

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Oficina de Design

Sistema Colaborativo de Gestão de Aprendizagens

Vitor Alexandre da Cunha Marmelo

Licenciado em Artes Plásticas-Pintura pela Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em

Tecnologia Multimédia

Dissertação realizada sob a supervisão do Professor Doutor Eurico Carrapatoso, do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores e do Professor Doutor António Modesto, da Escola Universitária das Artes de Coimbra

Porto, Dezembro de 2004

Resumo

O paradigma educacional emergente exige a utilização de ambientes adequados às novas aprendizagens, ricos em recursos, experiências diversificadas e com a utilização das novas tecnologias de comunicação, que estimulem a capacidade de pensar e de se expressar com clareza, de solucionar problemas e tomar decisões.

A proliferação de computadores com ligação à Internet nas escolas e em casa aumenta o potencial para envolver os alunos em actividades de colaboração através da *Web*. Do mesmo modo, que o telefone, a televisão, a rádio e jornais o fazem hoje, também as comunidades virtuais e ambientes artificiais compartilhados farão parte do nosso quotidiano. Consequentemente, as experiências de aprendizagem à distância serão encaradas com normalidade por todos os estudantes, ainda quando o mesmo conteúdo possa ser ensinado presencialmente. Por esta razão, todo o acto de ensinar terá num futuro, não muito distante, atributos semelhantes aos do ensino a distância.

O núcleo deste trabalho baseia-se no desenvolvimento de um sistema de gestão de aprendizagens intitulado Oficina de Design, que é também uma aplicação *multimédia*, através da qual se pretende dar uma nova perspectiva ao ensino das Artes Visuais no contexto educacional português, focalizando as questões relacionadas com o design e procurando tirar partido da versatilidade oferecida pela Internet, no que concerne a integração de diferentes meios e a capacidade de desenvolvimento de conteúdos num contexto flexível e agradável.

A facilidade de acesso aos conteúdos por parte dos utilizadores é um factor essencial para o sucesso de uma plataforma de aprendizagem como a Oficina de Design. O nível de conhecimentos técnicos necessários para desenvolver uma actividade *on-line* deve ser mínimo. Ou seja, não deve existir uma barreira tecnológica para a utilização e partilha de conteúdos.

Na Oficina de Design a actualização dos conteúdos e actividades é facilitada pela arquitectura cliente/servidor através da qual os professores e administradores da plataforma fazem a gestão de conteúdos de uma forma transparente e de fácil execução.

Dois outros factores considerados no projecto da arquitectura do sistema foram ainda a preocupação com a independência de plataforma e o uso de *Software Livre (Open Source)*, torna o sistema aberto. A aplicação implementada é sustentada por um servidor *Web* do tipo *Apache*, conjugado com um sistema base de dados relacional MySQL – componentes de código aberto muito utilizados no que concerne o desenvolvimento de aplicações para a *Web*.

Abstract

The emergent educational paradigm demands the use of suitable environments enabling new learning concepts, resources and diversified experiences based on the use of communication technologies which stimulate the capacity of thinking, expressing ideas, solving problems and taking decisions.

The proliferation of computers connected to the Internet, in schools and at home, increases the potential of involving students in collaborative activities through the Web. In the same way as the telephone, television, radio and newspapers nowadays do, also virtual communities and shared artificial environments will soon become a part of our reality. Distance learning experiences will be faced by students as a common possibility, even when the same contents are available for teaching in the classroom. Thus the act of teaching will have in a near future similar attributes as distance learning.

The focus of this work was based on the development of a Web based learning system called *Oficina de Design*, which is also a multimedia application, whose aim was bringing a new perspective into Portuguese Visual Arts education context. This application focused on the design issues and takes advantage of the Internet versatility concerning different media and the ability of developing contents made available through a nice and flexible context.

The user's access to contents is an essential issue for the success of a learning platform such as the *Oficina de Design*. The knowledge technical level required to use an online activity should be reduced to a minimum. Hence there should be no technological barrier for using and sharing contents.

In the *Oficina de Design* management of contents and activities was made possible through the development of client/server architecture so that teachers and administrators can easily update and create new contents.

The most important factors considered in the architecture development of the system were the independence of platform and the use of open-source software. The application implemented is supported by well known open-source components such as the *Apache* Web server and the *MySQL* relational database system.

Résumé

Le paradigme éducationnel émergent demande l'utilisation des environnements appropriés aux nouvelles apprentissages, ressources et expériences diversifiées basés sur l'utilisation des technologies de communication qui stimulent la capacité de bien pensée, d'exprimer des idées, de résoudre des problèmes et de prendre des décisions.

La prolifération des ordinateurs reliés à l'Internet, dans les écoles et à la maison, augmente le potentiel de la participation des étudiants dans des activités de collaboration à travers la *Web*. Comme le téléphone, la télévision, la radio et les journaux le font aujourd'hui, aussi les communautés virtuelles et les environnements artificiels partagés deviendront bientôt une partie de notre réalité. Conséquemment, des expériences d'apprentissage à distance seront envisagés avec normalité par tous les élèves, même quand le contenu peut être enseigné presenciellement. Par cette raison, tous les actes d'enseignement auront dans un futur pas très distant, des attributs semblables à ceux de l'enseignement à distance.

Le fulcrum de ce travail fut le développement d'un système d'enseignement basé sur la *Web* intitulé Oficina de Design, une application de multimédia, qui a pour but introduire une nouvelle perspective à l'enseignement des Arts Visuelles dans le contexte portugais, et aux questions relationnées avec le *design* et profitée de la polyvalence offerte par l'Internet, concernant l'intégration des différents médias et la capacité de développant contenus dans un contexte flexible et agréable.

La facilité d'accès aux contenus par les utilisateurs est une issue essentielle pour le succès d'une plateforme d'apprentissage comme l'Oficina de Design. Le niveau des connaissances techniques nécessaires pour développer une activité *on-line* devrait être réduit à un minimum. Par conséquent il ne devrait y avoir aucune barrière technologique pour employer et partager des contenus.

Dans Oficina de Design la actualisation des contenus et des activités a est facilitée par une architecture du type client/serveur que possibilite que les professeurs et administrateurs puissent faire la gestion des contenus d'une forme transparent et d'exécution facile.

Un de les principaux facteurs considérés dans le projet d'architecture du système, rendre fut la préoccupation avec l'indépendance de la plateforme et l'utilisation du "Logiciel à source ouvert". L'application implémentée est soutenue par un serveur *Web* du type Apache conjuguée avec un système de base de données relationnelle MySQL, qui sont composants de source ouvert bien connus pour le développement d'applications *Web*.

Agradecimentos

Ao Professor Eurico Carrapatoso pelas suas orientações, críticas e incentivos, pela sua disponibilidade e pelas entusiasmantes perspectivas de trabalho e aprendizagem que me proporcionou.

Ao Professor António Modesto, pela orientação, pelos ensinamentos, pelo incentivo e pela confiança manifestada.

Aos amigos Alberto Pinto, Ana Barroso e Vítor Silva, pela disponibilidade e o apoio que nunca hesitaram em me conceder.

A todos os professores entrevistados, pela paciência e colaboração na avaliação da plataforma.

Um agradecimento especial à minha família, pelo apoio incondicional nos bons e menos bons momentos por que passámos ao longo deste trabalho.

Índice

Resumo.....	3
Abstract	5
Résumé.....	7
Agradecimentos.....	9
Índice.....	11
Lista de Figuras	15
Lista de Tabelas.....	17
Lista de Acrónimos	19
1 Introdução	21
1.1 Contexto.....	21
1.2 Objectivos	23
1.2.1 Objectivo geral	23
1.2.2 Objectivos específicos	23
1.3 Estrutura da tese.....	24
2 O ensino a distância e o ensino presencial: estado actual.....	27
2.1 O ensino a distância	27
2.2 O ensino suportado pelas novas Tecnologias de Informação e Comunicação.....	30
2.3 O ensino mediado por computador	31
2.4 O papel do professor num processo de ensino mediado pelo computador	33
2.5 A Internet como suporte a um ambiente de aprendizagem	35
2.5.1 Vantagens	36
2.5.2 Constrangimentos	37
2.6 Convergência de dois paradigmas: ensino a distância e o ensino presencial.....	39
2.7 Ensino a distância em Portugal.....	41
2.8 A utilização das TIC no sistema de ensino português	42
2.8.1 Dados relativos utilização das TIC nas escolas portuguesas	44
2.8.2 A utilização das TIC por parte dos professores	46
2.8.3 A utilização das TIC por parte dos alunos	49
2.9 Conclusão	54
3 O ensino baseado em sistemas de aprendizagem colaborativa	55
3.1 Fundamentação teórica da aprendizagem colaborativa	56
3.1.1 Teoria Sócio-Construtivista	56

3.1.2	Teoria Sócio-Cultural.....	57
3.1.3	Teoria da Cognição Compartilhada	58
3.2	Conceito de aprendizagem colaborativa suportada por computador.....	59
3.3	Objectivos da aprendizagem colaborativa.....	61
3.4	Actividades em grupo suportadas por ambientes colaborativos	61
3.5	Consequências da aprendizagem colaborativa na educação	63
3.5.1	Principais vantagens.....	64
3.5.2	Problemas mais frequentes.....	65
3.6	Conclusão.....	65
4	Ensino das Artes Visuais e aprendizagem colaborativa	67
4.1	Evolução do ensino das Artes Visuais em Portugal.....	67
4.2	As TIC no ensino das Artes Visuais	72
4.3	Presença do ensino das Artes Visuais na Internet.....	74
4.4	Perspectiva colaborativista no ensino das Artes Visuais	75
4.5	Conclusão.....	78
5	Análise de sistemas de aprendizagem colaborativa.....	79
5.1	Taxonomia dos sistemas colaborativos suportados por computador	79
5.1.1	Classificação quanto ao espaço/tempo.....	80
5.1.2	Classificação quanto à previsibilidade.....	81
5.1.3	Classificação quanto à funcionalidade.....	82
5.2	Características fundamentais do trabalho colaborativo.....	83
5.2.1	Comunicação.....	84
5.2.2	Negociação.....	84
5.2.3	Coordenação	85
5.2.4	Compartilhamento.....	85
5.2.5	Percepção	86
5.2.6	Construção colaborativa de conhecimentos.....	86
5.2.7	Representação de conhecimentos.....	87
5.2.8	Avaliação colaborativa.....	87
5.3	Requisitos dos sistemas colaborativos	88
5.3.1	Ferramentas colaborativas síncronas	88
5.3.2	Ferramentas colaborativas assíncronas	89
5.4	CrITÉrios operacionais de um sistema de aprendizagem colaborativa.....	91
5.5	Análise das principais plataformas de aprendizagem colaborativa.....	92
5.5.1	Plataformas proprietárias	94

5.5.2 Plataformas "Open Source"	102
5.5.3 Análise comparativa das plataformas	108
5.6 Conclusão	110
6 Especificação da plataforma Oficina de Design	111
6.1 Objectivos da aplicação	111
6.2 Identificação de requisitos da Oficina de Design	112
6.2.1 Requisitos técnicos da plataforma	113
6.2.2 Administração do sistema.....	114
6.2.3 Funcionalidades para os alunos	115
6.2.4 Funcionalidades para o professor	115
6.2.5 Ferramentas comunicacionais.....	117
6.2.6 Gestão das actividades.....	117
6.2.7 Representação colaborativa do conhecimento.....	118
6.2.8 Actualização e ampliação dos conteúdos e actividades.....	119
6.2.9 Segurança.....	120
6.3 Normalização	120
6.3.1 Advanced Distributed Learning.....	121
6.3.2 Learning Technology Standards Committee	123
6.3.3 Instructional Management Systems.....	123
6.3.4 Interoperabilidade	124
6.3.5 Objectos de Aprendizagem.....	125
6.3.6 Acessibilidade.....	127
6.3.7 Usabilidade	129
6.4 Conclusão	133
7 Implementação da Oficina de Design.....	135
7.1 Concepção da interface gráfica.....	135
7.1.1 Interactividade	137
7.1.2 Estrutura das páginas	138
7.1.3 Estrutura de navegação	141
7.1.4 Conteúdos multimédia	143
7.1.5 Tipografia e estilo editorial.....	145
7.1.6 Mensagens de erro e de confirmação.....	147
7.2 Ferramentas e tecnologias de desenvolvimento.....	148
7.2.1 Servidor de páginas Web.....	149
7.2.2 Base de dados	150

7.3	Arquitectura geral da Oficina de Design.....	151
7.4	Funcionalidades e características da aplicação	152
7.4.1	Página inicial.....	152
7.4.2	Área de Actividades.....	154
7.4.3	Área dos Alunos.....	161
7.4.4	Área do Professor.....	167
7.4.5	Área de Recursos	172
7.4.6	Área de Roteiro	179
7.4.7	Área de Informações	180
7.4.8	Mapa do Site	182
7.5	Conclusão.....	183
8	Avaliação do protótipo da Oficina de Design.....	185
8.1	Metodologia	185
8.2	Análise dos resultados da implementação.....	187
8.3	Conclusão.....	197
9	Conclusões.....	199
9.1	Contributos e perspectivas do trabalho realizado.....	199
9.2	Recomendações e trabalhos futuros	201
10	Referências	205
10.1	Referências na Web	205
10.2	Referências Bibliográficas	207
	Anexos.....	213
	Anexo A: Artes Visuais na Internet (panorama internacional)	215
	Anexo B: Artes Visuais na Internet (panorama nacional)	221
	Anexo C: Plataformas Proprietárias	225
	Anexo D: Plataformas "Open Source"	231
	Anexo E: Estrutura da Base de Dados.....	235
	Anexo F: Formulário de Avaliação da Oficina de Design	237

Lista de Figuras

Figura 1 – Taxa de penetração da Internet em países da Comunidade Europeia	42
Figura 2 – Número de utilizadores da Internet em percentagem dos utilizadores de computador.....	43
Figura 3 – Número de utilizadores de computador e Internet em Portugal.....	44
Figura 4 – Número de alunos por computador em estabelecimentos de ensino não superior.....	45
Figura 5 – Distribuição dos professores da amostra pelo modo como utilizam o computador.....	47
Figura 6 – Modo como os professores da amostra usam a Internet.	47
Figura 7 – Utilização do computador em interacção directa com os alunos.	48
Figura 8 – Obstáculos à utilização das TIC em interacção directa com os alunos.....	48
Figura 9 – Necessidades de formação em TIC por níveis de ensino.....	48
Figura 10 – Utilização de aplicações informáticas em contexto educativo por níveis de ensino.....	49
Figura 11 – Actividades realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade.....	50
Figura 12 – Espaços em que os alunos mais acedem à Internet por ano de escolaridade.	50
Figura 13 – Utilização do computador nos trabalhos escolares por ano de escolaridade.	51
Figura 14 – Utilização do computador para “navegar” na Internet por ano de escolaridade.	51
Figura 15 – Actividades que os alunos gostam de realizar na escola com recurso ao computador.	52
Figura 16 – Razões que, na opinião dos alunos, fazem com que se use pouco o computador na aula.	53
Figura 17 – Interface da Blackboard Learning System.....	94
Figura 18 – Interface da Lotus Learning Management System	96
Figura 19 – Interface da Luvit Learning Environment Centre	98
Figura 20 – Interface da TopClass e-Learning Suite.....	99
Figura 21 – Interface da WebCT.....	101
Figura 22 – Interface da ATutor.....	103
Figura 23 – Interface da ILIAS	105
Figura 24 – Interface da Moodle.....	107
Figura 25 – Estrutura da Oficina de Design	114
Figura 26 – Ambiente de aprendizagem da Oficina de Design.....	119
Figura 27 – Estrutura das páginas na Oficina de Design	140
Figura 28 – Estrutura de navegação da Oficina de Design	142
Figura 29 – Esquema de navegação	143
Figura 30 – Funcionamento da aplicação.....	149
Figura 31 – Exemplo da estrutura relacional entre tabelas da base de dados.....	150
Figura 32 – Arquitectura geral da Oficina de Design	151

Figura 33 – Página de entrada na plataforma	153
Figura 34 – Área de Actividades	154
Figura 35 – Pesquisa de Actividades	155
Figura 36 – Ficha de trabalho das actividades práticas	158
Figura 37 – Aulas Teóricas.....	160
Figura 38 – Área dos Alunos.....	162
Figura 39 – Funcionalidades da Área dos Alunos	164
Figura 40 – Serviço de mensagens da Oficina de Design	166
Figura 41 – Área do Professor	168
Figura 42 – Funcionalidade para a criação de aulas teóricas.....	170
Figura 43 – Área de Recursos	172
Figura 44 – Secção da Bibliografia	173
Figura 45 – Pesquisa bibliográfica	174
Figura 46 – Secção do Glossário	175
Figura 47 – Secção de Ligações	176
Figura 48 – Secção de Temáticas Transversais	178
Figura 49 – Área do Roteiro	179
Figura 50 – Área de Informações e secção de Administração.....	181
Figura 51 – Área do Mapa do Site.....	182
Figura 52 – Frequência na utilização da Internet.....	187
Figura 53 – Utilização da Internet na preparação das actividades lectivas	188
Figura 54 – Análise dos aspectos pedagógicos da plataforma	189
Figura 55 – Análise dos conteúdos da plataforma.....	190
Figura 56 – Análise das funcionalidades da plataforma.....	192
Figura 57 – Análise dos serviços comunicacionais da plataforma	193
Figura 58 – Análise da interface da plataforma.....	194
Figura 59 – Análise do suporte à navegação	195

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Mudanças nos paradigmas educacionais e as suas implicações tecnológicas	33
Tabela 2 – Número de alunos por computador e com ligação à Internet em escolas portuguesas.....	46
Tabela 3 – Classificação quanto ao espaço e tempo	80
Tabela 4 – Classificação quanto à previsibilidade	82
Tabela 5 – Quadro comparativo das funcionalidades disponibilizadas pelas plataformas <i>e-Learning</i>	109

Lista de Acrónimos

CSCL	Computer Supported Collaborative Learning
GNU	GNU's Not Unix
EAD	Ensino a Distância
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
DARPA	Department of Defense – Advanced Research Projects Agency
CERN	Centre Européen pour la Recherche Nucléaire
e-L	e-Learning
Web	World Wide Web
uARTE	Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa
UMIC	Unidade de Missão Inovação e Conhecimento
PCs	Personal Computers
DAPP	Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento
HCI	Human-Computer Interaction
CSCW	Computer-Supported Cooperative Work
GDSS	Group Decision Support Systems
WYSIWIS	What You See Is What I See
WBLE	Web-Based Learning Environments
LMS	Learning Management System
WWW	World Wide Web
LLMS	Lotus Learning Management System
J2EE	Java 2 Platform Enterprise Edition
HTML	Hypertext Markup Language
SCORM	Shareable Content Object Reference Model
AICC	Aviation Industry Computer-based training Committee
Luvit	LEC Learning Environment Centre
WebCT	Web Course Tools
ATRC	Adaptive Technology Resource Centre
W3C	World Wide Web Consortium
ILIAS	Integrated Learning, Information and Co-operative Work-System
XML	Extensible Markup Language
LOM	Learning Objects Metadata
PHP	Hypertext Preprocessor

CMS	Content Management System
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
WYSIWYG	What You See Is What You Get
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEEE LTSC	IEEE Learning Technology Standards Committee
ARIADNE	Alliance of Remote and Instructional Authoring and Distribution Networks in Europe
ADL	Advanced Distributed Learning
IMS	Instructional Management System
DoD	Department of Defense
OSTP	White House Office of Science and Technology Policy
SCO	Sharable Content Objects
API	Application Programming Interface
CAI	Computer-Aided Instruction
ILE	Intelligent Learning Environment
ITS	Intelligent Tutoring System
ITV	Interactive Television
GPRS	General Packet Radio Service
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
LOs	Learning Objects
W3C-WAI	Web Accessibility Initiative do World Wide Web Consortium
JPEG	Joint Photographic Experts Group
GIF	Graphic Interchange Format
PDF	Portable Document Format
CSS	Cascading Style Sheets
DHTML	Dynamic Hypertext Markup Language
DOM	Document Object Model
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SQL	Structured Query Language
CGI	Common Gateway Interface
URL	Uniform Resource Locator

1 Introdução

1.1 Contexto

A educação é um elemento fundamental na construção de uma sociedade alicerçada na informação, no conhecimento e na aprendizagem. Por outro lado, educar na sociedade de informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam assumir um papel efectivo na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas no seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas tecnologias, seja numa abordagem simples e rotineira, seja em aplicações que envolvam uma componente de maior sofisticação. Trata-se também de formar os indivíduos para “aprender a aprender”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica.

A educação, no seu sentido mais lato, pode ser encarada como o processo que visa promover o desenvolvimento do indivíduo através do desencadeamento de todas as suas potencialidades. O recurso a meios computacionais na escola ou fora dela, como forma de aprendizagem, deve procurar desenvolver no aluno essas potencialidades, estimulando-lhe a curiosidade, a criatividade e o espírito de descoberta.

O ensino a distância apresentou, desde os seus primórdios, um enorme potencial social. Com o advento das novas Tecnologias de Informação e Comunicação e, em particular, com a Internet, este tipo de ensino tem-se assumido como um fortíssimo instrumento pedagógico. O ensino a distância, na sua acepção mais clássica, esteve na base, de facto, daquilo a que hoje chamamos *e-Learning*. Assim, a realidade com que hoje nos deparamos vai no sentido de cada vez mais se utilizarem os vários tipos de metodologias e de tecnologias que promovam o ensino e a aprendizagem usando a Internet como dispositivo de mediação.

Neste contexto, é importante salientar o facto de que, embora incorporando preferencialmente as situações de separação física formando-formador, o *e-Learning* tem um quadro de acção de contornos mais amplos, onde se podem incluir complementos digitais em situação de aprendizagem com elevado teor presencial.

São cada vez mais numerosas as plataformas de *e-Learning* que apresentam um sistema integrado de ferramentas. No entanto, nem sempre a sua estrutura é a mais eficaz, pelo que raramente essas mesmas plataformas se encontram dotadas de uma estrutura consistente ao nível dos *aspectos* formais e de suporte à navegabilidade.

O design e a usabilidade devem ser definitivamente adoptados como pontos-chave na forma como o ensino a distância se apresenta ao estudante. A grande dificuldade reside em encontrar soluções que consigam uma estratégia de compromisso entre a funcionalidade e os aspectos de ordem estética e pedagógica, capazes de aproximar o ambiente *on-line* dos seus utilizadores.

O cerne desta questão é que nem sempre as soluções tecnológicas produzidas tendo em vista a aplicação na área educacional têm envolvido equipas multidisciplinares, com capacidade para identificar problemas e com qualificação técnica (experiência e conhecimento de tecnologias) para conceber soluções didacticamente ergonómicas, capazes de enriquecer as trocas de informação e de conhecimento no sentido de induzir aprendizagens significativas.

Assim, torna-se essencial que, neste contexto, se comece por compreender a forma como o ser humano aprende e, a partir daí, se procure delinear adequadamente os papéis dos sujeitos envolvidos no processo de concepção de ambientes educacionais baseados no computador.

Consequentemente, deve haver, por parte dos programadores e designers, uma maior preocupação com o processo de desenvolvimento de aplicações eficazes e de qualidade, configurando-se como base de idealização de uma nova escola e de novos espaços formativos na sociedade.

Encontramo-nos assim perante os dois factores fundamentais de que depende um desenvolvimento de ambientes educacionais baseados no computador: o paradigma pedagógico adoptado tendo em vista a gestão do processo de ensino-aprendizagem e a possibilidade de encontrar soluções tecnológicas adequadas à sua correcta implementação.

Neste contexto e perante uma diversidade de propostas defendidas por inúmeros autores, podemos perspectivar a Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL) como uma das soluções que melhor correspondem a esse enorme desafio que é o de introduzir um novo modelo de ensino-aprendizagem cujos desafios envolvem a mudança no papel do professor, do aluno e das próprias instituições envolvidas. É que a aprendizagem colaborativa, para além de acompanhar o advento da Internet e a consolidação desta como um importante meio de comunicação mundial, possibilita uma aprendizagem flexível, activa e centrada no aluno. Os alunos aprendem imersos na dinâmica do grupo, o que conduz a uma aprendizagem mais profunda, possibilitada pelas trocas de ideias, dúvidas e pontos de vista.

1.2 Objectivos

1.2.1 Objectivo geral

O objectivo geral da presente tese era conceber, implementar e avaliar um protótipo de plataforma educacional de apoio ao ensino presencial das Artes Visuais, com incidência particular no domínio do ensino do design. É uma ferramenta que pretende dar uma nova perspectiva ao ensino das Artes Visuais aos alunos do 3º ciclo do ensino básico e do secundário, procurando tirar partido da versatilidade oferecida pela Internet, no que concerne a integração de diferentes meios e a capacidade de desenvolvimento de conteúdos num contexto flexível e agradável.

Esta plataforma, que adoptará a designação de Oficina de Design, será o primeiro ambiente educacional virtual em língua portuguesa, dedicado exclusivamente à aprendizagem de conteúdos directamente relacionados com o design.

No entanto, a Oficina de Design não deve ser encarada como um mero ambiente de ensino virtual, mas também como um ambiente que apoia o ensino presencial das disciplinas implicadas, assumindo-se como um complemento aos conteúdos abordados na sala de aula. Do ponto de vista pedagógico, o objectivo principal desta plataforma é, numa primeira abordagem, permitir que os alunos aprendam através de conceitos a serem expostos, aliados a uma variedade de experiências a serem executadas com o uso do computador numa perspectiva de que essa interactividade os conduza a uma maior motivação e empenho no cumprimento das actividades lectivas.

A plataforma será concebida num modelo teórico enquadrado pela "Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador" e através de módulos baseados na Internet. Estes devem assentar numa estrutura tecnológica e comunicacional que tire partido das ferramentas *Open Source* disponibilizadas por diferentes organizações empenhadas no desenvolvimento do projecto GNU.

1.2.2 Objectivos específicos

A Oficina de Design deverá constituir-se como um contributo para a difusão de conhecimentos e aprendizagens relativas ao design, através de módulos baseados na Internet, tanto para a auto-aprendizagem individualizada como para a estimulação da aprendizagem colaborativa, a qual irá requerer elevados níveis de comunicação entre os alunos e o professor.

Esta plataforma de aprendizagem centrar-se-á no desenvolvimento de actividades *on-line* que desenvolvam a criatividade, a imaginação e a literacia visual dos alunos, permitindo-lhes alargar a

capacidade de combinar espírito analítico e intuição na exploração de materiais, tecnologias e processos para a concepção de respostas inovadoras mas, simultaneamente, adaptadas à realidade e aos problemas suscitados pelo quotidiano.

Neste contexto, as actividades a desenvolver deverão estar de acordo com o alargamento das estratégias de ensino-aprendizagem e o aprofundamento dos conteúdos de diferentes unidades dos programas das disciplinas que constituem o currículo das Artes Visuais, potencializando os recursos informáticos existentes na escola.

Sendo uma plataforma dedicada exclusivamente à aprendizagem de conteúdos directamente relacionados com design é condição essencial que todas as actividades de carácter prático sejam baseadas nas etapas do "Método de Design", adoptando uma metodologia de trabalho por projecto que permitirá estabelecer uma relação dinâmica entre a teoria/investigação e uma prática ligada à realidade dos alunos.

1.3 Estrutura da tese

Com o intuito de proporcionar uma abordagem lógica e sequencial de todas as etapas percorridas tendo em vista a implementação da Oficina de Design, estruturou-se esta dissertação da forma que em seguida se passa a descrever.

O presente capítulo faz uma contextualização das problemáticas subjacentes ao desenvolvimento de ambientes educacionais baseados no computador. São ainda apresentados os objectivos gerais e específicos que este trabalho pretende alcançar e a estrutura da tese.

No capítulo 2, são apresentados resultados de estudos que constituem a fundamentação teórica deste trabalho. Começa-se por fazer uma breve introdução ao ensino a distância, ao que se segue um enquadramento do ensino suportado pelas novas Tecnologias da Informação e Comunicação e do ensino mediado por computador. A necessidade da mudança do paradigma educacional focaliza-se através da problematização do papel do professor num processo de ensino mediado por computador.

Abordamos ainda a questão da Internet como suporte a um ambiente de aprendizagem apontando as suas principais características, vantagens e constrangimentos. Neste contexto, referimos também a possibilidade de convergência entre os paradigmas do ensino a distância e do ensino presencial. Por último, apresentamos uma retrospectiva histórica do ensino a distância em Portugal e contextualizamos a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas escolas portuguesas através de alguns dados estatísticos.

O capítulo 3 apresenta uma revisão bibliográfica relacionada com os objectivos de pesquisa deste trabalho, onde se descrevem aspectos essenciais do ensino baseado em sistemas de aprendizagem colaborativa, nomeadamente das principais teorias educacionais que a fundamentam. São ainda apresentadas as características, objectivos e problemas implicados na utilização desta abordagem pedagógica em contexto educativo, o que permitiu uma melhor compreensão de suas limitações e aplicações.

No capítulo 4 procuramos demonstrar a importância que a aprendizagem colaborativa pode ter relativamente ao ensino das Artes Visuais. Assim, começamos por traçar a perspectiva da evolução do ensino das Artes Visuais em Portugal, seguida pelo enquadramento da utilização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino das Artes Visuais. Neste contexto, apresentamos ainda uma visão abrangente do panorama actual das aplicações multimédia distribuídas e dedicadas ao ensino das Artes Visuais, procurando diagnosticar não só a realidade nacional, mas também, o panorama internacional. Este capítulo termina com uma perspectiva quanto à forma como o conceito de aprendizagem colaborativa assistida por computador pode abrir novas possibilidades para o desenrolar de práticas inovadoras ao nível do ensino das Artes Visuais.

No capítulo 5 é feita uma análise dos sistemas de aprendizagem colaborativa, bem como o levantamento das características, das funcionalidades e dos requisitos que devem ser suportadas por um sistema CSCL baseado na Internet. São apresentados os parâmetros fundamentais envolvidos na implementação deste serviço e ainda as formas de integração de recursos para aumentar a sua interactividade. Também se efectuará a análise das tecnologias de suporte que um sistema de apoio à aprendizagem colaborativa deve proporcionar para que os seus objectivos sejam efectivamente alcançados e os seus problemas minimizados, contribuindo para a definição do modelo de CSCL defendido nesta tese. Para finalizar, aferimos o "estado da arte" dos principais sistemas de gestão de aprendizagem existentes, que nos permitirá definir um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa que disponibilize, de forma integrada, os recursos necessários para o desenvolvimento de actividades colaborativas de aprendizagem.

Ao longo do capítulo 6, iremos proceder à especificação das necessidades do modelo proposto, procurando descrever a forma como este integrará, numa única plataforma, as principais funcionalidades de um sistema de CSCL levantadas para prover o suporte necessário à aprendizagem colaborativa distribuída no domínio das Artes Visuais. Começa-se por efectuar um levantamento dos objectivos a que a aplicação deve corresponder, bem como, a identificação dos seus requisitos técnicos. Abordamos ainda, a importância da normalização no que concerne a compatibilidade entre as diferentes tecnologias e aplicações, para que se fomente a reutilização e consequentemente a rentabilização dos recursos. Neste sentido, constatamos a existência de um grande número de

iniciativas a todos os níveis, desde os aspectos pedagógicos até aos tecnológicos, para que a convergência seja uma realidade.

No capítulo 7 focalizamos a concepção da interface da plataforma de aprendizagem demonstrando de que forma concilia os três vectores essenciais do trabalho proposto na presente tese: arte, educação e tecnologia. Apresentamos ainda uma descrição da arquitectura geral da aplicação pormenorizando a implementação do modelo proposto. Neste contexto, fizemos uma abordagem das tecnologias de suporte previstas no sistema e do modo como estas poderão melhorar o desempenho deste ambiente de aprendizagem focalizando os seus potenciais intervenientes (alunos e professores), a aprendizagem em grupo e a construção de conhecimento.

O capítulo 8 trata da avaliação do desempenho global da Oficina de Design, efectuada a partir da análise dos resultados da sua implementação. A avaliação do protótipo é realizada segundo uma metodologia heurística, em que um grupo de conhecedores se pronunciou através de um inquérito, onde registou a sua opinião relativamente às funcionalidades, conteúdos, aspectos pedagógicos, interface e a navegabilidade da plataforma à luz de critérios previamente definidos e que estão de acordo com os objectivos que o trabalho se propôs alcançar.

No capítulo 9 apresenta-se uma perspectiva do trabalho realizado, acompanhada da síntese dos contributos advindos dos resultados da avaliação da plataforma. Apontam-se as limitações desta pesquisa bem como as potenciais melhorias a introduzir. O capítulo finaliza com recomendações e temas de trabalhos para dar continuidade à investigação realizada no âmbito da presente tese.

2 O ensino a distância e o ensino presencial: estado actual

Ao longo deste capítulo, iremos apresentar os resultados do estudo que constitui a fundamentação teórica da presente tese. Começamos por fazer uma breve introdução ao conceito de ensino a distância (EAD), ao que se segue um enquadramento do ensino suportado pelas novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e do ensino mediado por computador. Nesta perspectiva, focaliza-se a necessidade da mudança de paradigma educacional através da problematização do papel do professor num processo de ensino mediado por computador.

Abordaremos ainda a questão da Internet como suporte a um ambiente de aprendizagem apontando as suas principais características, vantagens e constrangimentos. Neste contexto, referimos também a possibilidade de convergência entre os paradigmas do ensino a distância e do ensino presencial. Por último, apresentamos uma retrospectiva histórica do ensino a distância em Portugal e contextualizamos a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas escolas portuguesas através de alguns dados estatísticos.

2.1 O ensino a distância

Embora o ensino a distância tenha sido alvo de investigação por parte de diversos autores, a sua definição tem sido pouco consensual já que podemos encontrar outras designações – “treino a distância”, “educação a distância”, “aprendizagem a distância”, “ensino aberto a distância” – que podem ou não fazer referência à mesma ideia.

No entanto, poder-se-á inferir a partir da designação de ensino a distância que esta se caracteriza pelo distanciamento físico entre professor e alunos. De uma forma geral, este tipo de ensino implica que se mantenha algum tipo de comunicação regular entre professores e alunos para que a avaliação e realimentação do processo possa ocorrer. O momento do estudo, que poderá ocorrer em casa ou no local de trabalho, remete desde logo para a importância fundamental dos recursos e técnicas de auto-aprendizagem. Partindo desta premissa, pode-se afirmar que o ensino a distância contém uma relação implícita com o meio de comunicação utilizado.

Da mesma maneira que em relação à sua possível definição, parece não haver consenso quanto a uma atribuição cronológica à primeira instituição e ao primeiro curso à distância.

Se partirmos do princípio que a primeira alternativa que permitiu as pessoas comunicarem umas com as outras sem estarem face a face foi a escrita, então deveríamos considerar a tese defendida por Chaves [Chaves, 1983]. Este autor sugere que as mensagens trocadas pelos cristãos para difundir a palavra de Deus são a origem da comunicação educativa por intermédio da escrita, pois tinham como objectivo propiciar aprendizagem aos discípulos geograficamente dispersos.

Esta mesma opinião parece ser compartilhada em parte por Alves [Alves, 1994], ao defender a tese de que a Educação à Distância se iniciou com a invenção da imprensa, porque antes de Guttenberg ter inventado a prensa "os livros, copiados manualmente, eram caríssimos e portanto inacessíveis à plebe, razão pela qual os mestres eram tratados como integrantes da Corte. Detinham o conhecimento, ou melhor, os documentos escritos, que eram desde o século V A.C. copiados pelos escribas."

Ainda dentro desta perspectiva da evolução da comunicação baseada na escrita, poderíamos considerar como marcos importantes um anúncio da *Gazeta de Boston* de 1728, [Landim, 1997], o qual oferecia material para ensino e tutoria por correspondência e ainda o que defende Alves [Alves, 1994] considerando como a primeira experiência de EAD um curso de contabilidade na Suécia em 1833.

Moore *et al* [Moore, 1996] destacam que o estudo em casa começou a adquirir contornos de interactividade com o desenvolvimento de serviços de correio baratos e confiáveis que permitiam aos alunos trocarem correspondência com os seus instrutores. A partir desta estrutura assente na redução de custos do material impresso e dos correios foram surgindo mais cursos um pouco todo o mundo, sendo que os mesmos autores (pág. 20) destacam como um momento marcante a altura em que "a respeitabilidade da academia na formatação de cursos por correspondência foi formalmente reconhecida quando o estado de Nova Iorque autorizou o Chatauqua Institute em 1883 a conferir diplomas através deste método".

Alves [Alves, 1994] menciona a Illinois Wesleyan University como a primeira Universidade Aberta no mundo, tendo iniciado em 1874 cursos por correspondência. Landim [Landim, 1997] considera que a "primeira instituição a fornecer cursos por correspondência foi a Sociedade de Línguas Modernas, em Berlim, que em 1856 iniciou cursos de francês por correspondência".

Em 1938, na cidade de Vitória, no Canadá realizou-se a Primeira Conferência Internacional sobre *Educação por Correspondência* [Landim, 1997] o que teve como consequência um crescimento do interesse de outros países pela EAD. Assim, em 1946 surge o EAD na África do Sul e no Canadá, no Japão em 1951, seguido pela Bélgica em 1959, da Índia em 1962, da França em 1963, Espanha em 1968, Inglaterra em 1969 e finalmente na Venezuela e Costa Rica, em 1977. Este interesse foi de tal forma marcante que segundo Alves [Alves, 1994] nos dias de hoje a EAD está implementada em

praticamente quase todo o mundo, tanto nas nações industrializadas, como também em países em desenvolvimento.

Mesmo que possa haver divergências entre os autores apresentados quanto à primeira instituição e ao primeiro curso a distância, há no entanto unanimidade quanto à importância da Open University na Inglaterra. Criada em 1969 como um marco e um modelo de sucesso, esta tem conseguido manter uma posição destacada até hoje. A novidade introduzida nessa altura deveu-se, segundo Alves [Alves, 1994] à conjugação de diversos factores como o "uso integrado de material impresso, rádio e televisão (através de um acordo com a BBC) e a possibilidade de contacto pessoal através de centros de atendimento espalhados pelo país, o facto dos alunos não necessitarem apresentar certificado de formação escolar anterior (ter 21 anos é suficiente para ingressar na universidade) e o alto nível dos cursos".

Mais do que fazer uma descrição pormenorizada da sucessão de acontecimentos que foram pontuando a evolução da EAD, parece-nos fundamental fornecer uma perspectiva global da mesma. Para isso, contamos com a síntese realizada por Moore e Kearsley [Moore, 1996], na qual estes autores identificam a existência de 3 gerações.

Uma primeira geração, que abarca o maior período em termos históricos e que iria até 1970. Este período caracteriza-se pelo "estudo por correspondência", no qual o principal meio de comunicação eram materiais impressos, geralmente um manual de estudo, com tarefas ou outros exercícios enviados pelo correio.

Uma segunda geração, que se situa entre 1970 até 1990, e que corresponde ao aparecimento das primeiras Universidades Abertas. Esta geração caracteriza-se pela concepção e implementação sistematizadas de cursos a distância, utilizando, além do material impresso, transmissões por televisão aberta, rádio e cassetes de áudio e vídeo, com interacção por telefone, satélite e TV por cabo.

A terceira geração de cursos a distância ocorre a partir de 1990 e está directamente relacionada com o uso do computador pessoal e da Internet, que viabilizam "mecanismos para os estudantes comunicarem entre si de forma síncrona (salas de chat) e assíncrona (grupos de discussão, *e-mail* e *net meetings*). Esta geração caracteriza-se pela educação baseada em redes de conferência por computador e estações de trabalho multimédia, tecnologia que viabiliza um tipo de interacção social entre alunos e professores que supera a "distância social" bem como a "distância geográfica".

A origem do ensino a distância deve-se, pois, a razões de ordem social, profissional e cultural, associadas a factores como o isolamento, a flexibilidade, a mobilidade, a acessibilidade ou a empregabilidade. Factores como o desenvolvimento dos meios de comunicação (em especial os correios) e a democratização da sociedade tiveram também um impacto importante na origem do ensino a distância [Santos, 2000].

Vivemos hoje numa realidade em que o ensino a distância tende a incorporar de forma articulada e integrada os princípios, processos e produtos que o desenvolvimento científico e tecnológico tem vindo a colocar ao serviço da comunicação e da informação. Neste contexto, poderíamos admitir que, em certo sentido, o desenvolvimento crescente das TIC cria um espaço de excelência com vista à consolidação do ensino a distância como uma alternativa complementar do processo de ensino e de aprendizagem.

2.2 O ensino suportado pelas novas Tecnologias de Informação e Comunicação

Tem sido extraordinário o desenvolvimento das novas TIC desde que a explosão da micro informática nos anos 80 proporcionou a popularização do computador pessoal. Esta constante e rápida inovação tecnológica – cujo efeito mais recente é sem dúvida o da portabilidade dos meios computacionais – constitui-se como um dos mais significativos e importantes aspectos da vida em sociedade, com a sua abrangência extensível a todas as áreas do conhecimento, incluindo a educação.

Perante tal panorama é por demais evidente a pertinência duma investigação em torno das práticas de utilização das TIC na escola e em ambiente educativo. De facto, esta questão tem merecido especial atenção por parte das Ciências da Educação numa perspectiva de Educação e Desenvolvimento e deverá continuar a tê-la cada vez mais.

Assim, parece fundamental que se proceda por todos os meios disponíveis à generalização do uso das TIC em contexto educativo, fomentando formas de acesso livres que possibilitem aos alunos vivências ricas e diversificadas para a consulta e sobretudo produção de informação, desenvolvendo um espírito interventivo.

As alternativas de aprendizagem, dentro deste novo contexto cujo enfoque fundamental exige a compreensão crítica do mundo, passam por uma dinâmica que tem como meta a interactividade, agora possibilitada pela utilização dos multimédia como recurso didáctico, o que exige uma nova postura dos educadores, que passam de meros difusores de informação, para mediadores activos entre os alunos e a informação que é gerada no mundo, em proporções cada vez maiores, produzindo novos conhecimentos, através de novas atitudes.

2.3 O ensino mediado por computador

O processo educacional está imerso numa sociedade em permanente mutação, onde a acção pedagógica sente necessidade de alcançar respostas às inquietações geradas pelo paradigma da transformação, característico da era da comunicação e onde o conhecimento não é estático, onde nada é definitivo, onde só ensina quem aprende.

Tal como a televisão, o computador com todas as suas potencialidades multimédia não veio desvirtuar os caminhos do ensino presencial, mas antes oferecer mais um recurso atractivo aos intervenientes no processo de ensino-aprendizagem. O contributo deste tipo de ensino baseado nos meios computacionais é o de ser um instrumento e um meio de ensino e tem como premissas essenciais o incentivo à compreensão, a interacção e a crítica por parte do aluno.

Quando se fala em Informática na Educação pensa-se na questão do desenvolvimento do processo didáctico através de mecanismos tecnológicos modernos e não, meramente, na utilização do computador. A Informática na Educação é bem mais ampla e consiste num desenvolvimento da didáctica e, consequentemente, do sujeito.

Assim, o uso da tecnologia informática no processo de ensino-aprendizagem tende a transformar significativamente os papéis dos intervenientes. A visão de uma aprendizagem acelerada e personalizada tem dado lugar a acções colaborativas e cooperativas geradoras de uma memória colectiva partilhada, que corresponde a um saber produzido em grupo e disponibilizado num espaço sem fronteiras, assíncrono e atemporal.

No entanto, esta é uma questão que ainda nos nossos dias está longe de ser pacífica. Conforme observou Belloni [Belloni, 1999], há duas atitudes opostas em relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em educação. "De um lado, há aqueles que vêem nelas um instrumento para resolver todos os problemas e melhorar definitivamente a qualidade da educação de modo geral e, de outro, os que resistem obstinadamente a elas, por não perceber claramente o que está em jogo e/ou não perceber a sua utilidade".

Perante este cenário marcado pela dicotomia, parece que algum distanciamento relativamente aos argumentos apresentados quer de um lado quer do outro nos aconselhe a adoptar uma postura de rejeição a uma abordagem *tecnofilica* por oposição às posições *neo-ludditeanas* na perspectiva de Graham [Graham, 1999], mas também de distância face a uma abordagem *ciberutópica* por oposição às posições *cibercríticas* como sistematiza Papert [Papert, 1997]. Será então mais cauteloso privilegiarmos uma posição contra os opostos "tudo defender"/"tudo rejeitar" que se tem colocado em relação às novas tecnologias, racionalizando uma perspectiva *tecnofilica* ponderada considerando que as tecnologias acarretam aspectos positivos mas também alguns definitivamente menos positivos.

Assim, parece fundamental adoptar um posicionamento optimista, procurando por um lado valorizar os aspectos construtivos e prevenir os aspectos mais negativos. Nesta perspectiva parece merecer total crédito o posicionamento de Oliveira [Oliveira, 1998] segundo a qual as posições *neo-ludditeanas* em relação às TIC na Educação, ao alertarem para certos perigos das tecnologias na aprendizagem, contribuem para fazer avançar a investigação sobre essa problemática.

No entanto, um olhar atento sobre a nossa realidade revela duas perspectivas antagónicas que importa salientar. É que, por um lado, os computadores são cada vez mais alvo de um uso generalizado por parte das diversas áreas da actividade humana. Mas por outro, nas escolas, e independentemente do grau de ensino de que se esteja a tratar, a sua aplicação educacional vai-se efectuando como recurso tecnológico auxiliar (na melhor das hipóteses está a par da caneta e do lápis como uma ferramenta básica), embora muito lentamente e de forma não sistemática, exceptuando-se os casos de algumas disciplinas cujos professores já se apropriaram da tecnologia para as suas funções, ou nas áreas em que a informática faz parte do currículo.

A maioria das nossas escolas já disponibiliza o acesso às tecnologias, o que tem permitido ultrapassar os “muros” que as separam do mundo exterior, perdendo o seu perfil de entidade fechada e abrindo-se a um diálogo mais efectivo com a comunidade em que se insere. Mas, apesar dos avanços, é na dinâmica pedagógica que a estrutura escolar tem dificultado as inovações. Devido a uma lógica “behaviorista”, os currículos continuam a ser propostos sob a forma de disciplinas e a maioria das escolas (ou todas!) acaba por enquadrar as tecnologias numa disciplina.

Por este caminho vamos cada vez mais aumentar a distância relativamente à realidade que se apresenta agora e que está mediatizada pela tecnologia, em todos os seus segmentos. Na educação, a tecnologia informática deverá ser marcada pela presença de forma irreversível, tornando obrigatória a formação permanente; o aprender a aprender toma forma explícita e inexorável. Torna-se importante desenvolver o potencial cognitivo dos alunos de modo a permitir-lhes aprendizagens posteriores. “...Só assim poderão ser considerados preparados para evoluir nos campos: dos saberes (domínio da linguagem técnica); do saber-fazer (domínio dos instrumentos); do saber-estar (agir, interagir e comunicar); do fazer-saber (criar e transformar).

Fica desta forma bem patente a necessidade de mudança nos paradigmas educacionais. Para melhor compreensão das mudanças desses paradigmas e das suas implicações tecnológicas, apresenta-se em seguida, um quadro comparativo (Tabela 1) concebido por Reinhardt [Reinhardt, 1995] e cuja construção se baseia na psicologia genética de Jean Piaget e no psicologismo de Vygotsky.

Tabela 1 - Mudanças nos paradigmas educacionais e as suas implicações tecnológicas

Mudança nos Paradigmas Educacionais		
Modelo Antigo	Novo Modelo	Implicações tecnológicas
Aulas na sala de aula	Exploração individual	PC's em redes e com acesso à informação (Internet e Intranet)
Absorção passiva	Aprendizagem	Desenvolvimento de habilidades e simulações
Trabalho individual	Trabalho em grupo	Ferramentas colaborativas síncronas e assíncronas
Professor onisciente	Professor como guia	Apoio de especialistas através da rede
Contexto estável	Contexto de mudanças rápidas	Requer redes, ferramentas de edição e publicação
Homogeneidade	Diversidade	Requer acesso a várias ferramentas e métodos

Com efeito, a presença cada vez mais acentuada dos meios computacionais na nossa sociedade remete-nos mais no sentido de discutir e aprofundar os objectivos e metodologias para que estes sejam integrados de uma forma mais adequada na formação dos alunos e dos professores.

Perante o cenário aqui traçado, poderíamos antever que um dos grandes desafios para os próximos anos não será tanto o de criar novas tecnologias, mas sim o de potencializar as que já existem de forma a perspectivar no aluno a troca de papel de coadjuvante para actor principal. Nessa abordagem o professor deixa o palco e passa a ser o moderador que com sua experiência conduzirá os seus alunos pelas redes da Internet de uma forma que se pretende criativa e inovadora.

2.4 O papel do professor num processo de ensino mediado pelo computador

Relativamente à postura dos professores perante as novas tecnologias, Ponte [Ponte, 1997] sistematiza de forma bem realista: "Alguns olham-nas com desconfiança, procurando adiar o mais possível o momento do encontro indesejado. Outros, assumem-se como utilizadores na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as usar na sua prática profissional. Outros ainda, procuram integrá-las no seu processo de ensino usual, sem contudo alterar de modo significativo as suas práticas. Uma

minoria entusiasta procura desbravar caminho, explorando constantemente novas possibilidades, mas defronta-se com muitas perplexidades."

Por sua vez, as crianças e os jovens, devido em grande parte aos jogos de computador, já possuem uma destreza motora e uma literacia informática que os coloca numa posição de superioridade cognitiva relativamente a alguns dos seus professores. Daqui as dúvidas e receios que eventualmente se colocam aos professores.

