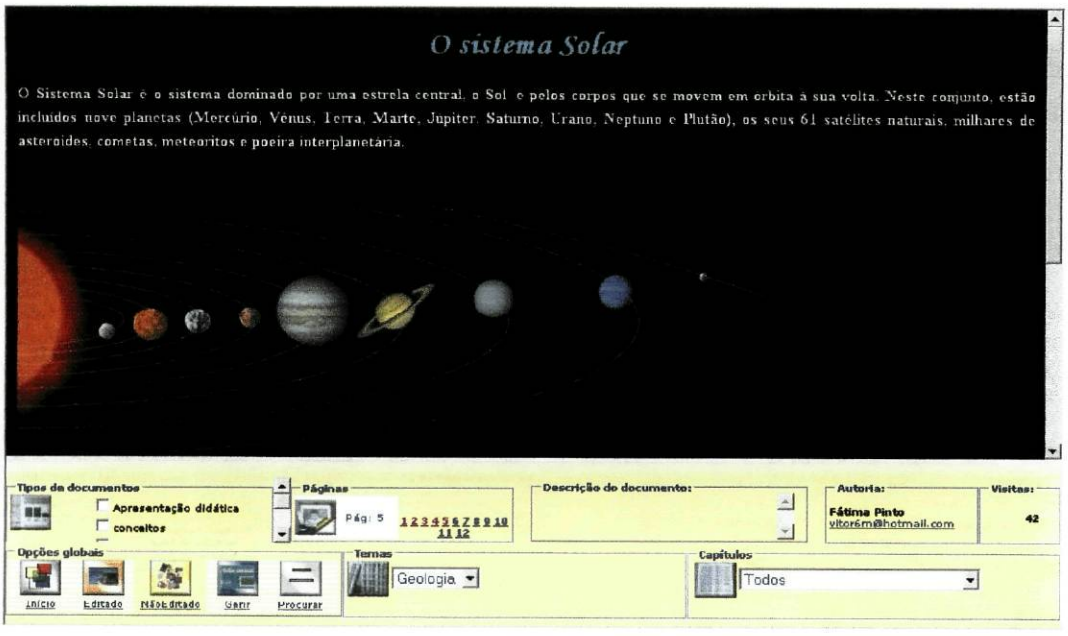


Imagem A. 39 – Sistema Solar (Fátima Pinto)

Imagem A. 40 – Meteorização (Joana de Castro Rodrigues)

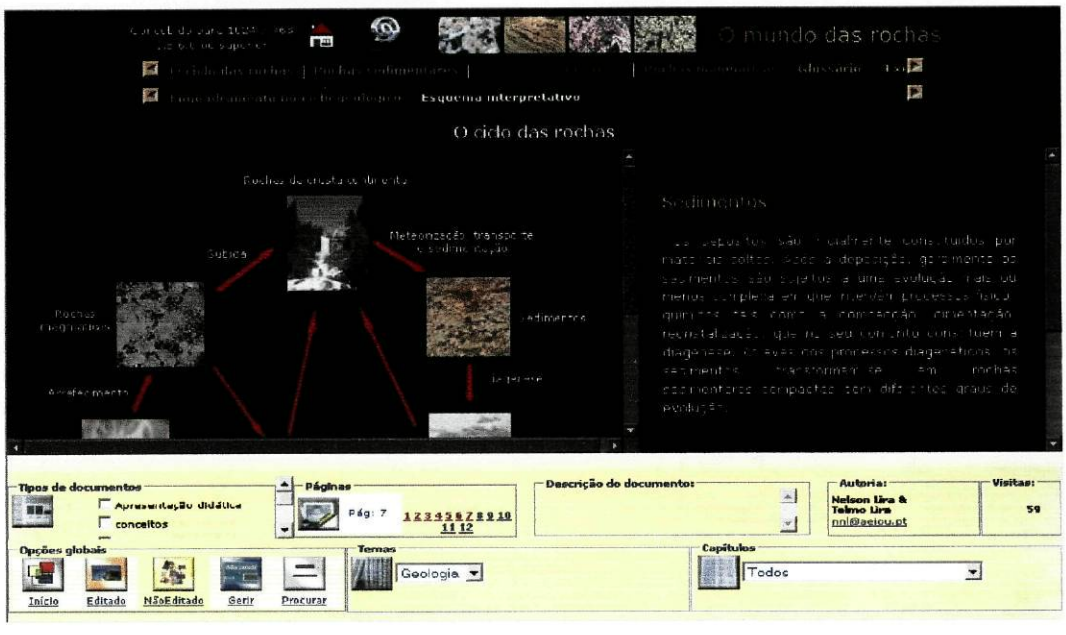


Imagem A. 41 – Portal sobre Rochas (Nelson Lira e Telmo Lira)

Imagem A. 42 - Página de acesso à apresentação propriamente dita. (Paulo Miguel Areal de Almeida)

Imagem A. 43 - Material de apoio a uma aula sobre Vulcanismo (Sandra Covas e Diana Dias)

Imagem A. 44 – Sismologia (Sílvia Maria Marcos Nunes)

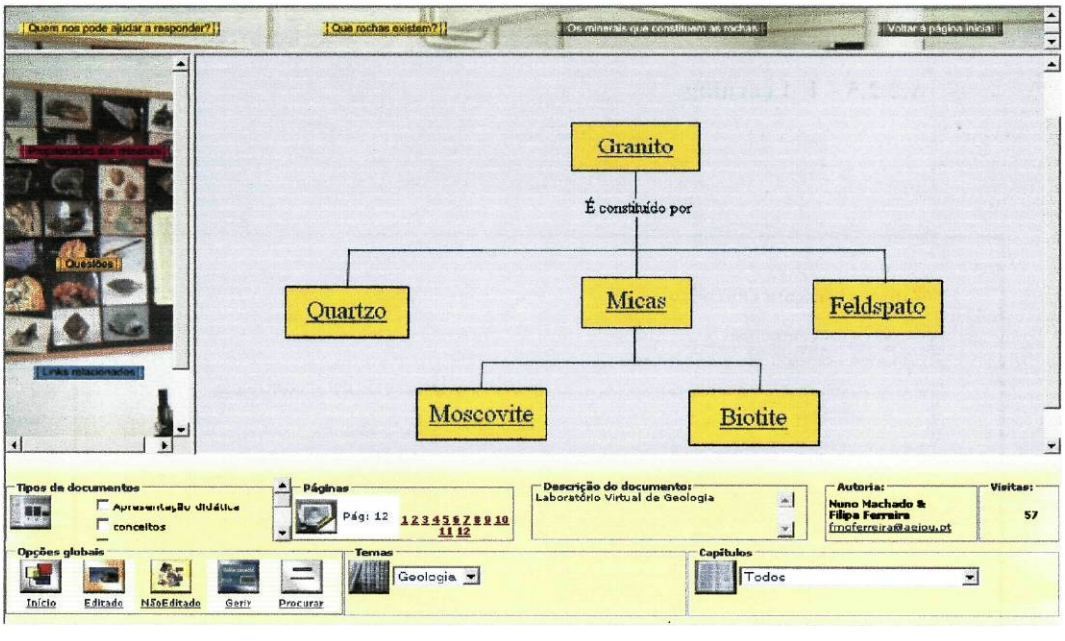


Imagem A. 45 - Laboratório Virtual de Geologia (Nuno Machado e Filipa Ferreira)