Os professores (pelo menos uma boa parte deles) reconhecem que a escola está desactualizada em relação às transformações sociais e que os alunos estão cada vez mais desinteressados das actividades escolares tradicionais. O problema é que, apesar de muitos esforços, inclusive os legislativos (sendo que estes, na nossa opinião, não são acompanhados dos recursos materiais necessários), o nosso ensino continua demasiado marcado pela utilização predominante de metodologias transmissivas, numa lógica eminentemente "behaviorista" de uma sociedade industrial, que cada vez menos é a nossa realidade.

Assim, o professor de qualquer um dos níveis de ensino enfrenta hoje o desafio de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interessante. No entanto, o grande potencial pedagógico que os multimédia nos disponibilizam, na maioria dos casos, fica-se por uma tímida inserção de tecnologias, limitando-se ao seu aspecto atractivo e "modernizador", sem que efectivamente se toque em questões fundamentais dos processos pedagógicos, tais como o currículo, a avaliação, a relação professor aluno, as novas formas de aprender e construir conhecimentos que emergem na contemporaneidade.

Pretende-se que num futuro próximo, diante de interfaces ergonómicos mediados por computadores, alunos e professores sejam pesquisadores. O professor procurará as possibilidades que a máquina apresenta ao utilizador. O aluno deverá procurar a solução dos seus problemas, construindo ao mesmo tempo, física e mentalmente, o próprio pensamento. O professor deixa o papel de centralizador do conhecimento e assume o de condutor, procurando induzir os seus alunos a construir os seus próprios mecanismos de aprendizagem.

"O educador passa a ser um *problematizador dialógico* e o conteúdo não é transmissivo ou imposto, mas representa um conjunto de informações a ser processado e construído de modo a constituir-se num todo organizado e com aspecto característico para as situações específicas, através de processos reflexivos que permitam a ressignificação de objectos de aprendizagem e a construção de conceitos" [Fonseca, 1998].

2.5 A Internet como suporte a um ambiente de aprendizagem

A Internet é uma rede global complexa, que consiste em milhares de redes independentes de computadores, de empresas privadas, entidades governamentais e instituições científicas e educativas. Representa o desenvolvimento de um projecto do U.S. Department of Defense – Advanced Research Projects Agency (actualmente designado por DARPA) – cujo início remonta a meados de 1970, designado por Arpanet e que surgiu com o objectivo de partilha de informação entre um grupo de instituições científicas e universidades envolvidas no projecto.

Em 1973, foi criada uma arquitectura protocolar de comunicações normalizado designado por TCP/IP, que permitiu a comunicação entre redes públicas e privadas, independentemente dos sistemas operativos, hardware e dos próprios canais de comunicação (linha telefónica, fibra óptica, linhas dedicadas). Uma vez criados os protocolos de comunicação, rapidamente começaram a surgir os serviços e o software que compõem actualmente a Internet. Os serviços básicos de conectividade remota, transferência de ficheiros e correio electrónico surgiram em finais da década de 70 e o serviço de informação mais utilizado actualmente, a World Wide Web, surgiu em 1989 pela mão de Tim Berners-Lee no CERN (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire), na Suíça.

O objectivo deste projecto foi o de facultar aos utilizadores da Internet um mecanismo de aceder a informação distribuída na rede, conjugado com facilidades de hipertexto, de modo a criar um sistema global de informação. Originalmente, este projecto estava destinado ao uso da comunidade científica da High Energy Physics, mas disseminou-se mundialmente e tornou-se um sistema de uso global, sendo actualmente um repositório com milhares de localizações de informação e grupos de interesse.

Esta nova realidade de comunicações globais trouxe, para empresas, escolas e particulares, um conjunto de alterações profundas, quer a nível de transacções comerciais e de gestão, quer da própria forma como se desenvolve e partilha a informação e, em última análise, o conhecimento.

O ensino baseado na Internet é a última tecnologia usada no ensino a distância, a qual, juntamente com meios sofisticados como são exemplos a audioconferência e a videoconferência, vem agregando cada vez mais adeptos. Assim, o ensino a distância vem assumindo cada vez mais relevância como meio de difusão do conhecimento e de democratização da informação.

Como já tivemos a oportunidade de salientar, o ensino a distância possui, desde os seus primórdios, um enorme potencial social. Com as Tecnologias de Informação e Comunicação e, em particular com a Internet, o ensino a distância pode ser assumido como um instrumento pedagógico essencial e, portanto, uma inevitabilidade.

O ensino a distância, na sua aceção mais clássica, esteve na base, de facto, daquilo a que hoje chamamos *e-Learning* (*e-L*).

"Actualmente, devido à evolução das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em particular da Internet, a expressão mais utilizada para este contexto é, de facto, o termo inglês “*e-Learning*” (*e* de *electronic*). A tradução directa do termo seria “e-aprendizagem” podendo também usar-se, de forma análoga, “e-ensino”.(...) O seu raio de acção é alargado, podendo abranger alunos de todas as idades e formações de todos os tipos, eventualmente cruzando plataformas virtuais com esquemas pedagógicos presenciais de cariz mais tradicional. É compreensível, porém, que o *e-L* se adeque à formação contínua, mais do que à educação básica ou inicial. O perfil de motivação, responsabilidade e circunstância do tipo de candidato a formação contínua tem óbvias cumplicidades com o formato de *e-L*” [Paiva JC, 2002].

Assim, a realidade com que hoje nos deparamos vai no sentido de cada vez mais se utilizar em vários tipos de metodologias e de tecnologias que promovam o ensino e a aprendizagem através da Internet como dispositivo de mediação.

Neste contexto, vamos então perspectivar as vantagens, mas também os constrangimentos reais, que nos oferece este tipo de ensino a distância baseado na Internet, quando comparado com o ensino tradicional e o ensino assistido por computador.

2.5.1 Vantagens

O ensino a distância baseado na Internet apresenta todas as vantagens do ensino mediado por computador e algumas do ensino presencial, tais como a possibilidade de uma avaliação constante e realização de testes periódicos de auto-avaliação. No entanto, a outros níveis o ensino a distância baseado na Internet apresenta vantagens notórias, pelo que as passamos a descrever.

Um dos fortes argumentos a favor de ensino apoiado na Internet é a possibilidade de racionalização de recursos, que, ao reduzir custos, o torna muito mais económico relativamente a outras formas de ensino. Esta redução de custos advém de factores como a gestão centralizada dos serviços e conteúdos, digitalização da informação, economia de tempo de deslocações por parte dos agentes envolvidos, mas também da diminuição do investimento em instalações, equipamento e custo administrativos por parte das entidades promotoras.

A Internet é extremamente versátil, adapta-se ao ritmo de cada participante pelo que facilita a aprendizagem, quer seja no próprio local de trabalho, quer seja em casa, rentabilizando o aproveitamento do tempo disponível.

Através da sua aplicação em actividades práticas motivadoras, a Internet pode constituir-se como um enorme contributo para o processo de ensino-aprendizagem, ao disponibilizar recursos

didácticos de apoio às aulas presenciais, além de que pode alcançar um grande número de pessoas e grupos.

Os benefícios da Internet podem ser constatados por estudantes de diferentes disciplinas. É uma ferramenta para pesquisa e comunicação, aprendizagem e troca de ideias. A Internet fomenta o ensino, motiva e enriquece a didáctica. Este aspecto é ainda reforçado pelo facto de que o ambiente de ensino está centrado no aluno, rentabilizando e potenciando as aprendizagens de acordo com o seu estilo. Neste sentido, pode-se ainda dizer que é um tipo de ensino convergente com as necessidades dos alunos.

A forma de uso mais rica e inovadora da utilização da Internet na educação é a sua potencialidade como instrumento de comunicação – colocando em contacto alunos e professores de diferentes cidades e países, de diferentes culturas e línguas, trocando mensagens, desenvolvendo projectos comuns ou acedendo a base de dados – o que a constitui como a grande promotora do ensino colaborativo.

A utilização da Internet pode tornar a aprendizagem mais fácil e acessível para as pessoas, já que lhes possibilita aprender umas com as outras, permite uma maior disseminação de informação, uma facilidade de acesso a informação distribuída pelo mundo – possibilitando aos estudantes acesso a bibliotecas e centros de pesquisa do mundo inteiro – e as coloca em contacto com as mais variadas culturas mundiais. Este aspecto é tanto mais relevante se considerarmos que desta forma se atinge uma melhor integração de alunos com dificuldades de aprendizagem, nomeadamente aqueles que são portadores de deficiências motoras.

2.5.2 Constrangimentos

Como já podemos observar, a Internet é uma poderosa ferramenta de comunicação e informação; porém, por si só, não trará benefícios para o processo ensino-aprendizagem. De facto, este revolucionário meio apresenta também alguns constrangimentos que a seguir se apresentam.

A falta de contacto humano é o principal defeito apresentado pelos estudantes nos casos em que este tipo de ensino se processa apenas à distância. Esta ausência de relação humana pode no entanto ser colmatada através do recurso a sessões presenciais, como de resto teremos ocasião de abordar mais detalhadamente no ponto 2.5 deste capítulo.

De facto, as páginas *Web* podem servir de apoio às aulas tradicionais. Constituem uma ferramenta útil para diversificar o ensino, mas é preciso garantir a fácil acessibilidade por parte dos alunos e a sua fácil actualização por parte dos docentes. É que as limitações tecnológicas, como a

largura de banda ou até a imprevisibilidade no acesso à rede, podem ser elementos dissuasores da realização plena deste tipo de ensino

A reduzida confiança neste tipo de estratégias educativas é também um obstáculo à sua implementação. Tal situação prende-se com o facto de existir uma rápida evolução das tecnologias que implica grande exigência em termos de novas e diferentes competências por parte de alunos e professores. Acresce o facto de ter que existir, pelo menos numa fase inicial, não só um grande investimento por parte dos intervenientes em aquisição de *hardware* e de *software*, mas também um investimento de tempo na produção de conteúdos, pela parte dos docentes.

"Uma abordagem mais superficial poderia levar à ideia de que a vida do professor fica facilitada num curso de *e-L*. Embora tal possa acontecer em alguns aspectos, a experiência tem revelado que, neste momento, a organização de um curso de *e-L* e a disponibilidade subsequente que é solicitada ao professor faz com que este gaste bastante mais tempo na actividade pedagógica usual. Mais uma vez a vulgarização do *e-L* optimizará processos e atenuará este acréscimo de tempo pedido ao professor. O investimento técnico e pedagógico do formador permitir-lhe-á, num futuro próximo, “poupar” muito tempo" [Paiva JC, 2002].

O tipo de informação fornecida pela Internet, tal e qual ela se nos apresenta hoje, não apresenta características adequadas a um sistema educativo centrado num paradigma de *Sociedade de Informação*. Com efeito, enquanto o ensino exige qualidade e coerência da informação, a Internet fornece acesso a uma quantidade quase ilimitada de informações e de interesses variados, que é portanto necessário seleccionar. Os melhores *sites* dedicados à educação e à formação deverão não só fornecer um conteúdo digno de interesse, como também devem proporcionar aos utilizadores funcionalidades que evitem que estes fiquem desorientados pela quantidade de informação.

São cada vez mais numerosas as plataformas de *e-Learning* que apresentam um sistema integrado de ferramentas, nomeadamente as que visam potencializar a comunicação entre os seus utilizadores. No entanto, nem sempre a estrutura dessas plataformas é a mais eficaz, pelo que raramente essas mesmas plataformas se encontram dotadas de uma estrutura consistente ao nível dos *aspectos* formais e de suporte à navegabilidade.

O *design* e a *usabilidade* devem ser definitivamente adoptados como pontos-chave na forma como o *e-Learning* se apresenta ao estudante. A grande dificuldade reside em encontrar soluções que consigam uma estratégia de compromisso entre a funcionalidade e os aspectos de ordem estética e pedagógica, capazes de aproximar o ambiente *on-line* dos seus utilizadores.

Devemos também ter em conta que uma boa apresentação e um meio tecnologicamente avançado não implicam uma melhoria na qualidade de ensino, se os conteúdos apresentados não forem de boa qualidade.

Ao caminharmos para uma Sociedade de Informação, a Escola não pode ficar à margem deste processo e deve acompanhá-lo de perto a fim de que o seu papel formativo contribua para uma melhor inserção dos alunos nessa sociedade, ensinando-os simultaneamente a tirarem o melhor partido das suas vantagens e a defenderem-se dos seus perigos.

Deste modo, a ligação entre a Escola e a Internet constitui um objectivo estratégico de desenvolvimento que exige mudanças a diferentes níveis, desde a dotação de novos equipamentos até à formação de professores, passando pelas mudanças dos materiais didácticos, incluindo os manuais escolares.

2.6 Convergência de dois paradigmas: ensino a distância e o ensino presencial

A nossa realidade está cada vez mais próxima de um cenário em que computadores e telecomunicações de alto desempenho serão utilizados como material didáctico. Do mesmo modo, comunidades virtuais e ambientes artificiais compartilhados farão parte do nosso quotidiano como o telefone, televisão, rádio e jornais já o fazem hoje. Consequentemente, as experiências de aprendizagem à distância serão encaradas com normalidade por todos os estudantes, ainda quando o mesmo conteúdo possa ser ensinado presencialmente. Por esta razão, todo o acto de ensinar terá alguns atributos da educação à distância.

Tal como já tivemos oportunidade de demonstrar, as vantagens da utilização da Internet no ensino são muitas. No entanto, perante os constrangimentos que também apresenta, convém reflectir no seu papel em articulação com o ensino tradicional e qual será a forma mais adequada ao seu desenvolvimento.

Como já tem vindo a ser aflorado ao longo deste capítulo, a Internet é uma poderosa ferramenta de comunicação e informação, porém, por si só, não trará benefícios para o processo de ensino-aprendizagem. Do mesmo modo, existem fortes razões para considerar que o ensino mediado por computador nomeadamente através da Internet, deverá ser uma ferramenta de apoio e complemento às aulas e não substituição do ensino presencial.

Mediante tais pressupostos, vamos procurar aprofundar a ideia dum processo ensino-aprendizagem que inclua por um lado o melhor do ensino presencial e, por outro, as novas formas de ensino virtual proporcionado pelas plataformas de *e-Learning*.

Numa abordagem global, o *e-Learning* representa uma forma de disponibilizar conteúdos de forma organizada. Pode consistir simplesmente na disponibilização de recursos usados presencialmente ou ser um complemento de recursos adicionais. Beneficia-se assim o aluno que pode analisar e rever os materiais usados, aprofundando-os ao ritmo desejado.

Desta forma, parece plausível que este tipo de ensino possa ser introduzido de forma apenas parcial. Assim, os alunos poder-se-ão deslocar gradualmente de um sistema presencial para um sistema *on-line*. Esta dinâmica introduz a possibilidade de superar algumas das falhas ao nível da literacia informática de forma a minimizar alguns dos constrangimentos e bloqueios técnicos que possam existir.

Potencia-se também o conceito de educação permanente através de momentos em que os alunos partilham o mesmo espaço físico da sala de aula e outros em que poderão aprender mais porque estará num espaço mais individualizado, embora conectados com colegas e professores para a troca de experiências, dúvidas e resultados.

Não são raras as vezes em que, tanto pela parte de alunos como pela parte dos professores, a utilização da Internet em contextos de aprendizagem é vista como um "fast-food" da informação. Pela convergência destes dois paradigmas poder-se-á perspectivar uma abordagem mais colaborativa da aprendizagem que permita aprender novas formas de lidar com a informação e com o conhecimento, visando a compreensão integral dos assuntos específicos, integrando-os num contexto pessoal, emocional e intelectual mais rico e transformador.

Pelo progresso das tecnologias os dois modos de ensino, presencial e a distância, estão a convergir [Carmo, 2000] (quer pelas realizações mistas que têm sido experimentadas, quer pelas vantagens que as tecnologias têm proporcionado ao nível e qualidade dos produtos formativos). A convergência destas duas abordagens pode implicar a progressiva alteração do papel dos professores. Estes passarão não só a ser detentores de conhecimentos mas também e principalmente mediadores entre os estudantes e a informação proveniente de diversas fontes. Esta tendência tem sido acompanhada pelo International Council for Open and Distance Education (<http://www.icde.org>) [Paiva JC, 2002].

2.7 Ensino a distância em Portugal

Em Portugal a telescola contribuiu para levar o ensino a alunos de áreas geográficas isoladas. A Universidade Aberta, instituição de referência no ensino a distância em Portugal, que tem um historial assinalável e que já forneceu um grande número de licenciados, está actualmente a adoptar as tecnologias *Web* [Alves, 2000].

Quando comparado o percurso do ensino a distância em Portugal com o de outros países, não se pode considerar que haja uma longa história e larga tradição neste tipo de ensino. Embora o número de alunos a estudar e a aprender em Portugal não se possa considerar muito elevado, parece iniciar-se um período em que as novas tecnologias são adoptadas, que poderá aumentar os indicadores a curto prazo [Paiva JC, 2002].

Mesmo assim, podemos assinalar em Portugal várias instituições e empresas que têm apostado neste domínio com uma consequente oferta de cursos baseados na metodologia EAD.

Apresenta-se em seguida uma lista de endereços na Internet das instituições portuguesas mais representativas em termos da utilização do *e-Learning*, tanto no mercado académico como no mercado comercial:

- / Associação para a Formação Profissional e Investigação de Aveiro, (<http://www.unave.pt>);
- / Instituto de Formação Bancária, (<http://www.ifb.pt>);
- / Instituto para Inovação da Formação, (<http://www.inofor.pt>);
- / Núcleo de Ensino-Aprendizagem a Distância, (<http://www.estv.ipv.pt/dep/di/nead>);
- / Portugal Telecom Inovação, (<http://ptinovacao.pt>);
- / Programa PROF2000 (<http://www.prof2000.pt>);
- / Universidade Aberta, (<http://www.univ-ab.pt>);
- / Universidade Católica Portuguesa, (<http://www.dislogo.ucp.pt>);
- / Universidade de Aveiro, (<http://www.cemed.ua.pt/ed>);
- / Universidade do Minho, (<http://www.nonio.uminho.pt>);
- / Universidade do Porto, (<http://ead.reit.up.pt:8900/gaedist/cursos>);
- / Universidade Fernando Pessoa, (<http://www.ufp.pt>).

A evolução tecnológica observada nos últimos anos e sobretudo a expansão da Internet vieram modificar os hábitos das pessoas e prevê-se que essa alteração se aprofunde à medida que as auto-estradas da informação se generalizem.

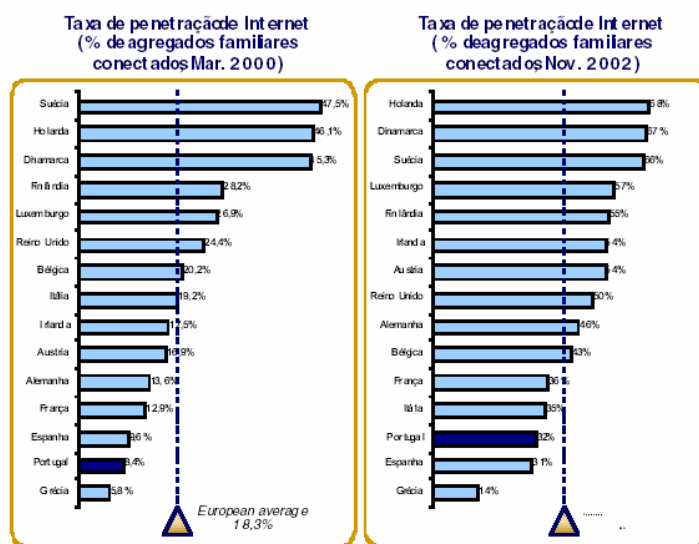
2.8 A utilização das TIC no sistema de ensino português

O primeiro grande projecto de utilização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação nas escolas em Portugal foi o Projecto Minerva. Decorreu entre 1985 e 1994 e tentou introduzir as TIC nas escolas através de uma abordagem pedagógica integrando a formação de professores e a introdução curricular das TIC.

Com o desaparecimento deste projecto, várias escolas portuguesas fizeram um esforço muito grande, numa fase em que não havia projectos institucionais, entre 1994 e 1996, para suportar os custos de acesso e de telefone. Desenvolveram-se projectos pioneiros de utilização da Internet, quer através da utilização de correio electrónico, quer através de páginas na *Web*.

A partir de 1996 surgiram diversos projectos institucionais de apoio à utilização das TIC nas escolas portuguesas, entre os quais se destacam o Nónio – Século XXI – Programa de Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação, lançado pelo Ministério da Educação, e o Programa Internet na Escola, do Ministério da Ciência e da Tecnologia.

Com a iniciativa do Ministério da Ciência e da Tecnologia, todas as escolas do 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Secundárias e algumas do 1º ciclo do Ensino Básico puderam ter acesso gratuito à Internet, através da uARTE, Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa.



Fonte: Comissão Europeia (Eurobarómetro)

Figura 1 - Taxa de penetração da Internet em países da Comunidade Europeia

O Ministério da Educação realizou ainda protocolos com uma das entidades fornecedoras de acesso à Internet, a Telepac, de modo a criar condições mais acessíveis das escolas usarem a Internet e lançou os concursos Nónio para que as escolas apresentassem projectos de utilização das TIC que seriam devidamente acompanhados e apoiados pelos Centros de Competência entretanto criados.

Não obstante os esforços governamentais, o relatório de Diagnóstico da Situação Actual, elaborado pela UMIC em Fevereiro de 2003 continuava a evidenciar uma posição pouco favorável que Portugal ocupou no contexto europeu em diversos domínios relacionados com a Sociedade da Informação. Apesar do crescimento acentuado nos últimos anos no que se refere ao acesso e à utilização da Internet, Portugal apresenta ainda algum atraso face à média europeia.

Para este atraso, contribui um conjunto de factores inibidores, entre os quais se destaca a reduzida penetração de equipamentos terminais (PCs) em Portugal, verdadeiros obstáculos à massificação da Internet e, evidentemente, ao desenvolvimento da Sociedade da Informação.

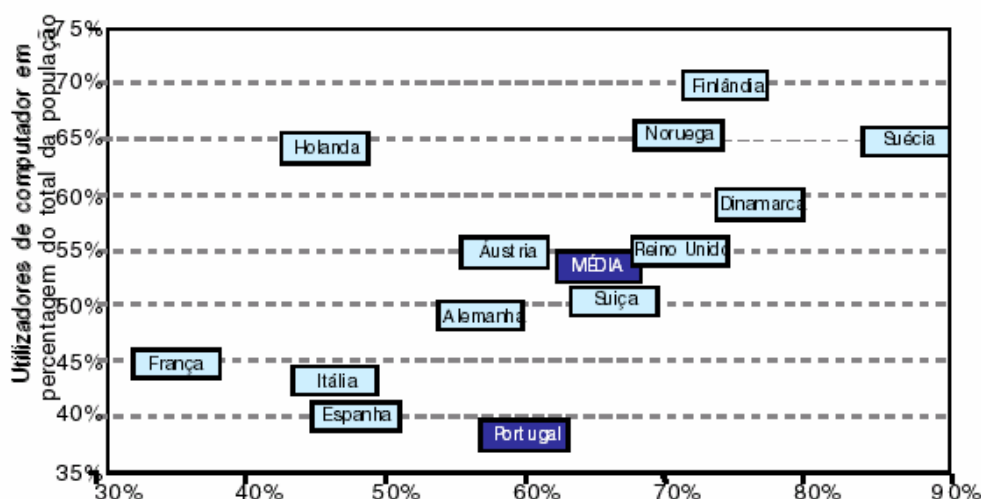


Figura 2 - Número de utilizadores da Internet em percentagem dos utilizadores de computador

Fonte: INE, Março de 2002; IDC

Na realidade, Portugal é um país com fortes assimetrias relativamente ao acesso e à utilização da Internet. No segmento residencial, a adesão à Internet encontra-se bastante associada às faixas da população mais jovens e mais escolarizados, localizados fundamentalmente em regiões de elevada densidade populacional e com um grau de desenvolvimento económico acima da média.

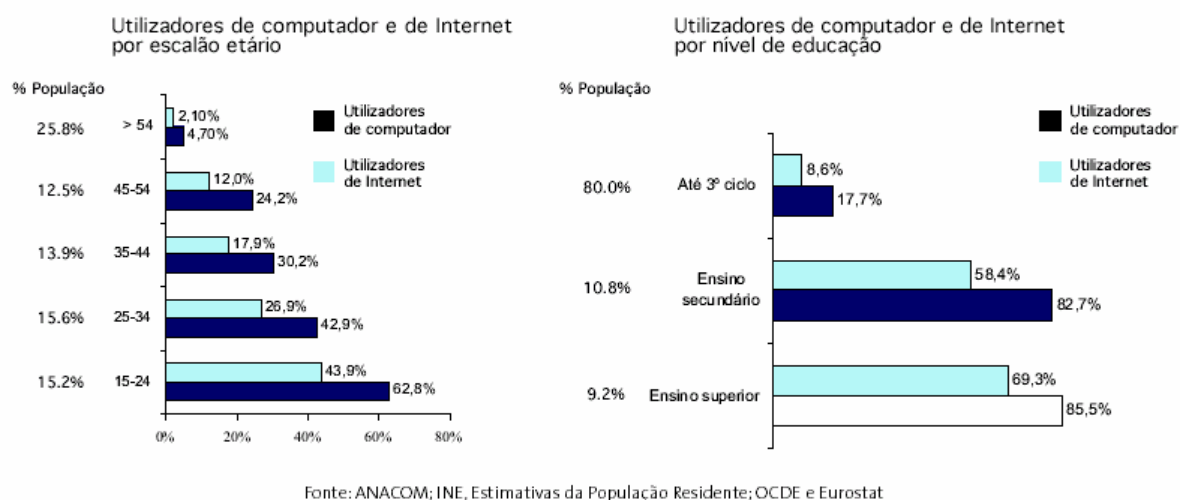


Figura 3 - Número de utilizadores de computador e Internet em Portugal

O Plano de Acção para a Sociedade da Informação foi apresentado pelo XV Governo Constitucional como sendo uma solução no sentido de recuperar dos atrasos e da divergência dos últimos anos, para responder aos objectivos estabelecidos nos Planos de Acção eEurope 2002 e eEurope 2005 [Umic, 2003].

2.8.1 Dados relativos utilização das TIC nas escolas portuguesas

Tal como em qualquer outra inovação no sistema de ensino, também no que concerne o ensino mediado pela Internet se pode falar de constrangimentos institucionais, organizacionais e individuais, com os quais há que contar e que, se não forem analisados de forma global, não nos permitem compreender o que, de facto, está em causa.

Percebemos que a utilização das TIC não se limita às questões de natureza educativa, mas ultrapassa-as na dinâmica da sociedade e na organização do Estado. Trata-se de uma problemática transversal que não se limita a números, seja de computadores, de utilização ou mesmo de acções de formação. No entanto, parece-nos importante conhecer de forma quantitativa alguns dados relativos à utilização das TIC no contexto das escolas portuguesas [Paiva, 2002].

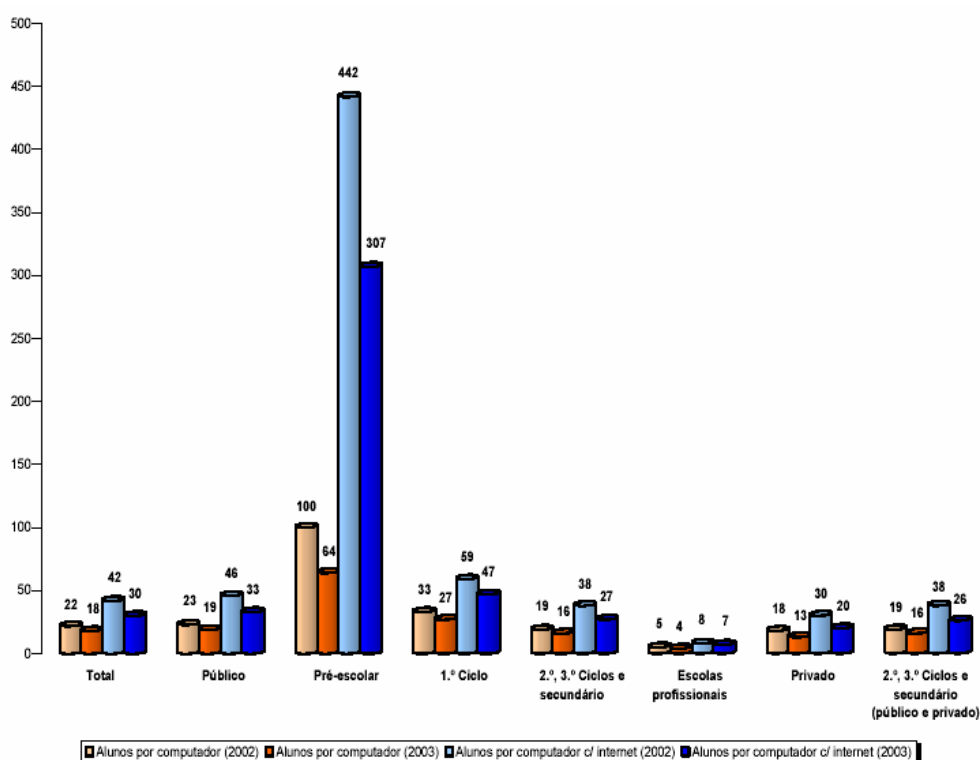


Figura 4 - Número de alunos por computador em estabelecimentos de ensino não superior

Fonte: DAPP, dados de 2002/2003.

Saliente-se que o acesso à Internet cresceu muito rapidamente nos últimos anos, no nosso país. Excluindo o ensino pré-escolar, metade dos computadores existentes nas escolas está ligada à Internet. As redes locais também funcionam em mais de metade das escolas portuguesas.

A evolução quanto ao número total de computadores por aluno, com e sem ligação à Internet entre os anos lectivos de 2001/2002 e 2002/2003, pode ver-se na Tabela 2 e na Figura 4.

O número de alunos por computador (Figura 4) tem vindo a diminuir. Em 2000/2001, o rácio no 1º ciclo estimava-se em cerca de 56 alunos por computador e em 2001/2002 de 33 alunos por computador; em 2000/2001, o rácio no 2º, 3º ciclos e ensino secundário estimava-se em cerca de 23 alunos por computador contra 19 alunos por computador em 2001/2002. Passou-se em 2002/2003 para 27 no 1º ciclo e 16 no 2º, 3º ciclos e ensino secundário [Paiva, 2003].

Tabela 2 - Número de alunos por computador e com ligação à Internet em escolas portuguesas

Número de alunos				
	por computador 2001/2002	por computador 2002/2003	por computador (com Internet) 2001/2002	por computador (com Internet) 2002/2003
Total	22	18	42	30
Público	23	19	46	33
Pré-escolar	100	64	442	307
1.º Ciclo	33	27	59	47
2.º, 3.º C e Sec.	19	16	38	27
Escolas prof.	5	4	8	7
Privado	18	13	30	20
2.º, 3.º C e Sec. (púb. e privado)	19	16	38	26

Sabemos que a existência de um bom parque informático na escola não implica a sua utilização discernida e sistemática. Verificamos que uma formação acrescida não implica obrigatoriamente muita qualidade na utilização das TIC. Estas ideias são corroboradas por outros estudos e documentos, particularmente o manual “Estratégias para a Acção – As TIC na Educação” [Nónio, 2002].

2.8.2 A utilização das TIC por parte dos professores

Partimos do princípio que o uso dessas tecnologias em contexto educativo é hoje uma mais valia para os professores que a elas aderem em relação aqueles que ainda lhes oferecem resistência. Os desafios da mudança educativa, embora claros, não são fáceis de vencer [Davis, 1999].

Neste sentido, torna-se por demais necessário conhecer de forma quantitativa as práticas e opiniões dos professores relativamente ao uso que fazem dos computadores no ensino, em benefício deles próprios e, principalmente, dos alunos. É este o objectivo principal do estudo efectuado por Paiva [Paiva, 2002] o qual, em consonância com os objectivos nacionais e europeus em matéria da sociedade de informação, tem por base um instrumento de notação que visou conhecer a realidade subjacente à utilização das TIC nos contextos pessoal e educativo pelo universo dos professores portugueses de todos os níveis de ensino à excepção do superior que leccionavam em 2001/2002.

Apresentamos aqui uma selecção de gráficos, cuja leitura e interpretação considerámos interessante para uma descrição breve desse estudo, bem como uma súmula dos seus resultados, análises e conclusões.

Da análise dos gráficos da Figura 5 e da Figura 6, podemos constatar que metade dos professores diz usar bastante o computador e que cerca de 65% usam a Internet. O estudo realizado refere ainda que, embora os professores usem, com alguma frequência, os computadores e, em particular a Internet, é muito fraco o uso de *e-mail* com alunos (apenas 10% em 44% da amostra).

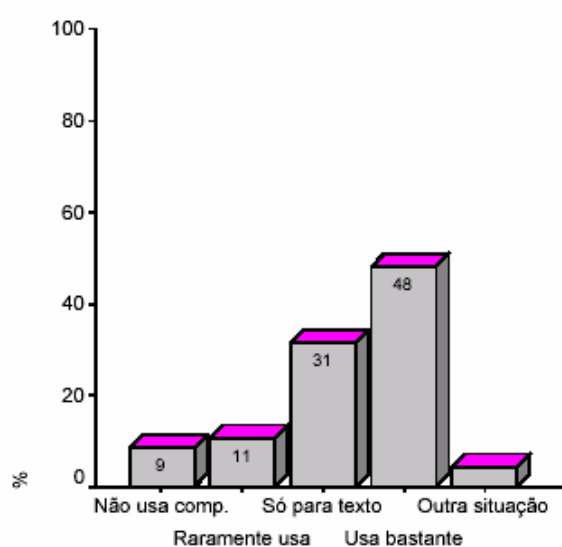


Figura 5 - Distribuição dos professores da amostra pelo modo como utilizam o computador.

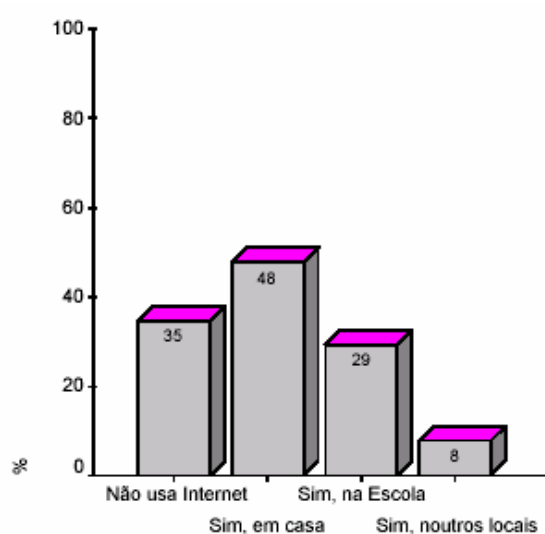


Figura 6 - Modo como os professores da amostra usam a Internet.

O gráfico representado na Figura 5 permite-nos observar que apenas um quarto dos professores usa o computador com os alunos, em actividades lectivas ou fora da sala de aula. Destes 26% que usam o computador com os alunos em contexto educativo, 42% são do 1º ciclo do ensino básico e 24% do 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário. É verdade que se utiliza pouco o computador em contexto educativo e que há indícios de que a sua utilização não seja a mais sistemática, planificada e pedagogicamente cuidada.

Já o gráfico da Figura 8 fornece uma leitura dos maiores obstáculos à utilização das tecnologias da informação e comunicação. A maioria dos professores (43%), referem que o obstáculo mais forte à implementação das TIC no contexto educativo é a falta de meios técnicos. Já 29% destes apontam a falta de recursos humanos como obstáculo maior para a implementação das TIC.

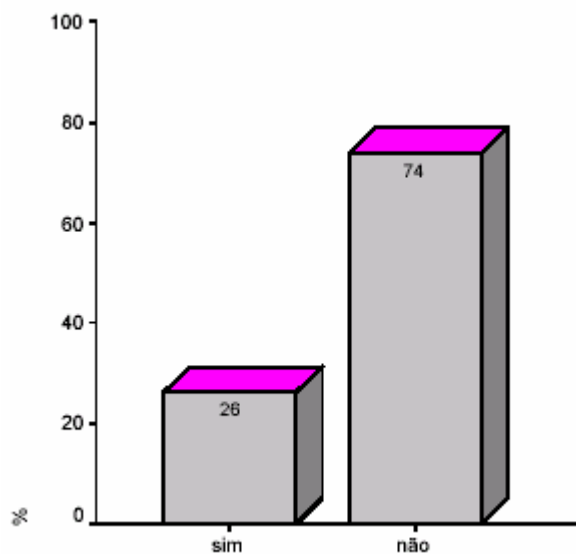


Figura 7 - Utilização do computador em interacção directa com os alunos.

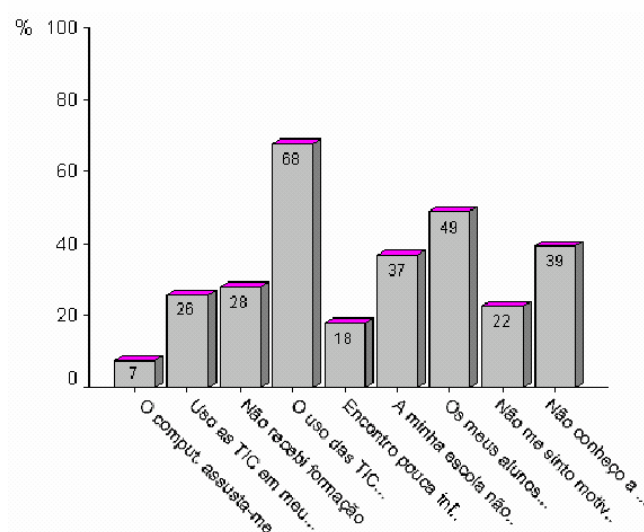


Figura 8 - Obstáculos à utilização das TIC em interacção directa com os alunos.

Como podemos constatar através da observação do gráfico da Figura 9 os professores, quase sem excepção, manifestam vontade e necessidade de formação, mais ou menos distribuídas por todas as aplicações informáticas, para todos os níveis de ensino e para todas as idades, de uma forma equitativa. 94% dos professores da amostra gostariam de saber mais sobre o uso das TIC em contexto educativo. 78% acham que as TIC os ajudam na sua prática lectiva; no entanto, 68% dos professores sentem que o uso das TIC lhes exige novas competências e, muitos deles, revelam conhecer mal as vantagens das TIC em contexto educativo.

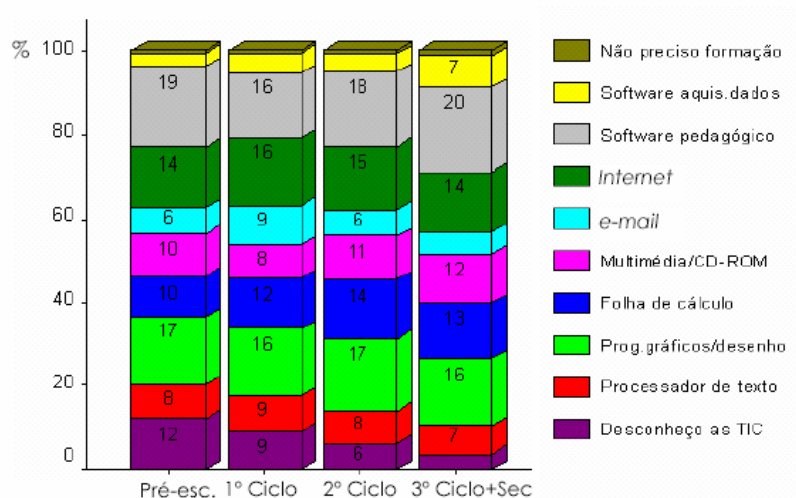


Figura 9 - Necessidades de formação em TIC por níveis de ensino.

As aplicações, actividades e contextos do uso das TIC podem dizer muito sobre a qualidade da utilização em contexto educativo e a preparação do professor para essa utilização. Como podemos constatar no gráfico da Figura 10, as aplicações TIC mais utilizadas em todos os níveis de ensino (menos no pré-escolar, onde o *software* de processamento de imagem tem mais preponderância) são o processador de texto e a Internet, seguidas do *software* pedagógico.

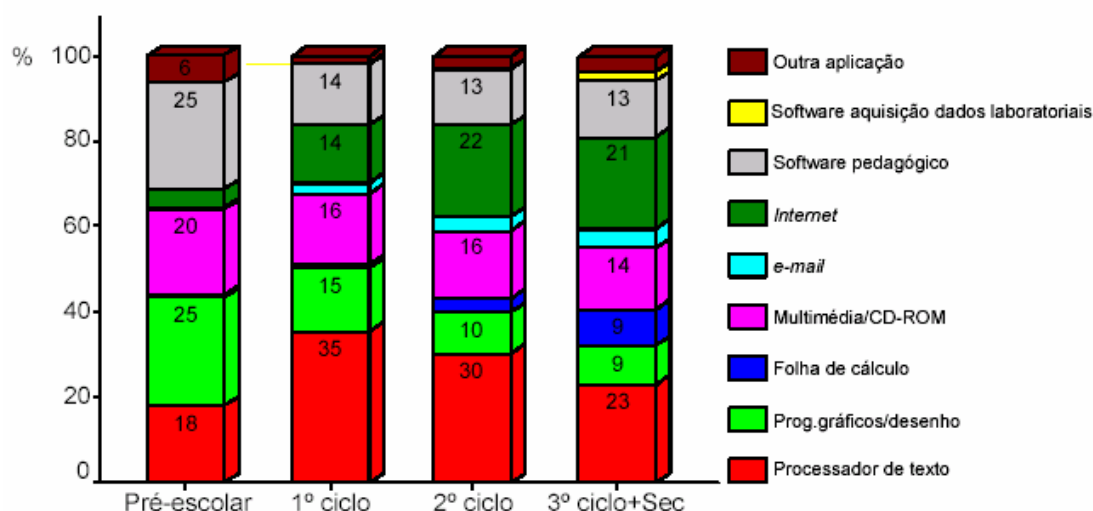


Figura 10 - Utilização de aplicações informáticas em contexto educativo por níveis de ensino

2.8.3 A utilização das TIC por parte dos alunos

Tal como fizemos em relação aos professores, apresentamos aqui uma selecção de gráficos, cuja leitura e interpretação considerámos interessante para conhecer a realidade da utilização das TIC nos contextos pessoal e educativo, no universo dos alunos do ensino regular de Portugal Continental, a frequentar escolas das redes pública e privada no ano lectivo de 2002/2003.

Os dados que aqui se apresentam têm como base uma publicação da responsabilidade do Programa Nónio Século XXI, do Departamento de Avaliação, Prospectiva e Planeamento (DAPP) do Ministério da Educação (ME).

Este estudo da autoria de Jacinta Paiva [Paiva, 2003], surge na sequência de anteriores publicações do mesmo programa, que resultaram também de levantamentos estatísticos sobre as tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas básicas e secundárias e em

estabelecimentos de ensino superior que formam para a docência, levado a cabo no ano lectivo de 2001/2002.

Com efeito, este estudo teve por objectivo 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 carácter diferente. Permite-nos ainda, entre outras coisas, inferir o modo como é utilizado o computador na escola pelos alunos, bem como quanto aos contextos dessa. Por último, mas não menos importante, é o facto deste estudo nos permitir conhecer o que pensam os alunos sobre a utilização das TIC.

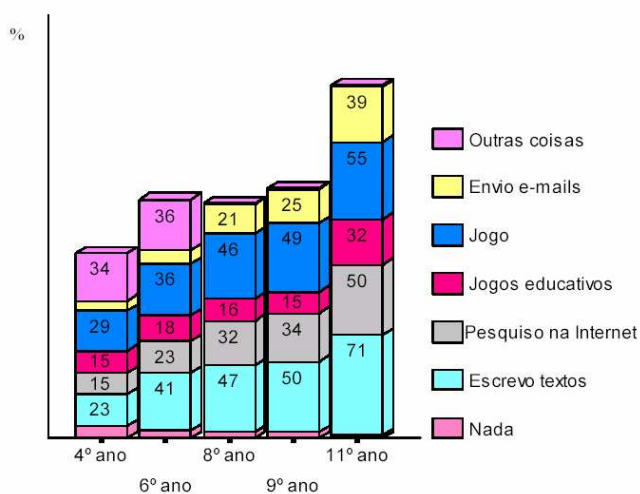


Figura 11 - Actividades realizadas em casa com recurso ao computador por ano de escolaridade.

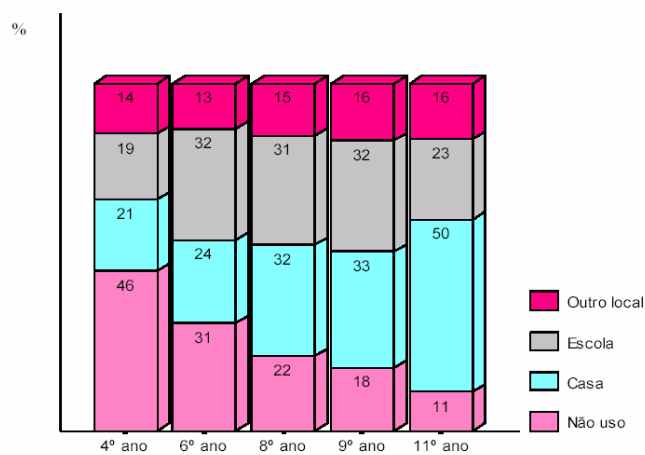


Figura 12 - Espaços em que os alunos mais acedem à Internet por ano de escolaridade.

Das conclusões apresentadas pela autora do estudo, salienta-se que só cerca de 60% dos alunos usam computador em casa (36% não têm e 5% não o usa). O computador é usado quase em paralelo para escrever texto (46%) e para jogar (43%), seguindo-se a pesquisa na Internet com 19% da totalidade dos inquiridos.

“Navegar” na Internet aparece muito associado ao 11º ano bem como escrever textos, o que indicará um maior esforço e tempo dedicados ao estudo neste nível de escolaridade. Das várias actividades no computador, a mais praticada é jogar e, nos 8º, 9º e 11º anos, para além do jogo, participar em *chats*.

A iniciação nos computadores fez-se para 44% dos inquiridos por auto-aprendizagem e destes são tipicamente os rapazes quem mais a protagoniza. Esta questão analisada separadamente para cada ano de escolaridade mostra que a auto-aprendizagem é mais frequente no 9º e no 11º ano.

A influência dos professores na iniciação à aprendizagem é significativa para os alunos 4º ano e até no 6º mas é residual no 8º ano e no 9º ano (17-18%). Para os alunos do actual 11º ano a influência dos professores não é negligenciável.

Os tempos que despendem por semana a realizar estas actividades com o computador (Figura 13) – jogar, “navegar” na Internet, participar em *chats* – são muito baixos, mesmo considerando actividades que são mais do agrado dos alunos. As razões que apontamos para este facto devem prender-se com a fraca ligação à Internet. Mais tempo de permanência em rede implicaria custos maiores para os agregados familiares.

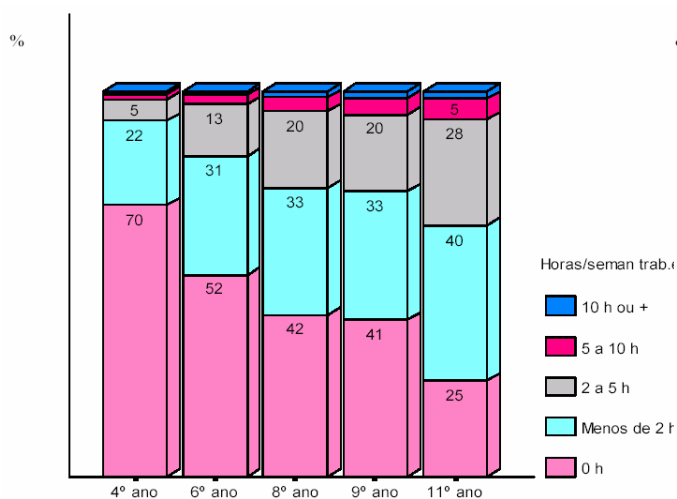


Figura 13 - Utilização do computador nos trabalhos escolares por ano de escolaridade.

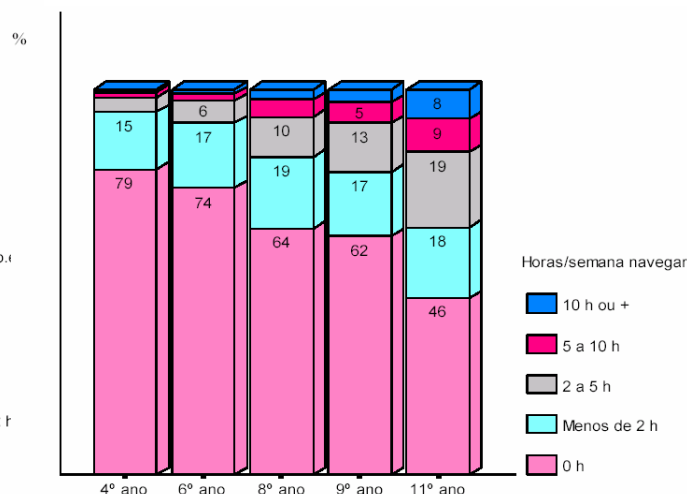


Figura 14 - Utilização do computador para “navegar” na Internet por ano de escolaridade.

Apenas 39% dos alunos usa *e-mail*, essencialmente para comunicar com amigos, sendo quase nula a utilização de *e-mail* com os professores.

Como podemos constatar através da observação do gráfico da Figura 15, 45% dos alunos usou o computador em contexto educativo no ano lectivo anterior. Quem menos o utilizou foram os alunos do 8º e 9º anos.