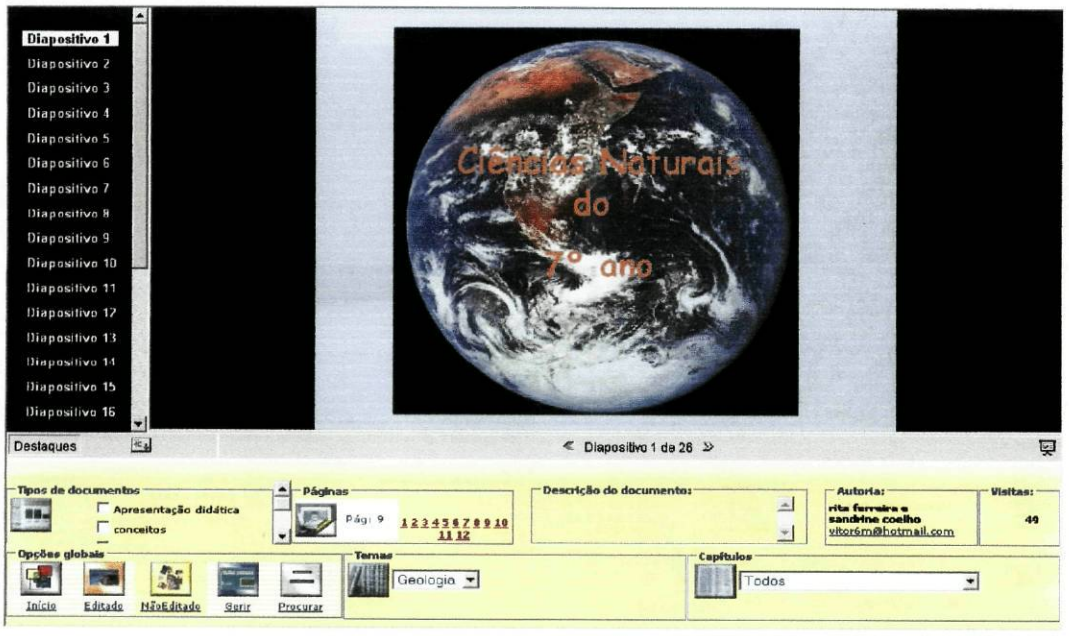


Imagem A. 46 – Constituição do Interior da Terra (Rita Ferreira e Sandrine Coelho)

A.2.2.5 – E-Learning

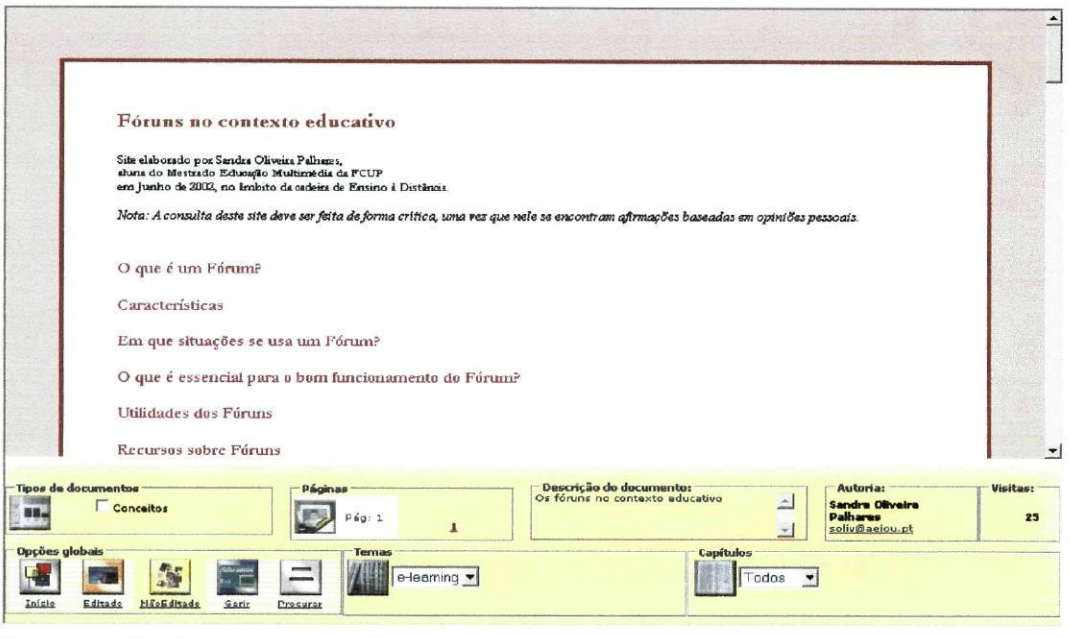


Imagem A. 47 - Os fóruns no contexto educativo(Sandra Oliveira Palhares)

Anexo A.3 – Manuais de ajuda à implementação

A.3.1 – Instalação e configuração do software IIS num sistema Windows

Comecemos por entrar no Painel de Controlo do Windows, que é onde estarão um conjunto de atalhos para aplicações que gerirão alguma parte do sistema operativo ou respectivos dispositivos. Para isso, posiciona-se o cursor do rato no botão "Iniciar", desliza-se até à opção "Definições" e em continuação até à opção "Painel de Controlo", como mostra a Imagem B. **1**, pressionando o botão esquerdo do rato quando o cursor lá se sobrepuser.

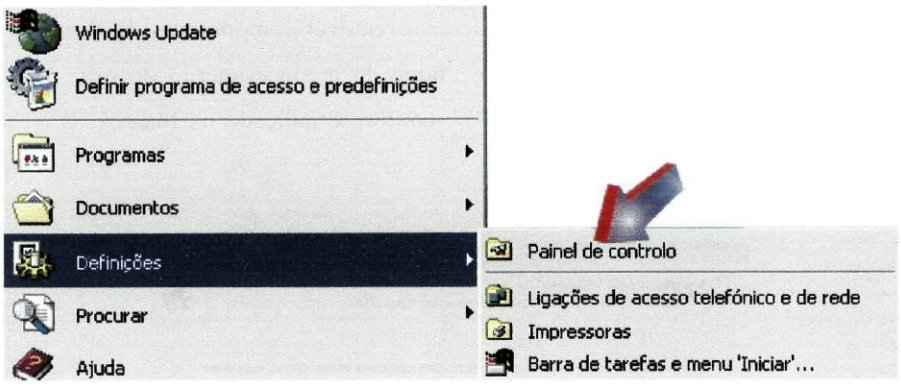


Imagem B. 1 – Acesso ao Painel de Controlo do Windows

A.3.1.1 Instalação

Para proceder à instalação dos componentes do Windows correspondentes ao software IIS, acciona-se com um duplo clique o ícone com o nome "Adicionar/remover Programas", situado no interior do Painel de Controlo, abrindo a janela como se pode verificar na Imagem B. 2.

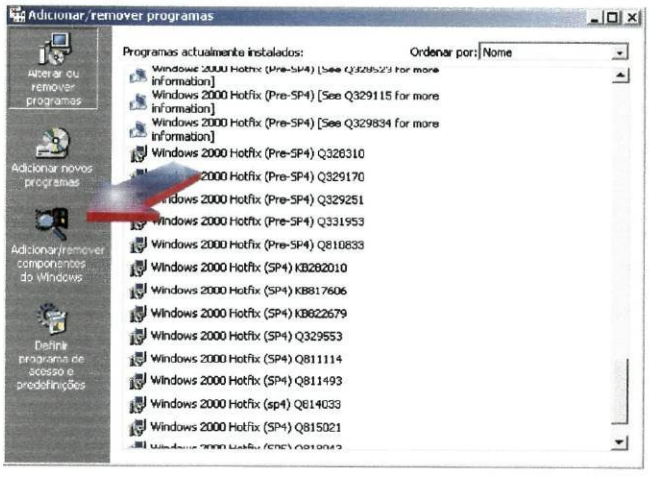


Imagem B. 2 – Janela de adicionar/remover programas que dá acesso ao Adicionar/remover componentes do Windows

Posicionando o cursor no ícone "Adicionar/remover componentes do Windows", abre-se a janela correspondente com outro duplo clique do botão esquerdo do rato. Procura-se a opção "Serviços de Informação Internet (IIS)", conforme indicado na Imagem B. 3, seleccionando a quadrícula correspondente.

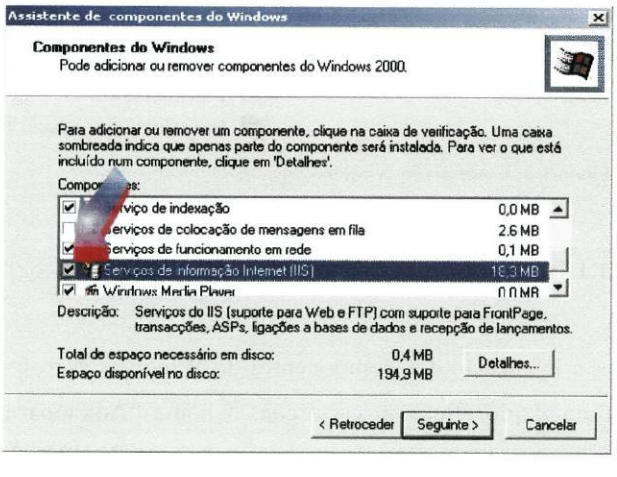


Imagem B. 3 – Janela da configuração dos componentes do Windows

Accionando o botão "Seguinte", desencadeia-se a rotina de instalação dos componentes correspondentes, que terão quer ser configurados em seguida. Neste pondo é normal haver alguma demora na execução da tarefa de instalação.

A.3.1.2 Configuração

Para configurar o IIS, abre-se a janela correspondente às "Ferramentas administrativas", situadas no Painel de controlo, como mostra a Imagem B. 4.

Imagem B. 4 – Ícone da janela Ferramentas Administrativas situadas no Painel de Controlo

No interior da janela aberta encontrar-se-ão outros ícones de acesso a diferentes recursos do sistema operativo. Entre eles encontra-se o ícone "Gestor de Serviços para a Internet" que é o que dará acesso ao software IIS, como se pode ver na Imagem B. 5.

Imagem B. 5 – Ícone de acesso ao software IIS

Acedendo à janela do respectivo software através de um duplo clique do botão esquerdo do rato no ícone anterior, encontrar-se-á qualquer coisa como mostra a Imagem B. 6.

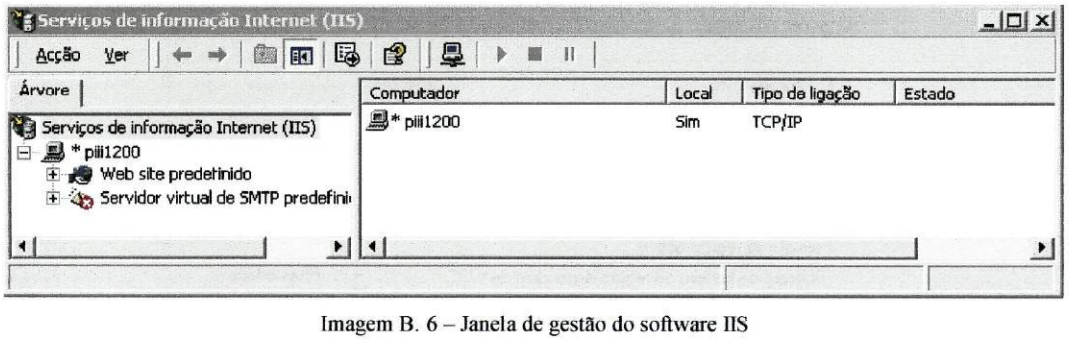


Imagem B. 6 – Janela de gestão do software IIS

Selecciona-se a opção "Web site predefinido", ou outra entretanto renomeada, e em seguida, no menu de opções da janela, pressiona-se a opção "Acção". Esta tarefa também pode ser conseguida pressionando o botão direito do rato com o cursor em cima da opção "Web site predefinido".

Para aceder à janela de configuração das propriedades, selecciona-se a respectiva opção como mostra a Imagem B. 7.

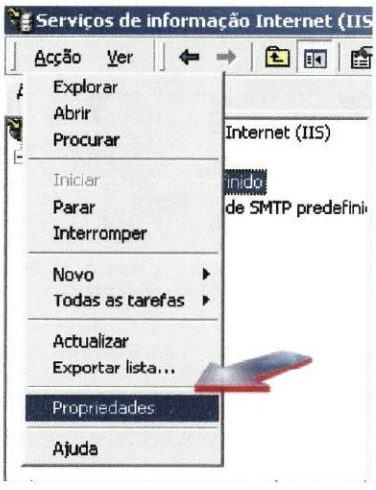


Imagem B. 7 – Acesso às propriedades do"Web site predefinido"

Obtém-se a janela exemplificada pela Imagem B. 8.

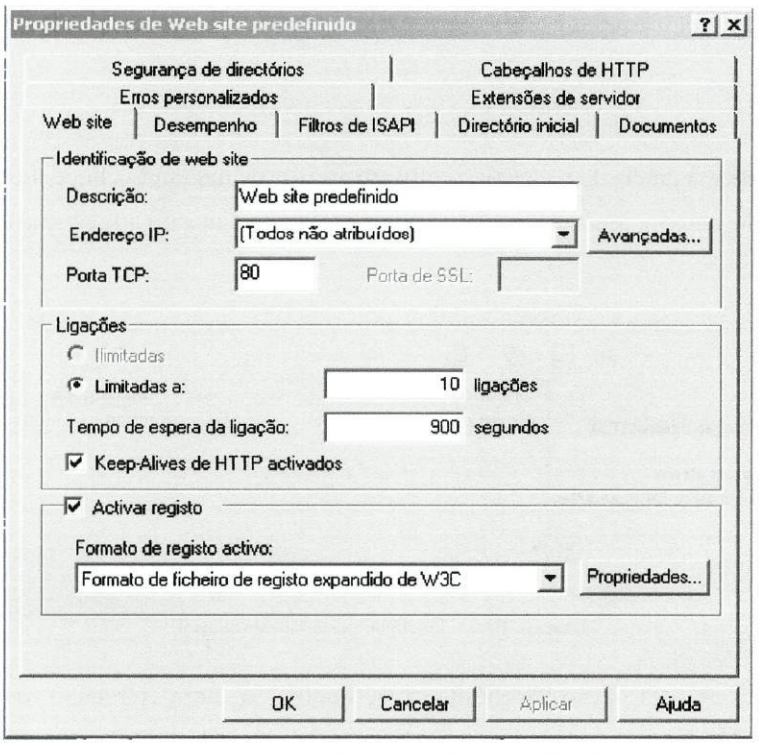


Imagem B. 8 – Janela de propriedades do servidor Web

Pode começar-se a configuração pela indicação dos endereços de IP que se pretendem servir com este serviço (Imagem B. 9). A não indicação de qualquer endereço de IP fará com que todos possam utilizar o servidor Web.