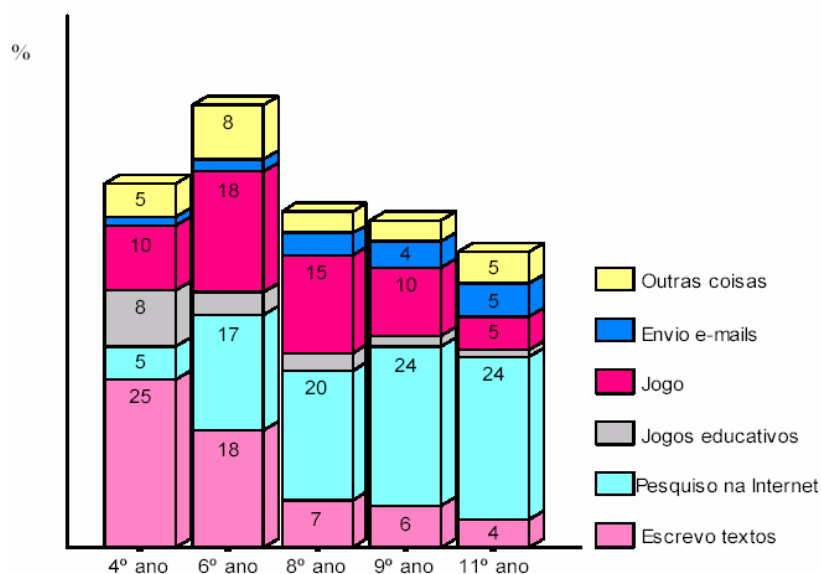


Figura 15 - Actividades que os alunos gostam de realizar na escola com recurso ao computador.

A frequência de utilização do computador em contexto educativo é para 14% dos inquiridos “uma vez por semana” e para 8% “utilizações inferiores a uma vez por mês”. Salienta-se ainda o diminuto número de horas de utilização dos computadores pelos alunos na globalidade dos contextos educativos.

O que os alunos mais fazem com o computador na escola é escrever texto, “navegar” na Internet, jogar, e participar em *chats*. Refira-se que fazem as mesmas actividades que realizam em casa.

Para as actividades que mais gostam de fazer na escola com o computador, aparece “pesquisar na Internet” (com 18% dos inquiridos) seguido de “escrever texto” (13%) e “jogo lúdico” (11%). O jogo educativo é menos preferido do que o desejável, apenas preferido em terceira escolha para o 4º ano de escolaridade (Figura 15).

No 4º ano, 24% ainda não usaram o computador desde que iniciaram a sua escolaridade mas 29% usaram-no no 3º ano, 12% no 2º ano, 17% no 4º ano e 9% no 1º ano. Uma nota de optimismo é que o computador está a usar-se mais nos níveis mais baixos de escolaridade e o seu uso deveria ser, por isso, incrementado na globalidade. Se temos alunos desde cedo utilizadores, tê-los-emos a manter essa tendência e a “puxar” pelo sistema.

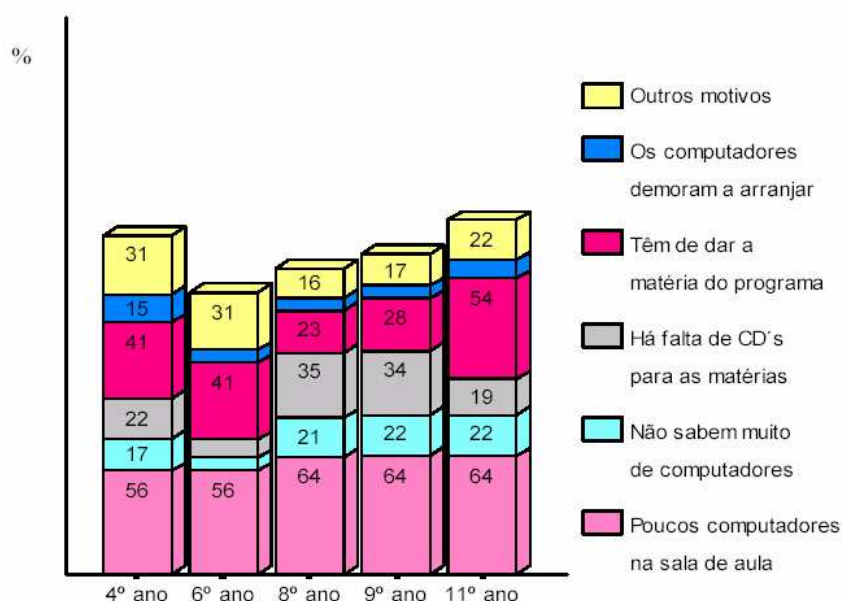


Figura 16 - Razões que, na opinião dos alunos, fazem com que se use pouco o computador na aula.

Note-se que 17% dos alunos do 11º ano nunca usou o computador nas aulas desde que iniciou a sua escolaridade e 26 % usaram-no pela primeira vez no 10º ano (Figura 16).

Quando os alunos explicitam a razão porque os professores não usam muito os computadores na escola, a falta de computadores aparece com 61%, seguida de 36% para “os professores têm que dar as matérias”, percentagem esta com grande representatividade no 11º ano.

No entanto, perante o cenário traçado, existem alguns sinais de optimismo que apontam para os seguintes factos:

- 92% dos alunos gostam de usar o computador;
- A utilização do computador no 4º ano é muito frequente;
- A escola exerce, por via da tecnologia, uma função niveladora de diferenças sociais;
- A atitude positiva dos pais face à necessidade dos filhos saberem usar o computador;
- É crescente o acesso às tecnologias na escola e nas famílias.
- Os professores são promotores das aptidões tecnológicas dos alunos, principalmente nos níveis de escolaridade mais baixos.

2.9 Conclusão

As considerações apresentadas ao longo deste capítulo, pretenderam dar a conhecer uma perspectiva abrangente dos factores fundamentais de que depende um desenvolvimento de ambientes educacionais baseados no computador: o paradigma pedagógico adoptado tendo em vista a gestão do processo de ensino-aprendizagem e a possibilidade de encontrar soluções tecnológicas adequadas à sua correcta implementação.

Porque o objectivo geral da presente tese é o de conceber, implementar e avaliar um protótipo de plataforma educacional de apoio ao ensino presencial, pareceu-nos importante apresentar para além da contextualização e retrospectiva histórica, os dados estatísticos sobre as tecnologias de informação e comunicação TIC nas escolas básicas e secundárias portuguesas.

Esta abordagem quantificada das TIC e respectivas implicações no contexto educacional português, serve não só como fundamento para implementar estratégias e planos de acção, mas também soluções tecnológicas adequadas.

3 O ensino baseado em sistemas de aprendizagem colaborativa

Vivemos numa sociedade regida pela informação, na qual a telemática — utilização combinada dos meios electrónicos e processamento da informação (informática) com os meios de comunicação à distância (telecomunicações) — possibilita o acesso universal, permanente e actualizado às fontes de informação localizadas em diferentes pontos do ciberespaço mundial.

A telemática permite ainda estabelecer transmissões polivalentes, servindo-se de recursos como hipertexto, som e imagens. A sua utilização generalizada tem conduzido a uma ampliação dos horizontes de fluxo da informação em dimensões planetárias, transformando o mundo numa aldeia global e mudando o próprio conceito de sociedade. Modifica-se o modelo cultural com o acesso síncrono e assíncrono à informação, acesso a base de dados, bibliotecas, boletins, notícias, bem como através do uso cada vez mais comum de ferramentas comunicacionais como o correio electrónico, os fóruns de discussão, o *chat* ou a videoconferência.

O impacto da tecnologia na sociedade moderna tem causado mudanças radicais dentro das organizações propondo novas formas para o desenvolvimento do trabalho. Neste aspecto, as tecnologias de computadores e das comunicações têm tido um papel fundamental como agentes modificadores da forma como os trabalhos se realizam. O carácter cooperativo de trabalhos realizados dentro das organizações tem motivado os pesquisadores a investirem esforços no sentido de adequar a tecnologia disponível às necessidades do grupo e do trabalho.

Um dos requisitos básicos da educação do século XXI será "preparar os alunos para que estes se integrem em uma economia globalizada, baseada no conhecimento, na qual este último será o recurso mais crítico para o desenvolvimento social e económico" [Harasim, 1997]. No entanto, o ensino tradicional, baseado na transmissão de um conjunto estático de conhecimentos e na aprendizagem passiva e individual, não tem dado aos indivíduos as condições para que estes se preparem para tais transformações [Rego, 1995].

A aprendizagem colaborativa tem sido apontada como uma alternativa a este problema, pois possibilita uma aprendizagem flexível, activa e centrada no aluno. Os alunos aprendem em colaboração com outros alunos, o que proporciona uma aprendizagem mais profunda, já que se realiza através da troca de ideias, dúvidas e pontos de vista.

3.1 Fundamentação teórica da aprendizagem colaborativa

O interesse pelo estudo sobre a influência da interacção social no desenvolvimento cognitivo surgiu com as abordagens teóricas que defendiam uma visão interacionista do desenvolvimento cognitivo. Tais teorias, designadas por "cognitivistas", fundamentavam-se na hipótese de que os indivíduos são agentes activos que intencionalmente procuram e constroem o conhecimento num contexto significativo.

Assim, numa perspectiva teórica, a aprendizagem colaborativa pode ser encarada de acordo com três abordagens que contribuem para a sua compreensão: sócio-construtivista, sócio-cultural e cognição compartilhada. Estas abordagens, ao auxiliarem a sua compreensão, contribuem também para a sua fundamentação, já que sublinham a importância da participação social e da colaboração no desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

3.1.1 Teoria Sócio-Construtivista

Esta teoria é baseada nos estudos de Jean Piaget e sustenta que o conhecimento é construído a partir do conflito de pontos de vista. Para este autor, "... é acima de tudo, através da interacção com outros, combinando a sua abordagem de realidade com a de outros que o indivíduo conhece a fundo novas abordagens" [Piaget, 1972].

Fundamentalmente, a teoria construtivista defende que o conhecimento que todos nós possuímos não é "sobre" o mundo, mas uma parte "constitutiva" desse mundo. O conhecimento não é um objecto fixo, sendo construído pelo indivíduo com base na sua própria experiência desse objecto. A aproximação do construtivismo à aprendizagem realça a necessidade de desenvolvimento de projectos estimulantes que envolvam alunos, professores, especialistas, em comunidades de aprendizagem. O objectivo é criar comunidades de aprendizagem que estejam o mais possível relacionadas com as práticas colaborativas do mundo real. Num ambiente desta natureza, os alunos assumem a responsabilidade da sua própria aprendizagem e têm de desenvolver competências metacognitivas que lhes permitam organizar e orientar a sua aprendizagem.

Quando as pessoas trabalham colaborativamente numa actividade autêntica, trazem as suas próprias estruturas e perspectivas à actividade. Podem analisar um problema através de diferentes prismas e podem negociar e produzir significados e soluções com base na compreensão partilhada.

O paradigma construtivista leva-nos a compreender como a aprendizagem pode ser facilitada através da realização de determinados tipos de actividades atraentes de construção. Este modelo de

aprendizagem destaca a construção significativa (*meaning-making*) por intermédio da participação activa em contextos social, cultural, histórica e politicamente situados. Um elemento crucial da participação activa em actividades colaborativas é o diálogo sobre as experiências partilhadas, indispensável para suportar a negociação e a criação da significação e da compreensão.

3.1.2 Teoria Sócio-Cultural

A teoria sócio-cultural sobre a aprendizagem preconizada por Vygotsky enfatiza que a inteligência humana provém da nossa sociedade ou cultura, e que ocorre em primeiro lugar através da interacção com o ambiente social (ponto de vista interpessoal).

Esta abordagem de Vygotsky apresenta como questão central a relação causal entre a interacção social e a mudança cognitiva. A participação de uma pessoa na resolução conjunta de um problema pode mudar o seu entendimento sobre ele, sendo este um mecanismo designado de "apropriação". As experiências de colaboração com base nesta abordagem apoiam-se no conceito de "Zona de Desenvolvimento Proximal" (ZDP), ou seja, a diferença entre quanto é possível para uma pessoa aprender sozinha e com ajuda de uma outra pessoa. Explicada por Vygotsky, é "a distância entre o nível real de desenvolvimento determinado pela resolução de um problema de forma independente e o nível potencial de desenvolvimento, como resultante da resolução do problema sob orientação de um adulto ou em colaboração com pares mais aptos" [Vygotsky, 1994].

É fundamental considerar que a ZDP varia com a cultura, a sociedade e a experiência de cada indivíduo. Para que uma ZDP seja criada, deve existir uma actividade conjunta que cria um contexto para a interacção entre alunos e professores. O trabalho de grupo na sala de aula poderá permitir o confronto e a integração de diferentes pontos de vista que não só facilitam a coordenação progressiva dos esquemas cognitivos que as crianças envolvidas possuem, mas também activam a reestruturação dos mesmos.

Para Vygotsky, a interacção social é importante porque o professor pode modelar a solução apropriada, dar apoio estruturado na procura da solução e monitorar o progresso do aluno, tendo em vista facilitar o crescimento e a aquisição de conhecimentos cognitivos individuais.

A ZDP pode compor-se de diferentes níveis de experiência individual (alunos e professores) e podem também incluir artefactos, tais como livros, programas para computadores e materiais de carácter científico, etc. A finalidade principal da ZDP é a de suportar a aprendizagem intencional. A aproximação sócio-cultural de Vygotsky à aprendizagem e muito em particular o conceito de ZDP podem, com sucesso, ser utilizadas no estudo da aprendizagem colaborativa assistida por computador [Lucena, 1997].

Segundo Rego [Rego, 1995], a teoria de Vygotsky sugere um redimensionamento do valor das interações sociais no contexto escolar, que passam a ser condição necessária para a produção de conhecimentos por parte dos alunos, particularmente aquelas que permitem o diálogo, a cooperação, a troca de informações, o confronto de pontos de vista divergentes e que implicam a divisão de tarefas, onde cada um tem uma responsabilidade que, somadas, resultarão no alcance de um objectivo comum.

3.1.3 Teoria da Cognição Compartilhada

Ao contrário das abordagens sócio-cultural e sócio-construtivista, que consideram o processo cognitivo independentemente do ambiente onde a aprendizagem ocorre, na Teoria da Cognição Compartilhada o ambiente é uma parte integral da actividade cognitiva e não meramente um cenário de circunstâncias nas quais é desempenhado o processo cognitivo independentemente do contexto. Aqui a colaboração é vista como um processo de construção e manutenção de uma concepção compartilhada de um problema, com ênfase na importância do ambiente [Kumar, 1996].

Este ambiente inclui o contexto físico e o contexto social, dando uma atenção maior ao contexto social necessário para que a colaboração aconteça, ao contrário das abordagens anteriores que consideram apenas o contexto físico (a "presença" dos colaboradores) [Dillenbourg, 1992].

Enquanto as abordagens anteriores se concentram nos planos inter-individuais, esta focaliza no plano social, onde os conceitos que emergem são analisados como um produto do grupo. Por exemplo, o facto de uma pessoa poder melhorar o seu conhecimento sobre um determinado assunto quando o explica a outra pode ser interpretado de duas formas: pela perspectiva individualista isto é explicado pelo efeito da auto-explicação; já pela perspectiva do grupo, a explicação não é apenas algo transmitido por quem explica a quem escuta e sim algo construído conjuntamente por todos os participantes, na tentativa de um entender o outro.

Segundo Brown [Brown, 1998], a abordagem compartilhada visa deixar que os alunos adquiram novos conhecimentos e habilidades em contextos onde são aplicáveis. A colaboração é vista como um processo de construção e manutenção de conceitos de um determinado problema, garantindo um ambiente de aprendizagem natural.

A Teoria da Cognição Compartilhada está profundamente relacionada com a Teoria da Cognição Contextualizada (*situated cognition*). De acordo com esta teoria, a aprendizagem é contextualizada em situações reais (e não em ambientes abstractos), onde o aluno se torna activo e envolvido com a cultura da comunidade no domínio de aprendizagem.

Uma das vantagens desta abordagem é que a contextualização faz com que o conhecimento adquirido seja mais prático. Outra vantagem é que, através do relacionamento de contextos específicos

com conhecimentos que devem ser aprendidos, os alunos passam a conhecer condições sob as quais estes conhecimentos podem ser aplicados.

Em forma de síntese podemos dizer que os estudos que envolvem a aprendizagem colaborativa assentam nestas três componentes: a capacidade de aprendizagem do *indivíduo* para expressar as suas ideias e entender as ideias dos outros; a aprendizagem potencial do *grupo* em relação ao conjunto de habilidades e conhecimento dos seus membros; e a importância do *ambiente* onde a aprendizagem colaborativa acontece.

3.2 Conceito de aprendizagem colaborativa suportada por computador

A generalidade das aplicações de *software* existentes no mercado são do tipo "pessoal". Os processadores de texto, as folhas de cálculo, os programas de desenho e de preparação de apresentações, por exemplo, são aplicações desenvolvidas para suportar, em cada utilização, o trabalho de apenas um indivíduo e têm em pouca consideração o facto do trabalho poder ter de ser efectuado, muitas vezes, por mais de uma pessoa. Este modelo "individual" também foi, até há relativamente pouco tempo, o único utilizado pelas áreas científicas que estudam os processos de interacção de seres humanos com computador (Human-Computer Interaction, HCI). Só em meados da década de 80, com o aparecimento da área de estudo conhecida por "Trabalho Colaborativo Suportado por Computador" (Computer-Supported Cooperative Work, CSCW), é que as atenções se começaram a voltar, de uma forma consistente, para os sistemas destinados a serem utilizados por mais de um utilizador simultaneamente [Grudin2,1994].

A sigla CSCW é usada como referência à área de investigação que estuda as formas de trabalho dos grupos, tentando descobrir como a tecnologia poderá ajudá-los nos seus trabalhos. Embora o termo *groupware* muitas vezes seja usado como sinónimo de CSCW, deve no entanto ser usado para se referir à classe de aplicações destinadas tanto a pequenos grupos como a grandes organizações, cuja origem está no casamento entre computadores, grandes bases de informações e a tecnologia de comunicação. *Groupware* seria a tecnologia resultante da investigação na área de CSCW, tais como os sistemas de correio electrónico, a co-autoria e o suporte à decisão.

Fluckiger [Fluckiger, 1995] define CSCW como o campo relativo ao projecto de sistemas baseados em computador para o suporte e a melhoria do trabalho em grupo de utilizadores envolvidos em tarefas ou objectivos comuns e ao entendimento dos efeitos da utilização de tais sistemas.

A área de CSCW foi a primeira a investigar o desenvolvimento de actividades em grupo e a forma como a informática pode auxiliar o desenvolvimento destas. Dessa forma, as metas alcançadas nesta área trazem muitas contribuições para investigações que envolvam o desenvolvimento de actividades em grupo, como é o caso da aprendizagem colaborativa.

A "Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador" (Computer Supported Collaborative Learning, CSCL) pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e da tomada de decisões, onde os recursos informáticos actuam como mediadores do processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, a CSCL pode ser considerada uma especialização da área de CSCW, uma vez que trata especificamente do suporte por computador das actividades de aprendizagem colaborativa. A CSCL cresceu além do âmbito da área de CSCW e entre as principais diferenças em relação a esta última pode-se destacar:

- / o CSCW é usado principalmente nos sectores comerciais e de negócios, enquanto a CSCL é usada no sector educacional;
- / o CSCW tem como objectivo principal facilitar a comunicação no grupo e a produtividade, enquanto a CSCL tem como objectivo maior apoiar grupos de estudantes na tarefa de aprenderem juntos, através da colaboração mútua durante todo o processo de aprendizagem;
- / o CSCW focaliza-se nas técnicas de comunicação em si, enquanto a CSCL dá maior enfoque ao conteúdo que se pretende transmitir.

No entanto, ambas se baseiam na premissa de que os sistemas computacionais podem suportar e facilitar os processos e as dinâmicas de grupo, nomeadamente quando os utilizadores destes sistemas se encontram em locais diferentes, tendo em consideração, no entanto, que não foram concebidos para substituir na totalidade a comunicação presencial.

A investigação mais recente neste domínio abrange não somente as técnicas de *groupware*, mas também os seus aspectos sociais, psicológicos, organizacionais e de aprendizagem.

Os sistemas de CSCW e CSCL foram concebidos para serem utilizados por múltiplos alunos trabalhando no mesmo computador, ou em computadores ligados em rede. Estes sistemas suportam transferência de ideias e informação, acesso a informação e documentos, emissão de respostas em actividades de resolução de problemas.

Desta forma o computador é visto como um recurso para a aprendizagem colaborativa porque ajuda os alunos a comunicar e a colaborar em actividades comuns, fornecendo também um importante auxílio nos processos de coordenação e organização de actividades. Este papel de mediador enfatiza as possibilidades de usar o computador não somente como uma ferramenta individual, mas como um meio com o qual e através do qual os indivíduos e os grupos podem colaborar uns com os outros.

3.3 Objectivos da aprendizagem colaborativa

A aprendizagem colaborativa pode definir-se como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como de estratégias de desenvolvimento de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social) cujos principais objectivos foram apontados por diversos autores encontrados na literatura, como [Silverman, 1995], [Kumar, 1996], [Harasim, 1997], [Larocque, 1997], [Klemm, 1997], e que em síntese são:

- / promover o desenvolvimento cognitivo de um grupo de aprendizes através da interacção colaborativa entre estes durante a realização de uma tarefa de aprendizagem;
- / estimular o desenvolvimento da expressão dos alunos, permitindo que estes expressem melhor suas ideias, justifiquem as suas opiniões, argumentem e debatam;
- / estimular o desenvolvimento social dos alunos através do desenvolvimento da auto-estima e de relacionamentos positivos com indivíduos que possuam diferentes formações sociais e culturais;
- / estimular a resolução de problemas, o pensamento crítico e a análise, além de facilitar o entendimento de conceitos abstractos;
- / possibilitar a aprendizagem através de experimentações activas, acções construtivistas e de discursos reflexivos em grupo;
- / adoptar a ideia da aprendizagem como uma actividade para a vida toda (lifelong learning) e não como a aquisição de um conjunto fixo de conhecimentos. O aluno deve ser capaz de aprender colaborativamente e aprender a aprender;
- / aumentar a motivação do aluno através da contextualização do processo de aprendizagem em tarefas do mundo real;
- / favorecer um ambiente real e multifacetado que permita a ligação com os conhecimentos prévios dos alunos.

3.4 Actividades em grupo suportadas por ambientes colaborativos

A colaboração pode ser entendida como o acto de trabalhar em conjunto de modo a obter um produto final superior àquele que poderia ser obtido se cada participante trabalhasse individualmente.

A transferência da aprendizagem individual para o nível interpessoal é assim, uma das questões centrais na aprendizagem colaborativa.

Este tipo de aprendizagem, por sua vez, acarreta consigo uma série de características que imprimem mudanças ao nível da dinâmica do grupo que importa salientar.

Interdependência do grupo: Os alunos, como um grupo, têm um objectivo a prosseguir e devem trabalhar eficazmente em conjunto para o alcançar. Primeiro, os alunos são responsáveis pela sua própria aprendizagem. Segundo, por facilitar a aprendizagem de todos os membros do grupo. Terceiro, por facilitar a aprendizagem de alunos de outros grupos. Todos os alunos interagem e todos contribuem para o êxito da actividade. A interdependência positiva entre os alunos requer que cada um se responsabilize mais pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem dos outros elementos do grupo (aprender partilhando permite que os alunos se integrem na discussão e tomem consciência da sua responsabilidade no processo de aprendizagem).

Interacção: Um dos objectivos da aprendizagem colaborativa é o de melhorar a competência dos alunos para trabalhar em equipa. Cada membro do grupo deve assumir integralmente a sua tarefa e disponibilizar espaço e tempo para a partilhar com o grupo e, por sua vez, receber as suas contribuições. A vivência do grupo deve permitir o desenvolvimento de competências pessoais e, de igual modo, o desenvolvimento de competências de grupo tais como: participação, coordenação, acompanhamento e avaliação. Desta forma, incentivam-se os alunos a aprender entre eles, a valorizar os conhecimentos dos outros e a tirar partido das experiências de aprendizagem de cada um. Alcança-se uma maior aproximação entre os alunos bem como uma maior troca activa de ideias no seio dos grupos, fazendo aumentar o interesse e o compromisso entre eles, transformando a aprendizagem numa actividade eminentemente social.

Pensamento divergente: Não deve haver nenhum elemento do grupo que se posicione ostensivamente como líder ou como elemento mais "esperto", mas uma tomada de consciência de que todos podem pôr em comum as suas perspectivas, competências e base de conhecimentos. As actividades devem ser elaboradas de modo que exijam colaboração em vez de competição (tarefas complexas e com necessidade de pensamento divergente e criativo). Tal exigência possibilita alcançar objectivos qualitativamente mais ricos em conteúdo, na medida em que se reúnem propostas e soluções de vários alunos do grupo.

Avaliação: Periodicamente deve ser realizada uma avaliação da funcionalidade do grupo, a fim de se conhecer o seu processo de desenvolvimento. Os métodos para a avaliação independente são baseados em jogos de perguntas, exercícios, observações da interacção do grupo e heteroavaliação.

3.5 Consequências da aprendizagem colaborativa na educação

O fenómeno da globalização está muito presente no universo da educação. Cada vez mais, as escolas precisam de se abrir ao mundo e aprender com experiências realizadas noutros países e noutras culturas.

Para que o novo sistema social preconizado pelos paradigmas emergentes possa criar pensadores, é preciso também "alfabetizar" os alunos em relação ao Multimédia, formando cidadãos capazes de decodificar a tecnologia, tendo em linha de conta que nessa formação deve estar incluída a do próprio professor, que se deve tornar agente actuante nessa nova forma de aprendizagem, mediada pelos meios informáticos.

Neste contexto, a aprendizagem colaborativa enfatiza a participação activa e a interacção, tanto dos alunos como dos professores. O conhecimento é visto como um constructo social e, desta forma, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que permitam a interacção, a colaboração e a avaliação. Pretende-se que os ambientes de aprendizagem colaborativos sejam diversificados em termos de possibilidades e promovam o crescimento do grupo.

Com o aumento da velocidade da transmissão da informação, a educação deixa de estar orientada para o passado e volta-se para o futuro. A informação não pertence mais a um só lugar, nem a algumas pessoas, e seu consumo não é destrutivo, ou seja, ela não se perde.

Dillenbourg [Dillenbourg, 1992] aponta algumas razões pelas quais se conclui que a colaboração é uma estratégia de aprendizagem que traz resultados positivos. Uma delas é que actividades colaborativas envolvem acções em que a pessoa precisa explicar o que pensa o seu parceiro. Tal actividade prevê resultados positivos para ambos os lados, tanto para quem recebe a explicação, que entra em contacto com novos conhecimentos, como, sobretudo, para quem explica, pois tem a oportunidade de verbalizar e elaborar seu próprio conhecimento, de modo a ser compreendido por outra pessoa.

A dimensão social também beneficia da colaboração. As actividades colaborativas envolvem o constante *feedback* entre as pessoas, o que requer esforço intelectual de ambas as partes para se poderem compreender. O mesmo ocorre quando é necessário negociar pontos de conflito ou estabelecer regras relacionadas com a actividade que está a ser debatida. A colaboração é positiva pois também proporciona aos participantes partilhar a carga cognitiva [Kumar, 1996]. Outra razão é que os indivíduos aprendem a partir de situações de conflito, facto que se baseia, como já referimos, nas teorias sócio-construtivistas.

Com este mesmo sentido, Baloché [Baloché, 1998] explica que a chave de aprendizagem colaborativa é a disponibilidade de perspectivas múltiplas que ela fornece, permitindo a percepção de uma situação sob diferentes pontos de vista.

A aprendizagem colaborativa permite que o processo de aprendizagem se torne mais rico e motivador. "A introdução de parceiros interactivos num sistema educativo cria um contexto social realista, aumentando deste modo a efectividade do sistema. Tal ambiente ajudaria a sustentar o interesse dos estudantes promovendo um *habitat* de aprendizagem mais natural" [Kumar, 1996].

3.5.1 Principais vantagens

Como um meio de comunicação interactivo, a transmissão bidireccional de dados, proporcionada pelos sistemas de CSCL, implica diversas consequências no processo educativo. A conexão audiovisual e a interacção entre os participantes auxilia a compreensão e ajuda os participantes a sentirem-se ligados uns nos outros, podendo diminuir a sensação de isolamento sentida pelo aluno de cursos à distância. Da mesma forma há todo um conjunto de relacionamentos que podem ser estabelecidos através do correio electrónico ou *chat*, o que fará com que aumente a motivação dos alunos pois estes ficam entusiasmados por utilizarem uma nova tecnologia para interagir com professores e outros alunos remotos.

Aumentará também a profundidade da aprendizagem, já que os alunos aprendem a formular questões a partir das fontes diversificadas de pesquisa ao invés de um estático livro texto.

Através do recurso a diversos meios, como filmes, animações gráficas e aplicações computacionais (como a áudio ou videoconferência), pode-se aumentar a retenção e apelo a uma variedade de estilos de aprendizagem, implicando que a capacidade de comunicação e apresentação também seja ampliada, pois os estudantes consideram-se convidados a participar e tornam-se mais conscientes da sua aparência e comunicação oral. Além disso, ao planear e preparar uma sessão ou apresentação, os estudantes desenvolvem a capacidade de comunicação e de gestão.

Poderá também aumentar a ligação ao mundo exterior, pois em muitos casos não é possível uma visita de estudo a um determinado local e, através da videoconferência, o aluno tem a possibilidade de manter contacto com pessoas distantes, reduzindo custos e ganhando tempo. Se considerarmos aqui alunos portadores de deficiências motoras então a abrangência será ainda maior.

3.5.2 Problemas mais frequentes

Apesar das diversas vantagens acima mencionadas, a aprendizagem colaborativa apresenta, contudo, alguns problemas. A revisão bibliográfica permitiu-nos de igual forma, aferir os principais constrangimentos observados por diferentes autores durante as experiências de aprendizagem colaborativa.

Assim, um dos problemas que ocorre com maior frequência prende-se com dificuldades em reunir os elementos do grupo devido a diferenças de horário e local, o que pode acarretar a falta de coesão do grupo [Klemm, 1997], [Collings, 1995], [Christiansen, 1995].

Collings [Collings, 1995] assinala também o constrangimento causado pelas contribuições desiguais entre os membros do grupo, o que pode implicar como consequência directa uma deficiência na aprendizagem de alguns dos participantes.

Segundo Klemm [Klemm, 1997] é manifesta a dificuldade de acompanhamento do processo de desenvolvimento do trabalho do grupo. Consequentemente é mais difícil para o professor avaliar quais os elementos integrantes do grupo que estão realmente dedicados à tarefa ou quais estão com dificuldades.

Outro dos problemas focalizados por Collings [Collings, 1995] está relacionado com a possibilidade de existirem incompatibilidades de objectivos e expectativas entre os membros que constituem os grupos.

3.6 Conclusão

Procuramos ao longo deste capítulo apresentar os principais resultados do estudo realizado em torno das questões relacionadas com a aprendizagem colaborativa. Este estudo foi fundamental no desenvolvimento do presente trabalho, pois possibilitou um melhor entendimento das características, objectivos e problemas implicados na utilização desta abordagem pedagógica em contexto educativo.

Também foi feita a análise das teorias que fundamentam a aprendizagem colaborativa, o que permitiu uma melhor compreensão de suas limitações e aplicações.

Este estudo possibilitou, ainda, uma primeira abordagem relativamente às funcionalidades que um sistema de apoio à aprendizagem colaborativa deve proporcionar para que os seus objectivos sejam efectivamente alcançados e os seus problemas minimizados, contribuindo para a definição do modelo de CSCL defendido nesta tese.

4 Ensino das Artes Visuais e aprendizagem colaborativa

É urgente que o processo de ensino-aprendizagem signifique educar dentro de um contexto comunicacional participativo, interactivo, vivencial e no qual as novas tecnologias de informação e comunicação nos proporcionem interacções mais amplas, que combinem o presencial e o virtual. Neste contexto, é fundamental colocar o conhecimento à disposição de um número cada vez maior de pessoas e para isso é preciso dispor de ambientes de aprendizagem em que as novas tecnologias sejam ferramentas instigadoras, capazes de colaborar para uma reflexão crítica, para o desenvolvimento da pesquisa, sendo facilitadoras da aprendizagem de forma permanente e autónoma.

A Internet põe hoje ao dispor das comunidades escolares um mundo de informação muito vasto, que possibilita a realização de trabalhos de investigação em áreas variadas do currículo, assim como a aquisição de técnicas para a recolha e o tratamento de informação. A sua utilização no âmbito das disciplinas artísticas poderá, neste contexto, representar uma maior valia no que concerne a ampliação das capacidades de leitura e descodificação de mensagens visuais, por parte dos alunos. Para além disto, as TIC podem dar um precioso contributo para aperfeiçoar e melhorar os contextos tradicionais das áreas artísticas e de expressão visual.

Assim, ao longo deste capítulo procuraremos traçar a perspectiva da evolução do ensino das Artes Visuais em Portugal, fazendo um enquadramento da utilização das novas tecnologias da informação e comunicação no ensino das Artes Visuais. Neste contexto, apresentamos ainda uma visão abrangente do panorama actual das aplicações multimédia distribuídas, dedicadas ao ensino das Artes Visuais, procurando diagnosticar a realidade nacional e internacional.

Este capítulo termina com uma perspectiva quanto à importância que a aprendizagem colaborativa assistida por computador pode ter relativamente às novas possibilidades para o desenrolar de práticas inovadoras ao nível do ensino das Artes Visuais.

4.1 Evolução do ensino das Artes Visuais em Portugal

Durante os últimos 150 anos, o ensino das Artes Visuais nas escolas portuguesas teve uma longa história influenciada por factos políticos, sociais e culturais da sociedade em que se inseriu.

"O ensino das artes visuais começou por ser Aprendizagem do Desenho. Em 1760 Ribeiro Sanches define nas suas "cartas sobre a educação da mocidade" publicadas 1766 pelo Real Colégio

dos Nobres as bases do ensino predominantemente geométrico e mais tarde, em 1787, o escultor Machado de Castro falou do desenho como disciplina essencial da aprendizagem no discurso recitado na Corte em 24/12/1787. O Desenho apresentava uma disciplina racional, um processo estruturante do pensamento para além de um exercício de destreza manual.

A racionalidade, própria do iluminismo que moldou o ensino em Portugal foi o caminho escolhido durante muito tempo na Educação artística" [Eça, 2000].

A partir das reformas iniciadas em 1860 pelo governo de Fontes Pereira de Melo, o ensino do desenho no ensino público secundário começa a surgir como disciplina integrante do currículo nacional. Empenhado em dotar o país de estruturas que permitissem o desenvolvimento da indústria, Fontes Pereira de Melo, deu assim um passo visionário tendo como objectivo a realização de uma das suas medidas mais conhecidas, a construção dos caminhos-de-ferro.

Com a reforma proposta por Jaime Moniz em 1895 perspectiva-se pela primeira vez o conceito de desenho com valor educativo para além do seu contributo para a motricidade e afirma-se que o desenho desenvolve os poderes de análise e síntese do espírito. Embora não possamos considerar a existência de uma política de educação artística propriamente dita, esta reforma conseguiu no entanto estabelecer estruturas coerentes para o ensino secundário que permaneceram durante muito tempo.

No início do séc. XX a educação artística em Portugal era fortemente marcada pela presença do positivismo científico, o qual privilegiava a representação gráfica descritiva em detrimento da representação expressiva ou simbólica. A geometria descritiva apresenta uma representação objectiva e universalista da realidade, favorecendo uma visão totalitária da ciência e da técnica como pressuposto teórico.

"Durante todo o século, continuaram-se a usar os conteúdos de desenho geométrico, traçados lineares e na escola elementar, quando existia o desenho era praticado pelo método *Pestalozzi* como preparação para o desenho à vista. O desenho dos liceus desse tempo era um denso aglomerado de traçados geométricos que estava para além das necessidades e possibilidades dos escolares" [Almeida, 1967].

Se por um lado na história da arte portuguesa o desenho tinha sido compreendido por Francisco de Hollanda como o meio de exprimir sentimentos por outro lado, o desenho tanto na Europa como em Portugal "foi visto apenas pelo aspecto prático e utilitário, particularmente por contribuir para o aperfeiçoamento da indústria, por ser um meio prático de ligar a ciência à técnica" [Almeida, 1967].

Somente a partir das reformas de 1918, decorrentes do pensamento dos primeiros republicanos se pode falar efectivamente de um ensino de desenho nas escolas públicas. Foram introduzidos com êxito nos programas portugueses a composição decorativa, o método de desenho à vista a partir do natural e os trabalhos manuais educativos, sendo estes últimos, resultantes das experiências desenvolvidas por Marques Leitão no colégio Militar.

Depois veio o período ditatorial do "Estado Novo" que se manteve ao longo de uma boa parte do séc. XX. Durante este período o ensino artístico tinha um papel mais enquadrado com a propaganda do regime de Salazar. Era dada mais importância à prova de disciplina e destreza manual, os conteúdos do desenho continuavam a dar papel de destaque à geometria descritiva, ao desenho de cópia de estampas, ao desenho à vista de objectos e ao desenho ornamental baseado nos estilos decorativos. O pensamento crítico, a compreensão estética ou a criatividade eram inconvenientes no regime vigente.

Apenas em 1947 e ainda debaixo do regime Salazarista, aparece, graças a Bêtamio de Almeida o desenho livre. No entanto, a composição decorativa, o desenho à vista e a geometria continuavam a tradição de um ensino dedicado à destreza manual e em pouco ou nada contribuíram para uma verdadeira Educação artística.

Os primeiros sinais de abertura por parte do regime começam a ser dados por Bêtamio de Almeida em 1967, quando refere o programa inglês de 1963 como modelo. Esta sua iniciativa ficou ainda reforçada pelo facto de ter divulgado a obra de Herbert Read "Educação pela Arte" e de ter feito referência à obra de Walter Gropius, pela primeira vez em contexto oficial.

Embora fosse grande a influência de Bêtamio na construção dos currículos nacionais, ao nível da elaboração de manuais escolares a sua abordagem pautou-se por uma tímida referencia em relação à expressão livre através da arte. Embora não possamos afirmar que houvesse a partir desta altura uma verdadeira educação artística nas escolas portuguesas, há no entanto que salientar o esforço feito no sentido do reconhecimento da arte infantil, do estudo do desenvolvimento gráfico da criança, da educação do gosto, da apreciação da arte e a substituição do desenho à vista pelo desenho de interpretação. Aliás, não será alheio a estes esforços o facto de que a partir dos anos sessenta, se tenha formado entre os professores de Desenho um grupo de pessoas informadas e com vontade de alterar a didáctica desta disciplina.

Um contributo não menos importante para a alteração do panorama do ensino das Artes em Portugal foi dado por um grupo de pioneiros que iniciaram um trabalho de experimentação e investigação com o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian, a partir da Associação Portuguesa de Educação pela Arte fundada em 1957.

Esta associação "...desempenhou um importante papel na divulgação de conceitos como o da educação pela arte, de expressões artísticas integradas e de arte terapia. Graças a este movimento, nos anos 70 desenvolveu-se a Escola Superior de Educação pela Arte, uma escola virada para o ensino das artes e para a formação de professores e educadores (ensino pré-escolar e primário) com uma filosofia inovadora onde se efectuava o ensino pela diferença, desenvolvimento do pensamento crítico e a interligação de todas as artes não com o intuito de formar somente artistas mas também, para formar educadores capazes de realizar o que então se apelidava de educação pela arte. Embora de curta

duração essa escola lançou as sementes e formou as pessoas que depois iriam influenciar a construção de currículos e fornecer diplomados para os quadros das futuras Escolas Superiores de Educação e algumas universidades com cursos de formação de professores na área das Artes (música, teatro, dança, artes visuais) " [Eça, 2000].

Assim, a partir dos anos setenta a designação de disciplina de Desenho é substituída pelo termo Educação Visual. As noções de arte como terapia, arte como desenvolvimento cognitivo e arte como conhecimento começam a infiltrar-se timidamente nos professores das disciplinas artísticas.

Com o estabelecimento do regime democrático em 1974, o sistema de ensino em Portugal, foi alvo de grandes reformas curriculares e novas experiências foram introduzidas tendo em vista a sua democratização. No entanto, o panorama pós-revolucionário proporcionou momentos muito conturbados que viriam a marcar pela negativa uma boa parte do último quarto do século XX. Ao nível da Educação artística, a opção por práticas educativas modernistas, embora mais subtile, continuaram as tradições do passado.

"Com a Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986, constitui-se um quadro de referência que marcou de forma significativa o ensino artístico, nomeadamente através da implementação de linhas orientadoras. A importância atribuída pela reforma educativa à educação estética e artística vem acentuar a ideia de que estas desempenham um papel importante no desenvolvimento e formação integral da criança, nomeadamente no desenvolvimento das suas capacidades afectivas, lúdicas, expressivas e cognitivas, contribuindo como componentes importantes da formação pessoal e social do indivíduo" [Valente, 1999].

No entanto, as sucessivas reformulações curriculares a que têm sido sujeitas as áreas da Educação artística, por um lado, e, por outro, a ausência de legislação específica que as regulamentasse, indiciam falta de clareza política estratégica, quanto à forma de implementar essas mesmas linhas orientadoras.

Mesmo tendo em conta que os programas criados a partir de 1991 no âmbito da reforma curricular apresentavam aspectos inovadores, convém salientar que se tratavam de reformas ditadas pelas hierarquias, tantas vezes desenquadradas dos contextos educativos, o que levou à sua difícil implementação, já que a realidade das escolas levou muito tempo a aceitá-las tendo continuado a perpetuar práticas tradicionais.

Talvez o ponto de viragem estratégico tendo em vista a consecução dos objectivos expressos na Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986 tenha sido alcançado com as alterações introduzidas no âmbito da reorganização curricular do ensino básico, iniciadas no ano lectivo de 2002/2003. No entanto, será aconselhável algum distanciamento temporal até que se possam analisar objectivamente os progressos alcançados.

Os programas de Educação Visual e Artística ao nível do ensino básico contemplam as áreas curriculares de Expressão Plástica no 1º ciclo, Educação Visual e Tecnológica no 2º ciclo, e Educação Visual no 3º ciclo. A realidade que se pode constatar é que, enquanto no ensino pré-escolar as artes são favorecidas no que concerne o desenvolvimento curricular, no primeiro ciclo elas desaparecem muitas vezes do espaço de aprendizagem devido à falta de tempo ou de preparação dos professores. No segundo ciclo a disciplina de Educação Visual e Tecnológica apresenta diversos constrangimentos que derivam por um lado, da dificuldade na mudança de paradigma educacional, mas também do facto deste assentar em pressupostos estruturais e organizacionais que, impostos pelas hierarquias distantes, dificilmente conseguem encontrar eco nos seus docentes.

"O paradigma anterior, fundado na convicção de que a apreciação e a criação artísticas eram uma questão de sentimento subjectivo, interior, directo e desligado do conhecimento da compreensão ou da razão, compartimentando o cognitivo-racional e o afectivo-criativo, teve como reflexo na prática escolar, sobretudo nos primeiros anos de escolaridade, o entendimento do processo criativo como manifestação espontânea e auto-expressiva, com a valorização da livre expressão, adiando, consecutivamente, a introdução de conceitos da comunicação visual, antevendo modos de fazer e de ver" [Cneb, 2001].

Na sequência da revisão curricular do ensino secundário, que entrará em vigor em 2004/2005, estão previstos o Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais (que se enquadra numa tradição de oferta genérica, existente desde os antigos liceus) e os Cursos Tecnológicos de Design de Equipamento e de Multimédia [Doreae, 2003]. Enquanto que o Curso de Artes Visuais oferece aos alunos a possibilidade de realizarem percursos vocacionais predominantemente orientados para o prosseguimento de estudos no ensino superior (cursos gerais), os Cursos Tecnológicos oferecem percursos prioritariamente orientados para a inserção no mercado de trabalho, visando formar profissionais de nível intermédio. A estas possibilidades acresce o ensino especializado nas áreas das Artes Visuais e Audiovisuais.

À semelhança do ensino secundário regular, os cursos de ensino especializado aprovados possibilitam o prosseguimento de estudos no ensino superior, bem como percursos orientados para a inserção no mercado de trabalho. É a especificidade da formação técnica-artística ministrada que fundamentalmente distingue estas escolas de qualquer outra de ensino regular.

Actualmente, o ensino especializado nas áreas das Artes Visuais e Audiovisuais é ministrado nas escolas secundárias públicas de Soares dos Reis, no Porto, e de António Arroio, em Lisboa, cuja origem remonta aos anos de 1848 e de 1918, sob a designação de Escola de Desenho do Bonfim e de Escola de Artes Aplicadas, respectivamente [Doreae, 2003].

Relativamente ao desenvolvimento curricular das Artes Visuais ao nível do ensino secundário, é contemplado o ensino da História da Arte, do Desenho e Geometria Descritiva, da Teoria do Design,

de Oficina de Artes, das Tecnologias Artísticas e das Oficinas de Design. No entanto, a generalidade dos docentes continua a optar por uma abordagem essencialmente modernista, em que a educação visual se centra na análise formal da obra de arte, na produção de objectos artísticos e no ensino da geometria.

No que concerne o ensino da História da Arte, os exemplos mais referenciados de obras de arte pertencem à arte ocidental, nomeadamente a partir do período medieval. No domínio do ensino do design, as práticas pedagógicas perpetuam os modelos *bauhausianos* da escola de artes. A abordagem curricular dos conteúdos é concretizada na maior parte dos casos sob um ponto vista funcionalista e não contextual.

A disciplina de Geometria Descritiva, herança de um passado que rejeita os aspectos cognitivos da emocionalidade, vai-se destacando como a mais importante do currículo de artes.

Também ao nível dos materiais pedagógicos, continua enraizada a utilização de meios tradicionais, na melhor das hipóteses com recurso a diapositivos e a documentários de vídeo. A generalidade dos manuais escolares deixa de lado a análise contextual da obra de arte e as capacidades de crítica.

"Cada vez mais se entende o papel particular das artes no ensino e as vantagens de um currículo onde as artes estejam presentes para desenvolvimento cognitivo das capacidades dos alunos. É fundamental, no entanto, que tanto as práticas pedagógicas como as orientações do ensino artístico se adequem à sociedade pós-moderna integrando aspectos essenciais de análise crítica e contextual, reflexão e avaliação do processo de aprendizagem e introdução das novas tecnologias de informação e comunicação. No entanto, para haver uma mudança efectiva um currículo inovador não é suficiente, é necessário que o estado português invista na formação dos professores e que aposte cada vez mais nos poderosos meios de comunicação, nomeadamente o computador e a Internet" [Silva, 2002].

4.2 As TIC no ensino das Artes Visuais

A utilização de recursos tecnológicos nas áreas artísticas não é um assunto novo. Aliás, as Artes Visuais sempre fizeram uso das inovações tecnológicas para atingir os seus propósitos, não apenas para prosseguir o seu ideal de transcender os *lugares comuns*, mas também para ampliar a sua função criativa, na concepção de algo novo. Assim, a gravura, o cinema ou a fotografia, por exemplo, tiveram que esperar bastante tempo para que fossem reconhecidas como formas de expressão artística. No

entanto, assim que lhes foi reconhecido esse estatuto, apareceram novas tecnologias e com elas foram levantadas novas questões.

Poderíamos mesmo afirmar que em determinadas ocasiões, foi a Arte que deu o impulso ao aparecimento de novas tecnologias. A título de exemplo, podemos dizer que se não tivessem existido desde sempre preocupações estéticas com a imagem e com o design, não teríamos assistido ao surgimento duma enorme diversidade de aplicações informáticas para lidar com essas questões, nem ao seu constante aperfeiçoamento.

No entanto, o uso de novas tecnologias em contexto escolar acontece tradicionalmente apenas algum tempo depois do seu aparecimento. Podemos considerar esta situação como sendo perfeitamente normal, principalmente se considerarmos o facto de serem raros os casos em que a tecnologia é desenvolvida com fins, ou em contextos educativos.

A situação que mais frequentemente acontece é a de haver por parte da escola a apropriação do desenvolvimento tecnológico proporcionado por outras áreas.

No contexto nacional, a apropriação das novas tecnologias para contexto educativo foi na maior parte dos casos aplicada à tradicional supremacia do texto, em detrimento do estudo da imagem. As experiências curriculares de utilização das TIC foram sempre mais orientadas para o estudo de questões relacionadas com a operacionalização do computador, de textos e bases de dados, não tendo existido a preocupação ou conhecimentos – por parte dos docentes envolvidos – para lidar com as questões relacionadas com a imagem.

O simples uso da tecnologia, e das vantagens que ela oferece, não garante, por si só, o desenvolvimento da consciência artística ou a construção de conhecimentos acerca da Arte. É essencial ter o conhecimento das ferramentas que existem para a realização deste tipo actividades, estar consciente das suas possibilidades, mas é também essencial saber ir além da mera aplicação dessas possibilidades. A inevitabilidade da introdução da tecnologia multimédia nas salas de aula terá como consequência a necessidade de desenvolver modelos de aprendizagem mais adequados a esta nova realidade. É necessário desenvolver cenários em que os tradicionais métodos instrucionistas sejam preteridos em favor de outros, mais criativos e flexíveis, capazes de despoletar nos alunos competências no domínio das Artes Visuais.

O envolvimento de professores de disciplinas ligadas à Educação artística poderá, neste contexto, representar uma maior valia no que concerne a ampliação das capacidades de leitura e decodificação de mensagens visuais, por parte dos alunos. Para além disto, as TIC podem dar um precioso contributo para aperfeiçoar e melhorar os contextos tradicionais das áreas artísticas e de expressão visual.