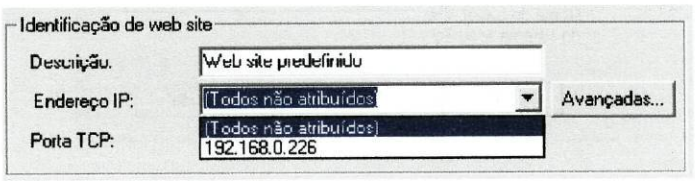


Imagem B. 9 – Área de indicação do endereço de IP a servir pelo serviço Web

No caso de ter uma versão do Windows que o permita, e tenha mais do que um site para servir na Web, terá que configurar o nome do cabeçalho usado por cada um, bem como a porta TCP usada. Esta, normalmente, é a 80 que é equivalente a ter 8080. Quanto ao nome do cabeçalho é o endereço usado para aceder ao respectivo site, por exemplo "hiperlivro.ods.org" que é diferente de "tecnoedu.ods.org", encaminhando por isto, para dois sites diferentes usando o mesmo endereço de IP. Assim, o mesmo servidor pode servir múltiplos sites.

Para isso, terá que accionar o botão "Avançadas", ainda no separador "Web site", acedendo à janela mostrada na Imagem B. 10.

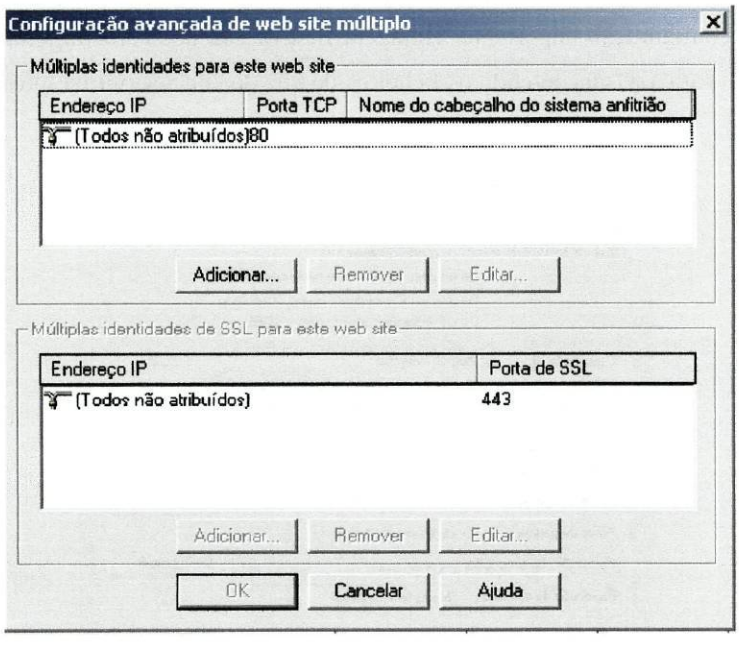


Imagem B. 10 – Janela de configuração de cabeçalhos para servir múltiplos sites

Através do botão "Adicionar", poder-se-á introduzir a informação adequada e referida atrás, como mostra as Imagem B. 11 e Imagem B. 12.

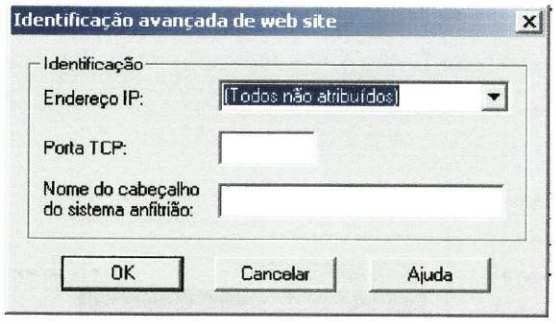


Imagem B. 11 – Janela de introdução de dados para a configuração de múltiplos sites

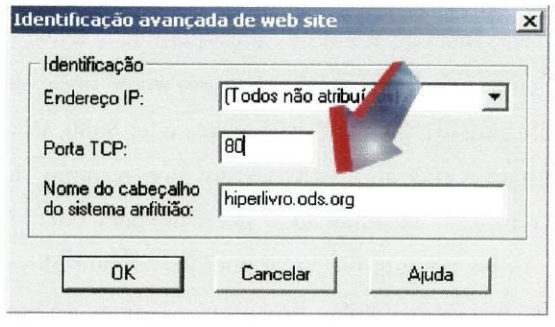


Imagem B. 12 – Exemplo de informações introduzidas para configurar o Hiperlivro Digital

Mudando de separador, clicando na designação "Directório inicial", obter-se-ão outros parâmetros de configuração importantes (Imagem B. 13). Um dos mais importantes é a indicação do caminho para a pasta contendo os ficheiros de raiz do site a servir na Internet.

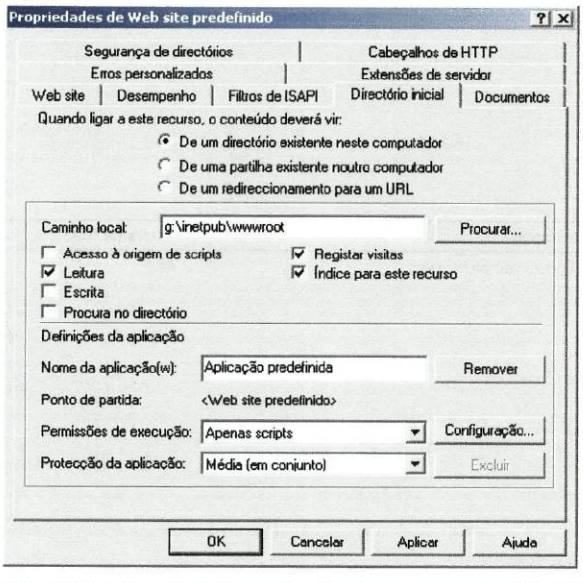


Imagem B. 13 - Parâmetros de configuração situados no separador "directório inicial"

Accionando o botão "Procurar", abre-se uma janela de diálogo através da qual se poderá dar a indicação da localização pretendida (Imagem B. 14).

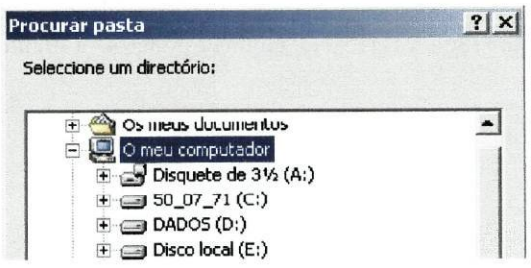


Imagem B. 14 – Janela de diálogo permitindo procurar e indicar a localização dos ficheiros do site a servir na Internet

Mudando para o separador "Documentos", encontra-se a opção "Activar documento predefinido". Este parâmetro é conveniente e cómodo porquanto permite que um utilizador aceda ao site que se disponibiliza sem ter que digitar o nome do ficheiro inicial que serve de entrada ao site. Aqui pode definir-se um ou mais nomes desses ficheiros, sendo mostrado pela ordem indicada. Por exemplo, um utilizador para aceder ao site do Hiperlivro Digital poderá digitar "http://hiperlivro.ods.org", sem ter que indicar à frente do anterior "/índex.asp", porque, nesta área, o ficheiro índex.asp foi predefinido.