Dentro deste quadro, os meios computacionais aliados às ferramentas de aprendizagem possibilitam aos alunos não só a criação de formas de arte, mas também a pesquisa quanto à forma

como a arte e os artistas contemporâneos estão a utilizar o computador e outras novas tecnologias para produzir obras de arte. Isto permite aos alunos desenvolverem conceitos que, atravessando os contextos da estética e da crítica, abrem a possibilidade de observar, discutir e emitir juízos acerca do seu trabalho, bem como em relação ao trabalho dos outros.

Assim, para que o processo de ensino-aprendizagem das Artes Visuais evolua de acordo com os paradigmas emergentes, é necessário estimular a reflexão estética e a análise crítica na prática pedagógica dos professores responsáveis pela Educação artística e possibilitar-lhes o acesso a competências no que concerne a aplicação e utilização de imagens no contexto da Internet e outros suportes multimédia. Da mesma forma, parece-nos fundamental conseguir alertar os docentes para a utilização de suportes digitais na motivação e no desenvolvimento de projectos com os alunos, desenvolvendo estratégias de avaliação alternativa nas suas disciplinas.

O trabalho com a Internet constitui um meio de relevantes possibilidades pedagógicas, já que não se limita ao que constitui estritamente uma disciplina, permitindo a inter e a pluridisciplinaridade, possibilitando uma educação global, e estimulando a colocação em funcionamento dos processos de tratamento da informação, nos conteúdos e programas de cada nível.

As novas tecnologias trazem novos horizontes ao ensino das artes. Os trabalhos de investigação podem ser partilhados por outros alunos e divulgados instantaneamente em rede para quem quiser. Alunos e professores encontram inúmeros recursos que facilitam a tarefa de preparar as aulas, fazer trabalhos de pesquisa e ter materiais atraentes para apresentação. O processo de ensino-aprendizagem pode ganhar assim um dinamismo, inovação e poder de comunicação nunca antes alcançados.

4.3 Presença do ensino das Artes Visuais na Internet

Com o objectivo de apresentar uma visão abrangente acerca do panorama actual das aplicações multimédia distribuídas, dedicadas ao ensino das Artes Visuais, foi realizada uma investigação na Internet, recorrendo a pesquisas realizadas através de diversos motores de busca. Procuramos diagnosticar não só a realidade nacional, mas também, o panorama internacional.

Os resultados dessa investigação, que apresentamos nos Anexos A e B, são apenas uma selecção de alguns dos exemplos encontrados, já que apenas foram considerados aqueles cujas características melhor se adequam ao trabalho que se pretende desenvolver no âmbito desta tese.

Procurou-se, desta forma, perspectivar alguns dos aspectos essenciais a ter em consideração aquando da concepção de ambientes educativos vocacionados para o ensino das Artes Visuais.

Assim, no Anexo A é apresentado um conjunto de 14 exemplos com interesse assinalável de sítios na Internet que no contexto internacional têm apostado no domínio do ensino das Artes Visuais.

Da mesma forma, apresenta-se no Anexo B uma descrição sumária de endereços na Internet que em Portugal constituem os exemplos mais representativos do ensino das Artes Visuais.

Este estudo permitiu ainda concluir que actualmente, o número de aplicações educacionais dedicadas às Artes Visuais disponíveis na *Web* é pouco significativo. Quando considerada a realidade nacional, são ainda menos os exemplos de aplicações multimédia com estas características.

Uma das explicações possíveis para este panorama poderá residir no facto da elevada componente prática que este tipo de ensino apresenta como característica ao longo da sua história, o que tem implicado a existência de constrangimentos de diversa ordem no que concerne a adaptação dos diversos actores às novas tecnologias de informação e comunicação.

Uma outra explicação estará provavelmente relacionada com a falta de competências técnicas para o desenvolvimento e implementação de ferramentas pedagógicas por parte da grande maioria dos docentes destas área, os quais, na sua formação inicial, não tiveram qualquer tipo de contacto curricular com meios computacionais. Tal situação terá no entanto uma evolução positiva, até porque que nos últimos anos a introdução dos meios computacionais tem-se generalizado e, consequentemente, tem sido corrigida essa lacuna.

4.4 Perspectiva colaborativista no ensino das Artes Visuais

Tal como aconteceu de forma generalizada nas Ciências da Educação, também os investigadores que se ocupam do estudo das artes na educação foram influenciados pelas teorias propostas por Jean Piaget e Lev Vygotsky. As "tendências vygotskianas" ganharam preponderância pois adaptam-se à nossa consciência da diversidade de objectivos, da influência cultural na aprendizagem, do poder dos multimédia. Nas artes, estas tendências adaptam-se à ênfase pós-moderna colocada na compreensão, interpretação e contexto, assim como aos novos géneros de produções plásticas.

O objectivo do pensamento construtivista nas artes e na educação não é atingir a harmonia e a coerência. É abrir perspectivas, perspectivas desconhecidas. É olhar por janelas nunca abertas. É subir escadas nunca experimentadas e procurar as chaves de portas desconhecidas [Fosnot, 1999].

Segundo Catherine Fosnot [Fosnot, 1999], no campo das artes, como em outras áreas de significado, a aprendizagem faz-se com muito mais sucesso em ambientes onde existe intercâmbio e descobertas partilhadas. Tem de haver estímulos ou pessoas que possam revelar aquilo que ainda não foi observado nem escutado, que possam estimular os jovens a ir mais além. Ir mais além é compreender que existe uma tradição e uma comunidade de conhecedores e de pesquisadores, mas nenhum deles com respostas conclusivas a qualquer questão e todos eles empenhados numa construção comum do conhecimento. E tão social quanto individual, tão parte de uma cultura como construído pessoal e privadamente.

Como estratégia de ensino-aprendizagem, a aprendizagem colaborativa baseia-se — como já tivemos oportunidade de explicar no capítulo 3 — em teorias sociais, que encaram o aluno como um agente activo no processo de aprendizagem. Esta forma de perspectivar a educação pressupõe um ambiente de aprendizagem aberto em que o aluno se envolve a fazer coisas e a reflectir sobre o que faz, sendo-lhe dada a oportunidade de pensar por si mesmo e de comparar o seu processo de pensamento com o dos outros, estimulando, assim, o pensamento crítico.

Com a proliferação de computadores com ligação à Internet nas escolas e em casa, aumenta o potencial para envolver os alunos em actividades de colaboração via Internet. A importância que a Internet assumirá no âmbito das actividades educativas é cada vez mais uma evidência.

O conceito de aprendizagem colaborativa assistida por computador abre perspectivas para o desenrolar de práticas inovadoras ao nível das Artes Visuais que visem a implementação de projectos colaborativos, nos quais as TIC constituem uma ferramenta privilegiada (nomeadamente ao nível das ferramentas telemáticas), possibilitando o desenvolvimento de competências básicas tanto a nível cognitivo como a nível social. Desta forma, poder-se-á dar um importante contributo no que concerne a reorganização que se preconiza para o Ensino Artístico, enquadrado pelas linhas orientadoras decorrentes da revisão curricular do ensino secundário, que entrará em vigor no ano lectivo 2004/2005. Tais objectivos estratégicos passam pelo "... aumento da qualidade das aprendizagens, o combate ao insucesso e abandono escolares, a resposta inequívoca aos desafios da sociedade de informação e do conhecimento, a articulação progressiva entre as políticas da educação e da formação e o reforço da autonomia das escolas..." [Doreae, 2003].

O trabalho de projecto, recorrentemente adoptado ao nível das diferentes disciplinas que constituem o Ensino Artístico, ajusta-se a esta prática, dinamizando a aprendizagem e envolvendo professores e alunos em projectos colectivos.

Ao atribuir ao aluno um papel activo na aquisição do conhecimento, a metodologia do trabalho de projecto está afinal a valorizar aquilo que a experiência prova e a sabedoria popular tem enunciado: a necessidade de envolver aquele que aprende num trabalho de pesquisa que responda a problemas que quer resolver.

O trabalho de projecto é um método de trabalho investigativo centrado na resolução de problemas em grupo. Constitui um ambiente de aprendizagem activo, aberto, centrado no aluno, com a função de simular problemas reais e proporcionar uma real resolução dos mesmos, e para o qual se torna necessário conhecer a realidade, reflectir e intervir. Nele os alunos escolhem os seus próprios projectos e criam oportunidades de aprendizagem baseadas nos seus próprios interesses e pontos fortes, valorizando a experiência que cada educando traz consigo. É um trabalho colectivo do educador, educandos e comunidade.

Trabalhar num ambiente de projectos pode levar a um maior envolvimento pessoal e consequentemente a uma aprendizagem mais eficaz, pois os alunos aprendem em consequência do seu próprio desejo de aprender, da sua vontade de conhecer. Empenham-se, consideram a situação com um sentimento de autoria, uma situação que podem dominar (controlar) e que, de alguma forma, entendem como sua. Desenvolvem um sentimento de propriedade ao realizar as actividades, escolhendo diferentes estratégias e apercebendo-se de que pode haver mais do que uma solução.

Um projecto desenvolve-se em torno de um problema autêntico, definido colectivamente a partir da realidade dos alunos, e para o qual terão de procurar soluções, trabalhando colaborativamente (com o professor, outros alunos e outros parceiros). Tudo se desenrola em redor desse problema. Os alunos terão de colocar questões e reformulá-las quando necessário, debater ideias, fazer predições, reunir informação, recolher e analisar dados, tirar conclusões, criar produtos e relatar as suas descobertas e ideias a outros. Neste contexto, a colaboração é fundamental, pois é necessário discutir, confrontar ideias, ou seja, interagir com os parceiros para partilhar informação, recursos e ideias.

Estes projectos colaborativos podem ser desenvolvidos em torno de várias temáticas e através da integração em projectos já existentes ou da criação de um projecto próprio. Envolvendo alunos de várias escolas e regiões/países pode-se ir construindo, pouco a pouco, uma comunidade virtual de aprendizagem. Para os alunos, oferece grandes possibilidades de desenvolvimento de competências sociais e cognitivas, de valores (em consequência do contacto com outras culturas) e ainda de competências na utilização das TIC. Para os docentes, este tipo de experiência é normalmente muito enriquecedor não só para o seu desenvolvimento pessoal como profissional, pois permite-lhes partilhar e trocar ideias, práticas e experiências com os seus pares, muitas vezes pertencentes a outras realidades sociais e culturais.

4.5 Conclusão

Perante a realidade da sociedade pós-moderna, as mudanças tecnológicas e o reconhecimento da era da informação, urge rever os pressupostos e modificar substancialmente as práticas em curso no domínio do ensino das Artes Visuais no contexto nacional.

Um novo paradigma exige a utilização de ambientes apropriados para aprendizagem, ricos em recursos, experiências diversificadas com a utilização das novas tecnologias de comunicação, que estimulem a capacidade de pensar e de se expressar com clareza, de solucionar problemas e tomar decisões adequadamente.

Neste contexto parece-nos consistente perspectivar o desenvolvimento de ferramentas interactivas cujas potencialidades educacionais se podem vir a concretizar quer em termos da melhoria da qualidade da comunicação, quer na infinidade de actividades e sobretudo na promoção de uma relação mais aberta entre todos os envolvidos no processo. Desta forma tornar-se-á propícia a interacção com entidades ou indivíduos externos à escola, bem como a dinamização de projectos em regime de colaboração com outras escolas.

Tais ferramentas apelam à criatividade dos educadores que poderão investir em actividades ou projectos mais ambiciosos. Ao mesmo tempo, fornecem estímulos aos alunos que terão a oportunidade de demonstrar de forma mais plena as suas competências.

Com o desenvolvimento da aplicação proposta no presente trabalho – a Oficina de Design – pretende-se dar um importante contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao Ensino Artístico. Com esta aplicação, procura-se explorar a Internet, mais concretamente a *Web*, como meio activo de aprendizagem colaborativa, através da definição e implementação de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa na Internet, que forneça, de forma integrada, os recursos necessários para o desenvolvimento de actividades colaborativas de aprendizagem no domínio das Artes Visuais.

5 Análise de sistemas de aprendizagem colaborativa

Avanços nas Tecnologias de Informação e de Comunicação, impensáveis há poucos anos, estão a proporcionar novas oportunidades ao *e-Learning* já que o seu crescimento à escala mundial trouxe novas ferramentas, normas e conceitos que optimizam a produção de soluções educacionais.

A actividade de planear, estruturar e produzir soluções completas de *e-Learning* obedece agora a certos requisitos antes inexistentes. Agora, além das restrições tecnológicas e das características das tarefas, é necessário considerar questões relativas à arquitectura da informação, aproveitamento e adequação dos conteúdos.

É dentro deste contexto, que ao longo do presente capítulo iremos proceder ao levantamento das características, das funcionalidades e dos requisitos que devem ser suportadas por um sistema CSCL baseado na Internet. Apoiados pela análise de estudos realizados na área da aprendizagem colaborativa, bem como pela investigação dos principais sistemas de gestão de aprendizagem existentes, procuraremos definir um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa que disponibilize, de forma integrada, os recursos necessários para o desenvolvimento de actividades colaborativas de aprendizagem.

Também se efectuará uma abordagem das tecnologias de suporte à concepção desses sistemas e ao modo como estas poderão melhorar o desempenho deste tipo de ambientes de aprendizagem focalizando-os no aluno, na aprendizagem em grupo e na construção de conhecimento.

5.1 Taxonomia dos sistemas colaborativos suportados por computador

Numa primeira abordagem, as ferramentas de suporte aos sistemas colaborativos suportados por computador poder-se-iam classificar apenas de acordo com o modo como as pessoas as podem utilizar para comunicar e trabalhar. As síncronas permitem-lhes colaborar enquanto trabalham juntas, no mesmo espaço ou em diferentes locais. Com as assíncronas colaboram de acordo com a sua conveniência, em termos de tempo.

No entanto, numa análise mais aprofundada da literatura encontram-se diferentes propostas para identificar as diversas classes de utilização das aplicações multimédia no CSCL, o que possibilita, por um lado, a apresentação das dimensões mais relevantes no projecto desses sistemas e, por outro, confere uma visão alargada da sua variedade. Assim, serão apresentadas em seguida as principais

classificações encontradas: quanto ao espaço/tempo, quanto à previsibilidade e quanto à funcionalidade das aplicações.

5.1.1 Classificação quanto ao espaço/tempo

A classificação quanto ao espaço e tempo (ou classificação espaço temporal) proposta por DeSanctis e Gallupe citada em Ellis [Ellis, 1991] leva em consideração duas variações das dimensões espaço e tempo na concepção de aplicações colaborativas.

A dimensão espaço refere-se ao local físico onde as pessoas estão no momento da realização do trabalho classificando-os em presencial ou remoto. No primeiro caso o local de trabalho poderia ser uma sala de reunião ou qualquer espaço compartilhado pelos utilizadores enquanto no segundo caso o utilizador poderia estar em locais geograficamente dispersos.

A dimensão tempo classifica os trabalhos colaborativos em síncronos e assíncronos. Nesta perspectiva, trabalhos colaborativos síncronos são aqueles que se processam em tempo real, como acontece, por exemplo, nas aplicações multimédia como videofone e videoconferência onde a troca de informação é distribuída, podendo haver comunicação bidirecional entre dois ou mais grupos. Tarefas colaborativas assíncronas são aquelas que podem ser executadas de forma atemporal e incluem aplicações como o correio electrónico, conferência assíncrona assistida por computador e partilha de documentos multimédia.

Esta classificação sugere quatro classes distintas de interacção entre os participantes envolvidos em tarefas colaborativas, das quais apresentamos uma síntese na Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação quanto ao espaço e tempo

	Mesmo tempo	Tempos diferentes
Mesmo lugar	Interacções presenciais	Interacções assíncronas
Lugares diferentes	Interacções síncronas distribuídas	Interacções assíncronas distribuídas

Na primeira classe estão as **interacções face a face**, que são caracterizadas por interacções ao mesmo tempo e no mesmo local, de que são exemplos as aplicações de suporte a reuniões, geração e organização de ideias. [Dietrich, 1996].

A segunda classe é representada pelas **interacções síncronas distribuídas**, que se caracterizam por interacções que ocorrem ao mesmo tempo e em locais diferentes. A esta classe correspondem os sistemas de áudio e videoconferência, os *chats* e os *whiteboards*.

Na terceira classe estão as **interacções assíncronas**, caracterizadas por interacções que ocorrem em tempos diferentes, mas com os participantes concentrados no mesmo local. São exemplos desta classe sistemas que tratam de informações que se encontram fisicamente no mesmo local, mas que são compartilhadas por diferentes utilizador em tempos distintos, como é o caso de sistemas de partilha de documentos e quiosques de informações [idem].

Na quarta e última classe estão as **interacções assíncronas e distribuídas**, caracterizadas por interacções que ocorrem em tempos diferentes, com os participantes distribuídos em diferentes locais. É o caso dos sistemas de correio electrónico, *news* e *workflow*.

Segundo Ellis [Ellis, 1991], um sistema colaborativo completo deve atender às necessidades de cada uma das quatro classes descritas acima, tornando possível que o utilizador use um único sistema com as mesmas funcionalidades básicas e interface, seja qual for a sua situação espaço temporal em relação ao seu grupo de trabalho no momento.

5.1.2 Classificação quanto à previsibilidade

Esta classificação é uma variante da apresentada anteriormente e foi proposta por Grudin [Grudin2, 1994].

Assim, esta nova variável, a previsibilidade, é considerada nos casos em que tempos e/ou espaços são diferentes. Desta forma, quanto ao tempo os sistemas colaborativos podem apoiar interacções realizadas ao mesmo tempo; em tempos diferentes mas conhecidos e previsíveis pelos participantes (como no caso do envio de uma mensagem electrónica em que o utilizador prevê que seja respondida no período de um dia); ou em tempos diferentes e imprevisíveis (como no caso da autoria cooperativa em que é difícil prever quando cada autor terminará a sua tarefa).

Quanto ao espaço, estes sistemas podem apoiar interacções realizadas no mesmo local; em locais diferentes mas previsíveis e conhecidos pelos participantes (como é o caso de mensagens de correio electrónico em que os endereços lógicos dos receptores são conhecidos); ou em locais diferentes e imprevisíveis (como é o caso das mensagens colocadas nos *newsgroups* em que não se tem previsão de quais utilizadores estarão subscritos para receber tais mensagens).

Tabela 4 - Classificação quanto à previsibilidade

	Mesmo tempo	Momentos diferentes mas previsíveis	Momentos diferentes e imprevisíveis
Mesmo lugar	Auxílio a reuniões	Deslocamento de tarefas	Salas de grupos
Lugares diferentes mas previsíveis	Tele/vídeo-conferências	Correio Electrónico	Edição Colaborativa
Lugares diferentes e imprevisíveis	Seminários de interacção multicast	Bulletin boards electrónicos	Workflow

A Tabela 4 apresenta as nove classes distintas de sistemas colaborativos propostas por esta classificação.

5.1.3 Classificação quanto à funcionalidade

A classificação dos sistemas de *groupware* quanto às suas funcionalidades, proposta por Ellis [Ellis, 1991] tem como objectivo apresentar uma ideia geral da extensão do domínio dos *groupwares*. São definidas seis classes de sistemas de *groupware*, sendo que pode ocorrer sobreposição entre elas. As classes de sistemas definidas são:

Sistemas de mensagens & São os sistemas que apoiam a troca assíncrona de mensagens textuais entre os participantes de um grupo. Os exemplos mais conhecidos são os sistemas de correio electrónico, os *newsgroups* e os quadros de aviso (*bulletin boards*).

Editores multiutilizadores & Estes sistemas permitem que os participantes de um grupo trabalhem conjuntamente na autoria de objectos como documentos, gráficos ou programas. Alguns desses editores são projectados para a co-autoria assíncrona e separam, convenientemente, o texto fornecido pelo autor dos comentários feitos pelos vários possíveis revisores. Já os editores projectados para apoiar a co-autoria em tempo real geralmente dividem o documento em segmentos lógicos e permitem o acesso concorrente para a leitura de cada segmento, sendo que apenas um dos participantes tem permissão para a escrita de um segmento. A gestão, a encriptação e a sincronização são realizadas transparentemente pelo sistema de forma que o utilizador possa editar o documento como se fosse um objecto privado.

Sistemas de coordenação & Estes sistemas permitem que cada participante acompanhe as suas acções e também as acções relevantes dos demais participantes dentro do contexto do objectivo a ser

alcançado. Os sistemas também devem impulsionar as acções dos participantes informando o estado das suas acções, ou gerando alertas automáticos.

Sistemas de suporte à decisão e salas de reuniões electrónicas & Os sistemas de apoio às decisões em grupo (*Group Decision Support Systems*, GDSS) visam melhorar a produtividade e qualidade do resultado das reuniões de tomada de decisões através de uma melhor estruturação dos problemas e propostas. Também são oferecidos mecanismos para a criação de ideias, identificação de propostas e votação.

Sistemas de conferência & Os sistemas de conferência podem ser classificados em conferências assíncronas, conferências síncronas, teleconferências e sistemas de conferência baseados em estações de trabalho (*desktop conferencing systems*). Os sistemas de conferências assíncronas permitem que os participantes enviem as suas contribuições em tempos diferentes, de acordo com a sua disponibilidade. Os sistemas de conferências síncronas permitem a interacção síncrona entre os participantes que podem estar reunidos numa sala de reuniões electrónicas ou dispersos geograficamente. Os sistemas de conferência baseados em estações de trabalho procuram unir as vantagens dos sistemas de conferência síncrona e de teleconferência. Nestes sistemas são disponibilizados canais de áudio, canais de áudio e vídeo e também interfaces com janelas compartilhadas pelos participantes.

Sistemas de agentes inteligentes & Estes sistemas são baseados em agentes inteligentes que permitem a automatização de tarefas específicas como o aviso de chegada de mensagens, negociação de agendamento de tarefas interdependentes e sugestões de acções a serem tomadas. Os agentes inteligentes também podem ser participantes virtuais em encontros electrónicos. Nestes casos os agentes geralmente têm funções específicas.

5.2 Características fundamentais do trabalho colaborativo

A observação das características do trabalho em grupo é o primeiro passo para a implementação do suporte por computador do trabalho cooperativo. Dessa análise resultará o conjunto das principais actividades que devem ser apoiadas para que um sistema de CSCL forneça um suporte efectivo à aprendizagem colaborativa.

Neste contexto, passamos a apresentar as principais características do trabalho em grupo encontradas na literatura.

5.2.1 Comunicação

A comunicação entre os participantes é considerada a característica mais importante do trabalho em grupo, não sendo possível haver colaboração sem a constante comunicação entre os participantes [Dietrich, 1996] e [Barros, 1994]. A comunicação permite a troca de ideias, sugestões, informações e a discussão de temas que contribuirão para o desenvolvimento do trabalho. Proporciona ainda o crescimento de cada participante e do grupo como um todo.

Segundo Barros [Barros, 1994], um sistema de CSCL deve oferecer diferentes ferramentas para a comunicação síncrona e assíncrona entre os participantes, com o intuito de suportar três formas de comunicação: conversas informais, reuniões e conferências. As conversas informais são importantes na integração do grupo; as reuniões possibilitam o aparecimento de novas ideias, a discussão de conceitos e a solução de problemas; as conferências permitem um maior aprofundamento do conhecimento do grupo num determinado tema.

5.2.2 Negociação

Durante o desenvolvimento de trabalhos em grupo é comum ocorrer situações em que o grupo tem de solucionar conflitos entre diferentes opiniões sobre um determinado assunto. A negociação permite que opiniões divergentes sejam argumentadas, discutidas e votadas, para que o grupo chegue a uma decisão que satisfaça a maioria dos seus elementos [Dietrich, 1996] e [Bertoletti, 1997].

Segundo Bertoletti [Bertoletti, 1997], a negociação pode ser classificada, quanto à forma de gestão, como sendo livre ou orientada. A primeira deve permitir que todos os elementos do grupo possuam acesso aos argumentos e tenham direito de apresentar as suas opiniões livremente. No segundo caso, a negociação deve implicar elementos moderadores que sejam responsáveis pela organização dos argumentos. Após a argumentação parte-se para a tomada de decisão que pode ocorrer através da votação das propostas divergentes.

As ferramentas de comunicação permitem que os participantes comuniquem entre si, mas não são suficientes quando é necessário que o grupo tome alguma decisão em conjunto. Portanto, para auxiliar o grupo na tomada de decisões de forma, que esta satisfaça a maioria, os sistemas de CSCL devem prover ferramentas que permitam a resolução de conflitos através da negociação de propostas entre os participantes [Dietrich, 1996] e [Bertoletti, 1997].

5.2.3 Coordenação

Para que o grupo alcance os seus objectivos de forma organizada, produtiva e harmoniosa, é necessário que exista um planeamento e acompanhamento do desenvolvimento das actividades de cada participante do grupo [Dietrich, 1996], [Barros, 1994] e [Collings 1995].

Segundo Dietrich [Dietrich, 1996], a necessidade de coordenação existe devido às interdependências de actividades ou seja quando a tarefa de um participante depende daquilo que outro participante está ou vai fazer os dois precisam de coordenar e sincronizar suas actividades.

A coordenação das actividades colaborativas deve ocorrer durante todo o processo de colaboração do grupo, já que na colaboração as actividades do grupo são interdependentes [Dillebourg, 1992]. Segundo Roschelle citado por Dillengourg [Dillengourg, 1994], a colaboração constitui uma "actividade coordenada e sincronizada que é o resultado de uma tentativa contínua de se construir e manter um conceito compartilhado de um problema".

A coordenação envolve não só o planeamento atempado das actividades a propor ao grupo, como também a distribuição de tarefas e o acompanhamento da execução das mesmas. Deve ser efectuada a divisão das tarefas que precisam de ser realizadas para que o grupo alcance o seu objectivo comum, definindo metas e prazos a serem cumpridos.

5.2.4 Compartilhamento

Para o desenvolvimento de uma actividade efectiva em grupo é necessário que os participantes partilhem o máximo de informações, tais como, os planos de acções, as descobertas e os resultados parciais e integrais de seus trabalhos [Collings, 1995].

Assim, tendo em vista o desenvolvimento de uma colaboração efectiva é necessária a criação de uma "memória organizacional do grupo" [Collings, 1995] acessível a todos os participantes. Nesta memória devem ser armazenados padrões, orientações, projectos, descobertas e resultados do trabalho que estiver a ser desenvolvido. Também devem ser registados resultados de reuniões, decisões, planos de acção, e outras informações que orientem o desenvolvimento do trabalho do grupo e que auxiliem a aprendizagem colaborativa.

5.2.5 Percepção

Nas actividades em grupo é fundamental que cada participante tenha percepção das acções dos demais participantes já que a percepção das acções do grupo fornece um contexto para as actividades individuais, contribuindo para uma maior sinergia do grupo [Dietrich, 1996].

Segundo Dietrich [Dietrich, 1996] existem duas formas principais de prover a percepção em *groupwares*: a explicitamente gerada e a passivamente coleccionada e distribuída. Na forma explicitamente gerada, as acções são armazenadas pelo sistema que tem que ser explicitamente informado pelos participantes. As acções dos participantes são distribuídas a todos em formato de boletins informativos ou relatórios em horários pré-determinados ou quando solicitadas. Na forma passivamente coleccionada e distribuída as acções são distribuídas em tempo real, à medida que vão ocorrendo.

Nos sistemas que apresentem um elevado número de participantes, onde conseqüentemente é gerado um grande número de informações sobre as acções, é necessário introduzir um recurso de filtragem de informações para optimizar a consulta por parte dos participantes, permitindo-lhes que façam a opção de "perceber" apenas as acções de seu interesse.

5.2.6 Construção colaborativa de conhecimentos

Segundo observações de Kolodner [Kolodner, 1996] e de Klemm [Klemm, 1997], quando os alunos estão envolvidos em actividades que visam a construção de conhecimentos são motivados pela sensação de posse das suas contribuições e também pela sensação de realização ao ver como as suas contribuições se reflectiram na aprendizagem global do grupo.

Como já referimos, um dos principais objectivos da aprendizagem colaborativa é a aprendizagem activa através do desencadear de acções construtivistas. Nesta perspectiva, os sistemas de CSCL devem providenciar meios que possibilitem e estimulem a participação activa dos alunos na construção de novos conhecimentos através da pesquisa, da troca de ideias, da argumentação e da reflexão.

5.2.7 Representação de conhecimentos

Os sistemas de CSCL devem disponibilizar meios para a representação colaborativa do conhecimento. Após a construção colaborativa de conhecimentos é necessário que o grupo materialize e compartilhe os novos conhecimentos [Scardamalia, 1998].

A representação dos conhecimentos deve ser realizada quer através da autoria de documentos, quer pela possibilidade de introduzir anotações em documentos existentes. Cada participante fica responsável pela autoria de um documento ou partes de um documento, que deve ser lido e analisado pelos demais participantes, os quais podem também representar os seus conhecimentos através da inclusão de anotações a estes documentos.

A autoria é uma forma importante de representação dos conhecimentos pois força o aluno a reflectir sobre os seus conhecimentos, sobre o assunto que irá abordar e, consequentemente, a estruturar os conceitos para que os seus leitores possam entender de forma mais clara aquilo que deseja transmitir. A observação destes processos de criação e/ou anotação de documentos possibilita ainda aferir o nível de conhecimentos que determinado aluno possui acerca de cada um dos assuntos.

5.2.8 Avaliação colaborativa

Os alunos devem poder avaliar seu próprio trabalho e também o trabalho dos seus colegas de grupo. De igual modo deve ser considerada a possibilidade de manifestarem a sua opinião quanto aos critérios que estarão subjacentes à avaliação do seu trabalho.

Os alunos, ao estarem envolvidos activamente em decisões sobre como aprender, o que aprender e porque aprender, possuem uma relação com os seus estudos qualitativamente diferente e que os distingue daqueles alunos que são tratados como meros "recipientes" de ensino, e objectos de uma avaliação unilateral por parte dos professores [McConnell, 1995].

A avaliação colaborativa é uma actividade auxiliar à construção colaborativa de conhecimentos e à sua representação, pois permite que os resultados das actividades sejam avaliados, discutidos, aperfeiçoados, gerando novos conhecimentos compartilhados pelo grupo.

Cenários ou domínios específicos requerem o desenvolvimento de aplicações novas, que tenham em conta estas especificidades. Do ponto de vista do utilizador, um sistema colaborativo é considerado completo quando as funcionalidades genéricas estão integradas e combinadas com as funcionalidades específicas do seu cenário.

5.3 Requisitos dos sistemas colaborativos

A taxonomia dos sistemas colaborativos suportados por computador abordada no ponto 5.1 permite-nos definir e descrever os critérios que os identificam e avaliam. A conjugação de tais critérios com as características do trabalho em grupo assume um papel preponderante tendo em vista o desenvolvimento da aplicação proposta na presente tese, pois servirão de base à definição dos requisitos técnicos da Oficina de Design.

Neste contexto, passemos à descrição das ferramentas e funcionalidades genéricas que devem constituir os requisitos dos sistemas colaborativos.

5.3.1 Ferramentas colaborativas síncronas

As aplicações que se incluem nesta classificação têm como particularidade a exigência de uma ligação simultânea entre os participantes, isto é, um contacto que se desenrole em simultâneo, embora entre indivíduos geograficamente dispersos.

As **ferramentas de calendarização** ou agendas de grupo são um prolongamento dos gestores de informação pessoal e permitem manter no computador uma agenda, uma lista de endereços e lista de actividades. O seu objectivo é facilitar a marcação de avaliações, sessões de *chat* e de outros eventos importantes entre os diversos utilizadores. Permitem marcar reuniões em datas não conflituosas, enviar avisos através do correio electrónico, fornecendo inclusive uma lista dos pontos que devem ser preparados por cada interveniente e pedir a respectiva confirmação.

As **ferramentas para audioconferência** permitem que as pessoas em dois ou mais locais contactem por telefone, utilizando a rede interna ou a Internet. De modo a aproveitar as suas potencialidades, os utilizadores devem prever um período para a apresentação dos intervenientes e para que os utilizadores menos experientes se habituem às pausas e aos atrasos introduzidos no sistema.

A **videoconferência** envolve o transporte simultâneo de áudio e vídeo. Muitos dos sistemas actuais permitem ainda a partilha electrónica de documentos. A videoconferência pode ligar dois ou mais locais e ser efectuada em salas de conferência devidamente equipadas ou a partir do computador individual de cada interveniente. Um dos maiores problemas que levanta prende-se com a largura de banda requerida, que para disponibilizar um serviço com uma qualidade razoável deve apresentar valores acima dos 64 *kbps*. A deficiente qualidade técnica de muitas comunicações faz com que se

perca uma parte importante da própria comunicação que é essencial à manutenção da integridade das mensagens.

As **ferramentas de conversação** (*chat*) possibilitam a ligação simultânea de múltiplos utilizadores situados em locais geograficamente dispersos. O facto deste tipo de comunicação se estabelecer em tempo real permite que os alunos coloquem dúvidas e que as mesmas possam ser respondidas de imediato, o que se traduz numa forma mais rápida de construção do conhecimento. Os diálogos podem ser gravados pelo sistema, permitindo que sejam mostrados posteriormente a outras pessoas e possibilitando a sua utilização durante as diversas fases do desenvolvimento de um determinado produto.

Os **quadros brancos** (*whiteboards*) consistem em janelas com características interactivas que permitem estabelecer uma ligação em tempo real entre dois ou mais computadores através da rede. Os participantes podem partilhar documentos e ficheiros e marcá-los com revisões. As alterações podem ser gravadas automaticamente num ficheiro, podendo cada participante obter a sua cópia do resultado do trabalho conjunto. Os 'quadros brancos' apresentam funções típicas de desenho, pintura e de inserção de texto formatado, pelo que podem constituir-se como ferramentas fundamentais na concepção de produtos pois permitem criar e rever esboços, estudos preliminares, memórias descritivas, apresentações e projectos.

5.3.2 Ferramentas colaborativas assíncronas

Nas sessões de trabalho deste tipo desenvolvem-se, em geral, actividades comunicacionais de média e longa duração. Tipicamente, é utilizado um servidor centralizado cuja função é proceder ao armazenamento dos contributos individuais dos participantes, visto poder existir uma grande dispersão horária e geográfica entre os elementos do grupo.

O **correio electrónico** foi a primeira ferramenta desta categoria a ser desenvolvida e está na base de algumas outras que se lhe seguiram. Permite comunicar com uma ou mais pessoas e foi, provavelmente, a primeira ferramenta para trabalhar em grupo a ser implementada pela maior parte das empresas e escolas.

Os pacotes de correio electrónico suportam cada vez mais protocolos, de forma a facilitar a troca de mensagens entre diversos sistemas. Os que suportam o protocolo MIME (*Multipurpose Internet Mail Exchange*) permitem aos utilizadores a troca de mensagens que incluam documentos, folhas de cálculo, apresentações, gráficos, som e mesmo vídeo. Os produtos que disponibilizam a facilidade de correio electrónico dividem-se em *Servidores*, responsáveis pelo encaminhamento das mensagens e pela manutenção das caixas de correio de grupos de utilizadores, e *Clientes*, geralmente

executados em computadores de uso pessoal e que, actuando como carteiros, permitem estabelecer a "ponte" entre este sistema e o sistema central de correio (servidor).

As **ferramentas de conferência e discussão** incluem as listas de correio electrónico (*mailing lists*), os grupos de notícias (*newsgroups*) e os fóruns de discussão. Numa perspectiva educacional, ferramentas deste tipo podem-se constituir como poderosos instrumentos de partilha de informação temática. A criação de grupos com objectivo de partilhar problemas e as respectivas soluções permite acelerar os processos de difusão de informação e de conhecimento.

O conceito de lista de correio parece herdar características de um serviço semelhante existente no correio tradicional, normalmente associado a operações de *marketing*. A informatização permitiu, no entanto, o alargamento do campo de utilização.

Tecnicamente, uma lista corresponde à atribuição de um endereço de correio electrónico único a um grupo de endereços (subscritores da lista). Assim, sempre que é enviada uma mensagem para a lista, o servidor de correio que a controla deverá encarregar-se de enviar uma cópia a cada subscritor.

Os grupos de notícias são *placards* informativos que funcionam de forma idêntica às listas de correio, excepto no facto de não serem personalizadas. Nos grupos de notícias não existem subscritores. Por isso, embora as regras e os campos de aplicação sejam os mesmos, como as mensagens não são personalizadas, não existe qualquer garantia de que serão lidas pelos utilizadores. Geralmente, estes grupos devem ser criados quando a gestão de uma lista começa a tornar-se uma sobrecarga humana e/ou computacional, devido ao elevado número de subscritores.

Os fóruns de discussão constituem actualmente uma ferramenta de comunicação assíncrona de utilização muito generalizada em diversos contextos. Tal como nas listas de correio e nos grupos de notícias, o objectivo principal dos fóruns de discussão é partilhar problemas e respectivas soluções mas com funcionalidades que suportem a possibilidade de debate e problematização de temas diversos via Internet. Trata-se de um importante instrumento de estímulo à continuidade dos debates e conceitos iniciados dentro da escola, permitindo uma maior integração e exposição das ideias dos alunos entre si, pois agrega um tempo de discussão nem sempre disponível para a participação de todos no contexto de sala de aula.

O funcionamento destas ferramentas resume-se ao processamento de mensagens como parte de uma discussão contínua, segundo um tipo de estrutura hierárquica. As discussões são armazenadas num servidor e cada nova mensagem é inserida, na estrutura da discussão, imediatamente após ter sido enviada. Essa mensagem é enviada ao moderador por e-mail, o qual depois de verificar o seu conteúdo, deve decidir se a mantém no ar ou a exclui. O moderador é a pessoa responsável por acompanhar o desenvolvimento de determinado tema de discussão dentro do fórum.

Os **repositórios de conhecimento** permitem armazenar documentos e memorandos, publicar relatórios e apresentações e catalogar outros ficheiros importantes, de forma a tornar acessível a toda

uma organização, a informação e o conhecimento disponíveis em computadores individuais. Implicam a existência de uma ferramenta de busca que facilite a localização daquilo que se procura. Os repositórios de conhecimento são elementos fundamentais da infra-estrutura de suporte à colaboração.

As **ferramentas de edição de documentos** devem permitir que dois ou mais elementos do grupo trabalhem separadamente, mas ao mesmo tempo, no mesmo documento. O sistema deverá aceitar todas as modificações, excepto aquelas onde dois ou mais utilizadores alterem a mesma informação. Nestes casos, o proprietário do documento determina quais as alterações a serem guardadas.

As **aplicações para o controlo do fluxo de trabalho** devem permitir o controlo do fluxo de documentos trocados dentro do grupo, mediante o desempenho de actividades estruturadas. A utilização de uma ferramenta como esta implica o estudo prévio das atribuições de cada indivíduo dentro do grupo e da relação entre os seus elementos. Para que o controlo se possa efectuar de modo eficaz, o fluxo de documentos em papel deve ser mínimo ou mesmo inexistente.

A **utilização de estatísticas** permitirá a análise do funcionamento do grupo, determinando o tempo médio requerido para o processamento de documentos, quais os serviços mais utilizados e quais os que funcionam adequadamente.

5.4 Critérios operacionais de um sistema de aprendizagem colaborativa

Para além de critérios técnicos, o desenvolvimento dos sistemas deve seguir determinados critérios operacionais. Um sistema CSCW deve relacionar as características funcionais com os aspectos sociais do grupo de trabalho, partindo do princípio de que cada funcionalidade do sistema tem impacto no comportamento e na eficiência do grupo e influencia o comportamento individual de cada elemento.

Os critérios operacionais de um sistema são a interacção, a coordenação, a distribuição, as reacções específicas dos utilizadores, a visualização e a visibilidade da informação.

A interacção pode ser síncrona ou assíncrona, dependendo do tempo de resposta exigido ao sistema (edição conjunta de texto vs. envio de correio electrónico), implícita ou explícita (colaboração sem comunicação directa vs. comunicação utilizando som e imagem), formal ou informal (distinção entre os membros do grupo vs. igual estatuto para todos).

A coordenação da interacção está relacionada com a dimensão do grupo e com o modo de interacção pretendido. Num grupo de discussão, cada elemento deve poder comunicar espontaneamente. Numa sessão com o formato de conferência cada elemento deve falar apenas quando chega a sua vez.

A distribuição relaciona-se com o facto de que, num cenário de trabalho distribuído, a interacção explícita dos participantes requerer a disponibilização de canais de comunicação extra, de modo a que seja possível o envio de sinais áudio e vídeo. A distribuição pode ser pensada à escala global e implicar a passagem de fronteiras nacionais.

Quando é necessário ter em consideração as reacções individuais de cada participante, ou quando é preciso reflectir comportamentos ditados pelos atributos e papéis dos utilizadores nas sessões de trabalho, recorre-se à utilização de sistemas colaborativos "inteligentes", que assumem a função de registar o número de elementos que fazem parte da sessão e quais os atributos e privilégios de cada um.

O paradigma WYSIWIS (*What You See Is What I See*) deve estar subjacente à forma como deve ser visualizada a informação pública em domínio colaborativo. Os vários utilizadores devem poder visualizar a informação exactamente sob a mesma forma, sendo que as janelas devem poder apresentar diferentes tamanhos mas com igual conteúdo nas janelas partilhadas. A visualização de informação pública pode no entanto apresentar diferentes objectos, nos casos em que a informação é gerada dinamicamente pelo sistema.

Um sistema CSCW deve permitir separar a informação pública da informação privada. O acesso à informação privada deverá poder ser restringido ao seu proprietário, enquanto a informação de domínio público deverá ser passível de classificação quanto ao seu acesso.

5.5 Análise das principais plataformas de aprendizagem colaborativa

As plataformas de *e-Learning*, que podem também ser designadas como *Web-Based Learning Environments* (WBLE) ou *Learning Management System* (LMS), são aplicações de uso generalizado, que permitem a criação e exploração via Internet de ambientes de ensino-aprendizagem em diferentes áreas e segundo distintos modelos educacionais.

O aparecimento de plataformas *Web* disponíveis para suportar o ensino distribuído e a distância remonta ao ano de 1995, altura em que na Simon Fraser University (Canadá), com base na ideia de

comunidades de aprendizagem, foi lançado o protótipo da primeira dita "Universidade Virtual", a Virtual-U. Desde então, não pararam de emergir e de evoluir sistemas que oferecem de forma integrada as ferramentas adequadas à implementação dos processos de ensino-aprendizagem suportados pela Internet.

Existe hoje um número considerável de plataformas que reúnem uma série de recursos para criação e estruturação do ensino suportado pela *Web*. Estas plataformas permitem ao professor disponibilizar os seus conteúdos de uma forma relativamente simples, facultando ao estudante o acesso *on-line* à informação e disponibilizando um conjunto de funcionalidades de comunicação síncrona e assíncrona nas diversas vertentes comunicacionais.

Com o objectivo inicial de perspectivar um enquadramento do ensino e aprendizagem a distância, suportados pela *World Wide Web*, foi realizado um levantamento e uma comparação de características a partir de uma amostragem de modelos de plataformas para a gestão da aprendizagem *on-line*. Apesar de ter sido realizado um levantamento exaustivo das plataformas disponíveis do mercado, concluímos que a complexidade e extensão dos resultados a apresentar não caberiam no âmbito desta tese, pelo que houve a necessidade de proceder a uma delimitação do universo em estudo de forma a podermos introduzir alguma profundidade na análise. Assim, optamos por considerar apenas a análise de oito sistemas tendo como base estudos realizados por entidades como a Edutec [3] ou projectos como o CISAER [6] ou o Web-Edu [4], e ainda as informações e artigos disponíveis em *sites*, actas de congressos e a partir de informações de outros investigadores da área. Como complemento deste estudo apresentamos nos Anexos C e D a listagem com os resultados da pesquisa dos principais sistemas de informação centrados no suporte a processos de comunicação, coordenação e colaboração, com objectivos pedagógicos.

Um breve resumo das características relevantes encontradas nos principais sistemas analisados é elaborado a seguir e contempla tanto os programas comerciais (plataformas proprietárias), como os programas "livres" que estão a ser desenvolvidos no seio da comunidade *Open Source* e disponibilizadas por diferentes organizações empenhadas no desenvolvimento do projecto GNU (plataformas "Open Source").

Esta pesquisa teve por objectivo produzir um quadro comparativo de características dessas plataformas, fazendo uma abordagem das tecnologias de suporte à implementação desses sistemas e no modo como estas poderão melhorar o desempenho dos ambientes de aprendizagem colaborativa, procurando identificar directrizes que auxiliem o planeamento e posteriormente o desenvolvimento da Oficina de Design.

5.5.1 Plataformas proprietárias

Blackboard Learning System

Em 1997, dois consultores educativos – Matthew Pittinsky and Michael Chasen – formaram a Blackboard LLC e foram contratados para ajudarem na criação das normas Educause IMS (*group for online education technology*). Ao mesmo tempo, um grupo de estudantes da universidade de Cornell encontrava-se a desenvolver um software destinado a impulsionar a educação baseada na *Web* que permitisse a escalabilidade das aplicações institucionais. Partilhando das mesmas ideias quanto às elevadas exigências de sofisticação e sustentabilidade das plataformas educacionais baseadas na *Web*, os dois grupos viriam a fundir-se, dando assim origem à Blackboard Inc..



Figura 17 - Interface da Blackboard Learning System

Foi com este objectivo sempre presente que esta empresa começou por desenvolver a sua primeira plataforma de ensino-aprendizagem suportados pela Internet, a CourseInfo. Hoje a Blackboard Inc. é uma empresa líder no que concerne o desenvolvimento de soluções tecnológicas que permitam a transformação da Internet num poderoso ambiente para o desenvolvimento de experiências educacionais.

O Blackboard Learning System é a solução mais recente desenvolvida pela Blackboard Inc. encontrando-se actualmente na sua sexta versão. Esta é uma plataforma de *e-Learning* que oferece um sistema flexível e intuitivo tendo em vista a gestão de conteúdos *on-line*. Esta plataforma pode ainda fornecer ferramentas ao nível da instituição, que permitam a criação de um portal e de comunidades *on-line* (*Blackboard Portal System*). Em níveis de utilização mais avançados, a plataforma inclui ferramentas de integração com os sistemas informáticos da instituição (*Blackboard Commerce Suite*).

O Blackboard Learning System é um sistema de autoria amigável, pois foi desenvolvido para ser utilizado por educadores e profissionais interessados em aplicar as novas tecnologias interactivas da *Web* em contexto educativo.

Entre as muitas funcionalidades disponibilizadas por esta plataforma, destacam-se as seguintes:

- / divulgação de informações sobre as disciplinas, nomeadamente os objectivos, professores, programa, metodologia, critérios de avaliação e bibliografia;
- / disponibilização de material didáctico, como transparências, notas da aula, artigos, casos, exercícios, trabalhos, tutoriais, vídeos e simulações;
- / envio controlado de arquivos permitindo o registo da entrega de trabalhos por parte dos alunos e a partilha de arquivos para trabalhos em grupo;
- / comunicação electrónica assíncrona e síncrona, que contempla uma página de avisos, listas de e-mail, fóruns de discussão, chat e sala de aula virtual (Virtual Classroom, uma *applet* de Java que possibilita a apresentação de slides, incluindo ainda um *whiteboard*);
- / avaliação on-line através de questões com *feedback* automático, avaliações auto-corrigidas e divulgação das classificações podendo esta ser individualizada.

Lotus Learning Management System

As origens deste LMS remontam ao ano de 1994, altura em que a Lotus adquiriu uma companhia chamada The Human Interest Group, a qual passou a designar-se por Lotus Institute. Formada por um grupo de pessoas interessadas em investigar e aprofundar o conceito de educação *on-line*, os seus esforços viriam a resultar no desenvolvimento do protótipo de um produto que designaram por Distributed Learning Network. Tal produto sujeito a diversos processos de refinamento viria a ser lançado em 1996 sob a designação de Learning Space R1 [7].

Após sucessivos melhoramentos introduzidos ao longo das cinco versões da plataforma Learning Space, surge finalmente no ano de 2003, a sua sucessora, a Lotus Learning Management System (LLMS).

Numa aposta pela contínua inovação dos seus produtos a IBM optou pela integração das suas aplicações Lotus Learning Space e Lotus VirtualClassroom, dando origem ao Lotus Learning Management System, com o objectivo de incluir numa só plataforma todo o conjunto de ferramentas de *e-Learning* que tem vindo a desenvolver ao longo da última década. Mais do que um simples *upgrade* do software existente, este é um sistema dotado de uma arquitectura completamente renovada que suporta um conjunto alargado de novas funcionalidades.

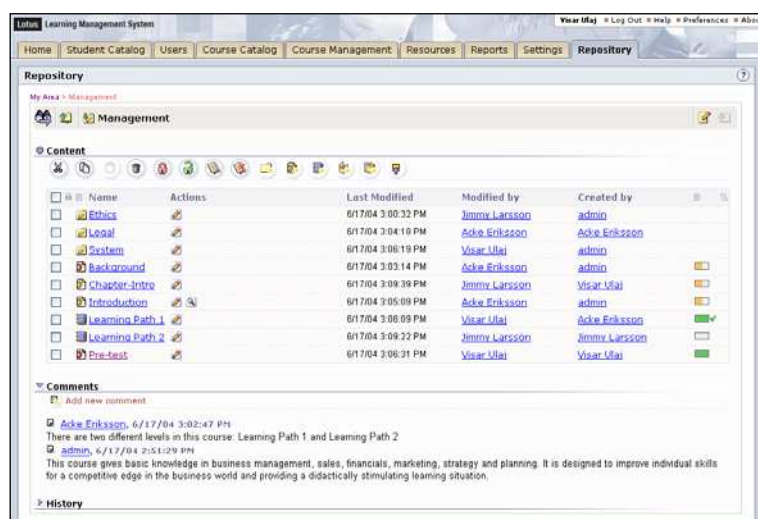


Figura 18 - Interface da Lotus Learning Management System

O Lotus Learning Management System é um dos primeiros produtos da Lotus baseados em padrões J2EE e é suficientemente flexível e escalável para atender às necessidades de gestão da aprendizagem para pequenas organizações ou para empresas multinacionais. A plataforma J2EE é uma base rápida e segura para construir e implementar aplicações do lado do cliente, de forma normalizada e modular.