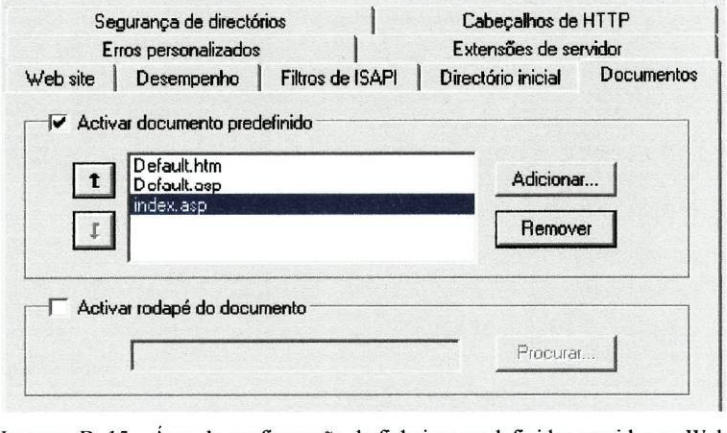


Imagem B. 15 – Área de configuração de ficheiros predefinidos servidos na Web

Finalmente, depois de fechar as janelas secundárias anteriores e ficar apenas com a correspondente à Imagem B. 6, pressiona-se o botão que vai activar o funcionamento do serviço de servidor de Web, como mostra a Imagem B. 16.

Imagem B. 16 – Botão de activação do serviço Web através do IIS do Windows

Poder-se-á confirmar o funcionamento do servidor Web abrindo o browser que se costuma utilizar para navegar na Web e, na área de introdução do endereço, digitar "localhost", no caso de estar a utilizar o computador localmente, ou o url correspondente no caso de estar configurado com DNS. Numa rede local (LAN), também poder-se-á digital o nome do computador alojador do site.

Deverá aparecer a página inicial do site configurado.

A.3.2 Configuração e utilização do serviço de DNS dinâmico

A utilização do serviço de DNS dinâmico pode ser conseguida através da empresa ODS (Open Domain Server) acessível a partir do URL http://www.ods.org (Imagem C. 1)

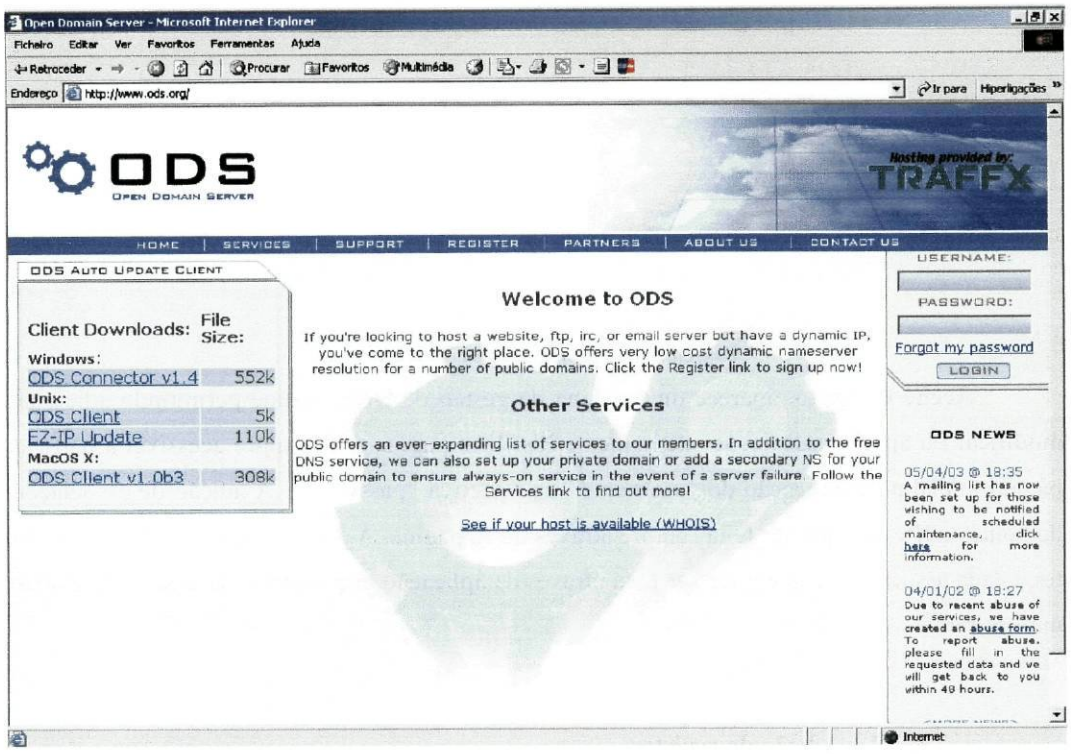


Imagem C. 1 – Janela de entrada do site www.ods.org

Começa-se pelo registo de utilizador clicando na hiperligação "Register" como indica a Imagem C. 2.

Imagem C. 2 – Hiperligação de acesso à página de registo de utilziador

Na respectiva página de registo fornecem-se as informações pedidas pelos campos de formulário, como se pode ver pela Imagem C. 3.

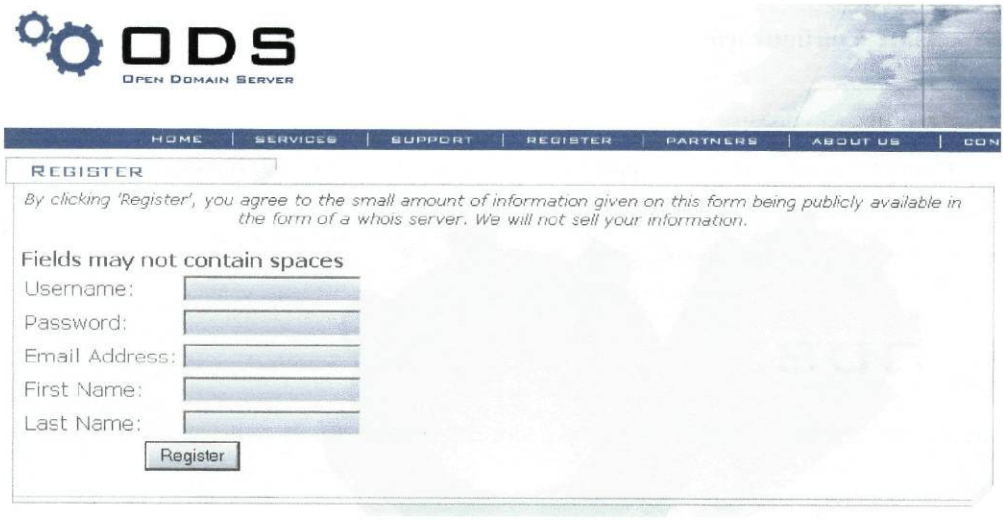


Imagem C. 3 – Página de registo de utilizador

Aceite o registo, aparece uma página de gestão de DNS on-line permitindo adicionar, modificar ou apagar associações de nomes e IPs. Esta página será sempre acessível a partir da página inicial pela indicação do "username" e respectiva "password". A adição de associações de nomes e IPs terá que ser feita sempre através desta página. A actualização dos dados referentes a cada associação é que pode ser feita através da aplicação disponibilizada e da qual se falará mais à frente.

A.3.2.1 Adição de registos

Para adicionar uma associação entre um nome e um IP, utiliza-se o primeiro quadro, ilustrado pela Imagem C. 4.

Imagem C. 4 – Quadro de adição de associações de nomes e IPs

Pode começar-se a adição, seleccionando o domínio entre os disponíveis (Imagem C. 1) ao qual se pretende acoplar o nome do site a registar. Lembra-se que um nome já indisponível para acoplar ao domínio X pode ser acoplado ao domínio Y.

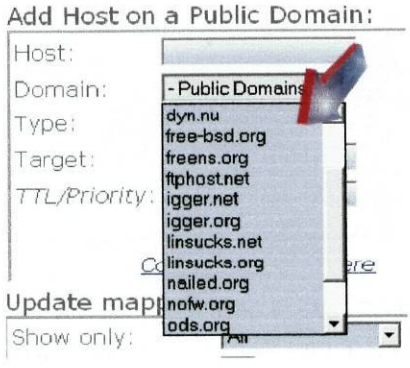


Imagem C. 5 – Área de selecção do domínio ao qual se acoplará o nome do site.

Em seguida, introduz-se o nome a acoplar ao domínio já seleccionado, bem como o endereço de IP que o computador está a usar nesse momento para aceder à Internet nos campos indicados na Imagem C. 6. (Ver Anexo 3.3 para procedimentos sobre a consulta de IP)

Imagem C. 6 – Inserção dos dados da associação de nome e IP a adicionar ao serviço DNS

Finalmente, pressiona-se o botão "Add Host" para proceder ao registo.

Pode repetir-se o procedimento para associar outros nomes a outros IPs ou ao mesmo, até ao limite indicado pela empresa.

A.3.2.2 Actualização de registos

Para a actualização das informações relativas a registos previamente adicionados ao serviço DNS, utiliza-se o quadro da Imagem C. 7.

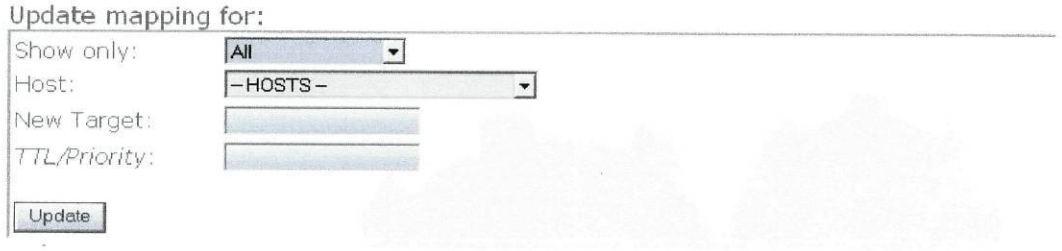


Imagem C. 7 – Quadro de actualização de informações relativas a associações de nome e IP previamente registadas

Selecciona-se a associação que se quer actualizar através da janela pendente que mostra os registos efectuados pelo utilizador do serviço, conforme o indicado na Imagem C. 8.

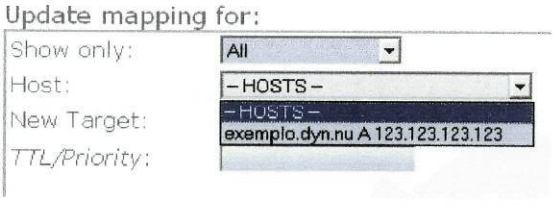


Imagem C. 8 – Área de selecção do registo a actualizar

Inseridos os novos dados pressiona-se o botão "Update", como mostra a Imagem C. 9.

Imagem C. 9 – Inserção de novos dados e respectiva aceitação através do botão "Update"

A.3.2.3 Eliminação de registos

A eliminação de registos faz-se através do quadro mostrado na Imagem C. 10.

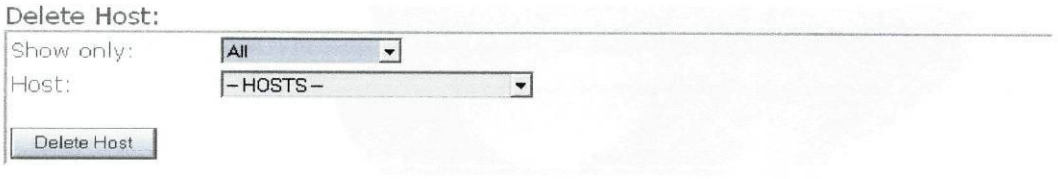


Imagem C. 10 – Quadro de eliminação de registos no serviço DNS dinâmico

Selecciona-se o registo a eliminar e pressiona-se o botão "Delete Host".

Existem outras áreas de gestão de registos (Imagem C. 11) para domínios privados, isto é, para nomes não acoplados a outros domínios, registados por outras entidades que não a ODS. Destina-se a fornecer o serviço de DNS, primário ou secundário, para esses endereços.

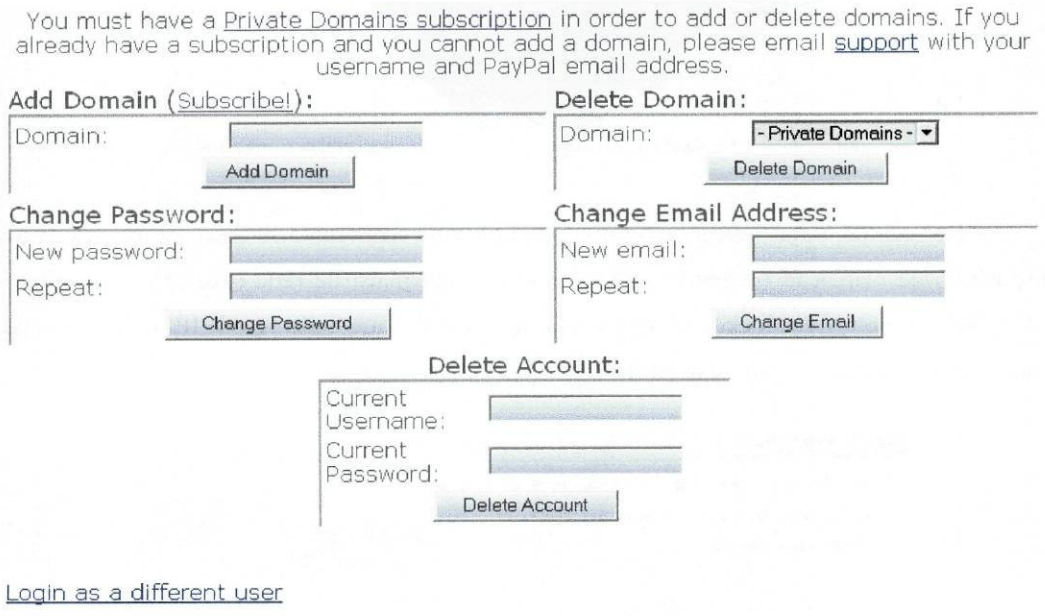


Imagem C. 11 – Outras áreas de gestão de outros usos de DNS

A.3.2.4 Aplicação de actualização automática de registos

Outra das vantagens do processo de DNS adoptado é a existência de uma aplicação que, quando activa, monitoriza de tempos a tempos o endereço de IP utilizado para aceder à Internet e, no caso deste mudar, liga-se ao site da ODS e actualiza os registos das associações de nome e IP pré-configuradas.

O download da aplicação pode ser feito através da página inicial do site www.ods.org. A instalação é simples bem como a sua configuração. Após a instalação aparecerá a janela indicada na Imagem C. 12.