A plataforma Lotus Learning Management System é uma solução integrada de gestão da aprendizagem composta essencialmente por quatro módulos que centralizam as principais funcionalidades do sistema, a saber:

- / Authoring Tool, que é um módulo que permite aos instrutores ou professores conceber cursos com um esforço técnico mínimo já que não requer conhecimentos de programação HTML. Permite ainda a criação de uma estrutura de tópicos e de actividades do curso e possibilita a importação de conteúdos (*courseware*) de terceiros.
- / Learning Management System, que é uma poderosa ferramenta de interacção síncrona online entre professores e estudantes disponibilizando serviços comunicacionais como o chat, ou a videoconferência que possibilitam a gestão da aprendizagem e dos recursos. Este módulo é ainda responsável pela gestão das listas de espera, notificações por e-mail, lançamentos de calendários e disponibilização de relatórios. Fornece ainda suporte à interface com o utilizador, permitindo a configuração do sistema de acordo com as necessidades, que podem passar pela alterações ao nível da exibição do catálogo do curso, diferentes "aparências e comportamentos" baseados em perfis de utilização, tais como, geografia, código de trabalho e idioma (disponível em 15 idiomas);

- / Content Delivery Server, que é a aplicação responsável pela manutenção e distribuição dos conteúdos pelos utilizadores, realizando ao mesmo tempo o registo do progresso de cada um dos alunos;
- / Offline Learning Client, que é uma aplicação que possibilita a utilização *off-line* da plataforma. Os alunos podem desta forma participar em cursos fazendo o *download* para o seu computador (deverá ter o sistema operativo Windows). Ao restabelecer a ligação à rede, o aluno pode fazer *upload* para o sistema das informações registadas relativamente ao seu progresso.

Ao contrário das versões que o antecederam, o Lotus Learning Management System oferece um suporte facilitado de diferentes sistemas operativos pois cumpre as normas tendo em vista a interoperabilidade de conteúdos como a SCORM 1.2 e 1.3 (Shareable Content Object Reference Model), bem como as da AICC (Aviation Industry Computer-based training Committee). A plataforma LLMS opera na série de servidores IBM com sistema operativo AIX e também sob as plataformas Microsoft Windows NT Server 2000, Linux Intel e Solaris.

Em termos de gestão de base de dados, a LLMS suporta DB2 Universal Database, Oracle e outras bases de dados que estejam em conformidade com as normas SQL

Luvit LEC

O projecto LUVIT teve origem em 1997 na Universidade de Lund, na Suécia, numa altura em que existia uma grande necessidade de encontrar soluções tendo em vista o desenvolvimento de ensino a distância. O principal objectivo desse projecto foi precisamente o de conceber uma plataforma de *e-Learning* baseada nas tecnologias da Internet, dotada de grande flexibilidade, de fácil utilização (mesmo para utilizadores inexperientes) e que se adaptasse a todas as áreas curriculares bem como aos mais diversificados modelos pedagógicos.

A Universidade de Lund constatou que a plataforma apresentava qualidades que tornavam possível a comercialização do projecto, pelo que em Novembro de 1998 formou a LUVIT, que se viria posteriormente a tornar numa empresa comercial sueca, a LUVIT AB, com razoável sucesso na Escandinávia bem como noutros países nomeadamente da Europa.

Foi assim que nasceu a Luvit LEC (Learning Environment Centre), uma plataforma de *e-Learning* que procura ir ao encontro das necessidades da “nova educação”. Esta plataforma apresenta um sistema flexível de soluções de *e-Learning*, que contempla todas as fases do ensino/aprendizagem.

O conceito básico do LEC consiste na ideia de que todo o indivíduo possui um sistema cognitivo singular. Para que esse conhecimento seja aproveitado, é muito importante que o sistema de

ensino via Internet seja amigável, isto é, que confira a todos os utilizadores uma ampla possibilidade de tomar parte no processo de aquisição de conhecimentos, e que contribua para o enriquecimento do ambiente de aprendizagem. Como consequência, optou-se pela criação de uma interface onde o utilizador se pudesse sentir confortável na sua relação com a sua anterior experiência informática, e tenha a dupla vantagem de dispor de capacidade de armazenamento no disco duro e do formato amigável de uma página *Web*.

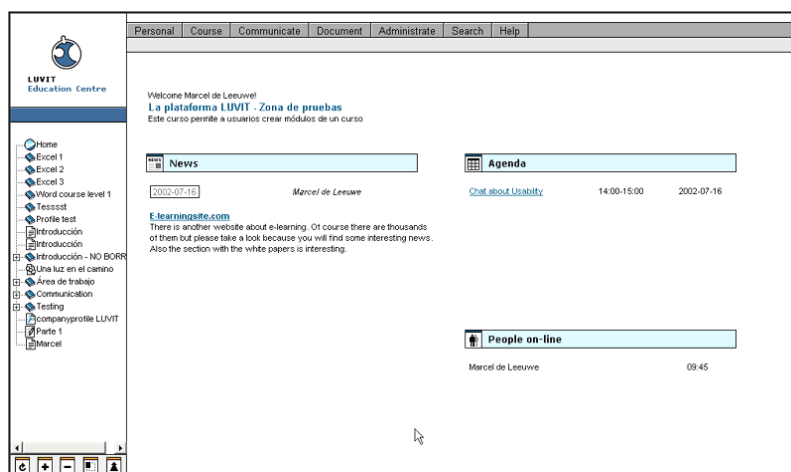


Figura 19 - Interface da Luvit Learning Environment Centre

O Education Centre foi desenvolvido por consultores profissionais das tecnologias de informação que trabalharam em estreita colaboração com centenas de investigadores na área da pedagogia da Universidade de Lund e que, desde o começo, deram grande prioridade aos métodos flexíveis de educação. Foi no entanto preservada a possibilidade de escolher com inteira liberdade o enfoque pedagógico, desde o modelo mais tradicional até à aprendizagem baseada na solução de problemas.

A publicação e o acesso aos materiais educativos é bastante simples e amigável, o que possibilita que qualquer utilizador, independentemente da sua experiência prévia com a Internet, possa participar nesses cursos.

A administração (dos conteúdos dos cursos, dos estudantes, etc.) é muito simples e não requer a participação de mais que uma pessoa. O administrador registra todos os utilizadores, confere-lhes o nível de autoridade que entende adequado e pode rever e supervisionar continuamente os que criam e publicam. A inclusão de novos utilizadores é simples e pode efectuar-se mediante introdução de dados manualmente ou por transferência de arquivos.

É fácil criar o próprio grupo de *chat*, ligações, fóruns, documentos e diversos tipos de provas de avaliação, tais como questionários abertos e testes de escolha múltipla. Também é possível estabelecer, para cada utilizador, um nível de autorização específico de acesso ao material publicado. Permite criar e importar conteúdos educacionais baseados na *Web*, devido ao cumprimento das normas internacionais.

TopClass

A plataforma de *e-Learning* TopClass teve origem num projecto da Comissão Europeia no University College em Dublin, na Irlanda, tornando-se, em 1995, numa empresa, a WBT Systems.

A TopClass é uma plataforma versátil mas direccionada essencialmente para formação profissional. Na sua versão mais completa designada por TopClass e-Learning Suite integra um conjunto de ferramentas para viabilizar a aprendizagem colaborativa num ambiente virtual.



Figura 20 - Interface da TopClass e-Learning Suite

O TopClass é um sistema de gestão de cursos disponibilizados através da *Web* — Internet ou intranet — para empresas e instituições de ensino. Através das suas ferramentas de colaboração, alunos, professores e tutores podem interagir e esclarecer dúvidas. A conectividade entre os participantes é baseada na *Web* através de um navegador. Há um sistema de mensagens para comunicação entre alunos e também entre os alunos e o professor. Também é possível aos utilizadores a participação em múltiplas listas de discussão bem como em actividades personalizadas. Os estudantes e professores são agrupados em “turmas” e o acesso ao material do curso, grupos de

discussão e avisos são alvo de uma gestão que permite a sua automatização, de forma que apenas os participantes autorizados lhes possam aceder.

Para a rápida criação, estruturação e publicação de cursos o TopClass possui a sua própria ferramenta de autoria, o TopClass Publisher. Qualquer recurso disponível na Internet (áudio, vídeo, animações, etc.) pode ser inserido nos cursos e disponibilizado através do TopClass. Uma vez criado o curso a sua importação torna-se muito simples e não exige nenhum tipo de programação.

O conteúdo de curso utilizado através do TopClass pode ser aproveitado por outras ferramentas de gestão e vice-versa. Os seus conteúdos são páginas HTML simples e não exigem nenhum tipo de programação específica e proprietária permitindo que sejam reutilizados noutras soluções. Na plataforma TopClass, os cursos são construídos pelo professor a partir de unidades de material de aprendizagem que podem ser livremente exportadas ou importadas de um curso para outro, podendo conter testes de escolha múltipla.

O TopClass possui diversos recursos que permitem a total administração do sistema mesmo a distância através da *Web* (Intranet / Internet): extracção de relatórios, registo de utilizadores e monitorização das turmas. O sistema indica, para cada utilizador, o *status* do seu material de curso através de mensagens do tipo: novo, velho, lido ou não lido. O professor também tem acesso a esse *status* para monitorizar o progresso do aluno.

O TopClass foi desenvolvido para suportar grandes comunidades de utilizadores e elevados fluxos de informações. Desenvolvido em C++ e com grande parte de seus recursos em HTML apresenta um desempenho superior aos seus principais concorrentes.

O TopClass é um sistema aberto e flexível que permite a sua integração com outras ferramentas de administração, colaboração e comércio electrónico disponíveis no mercado, sendo também compatível com os principais navegadores de Internet (Internet Explorer, Netscape Navigator, etc.). Além disso, o TopClass pode ser instalado nas plataformas Windows NT e Sun Solaris.

Por ter sido desenvolvido para grandes comunidades a base de dados do sistema TopClass é o Oracle 8.0.6 Standard. Todas as informações sobre a participação dos alunos e desempenho em avaliações são armazenadas na base de dados do sistema. Todas essas informações podem ser obtidas através de relatórios personalizados.

WebCT

Desenvolvido pelo grupo de Murraw W. Goldberg, no departamento de Ciência da Computação da University of British Columbia, Vancouver, Canadá, o WebCT (*Web Course Tools*) tinha originalmente como objectivo atender às necessidades do mercado académico. No entanto, devido ao seu enorme sucesso foi lançado comercialmente em 1997 pela empresa WebCT Inc. Hoje com sede

comercial em Boston, EUA, é a principal fornecedora mundial (disponível em 14 idiomas) de soluções em *e-Learning* para o ensino superior.

A WebCT começou por ser o sonho de um educador para os seus estudantes: um ambiente flexível e integrado onde ele poderia utilizar a tecnologia mais recente para fomentar a pesquisa, encorajar o discurso e inspirar a colaboração. Hoje, a missão da WebCT passa por auxiliar as instituições a cumprirem o seu compromisso de excelência educacional através de soluções para gestão da aprendizagem, que integram as mais diversificadas e flexíveis ferramentas pedagógicas com a infra-estrutura existente em cada instituição.

Toda a interacção com o WebCT é baseada na *WWW*, não sendo necessário criar versões especiais do software para diferentes plataformas. Todo o sistema é executado a partir de um servidor central, o que possibilita o acesso a partir de qualquer local com um computador ligado à rede que disponha de um navegador sem que seja necessária a instalação de qualquer software adicional por parte do aluno ou do professor. Esta plataforma pode ser usada para elaboração de cursos inteiramente *on-line* ou como ferramenta de apoio a cursos presenciais.



Figura 21 - Interface da WebCT

A WebCT é dotada de uma programação orientada a objectos, providenciando um conjunto de ferramentas muito úteis para diferentes estratégias de cursos. De acordo com a documentação, o ambiente é aberto o suficiente para a construção de cursos que privilegiam a transmissão de conteúdo ou a comunicação ou o processo de avaliação. Entre os recursos oferecidos estão o chat, grupo de discussão, e-mail, criação de testes e avaliações, e vários recursos específicos para o professor acompanhar a evolução do curso.

A plataforma é apresentada aos seus utilizadores como um documento principal, a partir do qual se podem estabelecer ligações para componentes de conteúdo do curso, assim como para outras páginas onde podemos encontrar as ferramentas de suporte aos cursos, como a auto-avaliação e o glossário, e ainda ferramentas de comunicação como o *whiteboard*, fórum de discussão, *chat* e um serviço de correio electrónico.

A interface para autoria de cursos no WebCT contém opções para criar páginas (ou importar páginas de texto ou HTML existentes) e para incorporar ferramentas educacionais dentro das páginas, já que integra um editor de páginas HTML. Após a criação de uma página, o autor deve indicar a localização relativa dessa página no curso. A organização das páginas pode ser: hierárquica, para acesso imediato a qualquer tópico, sub-tópico ou página individual; ou linear, para definir um percurso sequencial através do curso.

Integra ainda ferramentas que permitem obter informações estatísticas, individuais e colectivas, relacionadas com acessos, resultados de exercícios, progressos dos alunos através da consulta dos seus resultados, etc. Estas informações permitem também ao professor ter um bom controlo sobre o que se passa no seu curso.

Disponibiliza ferramentas de avaliação (*Self-Test*, *Quiz*) que permitem a correcção automática dos exercícios, quer para avaliação sumativa quer para auto-avaliação.

Além de ferramentas educacionais que auxiliam a aprendizagem, a comunicação e a colaboração, o WebCT também disponibiliza um conjunto de ferramentas administrativas para auxiliar o autor no processo de gestão e melhoria contínua do curso.

5.5.2 Plataformas "Open Source"

Tal como podemos observar na secção anterior, existe um número elevado de empresas cujo objectivo é o desenvolvimento de plataformas comerciais para a criação e exploração via Internet de ambientes de ensino/aprendizagem. Da mesma forma podemos verificar a existência de um conjunto considerável de plataformas livres que estão a ser desenvolvidos tendo em vista a gestão de cursos na *Web*. A sua distribuição processa-se livremente mas com a observância dos princípios do "Software Livre" (*Open Source*) e sob a licença pública do GNU, isto é, esses programas podem ser utilizados e modificados por outras pessoas interessadas. A filosofia do Software Livre encontra as suas raízes na livre troca de conhecimentos e de pensamentos que pode tradicionalmente ser encontrada no campo científico. Tal como as ideias, os programas de computador não são tangíveis e podem ser copiados sem perda. A sua distribuição é a base de um processo de evolução que alimenta o desenvolvimento do pensamento [8].

Na educação o software livre pode actuar como elemento incentivador na procura pela novidade, tornando a aprendizagem mais agradável e produtiva, permitindo, desta forma, que as novas gerações realmente se consigam apropriar e dominar as novas tecnologias, não ficando presas a utilização do *software* proprietário. Além disso sabe-se que a verdadeira aprendizagem está na colaboração entre grupos e na troca de informações (ver capítulo 3), o que é uma das principais características do software livre.

ATutor

Este é um sistema para a criação de ambientes educacionais com base nas tecnologias da Internet que está ser desenvolvida por Greg Gay na Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) da Universidade de Toronto, Canada.

Trata-se de uma plataforma *Open-source* para a gestão de conteúdos educacionais, baseada em tecnologia *Web* e concebida com preocupações subjacentes de acessibilidade e de adaptabilidade. Com efeito, a ATutor é o primeiro LMS assente numa concepção totalmente inclusiva, pois está em total conformidade com a norma de acessibilidade W3C (WCAG 1.0 P2+, XHTML) no nível AA+ (ver capítulo 6), permitindo desta maneira o acesso a todos os potenciais alunos, professores ou administradores, incluindo aqueles que por serem portadores de deficiências acedem ao sistema com recursos a tecnologia de apoio.



Figura 22 - Interface da ATutor

ATutor foi também o primeiro LMS *Open-source* a adoptar as especificações IMS Content Packaging, permitindo que aqueles que pretendem desenvolver conteúdos o façam tendo em vista a

sua reutilização, devendo possibilitar a troca entre os diferentes sistemas de *e-Learning* e garantindo desde logo a interoperabilidade.

O facto da plataforma estar projectada de acordo com os conceitos da acessibilidade e de adaptabilidade (a interface pode ser alterada de acordo com algumas preferências do utilizador), permite aos administradores uma instalação e manutenção muito facilitada dos módulos que a constituem.

Esta plataforma tem vindo a ser alvo de sucessivas inovações como, por exemplo, o suporte multilíngua e uma interface rica em metáforas visuais que melhoram a navegabilidade. A partir da sua versão actual, a 1.4 conta com um *addon* (funcionalidade adicional) o ACollab, o qual é um ambiente de suporte ao desenvolvimento de actividades colaborativas que apresenta um conjunto diversificado de ferramentas das quais se destacam os fóruns de discussão (AForum), *chat room* (AChat-PHP), serviço de mensagens (Inbox) e correio electrónico (Course e-mail), calendário de eventos, partilha e edição de documentos (Library e Drafting room) e ainda um directório dos elementos do grupo (Group Membership Index). O módulo News & Announcements possibilita aos administradores dos grupos ou do sistema colocar na página de entrada notícias que são apresentadas aos utilizadores logo que efectuem o seu *login* em determinado grupo de trabalho.

ILIAS

ILIAS (Integrated Learning, Information and Co-operative Work-System) é uma plataforma de *e-Learning*, que possibilita a gestão, criação e exploração via Internet de ambientes de ensino-aprendizagem. Este sistema foi inicialmente desenvolvido no âmbito do projecto VIRTUS da Universidade de Colónia, Alemanha, em 1997 e, a partir do ano 2000, o seu "código fonte" passou a ser disponibilizado ao abrigo da licença pública do GNU, tornando-se dessa forma num projecto *Open-source*.

Uma das particularidades mais marcantes desta plataforma é a sua forte fundamentação pedagógica, que assenta nas suas características cooperativas de desenvolvimento e manutenção dos conteúdos dos diferentes cursos, bem como na sua estrutura de apoio que suporta grandes quantidades de cursos e alunos.

Trata-se de um sistema cliente/servidor que permite ao utilizador criar, editar e publicar unidades de aprendizagem recorrendo a um conjunto diversificado de ferramentas e de modelos, com total integração com os navegadores de Internet normalizados.

Na sua versão actual (3.2) o sistema disponibiliza um mecanismo de controlo de acesso mais eficaz baseado em diferentes perfis de utilização bem como uma maior interoperabilidade de

conteúdos devido ao recurso à linguagem XML (Extensible Markup Language) com suporte completo de metadados LOM (Learning Objects Metadata).



Figura 23 - Interface da ILIAS

Para além das características já mencionadas a plataforma disponibiliza ainda um conjunto de importantes funcionalidades das quais destacamos:

- / cada utilizador possui uma área personalizada onde pode consultar o registo dos últimos cursos visitados, a existência de novas mensagens de correio electrónico ou novos comentários inseridos nos fóruns de discussão que tenha subscrito. O utilizador inicia a sua sessão no ILIAS através da sua área pessoal onde desenvolve as suas actividades quer individualmente quer em grupo através das ferramentas comunicacionais disponibilizadas (correio electrónico, fóruns e chat);
- / este ambiente de aprendizagem permite realizar anotações de documentos, consultar glossários, testes de avaliação, usar o motor de buscas interno, imprimir e transferir ficheiros;
- / trata-se de um ambiente integrado para edição de cursos sem necessidade de conhecimentos de programação;
- / o sistema de administração de cursos disponibiliza ao autor/professor um ambiente onde ele pode conceber os seus cursos e adicionar-lhes conteúdo multimédia (textos, imagens, animações, etc.). O sistema permite a criação e gestão de grupos de trabalho e ainda definir quais os requisitos e a duração de determinado curso. Os conteúdos dos cursos podem ser armazenados ou exportados para posteriores reutilizações;
- / aos estudantes é permitido proceder à criação de grupos de trabalho colaborativo tendo em vista o desenvolvimento das actividades lectivas propostas, o que lhes permite organizar

recursos, comunicar entre si e partilhar documentos. Esses grupos podem ser acessíveis a toda a comunidade, ou podem ser criadas restrições de acesso ficando a sua utilização sujeita ao conhecimento de uma palavra-chave;

- / existe um repositório de conhecimentos onde se disponibilizam aos utilizadores os recursos de apoio à aprendizagem. O sistema está dotado de um motor de busca interno que permite encontrar de uma forma rápida os conteúdos mais apropriados para cada tarefa;
- / o sistema disponibiliza uma ferramenta de autoria de testes de avaliação. Possibilita ainda a administração do conjunto de questões e permite realizar relatórios estatísticos dos acessos aos diferentes módulos de aprendizagem;
- / o facto de ser disponibilizado o seu código-fonte permite a adaptação da plataforma de acordo com as necessidades específicas da sua utilização como por exemplo a sua configuração visual e funcional (*look&feel*);
- / o sistema está traduzido para diversos idiomas entre os quais o Português.

O software foi desenvolvido com base na linguagem de *script* PHP (Hypertext Preprocessor) e é suportado por uma base de dados relacional MySQL e um servidor *Web* Apache, os quais se têm vindo a afirmar como uma tríade popular de linguagens de *Open-source* no que concerne o desenvolvimento de aplicações para a *Web*. A plataforma ILIAS foi desenvolvida e testada nos sistemas operativos Linux e Sun Solaris, podendo no entanto ser utilizado debaixo do Windows ou do Mac OS X desde que sejam introduzidas algumas alterações.

Moodle

O Moodle é um Sistema de Gestão de Disciplinas (*Course Management System*, CMS), isto é, um conjunto integrado de ferramentas que permitem aos docentes criar sítios na *Web* para o desenvolvimento curricular das disciplinas que leccionam. Trata-se de um projecto em constante evolução que visa criar a estrutura para um esquema educativo baseado no construtivismo social (ver capítulo 3). A palavra Moodle referia-se originalmente ao acrónimo: "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", o qual traduz de forma especialmente significativa a filosofia subjacente à sua concepção.

O Moodle é um trabalho em curso e em activa evolução. O seu desenvolvimento foi iniciado por Martin Dougiamas, em 1999 e deveu-se em grande medida à frustração quanto ao software comercial existente nessa altura. Uma característica importante do projecto Moodle é a de possuir um sítio na *Web* (www.moodle.org), que desempenha um papel central no que concerne a divulgação da

informação, discussão e colaboração entre utilizadores do Moodle, onde se incluem administradores de sistema, professores, investigadores, tecnólogos educativos e, é claro, programadores.

Vários protótipos foram produzidos e descartados antes que fosse possível disponibilizar a versão 1.0, a 20 de Agosto de 2002. Esta versão estava direccionada a disciplinas mais pequenas de nível universitário e foi alvo de estudos que analisaram de perto a natureza dos processos colaborativos que ocorriam no seio destes pequenos grupos de participantes adultos. Desde então tem havido uma série regular de novas versões com mais características, melhor escalabilidade e desempenho.

À medida que o Moodle se tem difundindo e a comunidade tem crescido, mais contribuições têm chegado de uma maior variedade de pessoas em diversos áreas do ensino. A título de exemplo, importa referir que o Moodle é agora usado não só em universidades, mas também em escolas secundárias, escolas primárias, organizações sem fins lucrativos, empresas privadas, por professores independentes e até mesmo pais a ensinarem os seus filhos em casa. Uma das explicações para o seu sucesso pode residir no facto desta plataforma estar traduzida para 43 idiomas diferentes.



Figura 24 - Interface da Moodle

Na sua versão actual (1.4) a plataforma disponibiliza um conjunto alargado de características e funcionalidades das quais se destacam:

- a sua vocação tanto para aulas que decorram totalmente on-line, como para complemento da aprendizagem presencial. Para facilitar essa vocação dispõe de um conjunto de ferramentas comunicacionais integradas nos módulos chat e fóruns que apresentam elevado desempenho e grande flexibilidade;

- / uma interface de navegador de tecnologia simples, leve, eficiente, e compatível com as especificações SCORM (norma para cursos que utilizam objectos) o que possibilita troca dos conteúdos entre diferentes sistemas;
- / a possibilidade de serem editadas a maioria das áreas de inserção de texto (recursos, mensagens dos fóruns, entradas do diário, glossário, etc.) usando um editor integrado de HTML de tipo WYSIWYG, tornando a interacção bastante transparente ao utilizador;
- / o facto de disponibilizar um módulo de trabalho em grupo (Workshop Module) muito flexível e um leque alargado de opções que permitem a partilha de ficheiros entre os diversos utilizadores, bem como diversas formas de avaliar os projectos de todos os envolvidos. Cabe ao professor gerir o nível de acesso de cada um dos elementos do grupo.

O Moodle poderá ser executado em qualquer sistema operativo que admita linguagem PHP (Linux, Windows and Mac OS X) e que possa suportar qualquer bases de dados (em particular MySQL).

5.5.3 Análise comparativa das plataformas

A Tabela 5 apresenta um quadro comparativo que sintetiza as funcionalidades disponibilizadas por cada um dos sistemas analisados. Este tipo de comparação é útil pois fornece-nos uma perspectiva global quanto às potencialidades da utilização de plataformas *e-Learning* em contexto educacional.

Como se pode constatar pela observação da Tabela 5, houve a preocupação de realizar esta comparação entre os sistemas analisados estabelecendo uma relação com o suporte que estes disponibilizam face às actividades descritas na secção 5.2. Até onde puderam ser analisados, os diferentes sistemas revelaram características que de uma forma geral apontam no sentido de apresentarem um apoio satisfatório a todas as actividades colaborativas equacionadas.

A maioria destes sistemas visa facilitar as necessidades de professores e turmas, promovendo desta forma, o desenvolvimento curricular das disciplinas (e a aprendizagem individual ou em grupo). No entanto, importa ressaltar o facto de não ter sido possível realizar o teste das funcionalidades dos sistemas com grupos de estudantes em situação educacional real, já que isso pressupõe a existência de um grupo de participantes actantes. Desta forma, os resultados da análise dos sistemas são baseados em fontes secundárias, normalmente informações e artigos disponíveis nos próprios *sites*.

Tabela 5 - Quadro comparativo das funcionalidades disponibilizadas pelas plataformas *e-Learning*

			Blackboard	Lotus LMS	Luvit LEC	TopClass	WebCT	ATutor	ILIAS	Moodle
Suporte à comunicação, negociação, coordenação e percepção		Audioconferência	—	X	—	X	—	—	—	—
		Videoconferência	—	X	—	X	—	—	—	—
		Salas de conversação (<i>Chat</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X
		Correio electrónico	X	X	X	X	X	X	X	—
		Listas de correio electrónico	X	X	X	X	X	X	X	—
		Sistema de votação	—	—	—	—	—	—	—	X
		Agenda / Calendário	X	X	X	X	X	X	X	X
		Grupos de notícias	X	X	X	X	X	X	X	X
		Definição de <i>login</i> e <i>password</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
	Suporte à avaliação colaborativa, ao compartilhamento, à construção e representação de conhecimentos	Definição de grupos de trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X
		Fóruns de discussão	X	X	X	X	X	X	X	X
		Dados do progresso do aluno	X	X	X	X	X	X	X	X
		Página pessoal	X	X	X	—	X	—	—	X
		Quadros brancos (<i>Whiteboards</i>)	X	X	—	—	X	—	—	—
		Webfólio/portfólio	—	—	X	—	—	—	—	—
		Transferência de ficheiros	X	X	X	X	—	X	X	X
		Repositórios de conhecimento	X	X	X	X	X	X	X	X
		Motor de pesquisa interno	—	—	—	—	X	X	X	X
		Criação de <i>bookmarks</i>	X	—	—	—	—	—	X	X
		Recursos adicionais (Glossário, etc.)	X	X	X	X	X	X	X	X
		Anotação de documentos	X	—	—	—	—	—	—	X
		Edição de documentos	X	X	—	X	X	X	X	X
		Controlo do fluxo de trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X
		Relatórios estatísticos	X	X	X	X	X	X	X	X
		Autoria de documentos de avaliação	X	X	X	X	—	—	X	X
		Auto e hetero avaliação	X	X	X	X	X	X	—	X

Estes sistemas são tipicamente baseados em servidores que incorporam bases de dados e *scripts* para arquivar e organizar aplicações e conteúdos que facilitam a criação de cursos *on-line* e/ou a publicação de materiais para complemento das disciplinas presenciais. Exceptuando a plataforma Moodle, a regra geral nos sistemas analisados é a de não terem nenhuma teoria de aprendizagem subjacente à sua estrutura, não apresentando, pois, orientações sobre como estruturar e apresentar os conteúdos para que apoiem efectivamente os alunos no seu processo de aprendizagem. Este facto leva

a que, em muitos dos casos, tais plataformas sejam utilizadas apenas para transferir, para formato electrónico, estruturas e conteúdos de cursos tradicionalmente operacionalizados em modo presencial.

Uma das particularidades das plataformas livres analisadas é o facto de disponibilizarem *on-line* uma versão de demonstração, o que foi extremamente útil pois possibilitou a experimentação das suas funcionalidades.

Mesmo considerando que as facilidades de utilização e de aprendizagem de sistemas computacionais apontem muitas vezes na direcção de critérios subjectivos, os sistemas analisados revelam alguma preocupação ao nível da usabilidade, pois, de uma forma geral, a sua utilização não implica conhecimentos de informática ou outro tipo de conhecimento especializado. Os sistemas analisados estão claramente marcados pelo paradigma WYSIWIS e com total integração com os navegadores de Internet normalizados.

5.6 Conclusão

Como podemos observar ao longo deste capítulo, existem variados objectivos, formatos e iniciativas que aproveitam a Internet para facilitar a colaboração, comunicação e construção de conhecimento. Com estes exemplos, percebe-se a diferença entre uma ferramenta colaborativa e um sistema colaborativo, o qual, como podemos constatar, é um conjunto integrado de ferramentas. Assim, um sistema de aprendizagem colaborativo baseado na Internet não é apenas uma disciplina cujo professor incorpora estratégias colaborativas e as apresenta numa página da *Web*, mas um novo modelo educativo, com estratégias pedagógicas que aproveitam as qualidades inéditas das novas tecnologias de comunicação, com o objectivo de capacitar os alunos e instituições educacionais para a sociedade de informação.

A investigação realizada em torno dos principais sistemas de gestão de aprendizagem permitiu-nos visualizar, experimentar e seleccionar alguns dos elementos mais relevantes e as características consideradas fundamentais neste tipo de sistemas, bem como um conjunto de indicadores de qualidade que devem estar subjacentes aquando da concepção deste tipo de plataformas. Deste estudo resultou ainda a determinação das principais funcionalidades e dos requisitos dos sistemas colaborativos tendo em vista o planeamento e desenvolvimento do sistema de CSCL proposto nesta tese, de maneira a que este disponibilize um suporte efectivo ao desenvolvimento de actividades de aprendizagem colaborativa através da Internet.

6 Especificação da plataforma Oficina de Design

Tal como já deixámos antever ao longo dos capítulos anteriores, com o desenvolvimento da aplicação proposta na presente tese & a Oficina de Design & pretende-se dar um contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais. Através desta aplicação procura-se explorar a Internet, mais concretamente a *Web*, como meio activo de aprendizagem, através da definição e implementação de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa baseado na Internet, que forneça de forma integrada os recursos necessários para o desenvolvimento de actividades colaborativas de aprendizagem no domínio das Artes Visuais.

O modelo de sistema de aprendizagem colaborativa proposto foi precedido do levantamento das funcionalidades básicas que devem ser apoiadas por um ambiente de CSCL, realizado através da análise de estudos realizados na área da aprendizagem colaborativa e que descrevemos no capítulo 3.

Ao longo do 5º capítulo realizámos um levantamento e comparação de características das principais plataformas para a gestão da aprendizagem *on-line*. Nesta pesquisa fizemos uma abordagem das tecnologias de suporte à concepção desses sistemas e ao modo como estas poderão melhorar o desempenho dos ambientes de aprendizagem colaborativa, procurando identificar directrizes que auxiliassem o planeamento da Oficina de Design.

Ao longo deste capítulo iremos descrever a forma como o modelo proposto procurará integrar, numa única plataforma, as principais funcionalidades de um sistema de CSCL levantadas para prover o suporte necessário à aprendizagem colaborativa distribuída no domínio das Artes Visuais.

6.1 Objectivos da aplicação

A plataforma Oficina de Design procura assumir-se como um contributo para a difusão de conhecimentos e aprendizagens relativas ao ensino das Artes Visuais em geral, com incidência particular no domínio do ensino do design.

O seu desenvolvimento fazer-se-á através de módulos baseados na Internet, tanto para a auto-aprendizagem individualizada como para a estimulação da aprendizagem colaborativa, a qual, como já demonstrámos, requer elevados níveis de comunicação entre os estudantes e o professor.

A Oficina de Design foi concebida como um material complementar para apoiar o ensino presencial. É uma ferramenta que pretende dar uma nova perspectiva ao ensino das Artes Visuais

procurando tirar partido da versatilidade oferecida pela Internet, no que concerne a integração de diferentes meios e a capacidade de desenvolvimento de conteúdos num contexto flexível e agradável.

Esta plataforma de aprendizagem centra-se no desenvolvimento de actividades *on-line* que desenvolvam a criatividade, a imaginação e a literacia visual dos alunos, permitindo-lhes alargar a capacidade de combinar espírito analítico e intuição na exploração de materiais, tecnologias e processos para a concepção de respostas inovadoras mas, simultaneamente, adaptadas à realidade e aos problemas suscitados pelo quotidiano.

O trabalho com a Internet na educação proposto nesta tese implica a criação de um ambiente de aprendizagem interactivo voltado para a socialização, solução de problemas e gestão partilhada de informações que permita a interacção aluno/professor/informação. Pretende-se, desta forma, contribuir para a aprendizagem numa perspectiva inovadora, isto é, que favoreça a participação entre os utilizadores, que possibilite a pesquisa, a aprendizagem pela descoberta e a recriação dos conhecimentos, apresentando uma visão integradora na sua concepção e propiciando a interdisciplinaridade.

Neste contexto, as actividades a desenvolver deverão estar de acordo com o alargamento das estratégias de ensino-aprendizagem e aprofundamento dos conteúdos das diversas disciplinas que constituem o currículo das Artes Visuais, potencializando os recursos informáticos existentes nas escolas. Sendo uma plataforma dedicada à aprendizagem de conteúdos directamente relacionados com design é desejável que as actividades a desenvolver sejam baseadas nas etapas do "Método de Design", adoptando uma metodologia de trabalho por projecto que permitirá estabelecer uma relação dinâmica entre a teoria/investigação e uma prática ligada à realidade dos alunos.

6.2 Identificação de requisitos da Oficina de Design

Face aos objectivos enunciados, é necessário identificar os requisitos a satisfazer por esta plataforma de aprendizagem, de forma a dar-lhes uma correspondência em termos de funcionalidade e ergonomia didáctica.

Passamos então a descrever a forma como esta aplicação multimédia baseada na *Web*, a Oficina de Design, integrará as principais funcionalidades num sistema, perspectivando o suporte necessário à aprendizagem colaborativa no âmbito dos objectivos que pretendemos atingir.

6.2.1 Requisitos técnicos da plataforma

Um dos principais factores considerados no projecto da arquitectura da plataforma foi a preocupação com a independência de plataforma e o uso de *Software Livre* (*Open Source*), tornando o sistema aberto e permitindo desta forma que as novas gerações realmente consigam apropriar-se e dominar as novas tecnologias, não ficando presas à utilização de software proprietário.

Tal preocupação é consistente com a política europeia expressa na directiva E-Europe 2005, na qual o *Software Livre* é apresentado como uma alternativa viável e é aconselhada a sua utilização de forma a reduzir a dependência económica e promover as normas abertas.

Na educação o *Software Livre* pode actuar como elemento incentivador na procura pela novidade, tornando a aprendizagem mais agradável e produtiva. No entanto, a utilização de *Software Livre* nas escolas portuguesas ainda não foi alvo de uma adequada atenção por parte do Ministério da Educação.

A Oficina de Design deverá possuir um sistema de base de dados relacional que será responsável por gerar todo o tipo de conteúdo dinâmico da plataforma, pelo que deve:

- / possibilitar o registo dos utilizadores bem como a manutenção e gestão do seu perfil pessoal;
- / suportar um motor de pesquisa interno que permita localizar actividades, recursos e temáticas dentro da plataforma através da introdução de palavras-chave;
- / guardar de forma consistente todas as informações relativas aos conteúdos, actividades e aulas;
- / recolher e armazenar todo o tipo de dados submetidos pelos utilizadores da plataforma, nomeadamente bibliografia, hiperligações e novos termos para o glossário.

O acesso à Oficina de Design será feito através de um navegador e a sua utilização não implicará conhecimentos de informática ou outro tipo de conhecimento especializado. Os navegadores existentes no mercado têm a sua interface quase que independente do sistema operativo, o que possibilita a execução de diferentes aplicações, não sendo preciso aprender uma nova interface a cada actualização e tornando desnecessária a instalação de software adicional. Este facto permitirá ainda que todo o conteúdo da plataforma esteja disponível em qualquer lugar desde que haja acesso à Internet e com total integração com os navegadores de Internet normalizados.

6.2.2 Administração do sistema

O administrador da Oficina de Design será responsável pela manutenção da integridade do sistema mas desempenha também o papel de regulador do material submetido pelos utilizadores, estando-lhe reservado o direito de revisão e de decisão editorial sob dos conteúdos que integram os diferentes módulos da plataforma.

Assim, com o intuito de facilitar a realização dessas tarefas de administração deverá ser criada uma área reservada que permitirá o acesso a ferramentas de apoio à manutenção da plataforma as quais, para além de permitirem uma gestão rápida e transparente de todo o sistema, devem possibilitar:

- / a gestão da autorização para acesso com o objectivo de definir diferentes permissões de acesso __ alunos e professores __ e ainda para dar acesso e outros privilégios a grupos específicos de utilizadores. Estes acessos podem ser especificados pelo administrador para que, mediante senhas, somente os professores tenham acesso à criação, ferramentas de gestão das aulas e das actividades, e ainda que somente os alunos identificados como sendo utilizadores registados tenham acesso a algumas das principais funcionalidades;
- / a gestão de um conjunto de funcionalidades da plataforma, como a validação, criação e alteração de conteúdos;
- / a criação de relatórios estatísticos de acesso aos diferentes módulos de aprendizagem e a análise do funcionamento dos grupos de trabalho;
- / o suporte à segurança dos dados através do recurso a ferramentas que tenham como função evitar a perda e violação dos dados do sistema, devendo para o efeito existir mecanismos que garantam a segurança dos dados bem como a possibilidade de efectuar cópias de segurança.

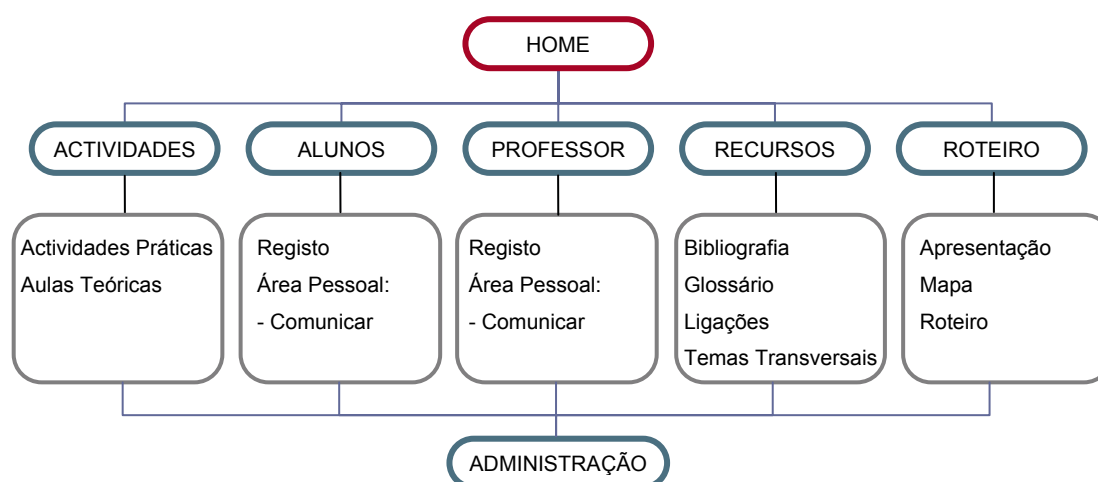


Figura 25 - Estrutura da Oficina de Design

6.2.3 Funcionalidades para os alunos

O aluno pode ter acesso aos conteúdos da Oficina de Design a qualquer hora do dia ou da noite e em qualquer dia da semana. Utilizando a sua *password* e *login*, o aluno poderá actualizar-se com os diversos conteúdos disponibilizados pelo professor ou interagir com sua turma, sem necessariamente aguardar pelo momento da sala de aula presencial, otimizando assim o seu tempo de estudo.

A plataforma Oficina de Design deve constituir um incentivo à participação do aluno disponibilizando funcionalidades que lhe possibilitem:

- / dispor de recursos que tornem a interação com o ambiente rica e estimulante;
- / o acesso a uma área privada __ Área Pessoal __ protegida por *password* onde estejam registadas as suas anotações, os *e-mails* e o desenvolvimento das suas actividades. Poderá ainda gerir o seu perfil pessoal e efectuar o *upload* de ficheiros para o servidor;
- / suporte à descrição dos participantes para conhecimento inicial do professor e dos colegas que trabalharão colaborativamente. No perfil pessoal de cada utilizador devem constar elementos identificadores como a fotografia, experiências, interesses e informação para contacto;
- / publicar as informações por ele geradas sob a forma de um portfólio que permita a divulgação do trabalho realizado pelo aluno nomeadamente das actividades desenvolvidas no contexto da plataforma;
- / questionar e sugerir actividades para relacionar o processo educacional com as suas áreas de interesse;
- / o atendimento individualizado por parte dos docentes;
- / intervir colaborativamente nos grupos de trabalho;
- / suporte à auto-avaliação, através de perguntas relacionadas com os diferentes conteúdos.

6.2.4 Funcionalidades para o professor

Na Oficina de Design o professor deverá assumir o papel de autor e gestor dos conteúdos, bem como o de mediador do processo de aprendizagem dos alunos.

Uma atenção especial deve ser dada a esse tópico já que uma das maiores resistências colocadas pelos professores quanto à utilização de um ambiente *Web* é a falta de conhecimento técnico para a concepção e elaboração de páginas em HTML. Procurando minimizar esse problema, a autoria e gestão de conteúdos será realizada por intermédio do preenchimento de elementos de formulário, tornando todo o processo transparente e de fácil execução, com a vantagem de ter maior autonomia

para publicar e editar os seus conteúdos utilizando diferentes tipos de arquivos, como texto, fotografia, animações, vídeos, áudio ou qualquer material digitalizado, o que permitirá uma gestão completa das suas actividades lectivas.

Desta forma o professor poderá dispor do tempo na sala de aula virtual para promover a interactividade entre os seus alunos, trabalhar dinâmicas de grupo e desenvolver uma nova metodologia de ensino, deixando para os momentos presenciais situações diferenciadas que a interface tecnológica não permite.

A plataforma Oficina de Design deverá constituir apoio ao professor disponibilizando funcionalidades que lhe possibilitem:

- / o planeamento didáctico de actividades educacionais e das aulas, facilitando a sua concepção, actualização e monitorização;
- / apresentar aos alunos os objectivos da aprendizagem, informações gerais do curso como organização das aulas, lista de tópicos, critérios de avaliação, tarefas a serem realizadas e questões que devem ser respondidas;
- / acesso a uma área pessoal que lhe permitirá gerir grupos de trabalho, dinamizar fóruns de discussão, propor novas actividades e desenvolve-las com os seus alunos, bem como utilizar todas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela plataforma;
- / formar grupos de estudo e trabalho recorrendo às ferramentas disponibilizadas pela plataforma. Os grupos podem ser formados a partir de interesses e objectivos comuns que podem variar em função das necessidades de cada disciplina. Deve ser incentivada a comunicação entre os alunos através da utilização dos espaços de reunião *on-line*;
- / gestão das actividades através da recolha de informações relacionadas com o progresso dos alunos ou grupos de trabalho podendo eventualmente permitir ou cancelar o acesso a determinados recursos educacionais e comunicacionais;
- / rápida actualização e reestruturação das actividades e conteúdos através de ferramentas para importação de materiais, movimentação de módulos ou revisão/adição de materiais;
- / suporte ao processo de avaliação através do envio e retorno de perguntas práticas e fichas de trabalho realizadas individualmente ou em grupo. O sistema deve proporcionar ferramentas que auxiliem o processo de elaboração de fichas de trabalho.
- / a autoria de exercícios de avaliação colaborativa permitindo que os resultados das actividades sejam avaliados, discutidos, aperfeiçoados, gerando novos conhecimentos compartilhados pelo grupo.

6.2.5 Ferramentas comunicacionais

A implementação de ferramentas de comunicação nesta plataforma visa promover a discussão, o intercâmbio de ideias, dinamizar a troca experiências e de informação entre os alunos e o professor bem como consolidar a aprendizagem através de actividades individuais ou em grupo.

De forma a dar resposta às necessidades de comunicação entre os estudantes e o professor, apoiar o trabalho em grupo e a aprendizagem colaborativa, o sistema deve oferecer um conjunto de ferramentas de comunicação que possibilite:

- / suporte à comunicação síncrona através de ferramentas de conversação (*chat*), partilha de aplicações e quadros interactivos para troca de informações *on-line*;
- / suporte à comunicação assíncrona através de ferramentas de correio electrónico e fóruns de discussão para troca de informação;
- / suporte à cooperação síncrona através de ferramentas que proporcionem a co-autoria e a co-anotação de documentos entre os elementos dos grupos;
- / suporte à cooperação assíncrona para troca de arquivos de forma *off-line* para o armazenamento e recuperação das informações obtidas e geradas individualmente ou em grupo. O sistema deve ainda fornecer capacidade de *download* e *upload* de ficheiros;
- / suporte à coordenação das actividades em grupo através de ferramentas para planeamento (agenda e/ou calendário) das actividades e divisão das tarefas a serem realizadas em grupo, para que este alcance os seus objectivos de forma organizada e produtiva.

6.2.6 Gestão das actividades

A estratégia da Oficina de Design para o desenvolvimento de actividades segue uma dinâmica que leva em consideração as características próprias do ensino a distância que pressupõe uma grande ênfase na auto-aprendizagem. O aluno deve ser incentivado a estudar e pesquisar de modo independente, para além do espaço da sala de aula, com o intuito de aprofundar as experiências proporcionadas pela aprendizagem colaborativa.

Para criar um ambiente educacional participativo as actividades a desenvolver no âmbito da plataforma Oficina de Design devem:

- / ser dotadas de uma estrutura organizativa explicitada através de um roteiro de exploração com o qual se pretende garantir a aquisição de um conjunto de aprendizagens significativas;
- / ser concebidas segundo uma estrutura lógica e organizadas de maneira coerente com os objectivos das diferentes disciplinas;

- / apresentar uma estruturação dos conteúdos visando a eficiência da navegabilidade e da compreensão do aluno;
- / referir o tempo estimado para a sua conclusão e apresentar diversos graus de dificuldade;
- / disponibilizar módulos de aprendizagem baseados na Internet, tendo em vista a estimulação da aprendizagem colaborativa;
- / estruturar os diversos elementos gráficos e de texto por forma a que obedeçam a um modelo em que as ideias fundamentais ou nucleares se destaquem das secundárias;
- / definir objectivos e contextos para incentivar a construção do conhecimento e a participação do aluno no processo educativo;
- / estimular a colaboração, o diálogo e a negociação no trabalho em grupo, como forma de encorajar múltiplas interpretações;
- / propor problemas realistas, interessantes e relevantes para os alunos onde seja permitido testar diversas soluções;
- / incentivar o acesso à totalidade dos recursos disponíveis na plataforma bem como à livre navegação na Internet para a busca de informações. As hiperligações indicadas devem ter relação com o assunto tratado, abordando o mesmo contexto;
- / considerar a não linearidade e a escolha de caminhos navegacionais por parte do aluno e a liberdade na busca da informação.

6.2.7 Representação colaborativa do conhecimento

A Oficina de Design deve disponibilizar meios para a representação colaborativa do conhecimento como forma de materializar e compartilhar os novos conhecimentos gerados no seio dos diferentes grupos de trabalho.

Assim, tendo em vista o desenvolvimento de uma colaboração efectiva é necessária a criação de um repositório de conhecimentos que seja acessível a todos os utilizadores da plataforma. Neste repositório devem ser armazenados projectos, descobertas, orientações e resultados das actividades desenvolvidas.

Para além deste repositório de conhecimentos a plataforma deve também disponibilizar um conjunto de recursos de apoio à aprendizagem que orientem o desenvolvimento do trabalho de grupo e que auxiliem a aprendizagem colaborativa e que são:

- / um directório organizado de endereços electrónicos com ligações exteriores para sites na Internet que tratam de temáticas relacionadas com o design;

- / bibliografia geral e glossário de termos sobre design;
- / apontadores para várias temáticas transversais relacionadas com as Artes Visuais e que auxiliem os professores na exposição de conteúdos programáticos através dos multimédia;
- / um roteiro de exploração da plataforma, que assuma a função orientação dos utilizadores, permitindo uma melhor adequação das estratégias aos objectivos educacionais a atingir.

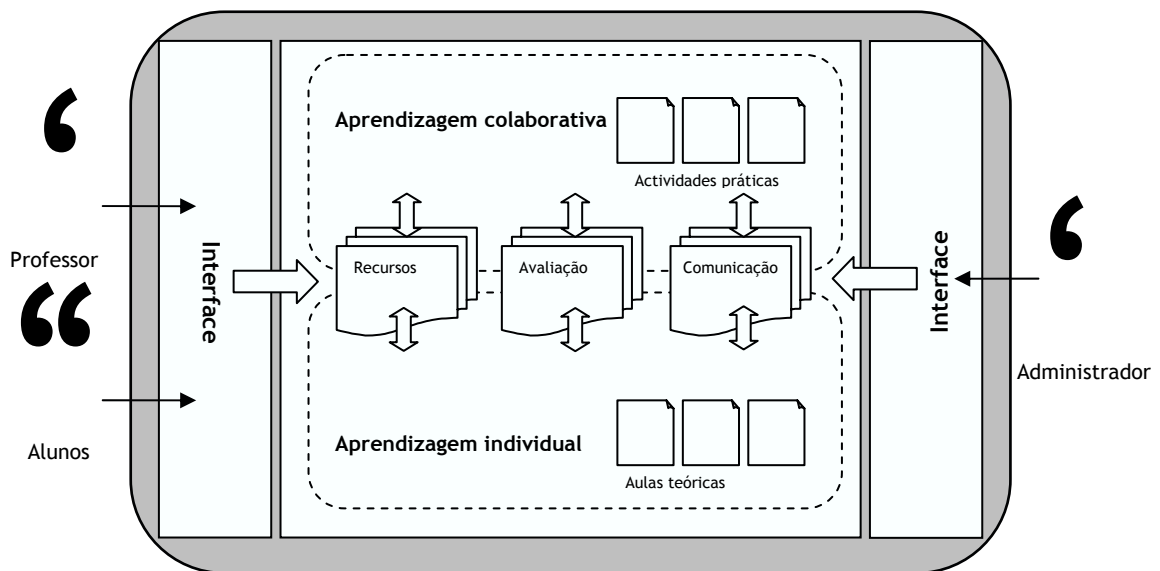


Figura 26 - Ambiente de aprendizagem da Oficina de Design

6.2.8 Actualização e ampliação dos conteúdos e actividades

Actualmente a informação “envelhece” mais rapidamente, os materiais didácticos escritos e impressos tornam-se rapidamente obsoletos, principalmente no caso de matérias cujo tema esteja relacionado com novas tecnologias. O conhecimento não pode ser estático. Por isso, perspectiva-se uma necessária gestão dos conteúdos e a constante actualização dos mesmos.

Na Oficina de Design a actualização dos conteúdos e actividades deverá ser facilitada pelo desenvolvimento de uma arquitectura cliente/servidor dotada de características dinâmicas através da qual os professores e administradores da plataforma façam a gestão de conteúdos por intermédio do preenchimento de elementos de formulário, tornando todo o processo transparente e de fácil execução.

6.2.9 Segurança

Como já tivemos oportunidade de referir a Oficina de Design deve permitir definir diferentes níveis de acesso __ alunos e professores __ especificados pelo administrador para que, mediante senhas, somente os professores tenham acesso à criação e a ferramentas de gestão das aulas e das actividades e ainda que somente os alunos identificados como sendo utilizadores registados tenham acesso a algumas das principais funcionalidades.

O processo de registo na Oficina de Design envolverá o preenchimento obrigatório de um formulário, que permita reunir, no nosso sistema, as informações indispensáveis para a manutenção de um perfil pessoal para cada um dos utilizadores e que lhes permita aceder em pleno a todas as funcionalidades a disponibilizar pela plataforma.

A segurança de um sistema de ensino com as características da Oficina de Design não constitui um factor crítico. No entanto, e porque a disponibilização de dados pessoais na Internet é um motivo de desconfiança por parte dos muitos utilizadores, deverá ser implementadas de raiz uma filosofia de segurança.

Embora se possa considerar que o tipo de dados pessoais armazenados no sistema não se revestem de grande confidencialidade, dever-se-á recorrer a técnicas de protecção de dados como a encriptação __ área em constante desenvolvimento e que permite uma segurança acrescida na segurança das comunicações através da Internet __ a qual apresenta algumas vantagens relativamente a outras tecnologias como *firewalls*, *proxys* e *packet filters*, pois por um lado os dados só podem ser acedidos pelos utilizadores com permissão e por outro não acontece a restrição do acesso aos serviços [Alves, 2000].

6.3 Normalização

O processo de mudança na educação dentro do paradigma da Sociedade da Informação tem acompanhado com alguma distância o ritmo de outros sectores, como por exemplo a área da comunicação, ou mesmo a área dos negócios.

A razão principal para esta situação reside nas características próprias do *e-Learning*, o qual, embora disponibilize um enorme potencial educacional, não pode contudo ser entendido como uma mera aplicação da tecnologia à aprendizagem, pois tem consequências a outros níveis, nomeadamente no que se refere a aspectos pedagógicos, de desenvolvimento de conteúdos e a acessibilidade a novos recursos e a novas instituições. De facto, a experiência de ensino envolve muito mais que apenas

entrega de conteúdos. A Internet pode disponibilizar mecanismos de entrega de conteúdos, mas carece de mecanismos mais apropriados para que se atinjam os objectivos educacionais.

Uma das principais potencialidades que podemos atribuir ao *e-Learning* é precisamente o de permitir que um mesmo recurso educativo seja utilizado por um número ilimitado de alunos que podem acedê-lo facilmente através da Internet, ou mesmo por diversos professores que podem reutilizar e trocar recursos educativos, rentabilizando desta forma o esforço de desenvolvimento de materiais educativos multimédia. Tal possibilidade implica necessidades de colaboração e cooperação que se devem fazer sentir tanto na produção de conteúdos como no seu consumo. Também as instituições de ensino terão tendência para o desenvolvimento de acções colaborativas, através da reutilização de conteúdos.

Por outro lado, a reutilização de materiais educativos irá depender das suas características técnicas bem como das plataformas em que irão ser utilizados. Neste sentido as normas internacionais tornam-se vitais. A par do aparecimento de diversos sistemas de ensino baseados na *Web*, temos assistido nos últimos anos a um grande esforço de normalização por parte de organizações internacionais que procuram assegurar a qualidade desses sistemas e garantir a compatibilidade entre as diferentes plataformas. Os vários organismos ou consórcios internacionais envolvidos na normalização do ensino *on-line* têm trabalhado colaborativamente o que permite definir metas comuns e a celebração de acordos transatlânticos que apontam para o desenvolvimento da Sociedade da Informação com uma abrangência global.

Neste contexto, parece-nos fundamental conhecer a ligação entre os vários consórcios. Assim, temos o comité da indústria de aviação americana *Aviation Industry CBT Committee* (AICC), que submete suas especificações ao consórcio *Learning Technology Standards Committee* do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE LTSC), no qual estão vários outros participantes. Por sua vez, o projecto ARIADNE e o grupo da ISO JTC1/SC36 participam no projecto IEEE LTSC. Trabalham conjuntamente, também, na definição do SCORM, o AICC, e o IEEE LTSC [Vaz, 2002].

Por isso, passamos em seguida a descrever os trabalhos dos três principais organismos envolvidos, ou seja, ADL (*Advanced Distributed Learning*), IEEE e IMS (*Instructional Management Systems*).

6.3.1 Advanced Distributed Learning

Em Novembro de 1997, o *Department of Defense* (DoD), e a *White House Office of Science and Technology Policy* (OSTP) criaram o ADL, com o propósito de assegurar a alta qualidade da educação e de formação [14]. A sua estratégia englobava tecnologias baseadas em rede, normas comuns que

facilitassem o desenvolvimento, baixos custos de desenvolvimento, promoção da colaboração, aumento do desempenho e trabalhar em conjunto com a indústria.

A resposta a esta necessidade de um modelo de referência que permitisse a partilha e a reutilização de objectos de vários sistemas de ensino surge em Janeiro de 2000 com a criação do SCORM, que é um modelo de conteúdos para aprendizagem baseada na *Web* e que facilita o intercâmbio entre sistemas de gestão de aprendizagem, os LMS.

Através da norma SCORM procura-se separar claramente as funções dos recursos de ensino das funções dos sistemas de gestão. Os recursos de ensino têm a designação de *Sharable Content Objects* (SCO) e o sistema de gestão é designado por LMS.

Assim, quando determinado professor ou programador concebe um curso está apenas a trabalhar com os conteúdos de ensino (SCOs). Posteriormente o LMS irá determinar a forma e a ordem pela qual os destinatários desse curso irão ver os SCOs criados. Isto significa que na concepção dos cursos terá que haver a preocupação de incluir nos SCOs instruções para indicar ao LMSs quais os conteúdos a usar, a forma como os conteúdos estão organizados, a ordem pela qual devem ser apresentados e qual a informação que desejam guardar relativamente a cada sessão.

A especificação de empacotamento de conteúdo IMS (que descreveremos na secção 6.3.3) prevê interoperabilidade entre os produtores e consumidores de conteúdos. O LMS SCORM está em conformidade com as especificações do IMS. Além disso, possui o modelo de agregação de conteúdos e definição dos metadados dos perfis de aplicação, definidos no modelo de referência do SCORM.

O modelo de agregação está em conformidade com:

- / dicionário de metadados do IEEE LTSC;
- / formato da estrutura do conteúdo do AICC;
- / referência externa do IMS que especifica a interoperabilidade.

O ambiente de execução (*run-time*) está em conformidade com o modelo de dados e API (*Application Programming Interface*) de comunicação do AICC. A principal preocupação do ADL é criar uma biblioteca, ou repositório de conhecimentos para aprendizagem, aonde os objectos de aprendizagem possam ser acumulados e catalogados para uma ampla distribuição.

Os principais objectivos do modelo de referência SCORM visam a durabilidade, a interoperabilidade, a acessibilidade e a reutilização. O modelo genérico de um LMS pode ser visto com um conjunto de serviços que realiza a gestão, a entrega e o rastreio do conteúdo de aprendizagem ao aluno, mas o SCORM não especifica as funcionalidades dentro do LMS, ou seja, não tem como base uma infra-estrutura tecnológica, mas a criação de um modelo de referência.

6.3.2 Learning Technology Standards Committee

Formado em 1996, o LTSC é um dos muitos comités de trabalho que fazem parte do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) o qual tem desenvolvido actividade de normalização nas várias áreas de tecnologia de ensino, não apenas no mundo académico, mas também normas para viabilizar comercialmente a educação à distância [15].

O IEEE-LTSC tem como missão a definição de normas técnicas, práticas recomendáveis e guias de apoio para o processo de desenvolvimento, manutenção e interoperabilidade de componentes e ferramentas relacionados com o ensino e a formação através do computador.

Este comité encontra-se dividido em diversos grupos de trabalho (WG) com áreas de actuação específicas, sendo que o resultado do seu esforço de normalização é amplo. Define os vários modelos de ensino e aprendizagem, especifica um modelo e uma arquitectura para sistemas de *Computer-Aided Instruction* (CAI) e um modelo e arquitectura de aplicações *Intelligent Learning Environment* (ILE) e *Intelligent Tutoring System* (ITS). Propõe ainda mecanismos e normas para a organização dos conteúdos de um curso, chegando aos mecanismos de gestão dos diversos recursos necessários para gerar e ministrar um curso com utilização do computador.

6.3.3 Instructional Management Systems

O IMS *Global Learning Consortium Inc.* é um consórcio que conta com a participação de diversas instituições educacionais bem como de várias empresas. O seu objectivo é promover e desenvolver especificações técnicas de interoperabilidade de aplicações e serviços para a aprendizagem distribuída e dar suporte aos fornecedores na implementação dessas mesmas especificações. Procura-se deste modo facilitar as actividades de aprendizagem *on-line*, tais como localização e uso de conteúdos educacionais, acompanhamento do progresso de aprendizagem e ferramentas administrativas.

A definição da base conceptual dos vários aspectos de ensino-aprendizagem e a definição de modelos abertos comuns aos diversos sistemas estimulam e garantem, além da interoperabilidade, qualidade, disponibilidade, facilidade de busca e utilização, e segurança.

As diversas especificações do IMS baseiam-se na linguagem XML (*Extensible Markup Language*), tais como o IMS *Content Packaging Information Model*, e a IMS *Question & Test Interoperability Specification*.

O IMS *Content Packaging Information Model* [13] descreve as estruturas de dados responsáveis pela interoperabilidade de conteúdos baseados na Internet com ferramentas de criação de conteúdo e LMS. O objectivo é definir um conjunto de estruturas que possam ser usadas na troca de conteúdos. O

arquivo *Package Interchange File* (pacote de troca) é um arquivo simples (.jar, .zip, .cab) que inclui o nível superior do manifesto, num formato de entrega *Web*. O *Package* ou pacote representa a unidade utilizável de conteúdos, e tem instruções relevantes para a organização do curso, podendo ser entregue independentemente, como um curso completo, ou uma colecção deles. O *Manifest*, ou manifesto, é uma descrição em XML dos recursos contidos nas instruções e pode descrever parte do curso ou o curso inteiro. Os recursos (*Resources*) descritos no manifesto, são elementos físicos, tais como páginas *Web*, arquivos textos, outras médias, objectos de avaliação, etc. Os elementos do manifesto podem ser obrigatórios, condicionais, ou opcionais.

6.3.4 Interoperabilidade

A expansão da Internet e o consequente desenvolvimento tecnológico associado à criação de aplicações globalmente distribuídas representam um potencial de partilha e disponibilização, não só de informação, mas também de funcionalidades. Este potencial começa a ser concretizado através de aplicações criadas a partir de componentes interoperáveis que podem ser utilizados e reutilizados como peças de um puzzle na criação das funções que se pretendem disponibilizar.

A interoperabilidade materializa-se na possibilidade da partilha eficiente de informação entre vários sistemas ou entidades. Assim, o utilizador final/consumidor deverá poder aceder na Internet/Intranet/Extranet a um mesmo conteúdo, ou aplicação, de diferentes modos, nomeadamente através do computador, da Televisão Interactiva (ITV), ou ainda, de dispositivos móveis que suportem a actual tecnologia GPRS, ou a UMTS.

A possibilidade de ligação através de dispositivos móveis permite, ainda, explorar o conceito de *mobile learning*, sendo a mobilidade, actualmente, uma mais-valia no que concerne ao ensino a distância, já que os telemóveis se assemelham e se assumem, cada vez mais, como computadores e têm em Portugal um crescimento, em termos de utilização, verdadeiramente exponencial.

O termo Interoperabilidade pode ser definido de várias formas, mas basicamente consiste na possibilidade da partilha eficiente de informação entre vários sistemas ou entidades, aliada a uma possibilidade de comunicação entre diferentes sistemas de informação. Com a interoperabilidade pretende-se, essencialmente, estabelecer a interconectividade e integração de várias soluções tecnológicas e plataformas. Para tal, deverá ser possível:

- mapear facilmente diferentes formatos de documentos, preferencialmente sem programação;
- definir e implementar de forma rápida mensagens transaccionais com entidades de diversas plataformas;

- / trocar informação entre sistemas cooperativos com Segurança e Fiabilidade;
- / definir visualmente e gerir processos, independentemente da tecnologia associada;
- / expandir facilmente os sistemas para suportar diversas aplicações tecnológicas;
- / minimizar tempos, custos e riscos.

É neste contexto que surge a XML como uma linguagem de utilização universal que possibilita a troca de informação entre soluções tecnológicas diferentes.

O XML foi desenvolvido pelo W3C (*World Wide Web Consortium*) e consiste numa forma normalizada de guardar dados em ficheiros de texto não formatado, o que lhe confere uma vantagem imediata: os ficheiros podem ser transferidos facilmente entre plataformas, pelo facto de todas saberem abrir este tipo de ficheiros [17].

Os dados em XML são guardados com uma estrutura constituída por diversas secções cujos limites e significados são atribuídos por *tags* de forma semelhante ao que acontece em HTML.

Os XML *Schemas* constituem um conjunto de regras que se aplicam tanto à estrutura dos documentos XML como aos seus conteúdos. Através dos XML *Schemas* podem-se definir simultaneamente a posição de cada elemento na estrutura do documento e o que cada elemento deve conter. Desta forma, qualquer documento XML pode ser validado quando estiver a ser criado ou consultado, confrontando-o com o seu esquema. Os próprios ficheiros que contêm os XML *Schemas* são escritos em XML, herdando todas as vantagens inerentes aos ficheiros XML.

Para que a escolha de um sistema de gestão de aprendizagem não impossibilite a colaboração com outras entidades que possuam sistemas diferentes, é necessário proceder à implementação de modelos de interoperabilidade. Esta será uma garantia de que a troca de dados, ficheiros e a actualização de conteúdos se processarão segundo uma lógica de universalidade suportando uma ampla variedade de aplicações.

6.3.5 Objectos de Aprendizagem

Com a criação de um conjunto de normas de diálogo entre conteúdos e tecnologia, a investigação em *e-Learning* começou a apontar para um novo paradigma: os *Learning Objects* (LOs) ou Objectos de Aprendizagem. Os Objectos de Aprendizagem surgiram com intuito de resolver problemas relacionados com a distribuição e o armazenamento de informação.

Embora a definição do conceito de Objectos de Aprendizagem seja ainda pouco consensual, podemos, ainda que resumidamente, descrevê-lo como sendo qualquer recurso digital que possa ser

reutilizado para o suporte ao ensino. A ideia subjacente aos Objectos de Aprendizagem é conceber os conteúdos educacionais como um conjunto de componentes que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, à luz dos princípios da programação orientada a objectos.

Desta forma, os profissionais que fazem a transposição do conteúdo de um curso para o ambiente *on-line* são obrigados a pensar no conteúdo como várias pequenas unidades que podem ser reutilizadas noutros contextos, prevendo-se a sua integração em bases de dados para uma posterior gestão automática.

O resultado desse desmembramento de informação é um conjunto de módulos independentes e que devem ser dotados das seguintes características:

- / flexibilidade - devido à sua coerente estruturação os objectos de aprendizagem podem ser reutilizados em contextos diferenciados;
- / facilidade de actualização - com a fragmentação dos conteúdos em pequenas porções, torna-se fácil a localização e actualização de conteúdos em tempo real. A actualização é relativamente simples, desde que todos os dados relativos a estes objectos estejam num mesmo banco de informações;
- / customização - como os objectos são independentes, a sua utilização num curso, especialização ou qualquer outro tipo de formação torna-se possível, sendo que cada entidade educacional pode utilizar os objectos existentes e arranjá-los da maneira que mais lhe convier;
- / interoperabilidade - o objecto pode ser utilizado em qualquer plataforma e adicionado a uma “biblioteca de objectos”;
- / aumento do valor de um conhecimento - a partir do momento em que um objecto é reutilizado diversas vezes em diversos contextos ao longo do tempo ele será melhorado e consolidado, contribuindo desta forma para uma melhoria significativa da qualidade do ensino;
- / indexação e procura - possibilidade de criação de um banco de objectos que facilite a procura de elementos que possam vir a completar outros conteúdos.

Tais características do conceito de Objectos de Aprendizagem criam uma convergência relativamente aos aspectos da normalização, já que ambos procuram potenciar a reutilização, a interoperabilidade e a facilidade de gestão e de acesso aos conteúdos. Neste contexto, a observação e implementação das diversas especificações do IMS pode conferir ao modelo de Objectos de Aprendizagem um carácter de universalidade em termos de *e-Learning*.

6.3.6 Acessibilidade

A acessibilidade da Internet caracteriza-se pela flexibilidade da informação e interacção relativamente ao suporte de apresentação. Esta flexibilidade permite a sua utilização por pessoas com necessidades especiais, bem como a utilização em diferentes ambientes e situações, e através de vários equipamentos ou navegadores de Internet.

Segundo o grupo GUIA [10], as características de acessibilidade devem envolver três aspectos. O primeiro aspecto refere-se às características relacionadas com os "utilizadores", isto é, nenhum obstáculo pode ser imposto ao indivíduo face às suas capacidades sensoriais e funcionais. Neste contexto o GUIA aponta para alguns dos problemas enfrentados pelos utilizadores com vários tipos de limitações.

O segundo aspecto refere-se às características relacionadas com a "situação" em que ocorre a interacção do utilizador com a tecnologia, isto é, o sistema deve ser acessível e utilizável em diversas situações, independentemente do software, da comunicação ou do equipamento, da compatibilidade entre navegadores; a utilização de comunicações lentas ou de equipamentos sem saída de áudio, a utilização de equipamentos sem *mouse* e a utilização de impressoras monocromáticas.

O terceiro aspecto refere-se às características do "ambiente", isto é, o acesso não deve ser condicionado pelo ambiente físico envolvente, exterior ou interior, quando a interacção ocorrer em ambientes ruidosos ou com muita luminosidade.

Os avanços tecnológicos que se fazem sentir ao nível das representações gráficas, das animações e das informações dinâmicas são muitas vezes factores de exclusão para um número cada vez mais significativo de utilizadores com necessidades especiais, sejam elas físicas, motoras, ou cognitivas. Esse processo de exclusão tem condicionado a problematização da questão da acessibilidade à *Web* e estabelecido as condições para a estruturação de projectos em consonância com os movimentos mundiais para inclusão digital.

Existem muitas situações em que os recursos disponíveis nos *sites* da Internet não são acessíveis a todos os utilizadores. No entanto, muitas vezes as discussões das questões em torno da acessibilidade ficam reduzidas às limitações físicas ou sensoriais dos sujeitos com necessidade especiais, remetendo para segundo plano outros problemas como o da incompatibilidade entre as muitas plataformas para o suporte de alguns softwares ou de hardware. Levar em conta esses aspectos pode trazer benefícios a um número bem maior de utilizadores, permitindo que os conhecimentos disponibilizados na *Web* possam estar acessíveis a uma audiência muito maior, sem com isso prejudicar características gráficas ou funcionais.

Os criadores de conteúdos para a Internet, ao conceberem um *site*, devem ter presente a multiplicidade de situações e a diversidade do universo de utilizadores da *Web*. Neste sentido, e para que cada projecto desenvolvido possa verdadeiramente ser um potencializador da acessibilidade, um

grupo de investigadores elaborou um conjunto de princípios ou directrizes com o intuito de disponibilizar os benefícios da *Web* à totalidade de seus utilizadores. Esse documento -*Web Content Accessibility Guidelines* – emanado do W3C-WAI (*Web Accessibility Initiative do Word Wide Web Consortium*), estabelece catorze princípios que abordam as questões de acessibilidade na *Web* [27].

Segundo este consórcio as causas mais frequentes de falta de acessibilidade em muitas das páginas na *Web* estão frequentemente associadas à ausência de uma estrutura de navegação eficaz que desorienta o utilizador e ao uso abusivo de informação gráfica __ imagens, mapas de imagens, tabelas para formatar o conteúdo das páginas, *scripts* Java e outros elementos multimédia __ sem proporcionar alternativas adequadas de texto ou outro tipo de comentário. Esse tipo de modelagem de páginas para *Web* gera problemas de acessibilidade principalmente para os utilizadores que recorrem a navegadores que dirigem os conteúdos a um sintetizador de voz ou que utilizam navegadores que somente podem exibir o texto das páginas *Web*.

Esses princípios ou directrizes devem ser aplicadas somente à informação considerada relevante para a compreensão da navegação e do conteúdo. A sua aplicação deve permitir a interacção com o sistema sem exigir visão, dispositivos apontadores, movimentos precisos ou acções simultâneas e a compreensão da informação e da navegação através de meios auditivos ou visuais.

As directivas abordam questões de acessibilidade e apresentam soluções projectuais. Centram-se em cenários típicos que podem colocar problemas a utilizadores com determinadas incapacidades. Por exemplo, a *directiva 1* explica de que modo os criadores de conteúdos podem tornar as imagens acessíveis já que alguns utilizadores podem não ser capazes de ver imagens, outros podem utilizar navegadores baseados em texto e que não suportam imagens, e ainda outros podem ter desactivado o suporte de imagens (por ex., porque possuem uma ligação lenta à Internet). As directivas não aconselham a que se evitem as imagens como modo de melhorar a acessibilidade mas antes, explicam que a disponibilização de um equivalente textual da imagem pode torná-la acessível [13].

Foram ainda estabelecidos pontos de verificação de acessibilidade para cada princípio ou directiva proposta como forma de explicar de que modo cada uma se aplica a cenários típicos de desenvolvimento para os conteúdos para a *Web*.

O grupo de investigadores atribuiu para cada ponto de verificação um nível de prioridade com base no respectivo impacto em termos de acessibilidade:

- Prioridade 1 – Pontos que os criadores de conteúdo *Web* têm absolutamente de satisfazer para evitar que um ou mais grupos de utilizadores fiquem impossibilitados de compreender as informações contidas na página ou site;
- Prioridade 2 – Pontos que os criadores de conteúdo para a *Web* devem satisfazer para evitar que os utilizadores tenham dificuldade em aceder às informações contidas no documento, evitando barreiras significativas em documentos publicados na *Web*;

- / Prioridade 3 – Pontos que os criadores de conteúdo na *Web* podem satisfazer para melhorar o acesso as informações disponibilizadas nas páginas ou sites.

Na verificação da acessibilidade de um documento são estabelecidos três níveis de conformidade para as páginas ou *sites* na *Web*:

- / Nível de conformidade “A”, quando são satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;
- / Nível de conformidade “AA”, quando são satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1 e 2;
- / Nível de conformidade “AAA”, quando são satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1, 2 e 3.

A declaração dos níveis de conformidade em uma página ou *site* são apresentados por extenso, de modo que possam ser compreendidos quando passados para discurso sonoro.

"A avaliação e validação da acessibilidade deve ser feita por meio de ferramentas automáticas ou da revisão directa manual. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todos os aspectos da acessibilidade. A avaliação humana pode ajudar a garantir a clareza da linguagem e a facilidade de navegação.

Para a validação automática da acessibilidade de uma página ou de um site podemos utilizar as ferramentas ou serviços de análise da acessibilidade e compatibilidade, tais como Bobby (<http://www.cast.org/bobby/>); validador para HTML4 do W3C (<http://validador.w3.org/>) e TAW (www.tawdis.net)" [Conforto, 2002].

Após a validação da página ou do *site*, deve-se colocar o símbolo de acessibilidade, que é uma imagem utilizada internacionalmente para a identificação de sites acessíveis aos utilizadores com necessidades especiais. Essa imagem deve ser acompanhada pela sua descrição em texto no atributo "ALT". Embora a utilização deste símbolo não seja uma garantia de total conformidade em termos da acessibilidade, demonstra no entanto que existiu a preocupação de tornar os conteúdos acessíveis a todos os cidadãos.

6.3.7 Usabilidade

Actualmente interagir com sistemas computacionais deixou de ser um privilégio dos profissionais da área da informática, tendo-se tornado algo comum. Os programadores de sistemas

computacionais, e principalmente dos sistemas interactivos, têm sido colocados numa posição determinante no que concerne a sua influência na sociedade, o que se deve em grande medida ao crescente número de utilizadores resultado da popularidade da Internet.

Assim, é imperativo que estes programadores e designers concebam sistemas computacionais interactivos que habilitem o ser humano a realizar tarefas mais rapidamente, com menos erros e que conduzam a aprendizagens mais eficazes e com qualidade. Ora tudo isto, depende em grande parte da usabilidade desses sistemas.

De facto, a usabilidade é um conceito chave no campo da Interação Humano-Computador (IHC), sendo ela um atributo de qualidade de sistemas que são fáceis de usar e fáceis de aprender. A usabilidade é o processo que permite dar um maior enfoque aos utilizadores e às tarefas que desenvolvem num determinado ambiente, já que permite medir a utilização de determinada aplicação através da observação da interacção do utilizador com a interface além de possibilitar um processo de design interactivo.

Apesar do conceito de usabilidade ter vindo a ser aplicado desde o início da década de 80 coincidindo com o aparecimento das primeiras interfaces gráficas, a sua utilização tem-se circunscrito, na maior parte dos casos, à realização de testes de *software* de carácter comercial. No entanto, a usabilidade tem sido alvo de um acréscimo de atenção em grande parte devido à sua crescente utilização ligada à produção de conteúdos destinados à Internet. O termo engenharia de usabilidade passou a fazer parte do vocabulário quer dos programadores quer dos designers.

Nas duas últimas décadas, diversos investigadores têm-se debruçado sobre o tema da usabilidade, o que conduziu à produção de inúmeros artigos. Por exemplo, o investigador francês Dominique Scapin considera que a usabilidade está directamente ligada ao diálogo com a interface e consiste na capacidade do *software* permitir que o utilizador alcance suas metas de interacção com o sistema.

Para outro investigador, Jakob Nielsen, os três aspectos fundamentais para a percepção da boa usabilidade por parte do utilizador consistem na sua fácil aprendizagem, permitirem uma utilização eficiente e apresentarem uma pequena taxa de erros [Nielsen, 2000]. Aliás, grande parte do mérito da chamada de atenção para este assunto pertence a Jacob Nielsen, o qual já produziu uma extensa bibliografia sobre o assunto.

Conhecido pelos seus seguidores como o pai da facilidade de uso da Internet, e pelos seus críticos como o inimigo de todas as coisas criativas, Nielsen tem dedicado toda a sua vida profissional a pesquisar e escrever sobre como a tecnologia se pode tornar amigável para o utilizador. Este investigador é ainda um dos responsáveis pela manutenção do mais importante *website* sobre usabilidade (www.useit.com). O seu artigo "Os 10 maiores erros no Webdesign" [16], colocado online em Maio de 1996, bateu recordes de leitura, e ainda hoje é visitado cerca de 17 mil vezes por mês.

A usabilidade acontece através da aplicação de um método que avalia e valida a interface de determinado ambiente interactivo. Esta avaliação pode ocorrer em dois momentos distintos: na concepção da interface e depois do desenvolvimento da interface do ambiente [Winckler, 2001].

Os especialistas em usabilidade estudam a forma como os utilizadores interagem com a interface, através da condução de entrevistas, trabalhos com grupos de utilizadores e análise de interfaces e de protótipos. Após a avaliação da qualidade da interface são apresentadas as recomendações que garantem a qualidade de utilização da aplicação.

Quando a usabilidade é aplicada durante o processo de concepção da interface vários problemas podem ser detectados o que possibilita a introdução de correcções de modo a reduzir o tempo de acesso à informação, a tornar informações facilmente disponíveis aos utilizadores e evitar a frustração do utilizador.

Os parâmetros para avaliar o nível de usabilidade de um sistema ou de uma interface consistem num conjunto de medidas. As medidas de usabilidade mais frequentemente consideradas são, efectividade, eficiência e satisfação.

Uma aplicação *Web* com boa efectividade permite que o utilizador alcance os objectivos iniciais de interacção. Assim, caso se trate de um *site* de comércio electrónico, é suposto que o utilizador realize facilmente a compra ou mesmo uma consulta de determinado preço. No caso de um *site* de notícias, o utilizador, para além de conseguir ler facilmente as manchetes, deve ainda poder aprofundar algum assunto de interesse, ou pesquisar matérias anteriores. A efectividade geralmente é observada em termos de finalização de uma tarefa e também em termos de qualidade do resultado obtido.

A eficiência, refere-se ao grau de esforço necessário para se alcançar um determinado objectivo. Nesta perspectiva não é suficiente permitir que o utilizador atinja o objectivo e realize a tarefa, mas que o faça com o menor esforço possível. Tanto os desvios que o utilizador efectua durante a interacção como a quantidade de erros cometidos podem servir para avaliar o nível de eficiência da aplicação. Por isso, oferecer rotas alternativas e atalhos para o conteúdo ou para a finalização da tarefa pode ser uma boa maneira de tornar um *site* mais eficiente.

A terceira medida de usabilidade, a satisfação, talvez seja a mais difícil de medir e quantificar, pois pode estar relacionada com factores altamente subjectivos. De uma maneira geral, a satisfação refere-se ao nível de conforto que o utilizador sente ao interagir com determinada interface para alcançar os seus objectivos. A satisfação poder ser percebida por intermédio de análise qualitativa das atitudes, por exemplo através da opinião do utilizador, seja por meio de entrevistas ou mesmo comentários feitos durante a interacção.

O interesse da usabilidade no contexto desta tese está, precisamente, no facto de que a sua aplicação à produção de conteúdos para plataformas de ensino – nomeadamente da nova geração de

sistemas de gestão aprendizagem – é bastante recente e apresenta características próprias e complexas, que importa aprofundar. Para projectar plataformas educacionais com maior grau de usabilidade é necessário investigar vários aspectos da interacção, como o uso de gráficos, *links* e a organização da informação.

Até o mais criativo e estimulante conteúdo desenvolvido para uma aplicação de *e-Learning* estará exposto ao fracasso se inserido numa interface desprovida de cuidados em usabilidade. Criando uma interface fácil de navegar, que não irrite o aprendiz e que seja de fácil interacção, fará com que as atenções por parte de quem aprende fiquem restritas aos conteúdos curriculares. De facto, quando trabalhamos em *e-Learning*, as preocupações relacionadas com a usabilidade deveriam ser alvo de especial atenção já que o aluno necessita de que os conteúdos, para o ajudarem a aprender e a evoluir, facilitem o processo educativo sem que lhe sejam colocadas barreiras ou fontes de dispersão.

A usabilidade é ainda pouco considerada na estruturação de projectos de *e-Learning*, justamente por não demonstrar resultados a curto prazo. Actualmente, os factores mais críticos para instituições de ensino são o design e a tecnologia por trás de seus ambientes de ensino, pois impressionam facilmente o seu público-alvo assim que são colocados *on-line*. Já os efeitos da usabilidade são, aparentemente, inconscientes e sem resultados visíveis a princípio. Contudo, um aprofundamento no estudo da usabilidade e a sua adaptação ao ensino a distância via Internet trarão cada vez mais eficiência para a equipa de produção e satisfação do principal agente de um curso *on-line*, o aluno.

Podemos desta forma inferir que quer a usabilidade quer o design da interface de uma plataforma de *e-Learning* possuem a mesma importância que os conteúdos. A partir desta premissa, torna-se indispensável o cruzamento de heurísticas de usabilidade e de conteúdos de aprendizagem *on-line* para atingir uma solução devidamente equacionada.

Apesar do fantástico crescimento do número de ferramentas que auxiliam e potenciam a concepção de conteúdos (dinâmicos e estáticos) para a *Web*, é possível identificar, ainda, com alguma facilidade, pormenores de concepção que comprometem e afectam a usabilidade dos *sites*, nomeadamente os de carácter educacional. Os conceitos e medidas que aqui apresentamos devem ser entendidos como formas de melhorar a experiência do utilizador durante seu contacto como a aplicação *Web*. A boa usabilidade ajuda a formar, ou manter, uma boa imagem junto do seu público-alvo. Alcançar uma boa usabilidade é uma maneira de destacar uma aplicação *Web* na multidão de serviços oferecidos na Internet e viabilizar um melhor acesso aos conteúdos.

6.4 Conclusão

Ao longo deste capítulo procurámos apresentar a especificação da aplicação proposta na presente tese — a Oficina de Design — e perspectivar a forma como o modelo proposto procurará integrar, numa única plataforma, as principais funcionalidades dum sistema de aprendizagem colaborativa baseado na Internet, contribuindo para a concepção de um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais.

Tal como pudemos constatar, o panorama actual do *e-Learning* é de desenvolvimento e evolução. Existe um grande número de iniciativas a todos os níveis, desde os aspectos pedagógicos até aos tecnológicos. Neste último caso, a emergência de normas permitirá compatibilizar ferramentas facilitando a interoperabilidade entre as diversas aplicações.

A linguagem comum adoptada pelo projecto IMS e pelo SCORM para interoperabilidade revela que os vários organismos envolvidos na normalização de diversos sistemas de ensino baseados na *Web* estão a desenvolver esforços para que a convergência seja uma realidade.

A exemplo daquilo que acontece nas diversas áreas tecnológicas, a criação de normas para o *e-Learning* irá permitir uma evolução mais rápida e sustentada, permitindo compatibilidades entre as diferentes tecnologias e as aplicações e fomentando a reutilização e consequentemente a rentabilização dos recursos.

As maiores preocupações dos fornecedores de sistemas de gestão de aprendizagem e de algumas linhas de investigação estão focalizadas nas funcionalidades: interactividade, fórum, gestão de conteúdo, análise de desempenho, segurança do sistema, etc. No entanto, quer no caso das empresas, quer no caso dos investigadores, parece ser consensual que a concepção de sistemas de gestão de aprendizagem obedeça a uma sequência de tal forma que em primeiro lugar deve existir uma preocupação com a organização, precedida da criação de um conceito e da sua avaliação. Numa segunda fase, após algumas experiências, caminha-se em direcção à normalização que pode auxiliar a resolver uma parte dos problemas enfrentados, como a reutilização e a integração de componentes de diferentes fornecedores, proporcionando maior qualidade ao conteúdo oferecido.

Nos primeiros anos a *Web* era acedida apenas por pessoas que tinham uma actuação pioneira no uso de tecnologias avançadas. Todavia, com a crescente popularidade da *Web*, a quantidade e diversidade de utilizadores acentuou-se drasticamente. Para todos esses utilizadores, torna-se imperativo aumentar a acessibilidade e a usabilidade dos diferentes sistemas de forma a garantir que o conteúdo seja compatível com a capacidade de compreensão e percepção dos utilizadores.

O desenvolvimento de ferramentas computacionais traz consigo uma crescente preocupação no que concerne a interface com o utilizador. As preocupações relativas quer à acessibilidade quer à usabilidade devem ser constantes e acompanhar todo o processo de desenvolvimento.

7 Implementação da Oficina de Design

Ao longo dos capítulos anteriores, procurámos demonstrar de que forma a aplicação proposta na presente tese & a Oficina de Design & poderá constituir um contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais.

No capítulo anterior, apresentámos as especificações a que deve obedecer o sistema, procurando desde logo mostrar as suas ferramentas, estruturas e limitações e, também, identificar directrizes que conduzissem à implementação da Oficina de Design.

Ao longo deste capítulo iremos focalizar na concepção da interface desta plataforma de aprendizagem, na forma como irá comunicar com os diferentes utilizadores e em como facilitará o acesso a cada uma das funcionalidades que a compõem. Neste contexto, procuraremos ainda demonstrar de que forma a concepção da interface da plataforma concilia os três vectores essenciais do trabalho proposto na presente tese: arte, educação e tecnologia.

Apresentaremos ainda uma descrição da arquitectura geral da aplicação procurando perspectivar a forma como se procedeu à implementação do modelo proposto. Neste contexto, procuraremos demonstrar como se integraram, numa única plataforma, as principais funcionalidades dum sistema de aprendizagem colaborativa baseado na Internet. Para tal, faremos uma abordagem das tecnologias de suporte previstas no sistema e do modo como estas poderão melhorar o desempenho deste ambiente de aprendizagem focalizando os seus potenciais intervenientes (alunos e professores), a aprendizagem em grupo e a construção de conhecimento.

7.1 Concepção da interface gráfica

No passado, a qualidade de um produto informático media-se através de variáveis como a rapidez em obter *outputs*, a simplicidade do código fonte e a facilidade de operar com a aplicação. Era visível a importância das questões estruturais em relação às questões visuais e estéticas. As preocupações dos elementos envolvidos nesses projectos orientavam-se para o desenvolvimento de estruturas algorítmicas eficientes na recuperação de informação das bases de dados. Na verdade, existia o predomínio do programador em relação ao elemento preocupado com o aspecto visual.

Segundo Sherry Turkle [Turkle, 1997] na actualidade, os princípios de construção das aplicações têm mais a ver com a simulação e a interacção com o utilizador do que com regras de

lógica linear da década de 80. Passamos da cultura de cálculo para a cultura da simulação. O aparecimento dos sistemas operativos mais homogêneos e inteligíveis baseados no conceito de *janelas* permitiu ampliar a massa humana capaz de compreender as aplicações informáticas.

Foi em 1984 que apareceu o primeiro sistema operativo totalmente iconizado (sistema operativo do *Apple Macintosh*), o qual permitiu simplificar a compreensão do equipamento no seu plano físico e lógico. A interface gráfica do *Apple Macintosh* estimulou a utilização mediante a representação visual das potencialidades das aplicações, facilitou as manipulações de dados e a gestão dos processos. Na realidade, este interface consistia na navegação pela informação da mesma forma que no espaço, podendo apelidá-la de uma realidade virtual a duas dimensões do escritório electrónico.

Passados que estão estes últimos vinte anos, os avanços nas Tecnologias de Informação e de Comunicação têm vindo a conferir à Internet um estatuto privilegiado. É um recurso amplamente utilizado pela maioria da população académica e os utilizadores estão cada vez mais sensibilizados para o aspecto gráfico das páginas *Web*, o qual pode assumir um papel relevante para captar a atenção e mantê-los motivados ao longo da sua utilização.

Por esta razão, a observação de princípios do design no desenvolvimento da interface da aplicação proposta na presente tese & a Oficina de Design & foi desde logo assumida como um elemento crucial para o sucesso do sistema. É a interface que vai comunicar com os diferentes utilizadores, informando-os da estrutura e facilitando-lhes o acesso a cada um dos elementos que compõem esta plataforma de aprendizagem. Neste contexto, procurou-se desenvolver uma interface que conciliasse as considerações ao nível da estética, da comunicação e da linguagem e ainda da usabilidade com a observação dos seguintes princípios:

- a) Princípio da uniformidade funcional:** Este princípio estabelece que o sistema deve possuir modelos e regras de funcionamento uniformes. As variáveis de construção de um sistema hipermédia uniforme são a homogeneidade tipográfica (uso de um número limitado de fontes tipográficas), a interacção homem-máquina regular (processo de interacção constante, evitando por exemplo, o uso do duplo clic ou botão do lado direito do rato), as zonas com funções fixas (disposição espacial dos botões ou ícones de navegação fixos) e uniformidade icónica (estilo gráfico das fotografias, ilustrações e esquemas constante).
- b) Princípio da consistência formal:** A consistência refere-se à homogeneidade e coerência na escolha de opções durante o projecto da interface da aplicação (denominação, localização, formato, cor, linguagem). Contextos ou situações similares devem ter tratamento e/ou apresentação similares. Um projecto consistente facilita o reconhecimento, a aprendizagem, a localização e, por fim, a utilização da aplicação por parte dos seus utilizadores. A uniformização de formatos, localizações e sintaxes torna o sistema mais previsível, diminuindo a incidência de erros e as dificuldades de aprendizagem e compreensão.

c) Princípio do aforro temporal: Este princípio emerge da compreensão do utilizador como um ente inteligente, operativo e impaciente de acontecimentos e emoções. Neste contexto, devem-se evitar sequências longas de texto, imagem e som. A celeridade mais adequada para o desenvolvimento de conteúdos para este tipo de aplicações aproxima-se da cadência do discurso publicitário já que a economia de tempo obriga a uma narrativa breve e concisa. Na maioria das tarefas, o desempenho dos utilizadores piora quando a densidade de informação é muito alta ou muito baixa, acarretando a ocorrência mais frequente de erros. Procurou-se estabelecer níveis de pormenorização da informação, apresentando, em primeiro plano, os aspectos mais importantes e gerais, deixando os detalhes para outras páginas complementares que poderão ser acedidas pelos utilizadores interessados em aprofundar os seus conhecimentos sobre determinado assunto.

7.1.1 Interactividade

Uma experiência interactiva é avaliada pela qualidade e quantidade de interactividade que proporciona. Na *Web*, uma interactividade bem sucedida é o resultado de uma perfeita combinação entre forma e função.

A interactividade está relacionada com graus de liberdade e a uma falsa sensação de controlo. Um site interactivo deve evocar participação criando condições para que o utilizador execute acções ou uma sequência de tarefas que o levem a um fim. A interactividade não é facilmente dividida em componentes individuais do site, ela é parte de uma experiência global que o utilizador tem com o site e apresenta-se em vários níveis.

O primeiro contacto do utilizador com a interactividade de um site faz-se por meio da interface, que é a mediação visual e lógica entre o utilizador e a informação. A primeira vez que o utilizador visita um site é a melhor oportunidade para suscitar as suas expectativas para a experiência que lhe será oferecida: aonde ele pode ir, o que pode fazer, como pode participar.

A sua experiência será baseada naquilo que lhe for proposto. É preciso deixar claro o tipo de conteúdos que se disponibilizam, qual o perfil de utilizadores que se deseja atrair e acima de tudo o valor da informação para o utilizador.

A interactividade possibilita ainda acções participativas e activas por parte do utilizador entre diferentes cenários possíveis. O sistema deve portanto desenvolver a ideia de que o utilizador navega livremente, independentemente de estar submetido a um esquema pré-definido.

A aplicação deste princípio à Oficina de Design contribui para a moldabilidade do sistema ao utilizador, evitando que este se torne num espectador passivo. Neste sentido, foram desenvolvidos esquemas com uma dinâmica própria, de forma a poderem absorver o interesse e o esforço do

utilizador. Ou seja, todo o sistema foi concebido para possuir uma vida autónoma com capacidades de estimulação visual. Para isso usaram-se diferentes ingredientes como, por exemplo, os fundos dinâmicos, iconografia animada e botões que respondem instantaneamente às acções por parte do utilizador.

7.1.2 Estrutura das páginas

A linguagem HTML foi concebida por engenheiros e cientistas que nunca a imaginaram como uma ferramenta para a criação dos *layouts* das páginas dos sites da Internet. O seu objectivo era o de oferecer um meio de descrever as informações estruturais sobre um documento, reforçando desde logo uma clara separação entre a estrutura do contudo e o design gráfico.

Assim que se deu a generalização do uso da Internet, os designers gráficos começaram a adaptar ferramentas da linguagem HTML para produzir documentos que se parecessem mais com os seus correspondentes impressos. A questão não era produzir páginas mais "animadas" ou mais "bonitas" mas antes oferecer um conjunto de possibilidades de estruturação dos elementos gráficos que trouxessem vantagens funcionais quando comparadas com o *layout* simplista e de coluna única que tinha sido previsto pelos criadores originais da Internet [Lynch, 2004].

Embora as páginas *Web* e os documentos impressos convencionais apresentem muitas semelhanças gráficas, funcionais e editoriais, o monitor do computador (e não a página impressa) é o primeiro lugar que é utilizado para a exibição de informação da *Web*, o que nos remete desde logo para um conjunto de preocupações que fizemos questão em manter presentes durante o processo de criação, estruturação e implementação das diversas páginas da Oficina de Design e que passamos a abordar ainda que de forma sucinta.

A nossa primeira preocupação foi no sentido de criar uma lógica visual procurando alcançar o equilíbrio entre a sensação visual e as informações gráficas através de uma hierarquia visual forte e coerente na qual os elementos importantes fossem enfatizados e os conteúdos organizados de uma forma lógica e previsível. Neste sentido as opções foram:

- utilização de *templates* que pudessem ser utilizados como modelos que se aplicassem a todas as páginas que tenham o mesmo *layout*, isto é, com uma estrutura básica de desenho e disposição de conteúdos semelhantes. A grande vantagem da utilização dos *templates* é a sua capacidade de actualizar diversas páginas simultaneamente;
- repetição do mesmo estilo ao nível de todos os elementos básicos da página conferindo à plataforma uma identidade gráfica coerente que primeiro gera e depois reforça a sensação de estar num lugar memorável e diferenciado;

- / gestão visual dos diversos tipos de informação como a tipografia, imagens e ilustrações para orientar os olhos do utilizador ao longo da página, procurando atingir um equilíbrio adequado entre atrair o olhar por meio de contraste visual e oferecer uma clara sensação de organização;
- / estabelecer um equilíbrio cuidadoso entre os textos e os elementos gráficos para que as páginas fossem rapidamente carregadas nos navegadores e, ainda que sejam utilizadas ligações lentas, se conseguisse um considerável impacto gráfico;
- / procurar a clareza, a organização e a confiabilidade das fontes de informação.

Outra das preocupações prendeu-se com a definição das dimensões das páginas de modo a respeitar as áreas gráficas seguras as quais são determinadas não só pela relação entre as dimensões do monitor como também pela largura do papel utilizado para a impressão das páginas (tendencialmente o formato normalizado A4). O objectivo foi principalmente evitar as barras de rolagem nas páginas, em particular as horizontais, pelo que se optou por:

- / desenhar o *layout* do *site* tendo em conta a resolução mais comum dos monitores domésticos, sendo que a maioria dos utilizadores de Internet utiliza monitores com a resolução de 1024x768 *pixel*;
- / planear o *layout* de maneira a que a composição atendesse à configuração do ecrã sem barras de rolagem e, quando necessária a expansão nos monitores com resoluções maiores, estruturar o espaço de forma que não fiquem espaços inutilizados ou desequilibrados;
- / conceber páginas com um máximo de três telas de rolagem, o que equivale a um valor entre 1000 e 16000 *pixel* de altura. Se por um lado, as páginas muito longas tornam a leitura muito cansativa, por outro, as páginas muito curtas, onde são necessários vários cliques para uma leitura completa do conteúdo, tornam-se desmotivantes.

O esquema na Figura 27 representa as dimensões e a organização estrutural do sistema de informações da plataforma, a qual foi subdividida em cinco áreas (*frames*) com funções distintas.

Por último, vamos referir a preocupação em conceber uma estrutura de página flexível, que foi conseguida, como podemos constatar na Figura 27, devido à organização do espaço de acordo com um conjunto de *frames*.

As *frames* são *metadocumentos* que chamam e exibem múltiplos documentos HTML numa única janela do navegador. Um documento deste tipo não contém qualquer etiqueta HTML de tipo "BODY", mas contém somente parâmetros que permitem o preenchimento das janelas criadas de acordo com a estrutura do *frameset*, ou controlador de *frames*. Por esta razão, as páginas baseadas em

frames não funcionam como uma unidade integrada, o que, em determinadas circunstâncias, levanta alguns problemas ao nível da programação e da interface.