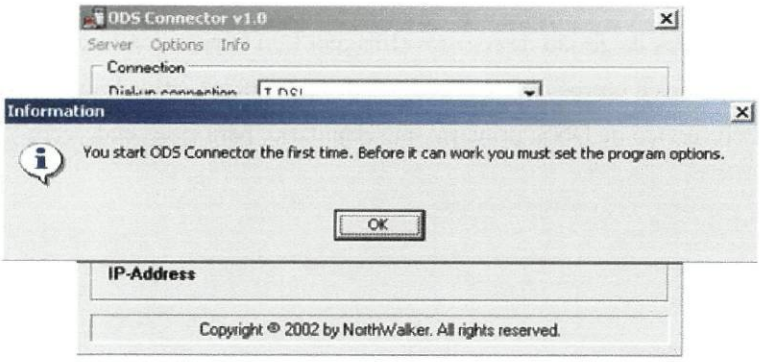


Imagem C. 12 – Janela de execução inicial da aplicação "ODS Connector"

De seguida, deve indicar-se o tipo de ligação que será feita à Internet, se através de um dispositivo de marcação (exemplo: modem) ou de uma placa de rede (exemplo: ligação por cabo), bem como a frequência com que a aplicação verificará o endereço de IP, usando o separador "Global Settings" como é mostrado na Imagem C. 13.

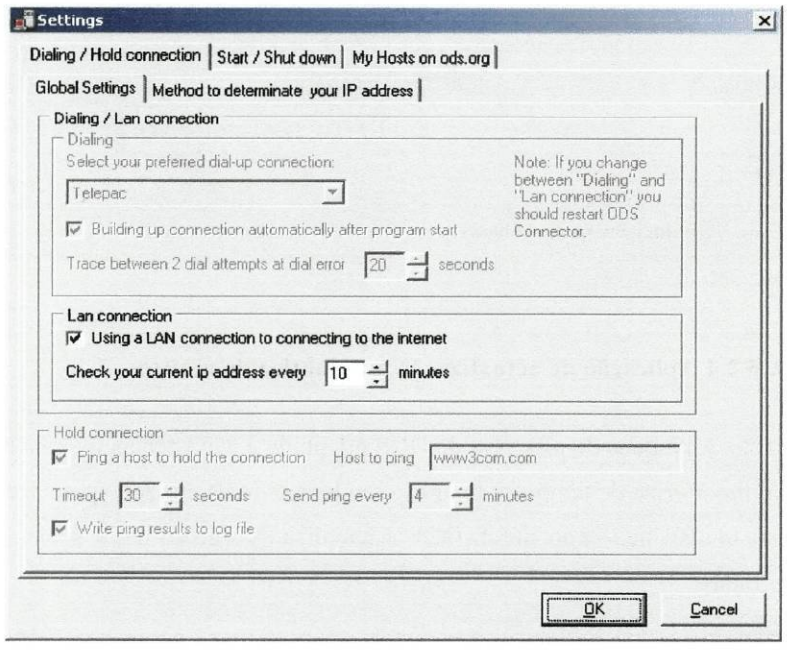


Imagem C. 13 – Configuração do tipo de ligação à Internet

É fundamental configurar na aplicação, as informações relativas aos registos existentes no serviço de DNS dinâmico da ODS, através da mesma janela mas no separador "My Hosts on ods.org" (Imagem C. 14). Os dados de acesso são os mesmos da conta de acesso on-line através do site da ODS.

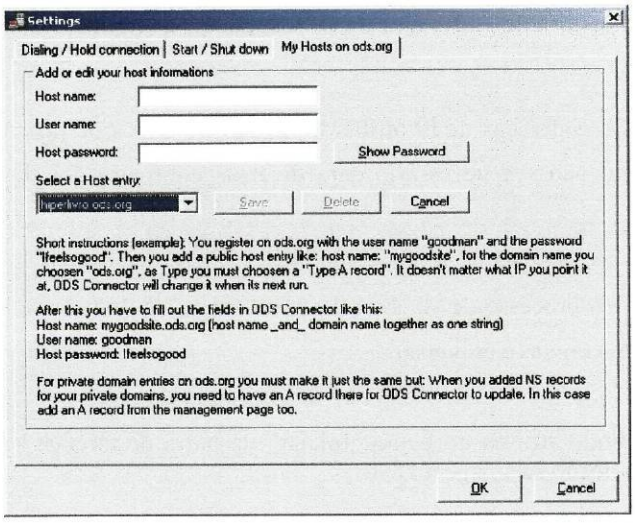


Imagem C. 14 – Configuração das associações nome-IP existentes no serviço dinâmico de DNS a serem monitorizadas e actualizadas através da aplicação

Pode ainda parametrizar-se como e quando a aplicação é iniciada ou encerrada através do separador "Start/Shut down".

Após a primeira actualização automática obtém-se uma janela com a informação do estado de ligação como na Imagem C. 15.

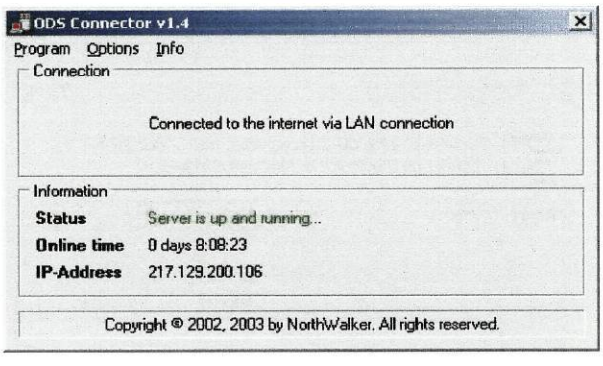


Imagem C. 15 - Janela de informação de estado de ligação e configuração

Fechando a janela anterior mas mantendo a aplicação em funcionamento, pode ter-se acesso de novo à janela da aplicação através de um ícone na barra de tarefas na área de ícones de aplicações minimizadas.

Imagem C. 16 – Ícone de acesso à aplicação na barra de tarefas

A.3.3 Consulta de endereços de IP associados às ligações de rede

A consulta de endereços de IP atribuídos aos dispositivos de ligação à rede, sejam eles do tipo Ethernet[18] ou outro, é necessário para diversas configurações de serviços, como por exemplo o DNS.

Existem vários processo de se obter essas informações. Indicar-se-á apenas um, por ter sido considerado mais rápido e universal.

No menu obtido através do botão "Iniciar" da barra de tarefas, selecciona-se a opção "Executar" como indicado na Imagem D. 1

Imagem D. 1 – Opção "Executar do menu obtido através do botão "Iniciar" da barra de tarefas

Aparecerá a janela equivalente à indicada pela Imagem D. 2, na qual se digitará "cmd", no caso de se estar a usar o Windows 2000 ou XP, ou digitará "command" no caso de se estar a usar outra versão do Windows.

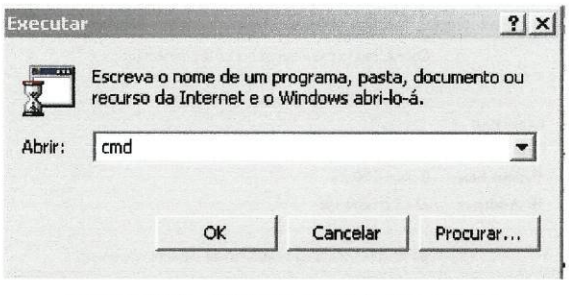


Imagem D. 2 – Janela de comando de execução

Executado o comando anterior, abrirá uma janela de emulação de DOS como a mostrada pela Imagem D. 3

[18] Dispositivo Ethernet – Designação da norma utilizada pelos dispositivos de ligação à rede, como as placas de rede que utilizam conectores RJ45 (10BaseT, 100BaseT, etc).