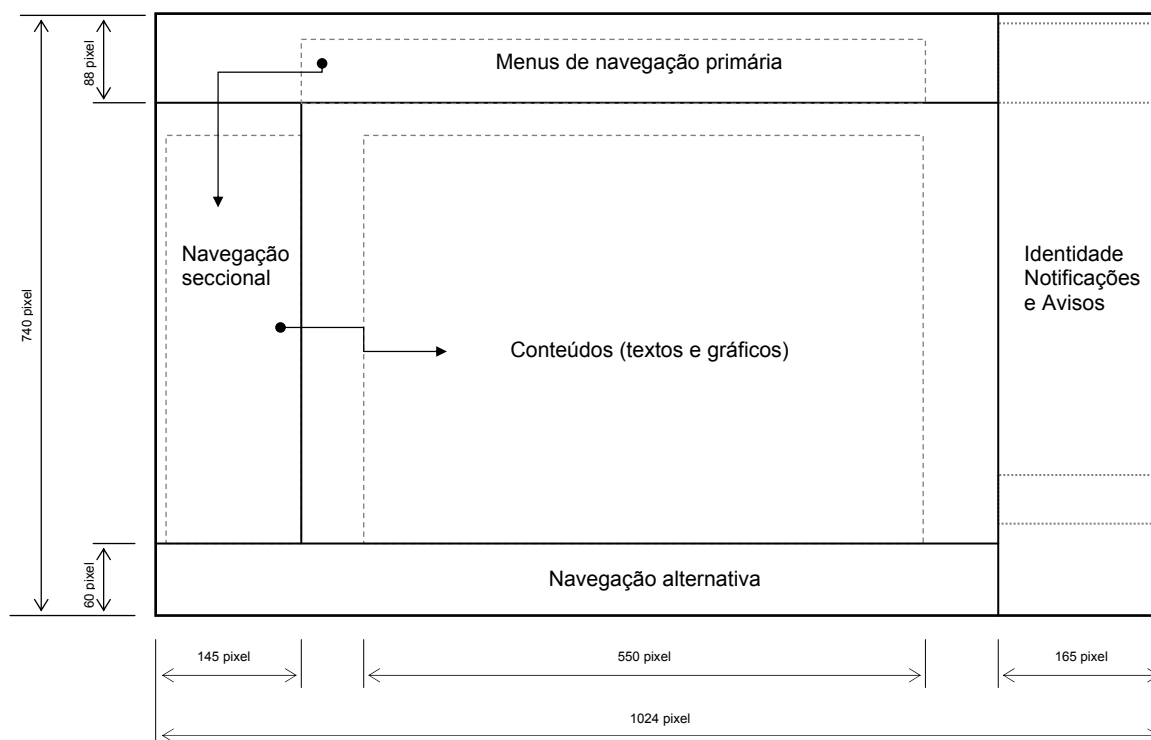


Figura 27 - Estrutura das páginas na Oficina de Design

No entanto, o consenso actual entre os especialistas na concepção de *sites* na *Web* é de que as *frames* devem ser utilizadas em circunstâncias especiais, nas quais as suas vantagens compensem claramente os diversos problemas que estas possam ocasionar. Ora é precisamente este o caso da Oficina de Design. Tendo ponderado todos os constrangimentos e todas as vantagens da utilização deste recurso, fizemos uma opção nesse sentido, já que isso permitia:

- a actualização fácil e rápida dos diferentes conteúdos sem necessidade de alterar os elementos de navegação;
- oferecer uma coerência funcional entre os elementos de navegação, aumentando portanto o grau de interactividade;
- a apresentação optimizada das páginas, com um tempo mais reduzido de descarregamento, já que não é necessário o refrescamento de toda a informação;
- uma alternativa eficaz para a manutenção do contexto narrativo e do estilo visual das páginas.

Como podemos inferir através do esquema da Figura 27, esta organização da interface segundo um estrutura de *frames* permite que as diferentes formas de navegação estejam sempre presentes. No entanto, a sua correcta visualização e funcionamento só estarão assegurados se a resolução dos monitores estiver definida para um mínimo de 1024x768 *pixel*, já que, com a excepção da *frame* de "Conteúdos", que tem um valor variável, todas as outras apresentam valores fixos. Passemos então à descrição pormenorizada do seu funcionamento.

7.1.3 Estrutura de navegação

Os utilizadores de qualquer sistema interactivo esperam poder controlar o sistema, fazendo com que este responda às suas solicitações e expectativas. Acções inesperadas do sistema, infundáveis sequências de entrada de dados, incapacidade ou dificuldade em obter a informação necessária e incapacidade de produzir os resultados desejados contribuem para o aumento da ansiedade e da insatisfação do utilizador.

A interface de navegação entre as diversas páginas que constituem esta plataforma de aprendizagem procura ajudar os utilizadores a responder às três perguntas: “Onde estou?”, “Onde estive?” e “Para onde posso ir?”. Para tal, apresenta em todas as páginas, os níveis principais da estrutura de navegação (quer graficamente quer em formato de hiperligação textual) que permitem ao utilizador chegar facilmente a cada uma das secções principais da plataforma.

Como podemos observar na Figura 28 a navegação primária é feita a partir da *frame* de navegação que se encontra sempre acessível, assegurando desta forma a interligação com cada uma das principais secções da plataforma. Os botões gráficos aí colocados proporcionam previsibilidade às ligações de navegação primária e ajudam à criação de uma identidade visual coerente ao longo de todo o *site*.

A plataforma apresenta uma *frame* vertical situada do lado esquerdo através da qual é feita a navegação secundária ou seccional, onde são apresentados os tópicos ou subsecções disponibilizadas em cada uma das secções principais. As componentes gráficas dos menus de navegação são interactivas, permitindo que em qualquer momento o utilizador veja assegurada a confirmação visual e funcional das suas opções e movimentos.

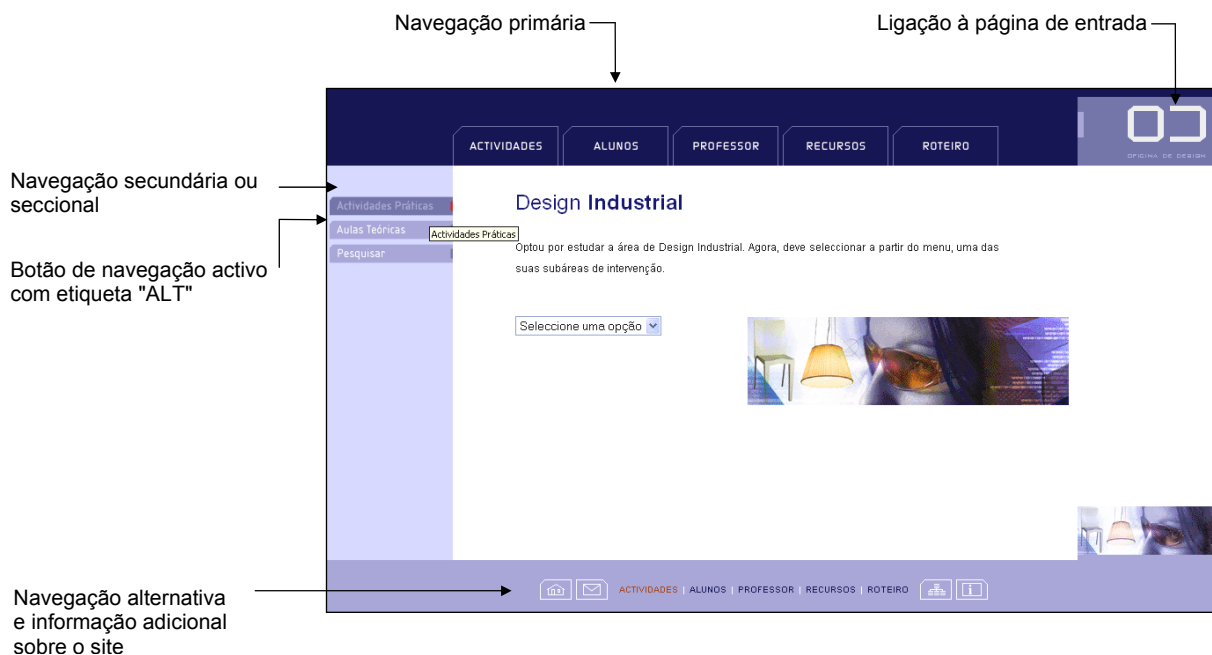


Figura 28 - Estrutura de navegação da Oficina de Design

Assim, quando o utilizador selecciona uma das opções disponíveis no menu de navegação primária é direccionado para a área correspondente que por sua vez disponibiliza um leque de escolhas através do menu de navegação secundária. Quando seleccionadas, cada uma destas opções faz surgir na *frame* de "Conteúdos" as páginas correspondentes.

A *frame* horizontal, colocada no rodapé da página, possibilita uma navegação alternativa, onde para além de ligações às principais secções da plataforma através de *hipertexto* são ainda disponibilizadas ligações para a página de entrada, o contacto via correio electrónico com o *webmaster* (para assegurar o *feedback* aos utilizadores), uma página de "Informações" relativas à plataforma e ainda o mapa do *website*. Tal como na *frame* de navegação primária, também a navegação alternativa está permanentemente acessível em toda a plataforma. Com a adopção desta estrutura de navegação, todas as páginas estão ligadas entre si e com possibilidade de acesso directo à página de entrada. Desta forma os utilizadores podem sempre voltar facilmente à página inicial bem como a todas as secções principais da plataforma.

Relativamente à *frame* que se situa do lado direito, esta assume funções de suporte à "Identidade" da plataforma através do logótipo colocado no topo, mas também de navegação, já que essa imagem contém uma hiperligação para a página de entrada. No canto inferior direito existe ainda uma pequena imagem identificativa da área em que o utilizador se encontra. O restante espaço da *frame* destina-se à apresentação de notificações e avisos de diversa ordem.

As acções realizadas na plataforma foram concebidas de forma a serem reversíveis, isto é, o utilizador deve ser capaz de desfazer pelo menos a última acção realizada. Essa capacidade diminui a ansiedade, pois o utilizador sabe, de antemão, que os erros cometidos podem ser corrigidos, encorajando-o a explorar opções desconhecidas dentro do sistema.

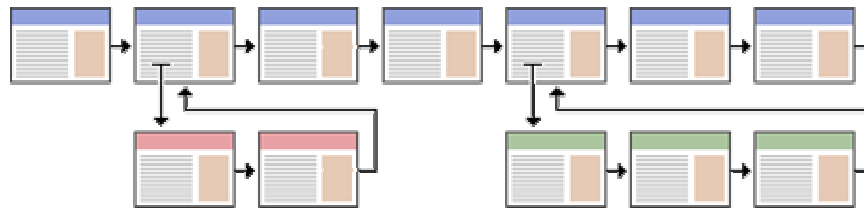


Figura 29 - Esquema de navegação

No que concerne as metáforas visuais de navegação, houve uma preocupação subjacente em concebe-las com características de simplicidade, mas que fossem familiares e lógicas para diferentes tipos de utilizadores. Procedeu-se ainda à uniformização dos elementos gráficos quanto ao seu formato, cor, localização e denominação, para que o utilizador identifique mais facilmente situações e elementos similares e realize as suas tarefas com maior rapidez.

Ainda em relação à organização e eficácia do suporte à navegação, houve uma preocupação sempre presente em usar o atributo da etiqueta "ALT" do código HTML, com a descrição textual das imagens dos menus de navegação, para que o texto apareça enquanto estiver a ser feito o carregamento das imagens ou quando o utilizador optar por suprimir imagens na configuração do seu navegador. Tal medida visa ainda permitir o acesso aos utilizadores com necessidades especiais, fazendo com que os conteúdos possam estar acessíveis a uma audiência muito maior, sem com isso prejudicar características gráficas ou funcionais.

7.1.4 Conteúdos multimédia

Os avanços tecnológicos que se fazem sentir ao nível das representações gráficas, das animações, do *streaming* de vídeo e das informações dinâmicas, devem ter reflexos na produção de

conteúdos multimédia para que sejam potencializadas as suas características como instrumentos pedagógicos, tanto mais que agora o acesso à banda larga está em processo de expansão.

Porém, a produção desse tipo de conteúdos deve ainda processar-se com algumas reservas, de forma a que estes não sejam essenciais para a compreensão de determinada tarefa ou conceito, mas como um importante complemento. Isto porque muitos utilizadores ainda acedem à Internet através de *modems* e linhas telefónicas analógicas. Outros, apesar de disporem de uma ligação de banda larga, não gostam de ficar à espera que se processe o *download* completo de uma animação em formato Flash, de um ficheiro de vídeo ou de áudio. Todos conhecemos exemplos de sites em que se optou por um grafismo fantástico, mas que acabam por não ser muito vistos porque ninguém tem paciência para esperar o seu carregamento. Embora a implementação da Oficina de Design não tenha sido pensada exclusivamente para o menor denominador comum da tecnologia de redes e computadores, foram no entanto tidas em consideração a desactualização dos equipamentos, do *software* e a baixa taxa de débito das redes que caracterizam não só a maneira como a maior parte dos portugueses acedem à Internet como também as salas informáticas de muitos dos estabelecimentos de ensino em Portugal (ver o capítulo 2).

Os elementos gráficos e imagens contribuem para uma boa parte da identidade da Oficina de Design. As imagens são naturalmente um conteúdo apelativo mas, como demoram muito mais a carregar do que o texto, houve necessidade de procurar um equilíbrio entre ambos para que a solução encontrada respeitasse, ainda que com um baixo débito (56 *kbps*), um período máximo de dez segundos para o descarregamento de toda a informação constante em cada página, evitando situações de frustração por parte dos seus utilizadores. Assim, os formatos adoptados foram o JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) com 75 dpi (*dots per inches*) de definição e uma taxa de compressão adequada para imagens fotográficas, pinturas, desenhos, etc., e o formato GIF (*Graphic Interchange Format*) para botões de menu, logótipos, pictogramas, etc.

Relativamente à indicação de arquivos externos, quando uma página fizer referência a algum arquivo que não seja comum ao *navegador* – como arquivos PDF (*Portable Document Format*) ou outros ficheiros executáveis – serão indicados por intermédio de um ícone, o tipo e o tamanho desse arquivo, ao qual o utilizador acederá ao clicar nesta referência. Com a implementação desta medida, pretende-se que o utilizador não estranhe o facto do seu monitor exibir uma janela em branco por alguns segundos, facto comum quando se acede a arquivos em formato PDF.

Quando se pretender recorrer conteúdos que utilizem elementos multimédia que necessitem de um *plug-in* para a sua visualização, o que acontece por exemplo, com as animações Flash ou os vídeos Quicktime, é sempre necessário indicar ao utilizador como poderá obtê-lo, encaminhando-o para o site da empresa produtora desse *software*. Este tipo de conteúdos que dependem de *plug-ins* devem ser posicionados nas partes mais internas da plataforma, onde provavelmente o utilizador já terá criado

um interesse por esse material pedagógico e não se importará do incómodo de ter que fazer o carregamento do *plug-in*.

7.1.5 Tipografia e estilo editorial

Ler é muito mais do que ter uma boa visão das letras, e tanto o é que a diversidade de fontes tipográficas visa facilitar a leitura. A legibilidade de um texto não depende apenas das condições estritamente sensoriais, mas também de condições de tipo especificamente perceptivo, como sejam o tipo de fonte, o alinhamento, o espaçamento e o comprimento de linhas.

O advento da Internet trouxe consigo um novo estilo de escrita, devido à necessidade de acomodar os hábitos de leitura dos seus utilizadores. Uma das razões para isso é o facto da leitura num monitor de computador ser pouco agradável, o que se deve à sua baixa resolução e ao incómodo do uso das barras de rolagem.

Apesar de muitos autores defenderem o texto curto na Internet, não se pode, porém, esquecer o facto de que uma das vantagens da *Web* em relação a outros meios é precisamente a ausência de limites físicos de espaço. Se por um lado podemos considerar que é desconfortável ler textos longos no monitor do computador, por outro lado, temos a noção do quanto é desconfortável a necessidade de clicar quatro ou cinco vezes até ter acesso à conclusão de uma determinada tarefa. Não obstante, a quebra do texto em muitos pedaços incomoda os utilizadores que gostam de imprimir os conteúdos para leitura *off-line*.

Neste contexto, e porque o formato de apresentação dos textos tem uma influência directa na forma como os indivíduos assimilam os conteúdos, procurámos a conciliação dessas perspectivas sobre a disponibilização de conteúdos na Internet, indo ao encontro de uma solução em que projecto gráfico do *site* e a representação da informação cumpram a função essencial de comunicação com o utilizador, facilitando a compreensão da mensagem. Assim, optámos pelos seguintes critérios:

- utilização de cores contrastantes entre texto e fundo da página (fundo branco nas áreas de *layout* destinadas a texto);
- divisão de partes do conteúdo em vários blocos menores de conteúdo, para quebrar o ritmo mais cansativo dos textos corridos e mostrar algumas partes do texto de forma mais agradável e adequada à leitura em monitor;
- tamanho de corpo de texto específico, com um valor equivalente a 10 pontos. Tal uniformização não compromete o projecto gráfico do *site* e ao mesmo tempo será provavelmente agradável à maioria dos utilizadores;

- / especificação da tipologia das fontes tipográficas. Utilização de uma única família tipológica, sem serifa – Arial – com recurso a variações de tamanho e peso para conferir maior ênfase aos diferentes componentes do texto.
- / utilização de margens para uma definição adequada da área de leitura, de forma a destacar o texto principal dos outros elementos da página;
- / utilização de tabelas para limitar o comprimento das linhas de texto, tentando manter uma média de doze palavras por linha e aumentando, desta forma, o grau de legibilidade dos textos;
- / blocos de texto justificados (ajustados até aos limites das margens esquerda e direita) com recurso ao controlo preciso do espaçamento de palavras;
- / destaque das palavras-chave ao longo dos textos. Assim, os alunos podem identificar os trechos mais importantes da aula com uma rápida “leitura em diagonal” do ecrã logo quando acedem aos conteúdos pela primeira vez;
- / no caso de textos muito extensos, existe um *link* que leva o utilizador a uma versão completa que permite salvar e imprimir todas as informações relacionadas num só passo. Desta forma, criamos mais uma facilidade aos utilizadores que preferem imprimir determinado documento a estudá-lo em frente ao monitor;
- / as páginas longas foram ainda dotadas de uma característica amigável devido à inclusão de ícones que permitem "voltar ao início" a intervalos regulares ao longo da mesma. Desta forma evita-se uma utilização exaustiva da barra de rolagem vertical.

Para solucionar a inconsistência entre a lógica estrutural e a lógica visual referida na secção 7.1.2, foi usada a tecnologia de folhas de estilo em cascata (*Cascading Style Sheets* ou simplesmente CSS) cuja normalização depende do W3C (*World Wide Web Consortium*) desde 1996, altura em que foram criadas [17].

As CSS são um conjunto de regras de formatação que permitem estabelecer a definição e o controlo do estilo visual de diferentes atributos da linguagem HTML. A sua utilização aumenta a capacidade de manutenção e alteração das páginas, flexibilidade entre diferentes linguagens e navegadores, especificação de fontes, margens, cores de fundo e gráficos, posicionamento de imagens, sobreposição de textos e imagens, e efeitos sobre as hiperligações.

Um dos efeitos conseguidos pela utilização de CSS foi precisamente o das cores das hiperligações de texto. Embora se tenha adoptado como norma de indicação da hiperligação o sublinhado, esta referência só se torna visível quando o rato se encontra sobre a hiperligação, altura em que a cor passa de um tom de azul para um tom esverdeado (como acontece nos botões gráficos), tratando-se de uma adaptação ao restante projecto visual da plataforma. No caso de hiperligações

visitadas, é utilizada uma tonalidade vermelha. Esta uniformização é extremamente importante, pois desta forma indica-se ao utilizador quais as secções por onde ele já passou. Com isso, evitamos que fique desapontado ao entrar numa secção, aguardar todo o carregamento da página e, depois, descobrir que aquele local onde ele clicou não era o esperado.

As ligações de hipertexto levantam problemas fundamentais de design que passam pela interrupção do fluxo do conteúdo e pela alteração radical do contexto das informações. A este nível a estratégia adoptada foi no sentido de uma utilização cuidadosa com o intuito de reforçar a mensagem e para não distrair os leitores. Assim, somente as hiperligações mais relevantes aparecerão no corpo do texto e, neste caso, devem abrir novas janelas do navegador para que não seja substituída a informação constante na página de origem.

A adopção do mecanismo de CSS permite ainda oferecer ao utilizador um elevado grau de usabilidade em relação à apresentação de conteúdo na *Web*, e isto sem comprometer o aspecto visual da página. Tal deve-se ao facto da construção das páginas com recurso às CSS permitir aos utilizadores & especialmente àqueles que apresentem deficiências visuais & uma formatação personalizada dos documentos. Para tanto, basta que configurem as preferências dos seus navegadores para que ignorem as definições incluídas na página, aplicando a sua própria folha de estilo, de forma a satisfazer os seus requisitos de acessibilidade.

7.1.6 Mensagens de erro e de confirmação

Como já referimos, uma das preocupações relativamente à concepção da interface da Oficina de Design foi que esta ofereça informação constante (visual e funcional) sobre os eventos. Como muitas vezes os utilizadores deste tipo de sistemas não são *experts* em informática, torna-se necessário que as mensagens de confirmação ou de erro informem exactamente a acção realizada e qual o próximo passo a seguir.

Ao adoptar as mesmas mensagens em situações semelhantes, os utilizadores ficarão habituados a elas e, conseqüentemente, poderão resolver pequenos problemas sozinhos, sem recorrer à ajuda, além de terem certeza de que suas acções foram realizadas com sucesso. Por isso, foi necessário desenvolver respostas uniformizadas para cada situação em que se exija interacção por parte dos utilizadores. São exemplos disso o envio de novos elementos para a base de dados, mensagens em fóruns, páginas não encontradas e problemas no servidor.

Assim, para possibilitar a correcção de erros, é importante que as mensagens de erro sejam pertinentes, legíveis, redigidas em linguagem natural (sem códigos), exactas quanto à natureza do erro cometido, e que sugiram possíveis acções para sua correcção. Dessa forma, as mensagens de erro

favorecem a aprendizagem do sistema, ao indicar ao utilizador a razão do erro e suas possíveis correcções.

7.2 Ferramentas e tecnologias de desenvolvimento

Como tivemos oportunidade de salientar na secção 6.2.1, um dos principais factores considerados no projecto da arquitectura da plataforma foi a preocupação com a independência de plataforma e o uso de *Software Livre*. Tal preocupação, torna por um lado o sistema mais aberto e, por outro, permite a reutilização de componentes desenvolvidos no seio da comunidade *Open Source*.

O desenvolvimento da plataforma educacional Oficina de Design baseia-se quer em componentes estáticos de HTML, quer em componentes dinâmicos DHTML (*Dynamic HTML*), visando uma maior interactividade com os seus potenciais utilizadores. O DHTML consiste precisamente na interacção entre três tecnologias diferentes & HTML, CSS e linguagem *Script* & através de uma interface conhecida como DOM (*Document Object Model*) que estabelece uma hierarquia de objectos que descreve cada elemento de conteúdo de uma página *Web*. Esta interface de programação é que possibilita o acesso às diferentes partes de uma página, permitindo que se selecione e apliquem estilos dinâmicos a elementos individuais a cada uma delas.

De forma geral, podemos caracterizar este sistema como um conjunto de páginas HTML que contêm no seu interior código JavaScript para tratar determinados eventos & como a validação dos dados dos formulários & e linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*) que realiza consultas a uma base de dados MySQL e retorna os elementos necessários para a apresentação das páginas dinâmicas.

No que concerne as ferramentas de desenvolvimento da interface gráfica, recorreu-se a um conjunto de ferramentas da empresa Macromedia, o Studio MX. Numa primeira fase foi utilizado o FreeHand (imagem vectorial) para a criação de ícones e botões de navegação e a estruturação dos elementos gráficos. Posteriormente alguns desses grafismos foram trabalhados com o FireWorks MX, para lhes acrescentar características interactivas. Esta mesma ferramenta serviu como editor primário de ficheiros de imagem GIF e JPEG. Já a implementação do sistema de páginas da plataforma foi realizada com o recurso ao editor de HTML DreamWeaver MX. Juntas, estas duas aplicações fornecem um fluxo de trabalho contínuo para edição, optimização e inserção de ficheiros de imagem para a *Web* em páginas HTML, já que reconhecem e compartilham rotinas de edição semelhantes, incluindo alterações em hiperligações, mapas de imagens, cortes de tabela, etc.

O acesso à Oficina de Design será feito através de qualquer um os navegadores de Internet mais correntes e a sua utilização não implicará conhecimentos de informática ou outro tipo de

conhecimento especializado. Este facto permitirá que todos os conteúdos da plataforma estejam disponíveis em qualquer lugar desde que haja acesso à Internet. Os navegadores de Internet actuais têm uma interface quase que independente do sistema operativo, pelo que possuem boa complacência em relação às normas definidas para o HTML, de modo que o desenvolvimento do sistema apresenta alguma segurança nos resultados.

7.2.1 Servidor de páginas Web

A aplicação é sustentada por um servidor *Web* do tipo *Apache*, conjugado com um sistema base de dados relacional MySQL & componentes de código aberto (*Open-source*) muito utilizados no que concerne o desenvolvimento de aplicações para a *Web* & o que a torna não só independente do sistema operativo, como também se pode implementar sem que tal implique custos elevados.

O servidor *Web* escolhido actua no ambiente como um servidor de aplicações HTTP, recebendo os pedidos do navegador passando-as para o módulo PHP (aplicação servidor). Os *scripts* PHP, que actuam no lado do servidor, possibilitam a criação de páginas *Web* dinâmicas e são responsáveis por todas as transacções SQL enviadas à base de dados, da qual retornam os resultados na forma de páginas HTML para o navegador do utilizador (cliente). Como a maior parte do processamento ocorre do lado do servidor, o navegador cliente, fica apenas com uma carga diminuta do processamento a efectuar, com ganhos claros no tempo de execução.

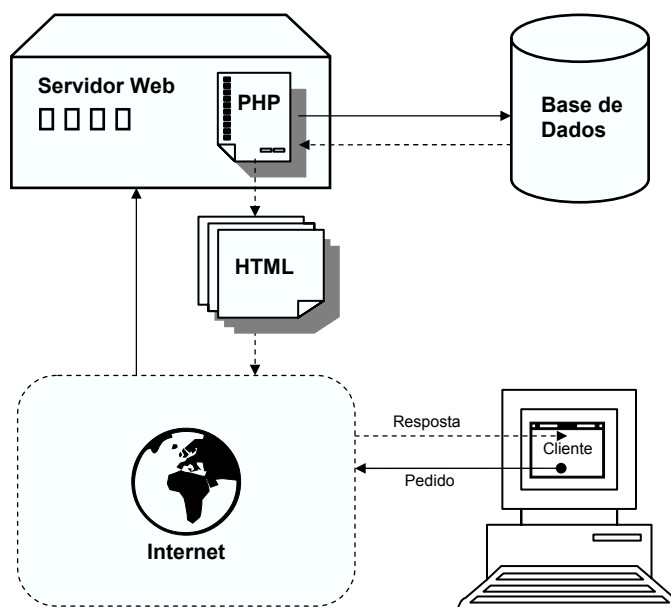


Figura 30 - Funcionamento da aplicação

7.2.2 Base de dados

MySQL é um sistema de gestão de base de dados (SGBD) do tipo relacional e de código aberto. Aliás, trata-se do SGBD de código aberto mais utilizado no mundo. O facto de utilizar somente recursos essenciais fez com que sua adopção seja generalizada e, consequentemente, que o suporte seja bastante amplo. O MySQL é bastante eficiente e está optimizado para aplicações *Web* pelo que permite uma velocidade alta de processamento e um tempo curto de resposta. É ainda compatível com várias linguagens de programação, tais como PHP, C, Java, Visual Basic, entre outras.

Optámos por este sistema de base de dados pois pensámos que esta atende às necessidades especificadas para Oficina de Design e tem uma dimensão adequada ao universo de utilizadores para o qual o protótipo foi desenhado.

A administração e gestão da base de dados é realizada por intermédio da aplicação phpMyAdmin, que é uma interface *Web* escrita em PHP e que permite criar e gerir facilmente toda a base de dados de uma forma eficiente e de acordo com as necessidades do sistema.

O acesso à informação é muito mais rápida depois de instalada na base de dados, não só pelos métodos de pesquisa optimizados que as bases de dados possuem, mas também porque foi possível guardar a informação com a estrutura mais conveniente para o sistema. Assim, para a implementação das funcionalidades descritas na secção 6.2, a base de dados está estruturada de acordo com o modelo apresentado no Anexo E.

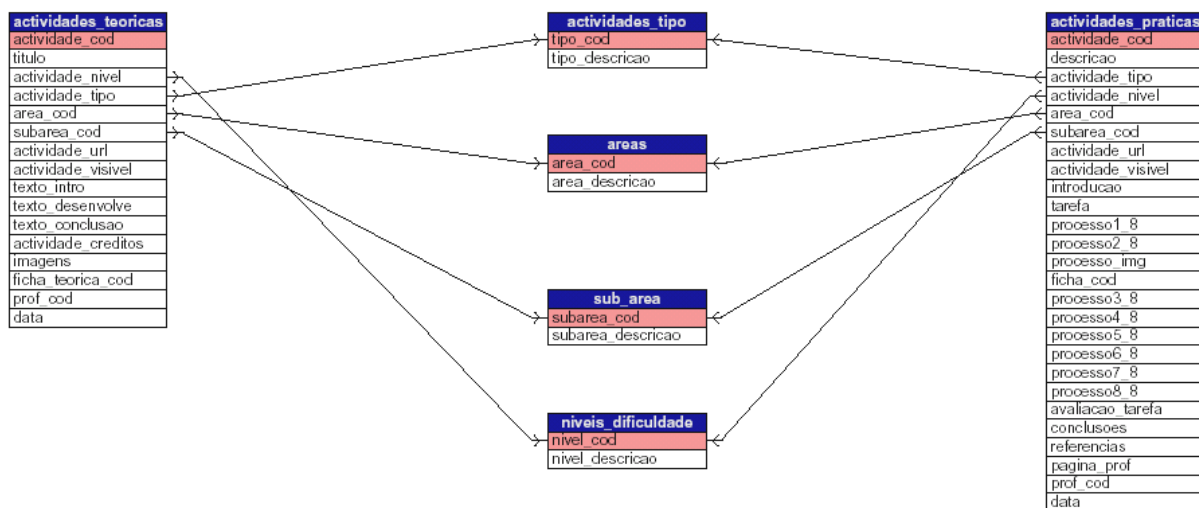


Figura 31 - Exemplo da estrutura relacional entre tabelas da base de dados

O sistema de base é responsável por gerar todo o tipo de conteúdo dinâmico da plataforma, mas também, deverá suportar um motor de pesquisa interno que permita localizar actividades, recursos e temáticas dentro da plataforma através da introdução de palavras-chave. Um recurso de busca é

indispensável para um site com as dimensões da Oficina de Design já que permite uma actualização dinâmica dos conteúdos. No entanto, porque as buscas por palavra-chave fornecem aos utilizadores apenas um conjunto de *links* específicos a serem seguidos e não uma visão geral da natureza e da extensão dos conteúdos, nem uma noção de como a informação está organizada, optou-se por localizar este tipo de recurso no interior de cada uma das áreas e subáreas, permitindo que os utilizadores saibam exactamente o tipo de conteúdos que serão extraídos em cada uma das pesquisas realizadas.

A função de pesquisa à base de dados MySQL é feita através comandos SQL (*Structured Query Language*) normalizados sendo que o SQL é uma linguagem de pesquisa estruturada universal em SGBD e que nos permite obter a informação desejada de uma forma simples.

7.3 Arquitectura geral da Oficina de Design

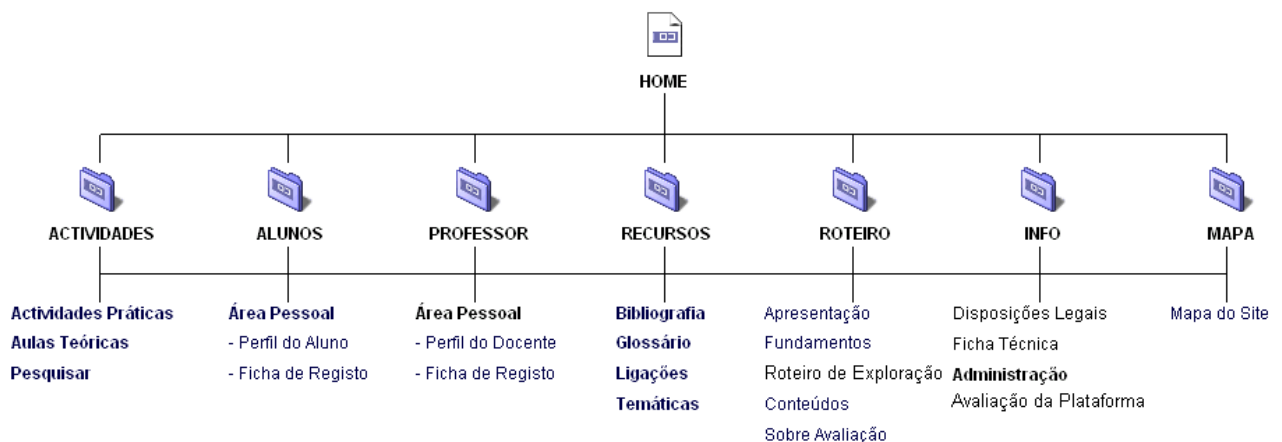


Figura 32 - Arquitectura geral da Oficina de Design

Depois da abordagem das ferramentas e tecnologias de desenvolvimento, passemos agora à descrição da estrutura e modo de funcionamento do sistema. Como podemos verificar, o sistema foi implementado em três camadas: a interface do utilizador; o servidor *Web* e o servidor da base de dados. Para além disso, sabemos que a plataforma não será apenas utilizada pelo aluno que irá aceder e utilizar as ferramentas de interacção. O ambiente também é utilizado por professores, que irão criar novas actividades e escolher as ferramentas específicas que melhor se lhes adequam.

O planeamento da arquitectura geral da plataforma começou pois precisamente pelo entendimento do modelo de tarefas a desenvolver pelos seus utilizadores numa perspectiva colaborativista de aprendizagem, precedido pela criação da estrutura que estará disponível dentro do sistema para o acesso aos diferentes conteúdo disponibilizados. O organigrama representado na Figura 32 identifica a um nível macro a tipologia do modelo implementado.

Assim, a plataforma de aprendizagem Oficina de Design foi estruturada de forma a facilitar a navegação e o acesso à informação por parte dos seus utilizadores. Para tal, foram criadas sete secções principais – Actividades, Alunos, Professor, Recursos, Roteiro, Info e Mapa que estão dotadas de uma estrutura que assenta num modelo de hierarquização de conteúdos.

A facilidade de acesso aos conteúdos por parte dos utilizadores é um factor essencial para o sucesso de uma plataforma de aprendizagem como a Oficina de Design. O nível de conhecimentos técnicos necessários para desenvolver uma actividade *on-line* deve ser mínimo ou seja, não deve existir uma barreira tecnológica para a utilização e partilha de conteúdos. Neste sentido, acreditamos que a organização lógica da arquitectura da plataforma permite aos utilizadores a construção de modelos mentais que os conduzem a suposições correctas sobre onde encontrar o que desejam e que o desenvolvimento das diferentes actividades é feito de forma adequada.

7.4 Funcionalidades e características da aplicação

Ao longo desta secção iremos proceder à descrição das interacções por parte dos diferentes utilizadores, procurando estabelecer uma correspondência entre a especificação de necessidades do sistema descritas no capítulo 6 e o diagrama da arquitectura do sistema implementado, apresentado na Figura 32.

7.4.1 Página inicial

A organização da Oficina de Design está estruturada em torno da sua página inicial (*homepage*) que actua como o ponto de entrada lógico no sistema implementado.

Como podemos facilmente constatar através da Figura 32 estamos perante uma estrutura hierárquica, em que a página inicial se situa no topo, sendo que a ela corresponde o URL (*Uniform*

Resource Locator) que direcciona os utilizadores para a plataforma. Por este motivo procurou-se aproveitar o alto grau de visibilidade que esta apresenta, já que será a página mais visitada do sistema. Assim, esta página inicial permite aos utilizadores acederem directamente às principais áreas de acordo com os seus interesses ou metas pessoais.

Foi tida em conta a possibilidade de alguns dos utilizadores considerarem esta espécie de "capa" do site um incómodo, já que implica um "clique" adicional no rato entre eles e a informação que procuram. Tais utilizadores prefeririam por certo, que lhes fosse apresentada uma página com um índice alfabético com toda a estrutura do sistema.

No entanto, dada a impossibilidade de representar toda a profundidade e abrangência da plataforma numa única página inicial & quer pela extensão quer pela quantidade de informações disponibilizadas & optou-se por uma solução em que o objectivo é começar por dividir o público em grupos de interesse e fornecer-lhes informações mais relevantes e específicas em páginas que se situam numa parte mais interna da estrutura do site. A isto acresce o facto desta plataforma ser concebida para um público-alvo (ver capítulo 6) que seguramente preferirá encontrar nesta página inicial uma fachada que, não descurando a funcionalidade, seja visualmente equilibrada e atractiva.



Figura 33 - Página de entrada na plataforma

Para tal foi necessário encontrar uma solução de compromisso que resolvesse a dicotomia entre um carregamento mais lento dos elementos gráficos e o carregamento, mais rápido, porém trivial, de uma página inicial baseada apenas em texto. Como podemos observar na Figura 33 a solução

encontrada baseou-se na composição de imagens e elementos gráficos que foram cuidadosamente dimensionados para que a página, apesar dos seus 109 Kbytes, seja carregada em apenas 14 segundos, a uma velocidade de ligação de 64 Kbps.

Como alternativa, os utilizadores que não desejem entrar na plataforma pela "porta da frente", podem simplesmente optar por marcar uma página interna como a "favorita" no seu navegador.

7.4.2 Área de Actividades

Esta é a zona central da plataforma educacional. Ao entrar nesta secção, o utilizador é convidado a optar entre "Aulas Teóricas" ou "Actividades Práticas".

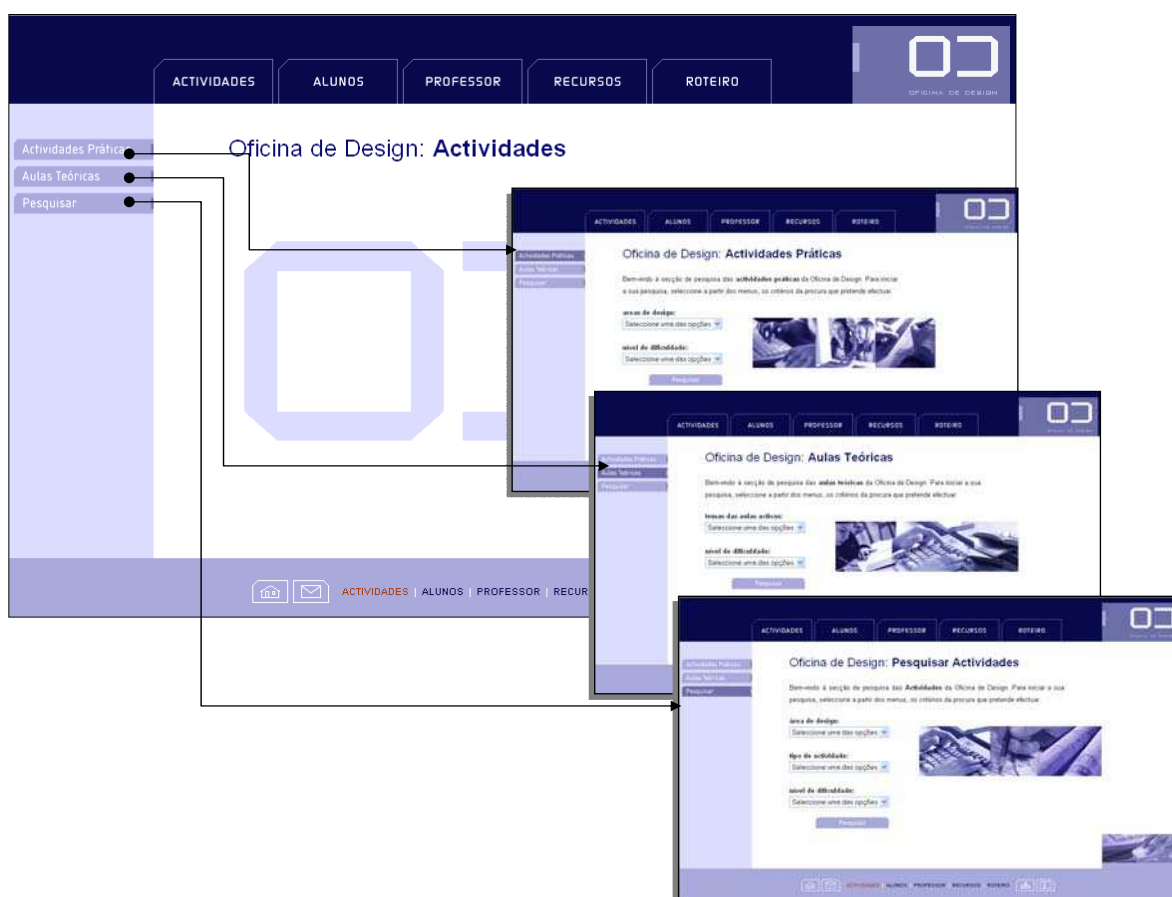


Figura 34 - Área de Actividades

Todas as actividades disponibilizadas pela plataforma encontram-se classificadas segundo a área de design a que pertencem e ainda de acordo com o nível de dificuldade. Relativamente aos níveis

importa salientar que, embora possa existir alguma flexibilidade, eles correspondem a actividades concebidas para:

- / nível "Básico" - alunos do 3º ciclo do ensino básico;
- / nível de "Iniciação" - alunos do 10º ano do ensino secundário;
- / nível de "Aperfeiçoamento" - alunos do 11º ano do ensino secundário;
- / nível "Avançado" - alunos do 12º ano do ensino secundário;

No caso do utilizador seleccionar a opção das "Actividades Práticas" terá que começar por seleccionar a Área de Design que pretende estudar. Pode ainda escolher o nível de dificuldade que pretende, sendo-lhe apresentada uma página com todas as possibilidades. Nesta página, que contem os resultados da consulta efectuada, poderá, de acordo com a síntese dos elementos apresentados, seleccionar o ícone "Lupa" que o levará até à página da actividade pretendida.

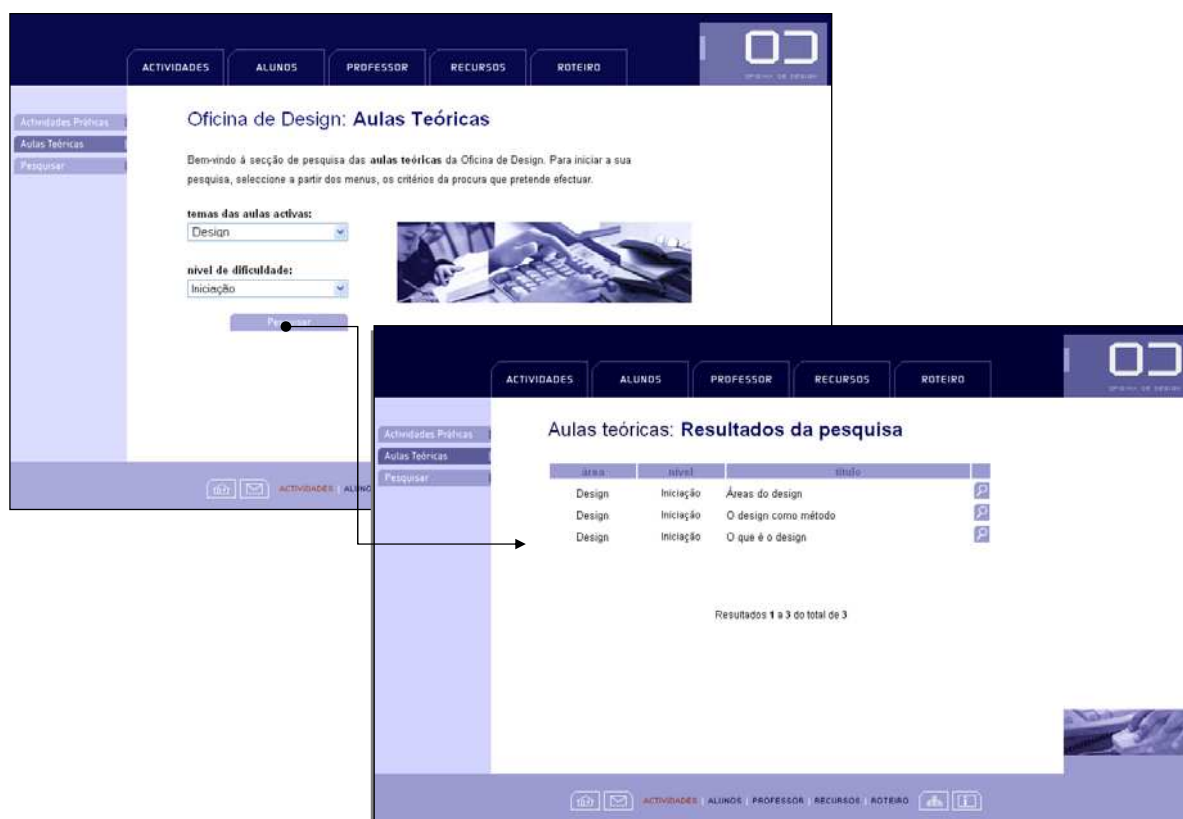


Figura 35 - Pesquisa de Actividades

Caso opte pelas "Aulas Teóricas", pode efectuar uma consulta do estado de cada uma das actividades, e irá visualizar, nos menus, o conjunto de aulas que se encontram activas. Tal como no caso das "Actividades Práticas", também as "Aulas Teóricas" estão devidamente classificadas e de acordo com os mesmos critérios.

Quando o utilizador carrega no botão gráfico de "Pesquisar" acciona um *script* PHP que, quando executado no servidor, verificará cada registo da tabela da base de dados. Se os campos especificados corresponderem à condição de filtragem, o registo será incluído no conjunto de registos válidos. Como podemos verificar através da Figura 35 o resultado da pesquisa é apresentado indicando as ocorrências e a ligação a cada uma das páginas correspondentes, feita através de um ícone "Lupa" criado para o efeito.

O código apresentado em seguida mostra uma consulta efectuada à base de dados, para a pesquisa de "Aulas Teóricas" de "Design " e de nível "Iniciação":

```
<?php
$maxRows_Resultado_Actividades = 10;
$pageNum_Resultado_Actividades = 0;
if (isset($_HTTP_GET_VARS['pageNum_Resultado_Actividades'])) {
    $pageNum_Resultado_Actividades = $_HTTP_GET_VARS['pageNum_Resultado_Actividades'];
}
$startRow_Resultado_Actividades = $pageNum_Resultado_Actividades *
$maxRows_Resultado_Actividades;

$valord1_Resultado_Actividades = "1";
if (isset($_HTTP_GET_VARS['actividade_nivel'])) {
    $valord1_Resultado_Actividades = (get_magic_quotes_gpc()) ?
    $_HTTP_GET_VARS['actividade_nivel'] : addslashes($_HTTP_GET_VARS['actividade_nivel']);
}
$valord3_Resultado_Actividades = "7";
if (isset($_HTTP_GET_VARS['areas'])) {
    $valord3_Resultado_Actividades = (get_magic_quotes_gpc()) ? $_HTTP_GET_VARS['areas'] :
    addslashes($_HTTP_GET_VARS['areas']);
}
mysql_select_db($database_oficinaDB, $oficinaDB);
$query_Resultado_Actividades = sprintf("SELECT actividade_url, actividade_nivel,
titulo, area_descricao, nivel_descricao FROM `actividades_teoricas` INNER JOIN areas,
niveis_dificuldade ON actividades_teoricas.area_cod = areas.area_cod AND
actividades_teoricas.actividade_nivel = niveis_dificuldade.nivel_cod WHERE
actividades_teoricas.area_cod = '%s' AND actividades_teoricas.actividade_nivel = '%s'",
$valord3_Resultado_Actividades,$valord1_Resultado_Actividades);
$query_limit_Resultado_Actividades = sprintf("%s LIMIT %d, %d",
$query_Resultado_Actividades, $startRow_Resultado_Actividades,
$maxRows_Resultado_Actividades);
$resultado_Actividades = mysql_query($query_limit_Resultado_Actividades, $oficinaDB) or
die(mysql_error());
$row_Resultado_Actividades = mysql_fetch_assoc($resultado_Actividades);

if (isset($_HTTP_GET_VARS['totalRows_Resultado_Actividades'])) {
    $totalRows_Resultado_Actividades = $_HTTP_GET_VARS['totalRows_Resultado_Actividades'];
} else {
    $all_Resultado_Actividades = mysql_query($query_Resultado_Actividades);
    $totalRows_Resultado_Actividades = mysql_num_rows($all_Resultado_Actividades);
}
$totalPages_Resultado_Actividades =
ceil($totalRows_Resultado_Actividades/$maxRows_Resultado_Actividades)-1;
?>
```

A área das "Actividades" disponibiliza ainda uma página de consulta geral, à qual o utilizador pode aceder seleccionando a partir do menu de navegação a barra "Pesquisar". Para iniciar a pesquisa, o utilizador deve seleccionar, a partir dos menus, os critérios da procura que pretende efectuar. De acordo com os critérios escolhidos ser-lhe-á apresentada uma página que contem todos os resultados da consulta efectuada. Tal como no exemplo anterior, poderá então de acordo com os resultados apresentados, seleccionar o ícone "Lupa" que o levará até à página pretendida.

Actividades Práticas

Nesta secção são desenvolvidas actividades *on-line* de complemento ao ensino presencial e que desenvolvam a criatividade, a imaginação e a literacia visual dos alunos. Cada uma das "Actividades Práticas" é concebida de acordo com o paradigma construtivista (ver capítulo 3) e é baseada numa metodologia de aprendizagem activa. Assim, são apresentadas actividades orientadas pela pesquisa de recursos baseados na Internet e de acordo com o modelo estabelecido para as *WebQuest*, que é um conceito de utilização da Internet, proposto em 1995 por Bernie Dodge, professor da San Diego State University, e que já conta com mais de dez mil páginas na *Web*.

As *WebQuest* (Aventuras na *Web*) enquanto propostas estruturadas de exploração orientada dos recursos da *Web*, surgem como uma estratégia privilegiada de integração curricular da Internet. Elas baseiam-se num modelo extremamente simples e rico para dimensionar usos educacionais da *Web*, com fundamentos na aprendizagem colaborativa e nos processos de investigação e de construção do saber. A informação com que os alunos interagem é, em parte ou na totalidade, obtida através da Internet, podendo ser utilizados diferentes meios, tais como o correio electrónico e outras ferramentas de comunicação [19].

Uma *WebQuest* é concebida segundo uma estrutura lógica que é constituída por 6 partes que contêm os seguintes elementos estruturantes: Introdução, Tarefa, Processo, Referências, Avaliação e Conclusão. A "Introdução" deve ser apelativa, seguindo-se a explicitação da "Tarefa" a desenvolver. É ainda necessário indicar as fases ou etapas do "Processo", disponibilizar as "Referências" a consultar ou a analisar, explicitar o modo como será feita a "Avaliação" dos alunos e, por fim, na "Conclusão" mencionar as vantagens da realização do trabalho e desafiar o aluno para pesquisas futuras.

É ainda disponibilizada uma "Página do Professor" com a identificação do(s) autor (es) da actividade, bem como um pequeno currículo e os seus contactos, que contribuem para a credibilidade da *WebQuest* e promovem o intercâmbio entre professores interessados em colaborar no seu aperfeiçoamento, podendo ainda facilitar a comunicação com os alunos que queiram solicitar algum esclarecimento ou troca de impressões.

Fica desta forma garantido o suporte ao planeamento das actividades através de esboço hierárquico ou de estruturação detalhada de definição de unidades, tópicos, descrições e ligações de referência para páginas dentro ou fora do ambiente da aplicação, com as quais se pretende garantir a aquisição de um conjunto de aprendizagens significativas para os alunos, visando o maior envolvimento da sua parte. O fio condutor que orienta o projecto em termos de finalidade e a própria realidade onde ele vai ser posto em prática são elementos determinantes na sua dinâmica.

Para que se verifique uma correspondência estreita entre os instrumentos de aprendizagem e os instrumentos de avaliação da tarefa proposta e tendo em conta a necessidade do recurso sistemático à metodologia do design respeitando todas as suas etapas, é pedido aos alunos que apresentem os seguintes elementos para avaliação do seu trabalho:

- / memória descritiva de todas as etapas percorridas ao longo do processo devidamente apoiadas no Método de Design;
- / portfólio em formato digital apresentando em detalhe todas as fases do trabalho, nomeadamente descrevendo as alterações efectuadas após o processo de auto-avaliação;
- / versão final do trabalho devidamente revista e publicada no espaço disponibilizado para o efeito no servidor;
- / fichas de trabalho que acompanham a "Tarefa" e outros registos considerados relevantes para a compreensão do trabalho.

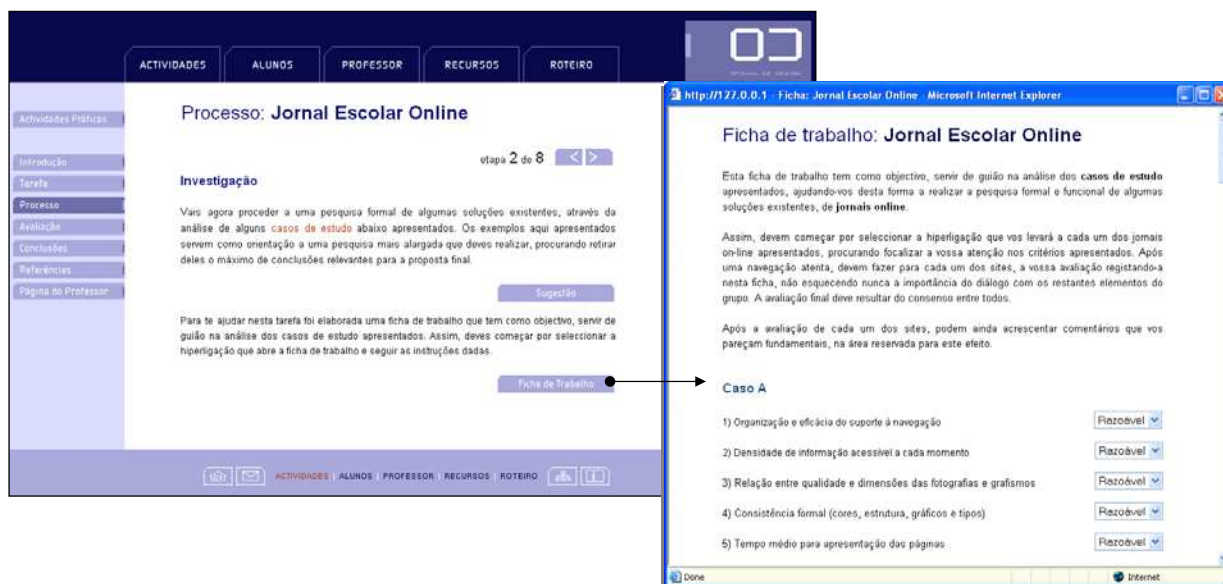


Figura 36 - Ficha de trabalho das actividades práticas

O esquema representado na Figura 36 identifica o modelo de "ficha de trabalho" implementado e que acompanha cada uma das *WebQuest*. A sua realização é efectuada mediante o preenchimento de um formulário que depois de concluído é enviado para o SGBD onde a informação ficará guardada de acordo com a estrutura da base de dados implementada (ver o Anexo E).

Aulas Teóricas

Para além das "Actividades Práticas" a Oficina de Design disponibiliza um conjunto de "Aulas Teóricas" que foram concebidas tendo em vista o alargamento das estratégias de ensino-aprendizagem e o aprofundamento dos conteúdos de diferentes unidades dos programas das disciplinas que constituem o currículo das Artes Visuais, quer ao nível do ensino secundário quer do 3º ciclo do ensino básico.

A estruturação e ordenação dos conteúdos das "Aulas Teóricas" são feitas de maneira coerente para que as ideias fundamentais ou nucleares se destaquem das secundárias. Assim, é dada relevância aos conteúdos através da sua apresentação em tópicos separados, marcando estes elementos com um desenho gráfico que lhes confira uma identidade fixa. Esta estruturação dos conteúdos visa a eficiência da navegabilidade e da compreensão por parte dos alunos.

Uma "Aula Teórica" é composta por uma página de conteúdos, os quais, depois de devidamente analisados por parte dos alunos, devem ser alvo de um processo de avaliação formativa, que permitirá verificar a consolidação de conhecimentos (factos, conceitos, acontecimentos, assuntos).

A avaliação formativa é feita através da resposta a um conjunto de questões estruturadas numa ficha de trabalho. Estas fichas de trabalho devem ter em conta o nível de aprendizagem dos alunos a que se destinam, sendo que o seu grau de dificuldade deve estar em consonância com os conteúdos abordados.

A implementação de fichas de trabalho de carácter teórico foi feita com o recurso à ferramenta QuizFaber, que é um software do tipo *freeware*, criado por Luca Galli [21]. O QuizFaber é um editor de questões que permite criar questionários (*quizzes*) com características multimédia (um objecto multimédia como uma imagem ou um som pode ser adicionado a cada questão ou resposta) com integração da linguagem JavaScript, em páginas HTML. Usando esta ferramenta é possível criar e fazer a gestão de questões de vários tipos:

- questões de respostas múltiplas, nas quais, para cada questão há um conjunto de respostas possíveis, das quais uma ou mais podem estar correctas;
- questões de resposta única, nas quais, para cada pergunta há um conjunto de respostas possíveis das quais somente uma é a resposta correcta;

- / questões do tipo verdadeiro/falso, que são frases às quais o aluno deve associar o valor verdadeiro ou falso;
- / questões de resposta aberta, isto é, que apresentam uma caixa de texto na qual o aluno pode desenvolver a resposta;
- / exercícios de preenchimento de espaços vazios (*Gap filling*) que consistem em frases onde algumas palavras foram substituídas por espaços vazios. O aluno deve escrever nos espaços vazios as palavras que foram omitidas.
- / questões de combinação de palavras (*Matching words*) constituídos por pares de palavras que devem ser seleccionadas pelos alunos de modo a terem correspondência.



Figura 37 - Aulas Teóricas

Cada resposta pode ser acompanhada por uma explicação que será visualizada depois de o aluno ter seleccionado as respostas.

Cada questão pode ser acompanhada por uma sugestão, que é visualizada antes de o aluno seleccionar a resposta, o que permite ajudar, levar a reflectir ou facilitar a resposta. A presença de uma sugestão é indicada por um ícone redondo com um ponto de interrogação ao lado de cada resposta. As explicações e as sugestões só podem ser introduzidas, nas questões de resposta múltipla.

Quando o autor da ficha de trabalho cria um conjunto de questões, pode ajustar um tempo máximo para a sua conclusão. No fim da ficha de trabalho, será mostrado um relatório com uma

classificação final. O relatório final permite mostrar os resultados totais da ficha, só um resumo curto, apresentar um relatório detalhado ou uma mensagem personalizada em vez dos resultados.

A correcção automática da ficha de trabalho permite avaliar todas as respostas excepto as respostas abertas, dado que, estas são escritas pelo aluno usando a língua natural e só podem ser avaliadas pelo professor.

Depois da visualização do relatório final, o aluno é convidado a repetir todo o processo se obtiver uma classificação inferior a 6 valores (numa escala de 1 a 20), ou a guardar o resultado enviando-o para a base de dados, recorrendo a um *script* CGI (*Common Gateway Interface*). Esta funcionalidade permitirá não só a estimação de simples resultados, mas também, construir estatísticas sobre os resultados do progresso ao longo de um ano lectivo, por aluno ou por ficha de trabalho concluída.

7.4.3 Área dos Alunos

Esta é a secção à qual só podem aceder os utilizadores registados como alunos. Embora a maioria dos conteúdos sejam de acesso livre, existem no entanto algumas vantagens em efectuar o registo como utilizador já que, apenas desta forma será dado acesso a uma "Área Pessoal" que será gerida por cada um dos utilizadores registados. Os utilizadores não registados e que o desejem fazer, devem dirigir-se à área de "Registo Pessoal" procedendo ao preenchimento da "Ficha de registo do aluno".

Como podemos constatar através do esquema representado na Figura 38, o acesso ao preenchimento da "Ficha de registo do aluno" pressupõe que o utilizador tome conhecimento de um conjunto de regras que regulam o uso da Oficina de Design e de todo o seu conteúdo. O utilizador é convidado a ler essa informação atentamente e, caso não concorde, não deverá prosseguir com o processo de registo.

O processo de registo na Oficina de Design é realizado na secção "Novo Utilizador" e envolve o preenchimento obrigatório de um formulário que permite reunir na base de dados as informações indispensáveis para que o aluno possa aceder em pleno a todo o material e funcionalidades disponíveis na plataforma.

A página da "Ficha de registo do aluno" tem ainda implementado um *script* de Java para garantir que os dados sejam introduzidos com o formato correcto. Se algum dos dados para o qual é feita a verificação não for colocado correctamente, é apresentada uma mensagem de alerta, solicitando ao utilizador que corrija esse(s) campo(s). Com esta verificação pretende-se dificultar a introdução de

dados errados, por distração ou intencionalmente, e conferir aos dados o formato com que a base de dados trabalha.

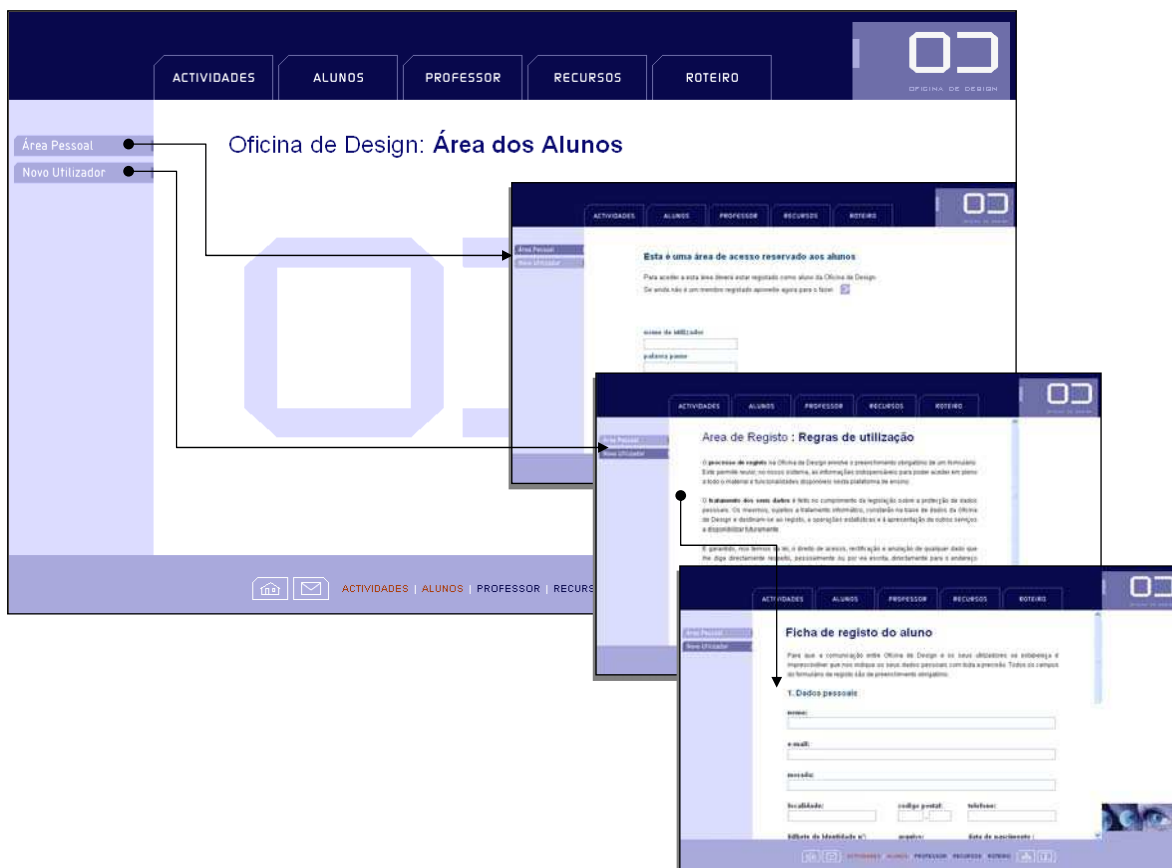


Figura 38 - Área dos Alunos

Autenticação

O processo de autenticação tem como objectivo determinar quais os utilizadores a quem deve ser autorizado ou negado o acesso a um determinado recurso disponibilizado na área pessoal de cada um dos utilizadores.

O acesso à área pessoal só é possível mediante a introdução do nome de "utilizador" e da "password" na página da "Área Pessoal", sujeitos a validação através de um comportamento de servidor designado por "Log In User". Para além dos dois elementos referidos, o acesso será concedido tendo como base o nível de autorização. O código apresentado em seguida mostra o processo de autenticação de um utilizador registado:

```

<?php
mysql_select_db($database_oficinaDB, $oficinaDB);
$query_Login = "SELECT utilizador, password, acesso_cod FROM alunos_registro";
$Login = mysql_query($query_Login, $oficinaDB) or die(mysql_error());
$row_Login = mysql_fetch_assoc($Login);
$totalRows_Login = mysql_num_rows($Login);

// *** Start the session
if (!session_id()) session_start();
// *** Validate request to log in to this site using cookies.
$FX_LoginAction = $HTTP_SERVER_VARS['PHP_SELF'];
if (isset($HTTP_SERVER_VARS['QUERY_STRING']) && $HTTP_SERVER_VARS['QUERY_STRING']!="")
$FX_LoginAction .= "?" . htmlentities($HTTP_SERVER_VARS['QUERY_STRING']);
if (isset($HTTP_POST_VARS['utilizador'])) {
    $FX_valUsername=$HTTP_POST_VARS['utilizador'];
    $FX_valPassword=$HTTP_POST_VARS['password'];
    $FX_fldUserAuthorization="acesso_cod";
    $FX_redirectLoginSuccess="../alunos_logged.htm";
    $FX_redirectLoginFailed="../comuns/login_errado.htm";
    $FX_rsUser_Source="SELECT utilizador, password ";
    if ($FX_fldUserAuthorization != "") $FX_rsUser_Source .= ", " .
$FX_fldUserAuthorization;
    $FX_rsUser_Source .= " FROM alunos_registro WHERE utilizador=BINARY '" .
$FX_valUsername . "' AND password=BINARY '" . $FX_valPassword . "'";
    mysql_select_db($database_oficinaDB, $oficinaDB);
    $FX_rsUser=mysql_query($FX_rsUser_Source, $oficinaDB) or die(mysql_error());
    $row_FX_rsUser = mysql_fetch_assoc($FX_rsUser);
    if(mysql_num_rows($FX_rsUser) > 0) {
        // username and password match - this is a valid user
        $MM_Username=$FX_valUsername;
        session_register("MM_Username");
        setcookie("FX_Username",$MM_Username,time()+86400*1,"/");
        if ($FX_fldUserAuthorization != "") {
            $MM_UserAuthorization=$row_FX_rsUser[$FX_fldUserAuthorization];
        } else {
            $MM_UserAuthorization="";
        }
        session_register("MM_UserAuthorization");
        setcookie("FX_UserAuthorization",$MM_UserAuthorization,time()+86400*1,"/");
        if (isset($accessdenied) && true) {
            $FX_redirectLoginSuccess = $accessdenied;
        }
        mysql_free_result($FX_rsUser);
        session_register("FX_login_failed");
        $FX_login_failed = false;
        header ("Location: $FX_redirectLoginSuccess");
        exit;
    }
    mysql_free_result($FX_rsUser);
    session_register("FX_login_failed");
    $FX_login_failed = true;
    header ("Location: $FX_redirectLoginFailed");
    exit;
}
?>

```

Área Pessoal

Se o processo de autenticação for efectuado com sucesso, é criada uma variável de sessão e o aluno será direccionado para a sua "Área Pessoal" onde terá acesso às seguintes funcionalidades:

- gestão de uma área privada de "Arquivo" onde são registadas as suas anotações e o desenvolvimento das suas actividades. Há ainda a possibilidade de efectuar o *upload* de ficheiros para o servidor para que o aluno possa publicar as informações por si geradas sob a

forma de um portfólio. Este elemento permite a divulgação do trabalho realizado pelo aluno, nomeadamente das actividades desenvolvidas no contexto da plataforma;

- / gestão da sua "Página Pessoal" para permitir o reconhecimento por parte do professor e dos colegas que trabalharão colaborativamente. No perfil pessoal devem constar elementos identificadores como a fotografia, experiências, interesses e informação para contacto;
- / alteração dos elementos de perfil de acesso através do menu "Acesso" que permite modificar o campo da *password* existente na base de dados.

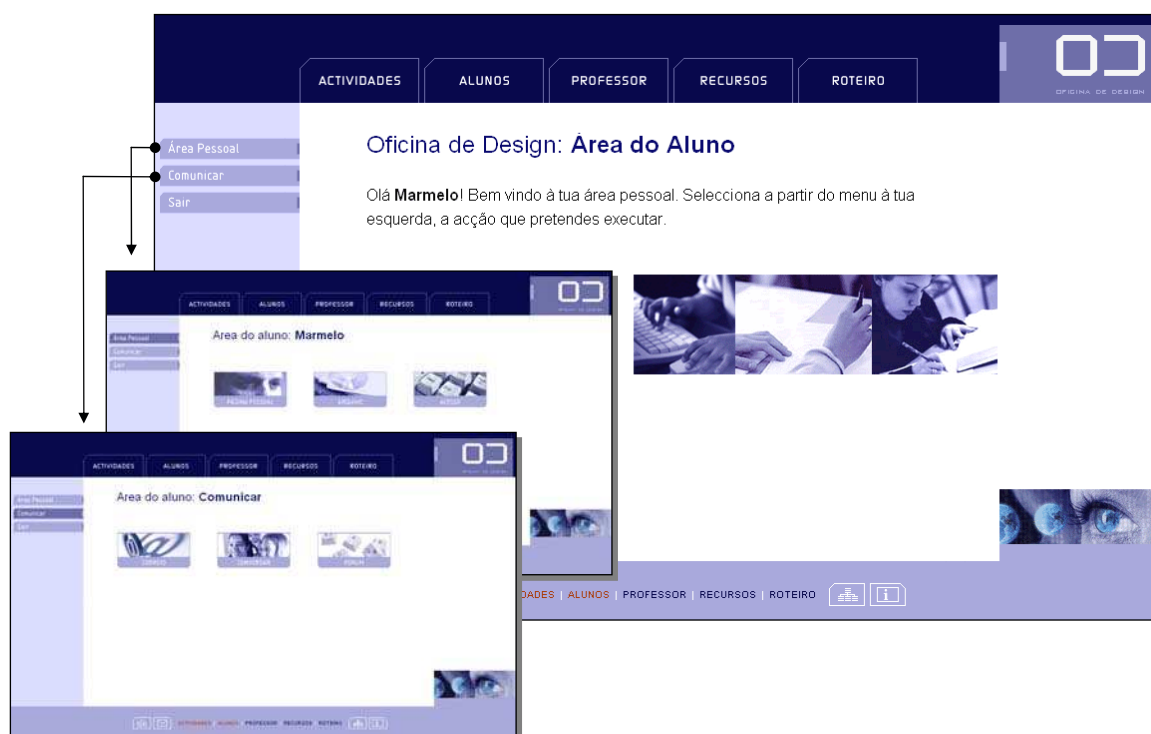


Figura 39 - Funcionalidades da Área dos Alunos

Comunicar

A implementação de ferramentas de comunicação nesta plataforma visa promover a discussão, o intercâmbio de ideias, dinamizar a troca de experiências e de informação entre os alunos e o professor, tendo como objectivo a consolidação da aprendizagem através de actividades individuais ou em grupo.

Através do botão gráfico "Comunicar" o aluno acede a uma página onde se disponibiliza um conjunto de serviços comunicacionais que se destinam a ser utilizados de acordo com as actividades propostas. Os serviços são: "Correio", "Conversa" e "Fórum" e só ao utilizador registado será

permitido utilizar todas ferramentas de comunicação disponibilizadas pela plataforma, as quais lhe possibilitam intervir colaborativamente nos grupos de trabalho.

O acesso a qualquer um destes serviços é feito mediante uma nova janela do navegador (*pop-up window*) que se abre quando o utilizador selecciona o botão gráfico correspondente. Esta janela pode ser dimensionada de acordo com as necessidades e características de cada uma das ferramentas. Este facto permite que seja mantido o contacto visual com a interface da plataforma e o acesso simultâneo a mais do que uma ferramenta, já que activar um serviço não implica a desactivação automática dos restantes.

Analisaremos em seguida de forma mais pormenorizada cada um dos serviços que constituem o conjunto de ferramentas de comunicação da Oficina de Design.

Correio

O "Correio" consiste num serviço de correio electrónico interno que permite a troca de mensagens entre os utilizadores da Oficina de Design, sem que para isso necessitem de dispor de uma conta de correio electrónico num servidor dedicado. A designação de correio electrónico interno, prende-se com o facto das informações ficarem armazenadas na base de dados do sistema, não sendo possível efectuar o envio ou a leitura das mensagens de correio externamente à interface da Oficina de Design.

Este serviço assenta no recurso à aplicação AngleMail [22], disponibilizada pela comunidade *Open Source*, a qual começou por ser desenvolvida como uma aplicação de *e-mail* no âmbito do sistema phpGroupWare que é um dos mais populares nessa comunidade.

A interface e as funcionalidades disponibilizadas pela aplicação AngleMail baseiam-se nas metáforas comuns aos serviços de correio electrónico mais populares, pelo que a sua utilização será bastante facilitada.

Conversar

A funcionalidade "Conversar" visa o suporte às necessidades comunicacionais através de serviço de mensagens instantâneas e engloba uma ferramenta de conversação (*chat*) e a partilha de informações em modo síncrono e assíncrono.

Esta funcionalidade utiliza a aplicação Enterprise Messenger [23] a qual constitui um serviço de mensagens *Open-source* extremamente flexível que permite a troca rápida de mensagens entre os utilizadores da plataforma, um atendimento individualizado por parte do docente e a possibilidade de

se discutirem em grupo os tópicos relativos a determinado assunto ou actividade, havendo um agendamento prévio da sessão e a indicação de um assunto com ela relacionado.

Ao contrário do que acontece em serviços de comunicação deste tipo, como o Yahoo ou MSN Messenger, esta aplicação permite um serviço de mensagens sem que seja necessária a sua instalação no computador de cada um dos utilizadores pois a sua utilização é feita através da janela de um qualquer navegador de Internet normalizado. Outras características importantes deste serviço de mensagens são:

- / as mensagens podem ser enviadas a grupos de utilizadores previamente definidos;
- / as mensagens podem ser armazenadas na base de dados permitindo a análise posterior da discussão;
- / notificação da leitura das mensagens.

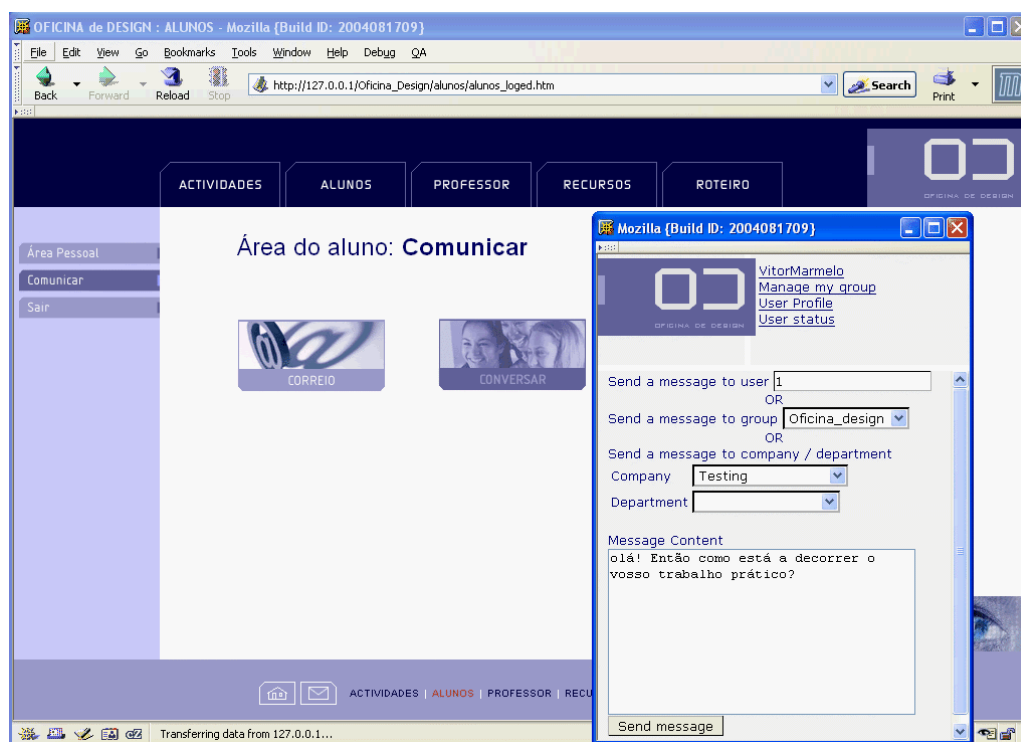


Figura 40 - Serviço de mensagens da Oficina de Design

Fórum

Através do "Fórum" pretendeu-se fornecer suporte à comunicação assíncrona através de fóruns de discussão que possibilitem a troca de informação entre os diferentes utilizadores, mas também questionar e sugerir actividades para relacionar o processo educacional dos alunos com as suas áreas de interesse.

Os fóruns de discussão foram baseados na aplicação *Open-source* phpBB [24]. As suas características apresentam como principais vantagens a facilidade de integração na arquitectura da Oficina de Design, graças à compatibilidade com a linguagem PHP e com o SGBD usado. A sua interface é *user-friendly*, sendo que o envio de um novo assunto é efectuado através do preenchimento de um formulário no qual são inseridos o assunto e a mensagem. Possibilita ainda a sua customização de acordo com o projecto gráfico da plataforma.

Outras características importantes desta aplicação são:

- / painel de administração fácil de usar e com diversas funcionalidades;
- / possibilidade de formatação dos elementos do texto das mensagens;
- / "postagem" de imagens;
- / redireccionamento automático através de hiperligação de URLs;
- / notificação das respostas dadas a cada um dos tópicos através de correio electrónico.

7.4.4 Área do Professor

Esta é a área à qual podem aceder os utilizadores registados como professores. Tal como descrevemos em 7.4.3 (Área dos Alunos) também aqui o acesso é feito mediante a introdução do nome de "utilizador" e da "password" na página da "Área Pessoal". Embora a maioria dos conteúdos da plataforma sejam de acesso livre, existem no entanto algumas vantagens em efectuar o registo como professor da Oficina de Design, já que apenas desta forma lhe será dado acesso a uma área pessoal que lhe permitirá gerir grupos de trabalho, dinamizar fóruns de discussão, propor novas actividades e desenvolvê-las com os seus alunos, bem como utilizar todas ferramentas de comunicação disponibilizadas nesta plataforma.

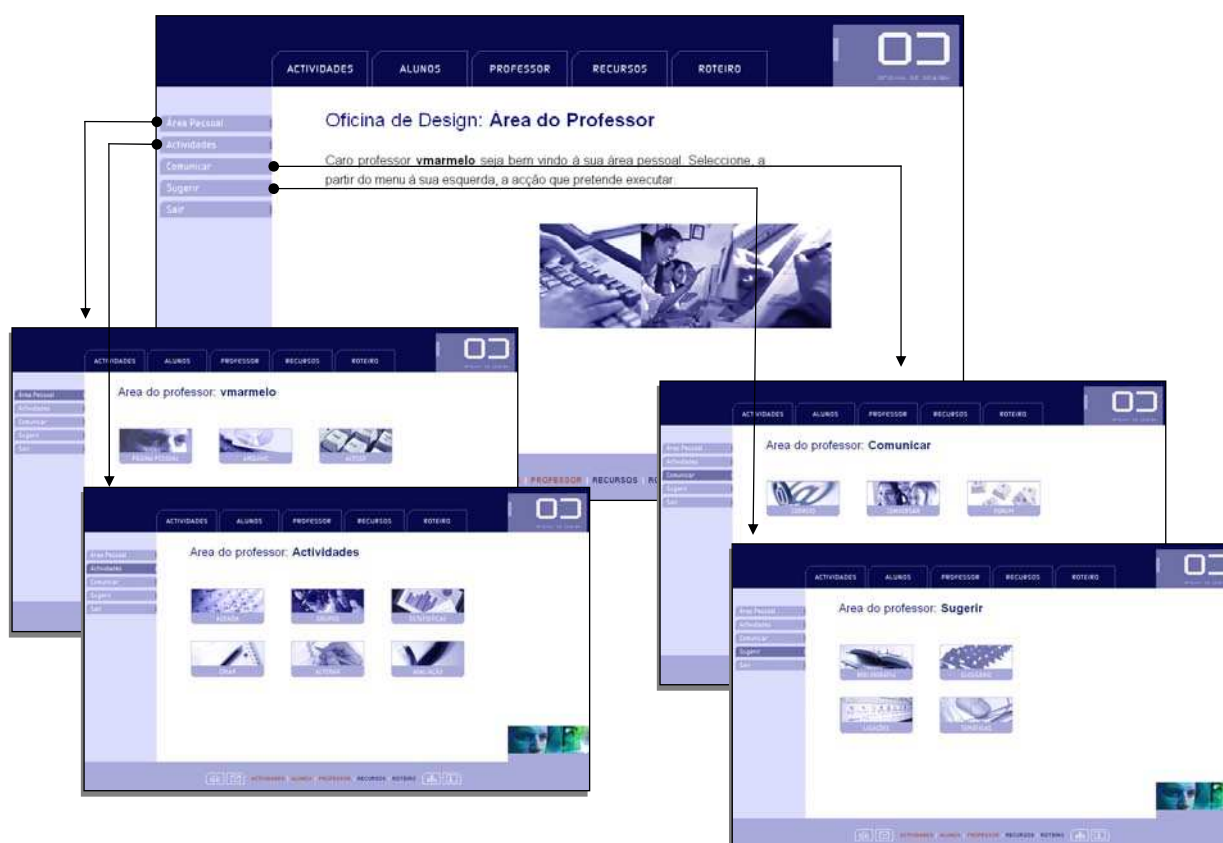


Figura 41 - Área do Professor

Área Pessoal

Quando o processo de autenticação é bem sucedido, o professor é direccionado para a sua "Área Pessoal" onde é identificado mediante a variável de sessão criada (ver 7.4.3). Nesta secção o professor terá acesso as seguintes funcionalidades:

- gestão de uma área privada de "Arquivo" onde tem a possibilidade de efectuar o *upload* de ficheiros para o servidor para que possa publicar as informações por si concebidas, nomeadamente das actividades a promover no contexto da plataforma;
- gestão da "Página Pessoal" para permitir o seu conhecimento por parte dos outros utilizadores. No perfil pessoal devem constar elementos identificadores como a fotografia, curriculum vitae, interesses e informação para contacto;
- alteração dos elementos de perfil de acesso através do menu "Acesso" que permite modificar o campo da *password* existente na base de dados.

Actividades

Porque são os professores quem melhor conhece os contextos curriculares, os interesses e as necessidades educativas dos alunos, é aos professores que cabe a responsabilidade de criação de propostas de trabalho que dinamizem e promovam a Oficina de Design. Neste sentido a plataforma apoia o professor disponibilizando-lhe funcionalidades que lhe possibilitam:

- / o planeamento didáctico de actividades educacionais através de uma "Agenda" que permite o seu agendamento por parte do professor, o qual pode descrever a actividade proposta, indicar o tempo de duração, os objectivos, a forma de avaliação, etc.;
- / formar grupos de estudo e trabalho mediante o acesso à secção "Grupos" que podem ser criados a partir de interesses e objectivos e, variar em função das necessidades de cada actividade. Deve ser incentivada a comunicação entre os alunos através da utilização dos espaços de reunião *on-line*;
- / gestão das "Estatísticas" das actividades através da recolha de informações relacionadas com o progresso dos alunos, actividades desenvolvidas ou grupos de trabalho;
- / a autoria de conteúdos através da secção "Criar" onde um conjunto de ferramentas auxiliam o processo de elaboração de "Actividades Práticas", "Fichas de trabalho" e "Aulas Teóricas";
- / o acesso a uma secção onde pode "Editar" e reestruturar as "Actividades Práticas", "Fichas de Trabalho" e "Conteúdos Teóricos", através do preenchimento de campos de formulário que actualizam as informações contidas nas tabelas da base de dados da plataforma;
- / suporte ao processo de elaboração da "Avaliação" colaborativa (sínteses descritivas, pautas e observações) através do qual os resultados das actividades sejam avaliados, discutidos e aperfeiçoados, gerando novos conhecimentos compartilhados pelo grupo.

O esquema representado na Figura 42 procura ilustrar o funcionamento da secção "Criar", o qual exigiu especial atenção já que houve a preocupação de diminuir a barreira tecnológica relativamente à utilização e partilha de conteúdos, que é de resto uma maiores resistências colocadas pelos professores quanto à utilização de um ambiente *Web*.

Como podemos constatar, a autoria e a gestão de conteúdos são realizadas por intermédio do preenchimento de elementos de formulário, o que torna todo o processo transparente e de fácil execução. O professor vê desta forma acrescida a sua autonomia para publicar e editar os conteúdos utilizando diferentes tipos de ficheiros, como texto, fotografia, animações, vídeos, ou qualquer material digitalizado, o que permitirá uma gestão completa das suas actividades lectivas.

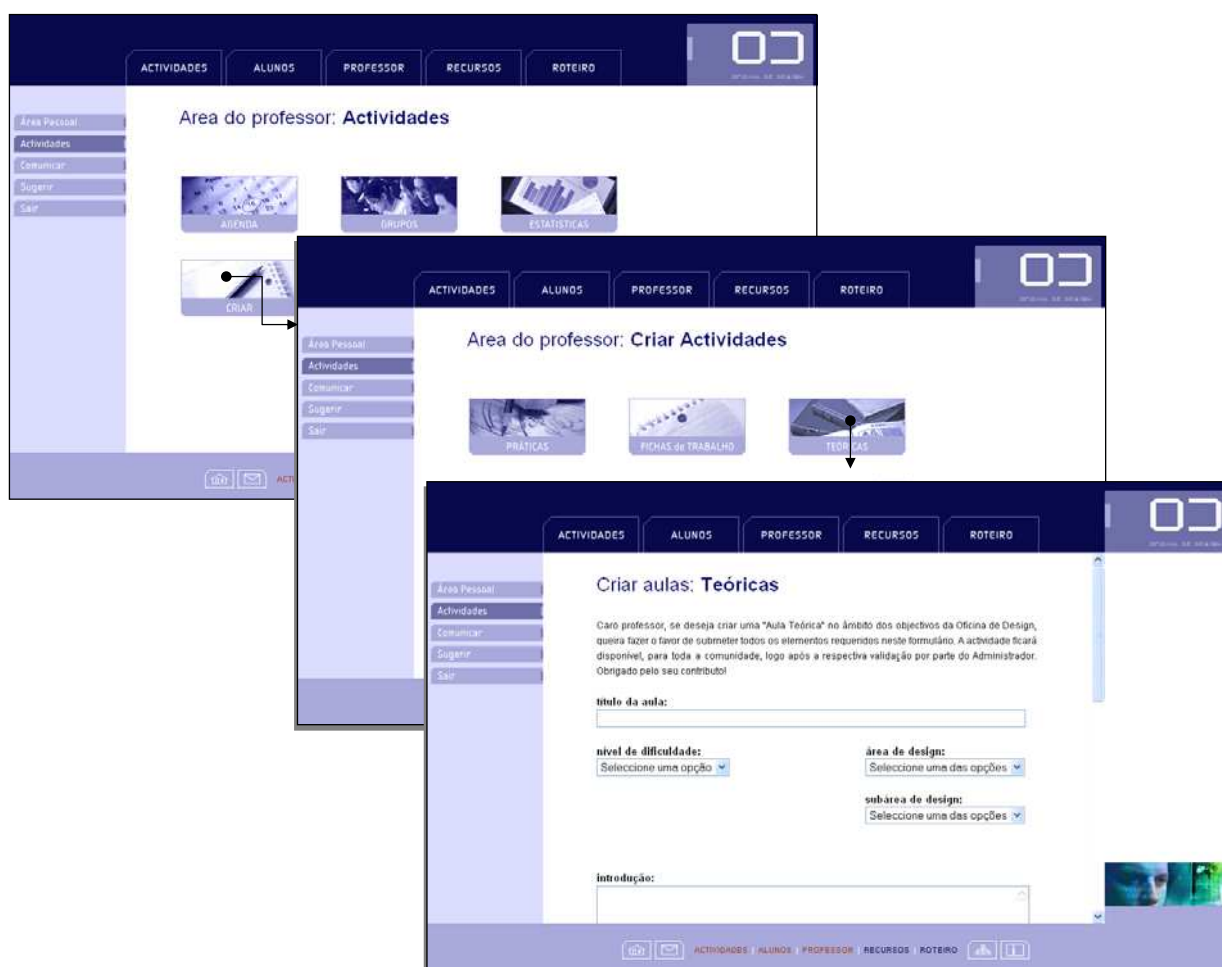


Figura 42 - Funcionalidade para a criação de aulas teóricas

Comunicar

Também aos professores é disponibilizado um conjunto de ferramentas de comunicação que devem utilizadas de acordo com as necessidades educativas. O professor deve incentivar a sua utilização por parte dos alunos, de forma a potenciar todas as suas capacidades de comunicação. As ferramentas de "Correio", "Conversa" e "Fórum" implementadas são as mesmas que abordamos em 7.4.3 para a "Área dos Alunos".

As ferramentas comunicacionais cujas vantagens e características já tivemos oportunidade de abordar no capítulo 5 exercem, na "Área do Professor", três funções básicas:

- / orientar os alunos na concretização das actividades de acordo com os critérios didácticos previstos;
- / aclarar e explicar as questões relativas às actividades por si criadas e dinamizadas no contexto da plataforma;
- / participar na avaliação contínua dos alunos, através do acompanhamento dos grupos de trabalho bem como das dificuldades individuais que possam surgir.

Agenda

A "Agenda" é uma importante ferramenta de planeamento, pois fornece suporte à coordenação e divisão das actividades a desenvolver no âmbito da Oficina de Design, em grupo, ou individualmente, para que se alcancem os objectivos de aprendizagem propostos, de uma forma organizada e produtiva.

Esta funcionalidade é suportada pela aplicação WebCalendar [25], que consiste num calendário baseado na linguagem PHP e que permite uma utilização diferenciada a vários níveis, dos quais destacamos:

- / a possibilidade de agendar tarefas a um nível individual;
- / a possibilidade de agendar tarefas para grupos de utilizadores, podendo um ou mais utilizadores fazer a gestão dos eventos;
- / ser um calendário de eventos a realizar que sejam visíveis para todos os tipos de utilizadores, com a vantagem de lhes ser permitida a adição de novos eventos.

As suas características apresentam como principais vantagens a facilidade de integração na arquitectura da Oficina de Design, graças à compatibilidade com a utilização da linguagem PHP, e com o SGBD usado.

Sugerir

Como já tivemos oportunidade de explicar no capítulo 5, para que exista uma colaboração efectiva é necessária a criação de um "repositório de conhecimentos" acessível a todos os participantes. A secção identificada com o botão gráfico "Sugerir" disponibiliza o acesso a um conjunto de páginas, onde o professor pode introduzir dados relativos à "Bibliografia", ao "Glossário" específico, a "Ligações" exteriores para sites na Internet que tratam de problemáticas relacionadas com design e ainda a "Temáticas Transversais" tratadas em sítios da Internet e cujo contexto se enquadre com os objectivos da Oficina de Design.

Esta funcionalidade que visa a partilha colaborativa de conhecimentos não é, no entanto, reservada exclusivamente ao professor. Como teremos oportunidade de abordar no ponto 7.4.5, qualquer utilizador da plataforma pode dar o seu contributo em qualquer um destes itens, ampliando, desta forma, o conjunto de informações armazenadas na base de dados.

No entanto, e por uma questão de facilidade de funcionamento, optámos por disponibilizar esta funcionalidade na "Área Pessoal" do professor, evitando a necessidade da mudança de página para a introdução deste tipo de informações.

7.4.5 Área de Recursos

A Oficina de Design deve disponibilizar meios para a representação colaborativa do conhecimento como forma de materializar e compartilhar os novos conhecimentos gerados no âmbito das diferentes actividades desenvolvidas no contexto da plataforma. Assim, tendo em vista o desenvolvimento de uma colaboração efectiva, foi criada a "Área de Recursos" que constitui um repositório de conhecimentos acessível a todos os utilizadores da plataforma.



Figura 43 - Área de Recursos

Neste repositório estão estruturadas informações com dois níveis distintos, um interno e um outro externo. O nível de dados internos é constituído por aqueles que estão armazenados na base de dados e que representam um conjunto de recursos de apoio à aprendizagem. São desta natureza os dados relativos a projectos, resultados das actividades desenvolvidas, bibliografia e glossário.

O nível de dados externos é constituído por apontadores para sítios na Internet que tratam de problemáticas relacionadas com design e, ainda, ligações exteriores para várias temáticas transversais relacionadas com as Artes Visuais. Este tipo de informação visa a orientação do trabalho em grupo e da aprendizagem colaborativa, e o auxílio aos professores na exposição de conteúdos programáticos através dos multimédia.

Bibliografia

A secção "Bibliografia" disponibiliza funcionalidades de pesquisa e inserção de elementos bibliográficos relativos às Artes Visuais com enfoque no Design.

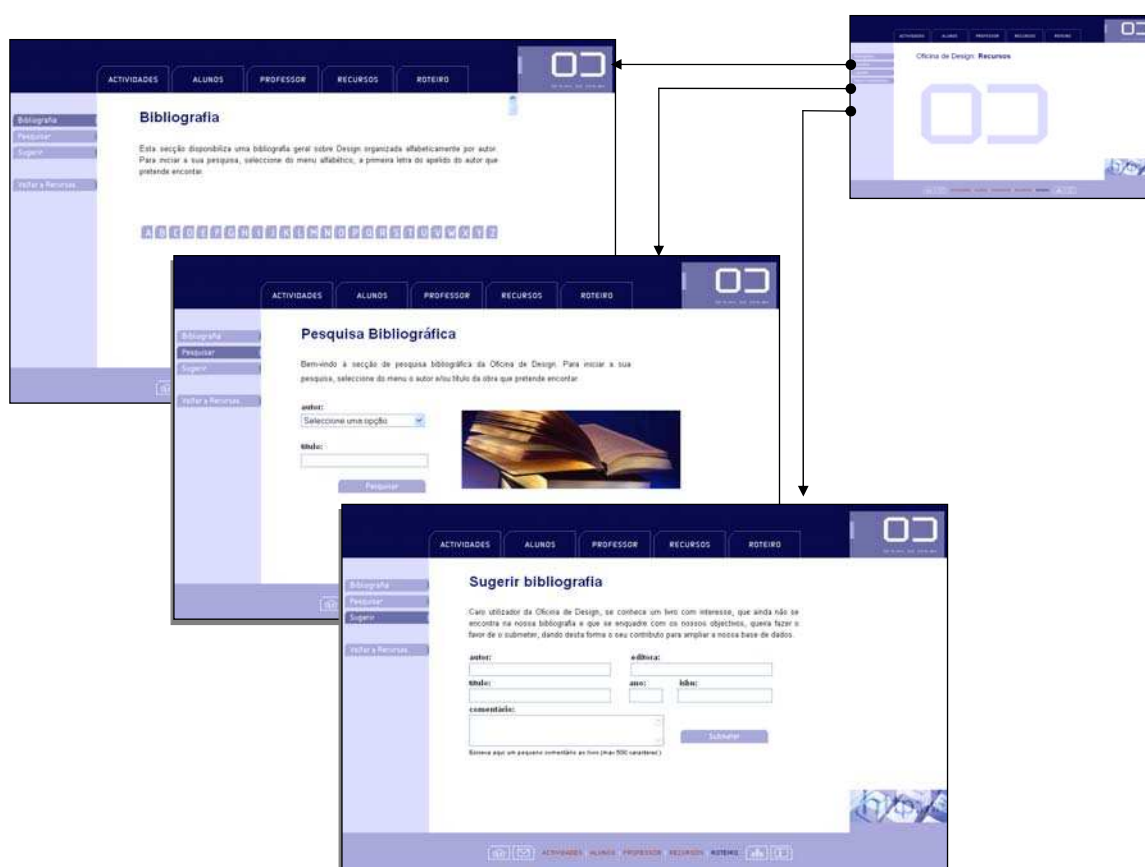


Figura 44 - Secção da Bibliografia

A página de entrada da secção contém um índice alfabético de autores. Para iniciar a pesquisa, o utilizador deve seleccionar a partir do menu alfabético a primeira letra do apelido do autor cuja obra pretende encontrar.

A página de "Pesquisa Bibliográfica" permite procurar na base de dados informações relativas ao autor e/ou título da obra de acordo com os critérios seleccionados.

Quando o utilizador selecciona o botão gráfico "Pesquisar" acciona um *script* PHP que, quando executado no servidor, verificará cada registo da tabela da base de dados. Se os campos especificados corresponderem à condição de filtragem, o registo será incluído no conjunto de registos válidos.

Como podemos verificar através da Figura 45 o resultado da pesquisa é apresentado indicando todas as ocorrências. Quando o utilizador seleccionar a hiperligação do ícone "Lupa", abre-se uma nova página com os detalhes acerca do registo correspondente.



Figura 45 - Pesquisa bibliográfica

A página "Sugerir Bibliografia" permite ao utilizador submeter referências bibliográficas que se enquadrem nos objectivos da plataforma, contribuindo para ampliar a base de dados. Esta operação é realizada por intermédio do preenchimento de elementos de um formulário, o que torna todo o processo transparente e de fácil execução. Os dados introduzidos – autor, ano, editora, título, isbn e

comentário & são enviados para a base de dados através do comportamento do servidor "Insert record". No entanto, estas informações só ficaram disponíveis após a respectiva validação por parte do administrador da plataforma.

Glossário

Esta secção do "Glossário" disponibiliza um glossário constituído por termos relacionados com as Artes Plásticas e o Design, bem como alguns termos fundamentais relacionados com o *Webdesign* e os Multimédia.

A página de entrada da secção contém um índice alfabético de termos. Para iniciar a pesquisa, o utilizador deve seleccionar a partir do menu alfabético a primeira letra da palavra ou conceito cujo significado pretende saber.

Na página "Pesquisar no glossário" é disponibilizado um motor de busca que permite pesquisar os termos existentes na tabela *glossário* da base de dados. Para iniciar a pesquisa, o utilizador deve digitar correctamente a palavra cujo significado pretende saber.