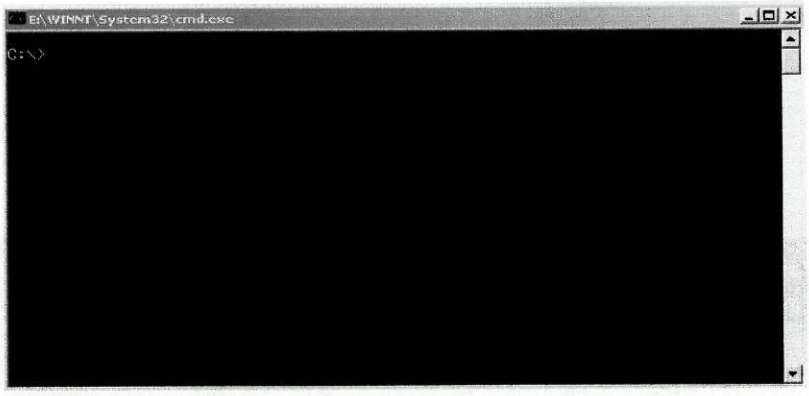


Imagem D. 3 – Janela de emulação do DOS

Nessa janela, na linha de comando, digita-se o comando "ipconfig" seguido da tecla "enter (↵)" que desencadeará uma listagem de informações, entre as quais estão os valores de IP atribuídos a cada dispositivo de rede.

Imagem D. 4 – Inserção do comando "ipconfig" seguido da tecla "enter"

Note-se que os nomes dos dispositivos de rede são os atribuídos pelo gestor do computador onde se encontram. Os endereços de IP começados por "192.168.", "10." e "169." são endereços chamados privados, isto é, não são utilizados na Internet. Os endereços 169.254. são atribuídos pelo Windows quando não encontra uma configuração válida para esse dispositivo. Assim, no exemplo apresentado pela Imagem D. 5, o endereço válido de ligação à Internet é o atribuído ao dispositivo com o nome"Internet" que é o 217.129.200.106.

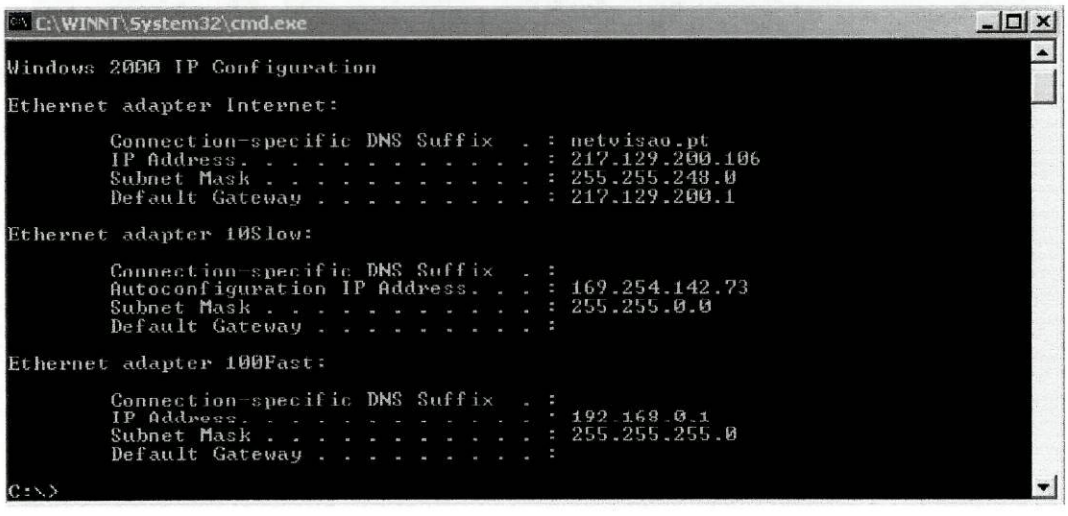


Imagem D. 5 – Listagem de informações, entre as quais a de endereço IP, relacionadas com os dispositivos de rede

O comando "ipconfig" pode ser associado a outros termos no intuito de produzir outros resultados, confirme se pode constatar pela Imagem D. 6.

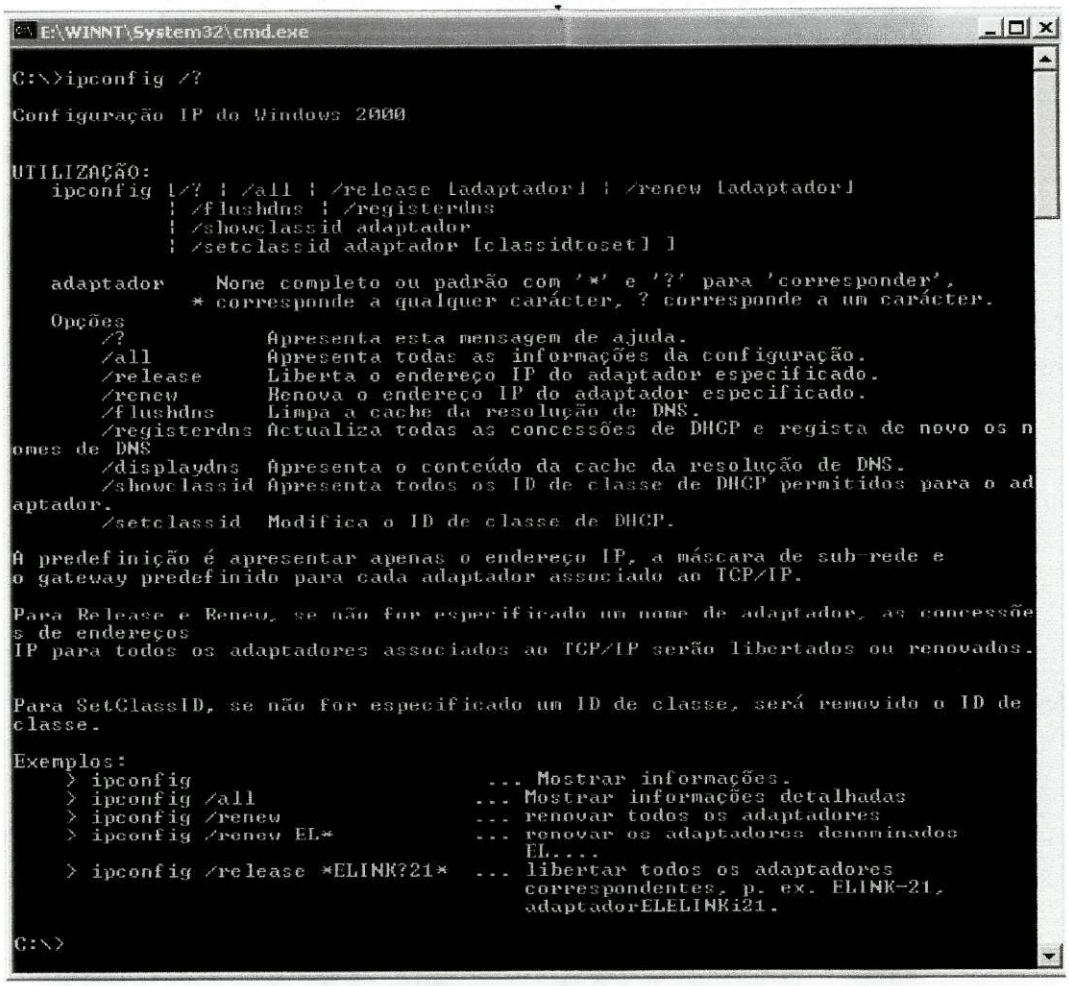


Imagem D. 6 – Listagem de termos associados ao comando "ipconfig" e seus efeitos

Dezembro de 2003

Educação Multimédia 2001/2003

Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto

Anotações: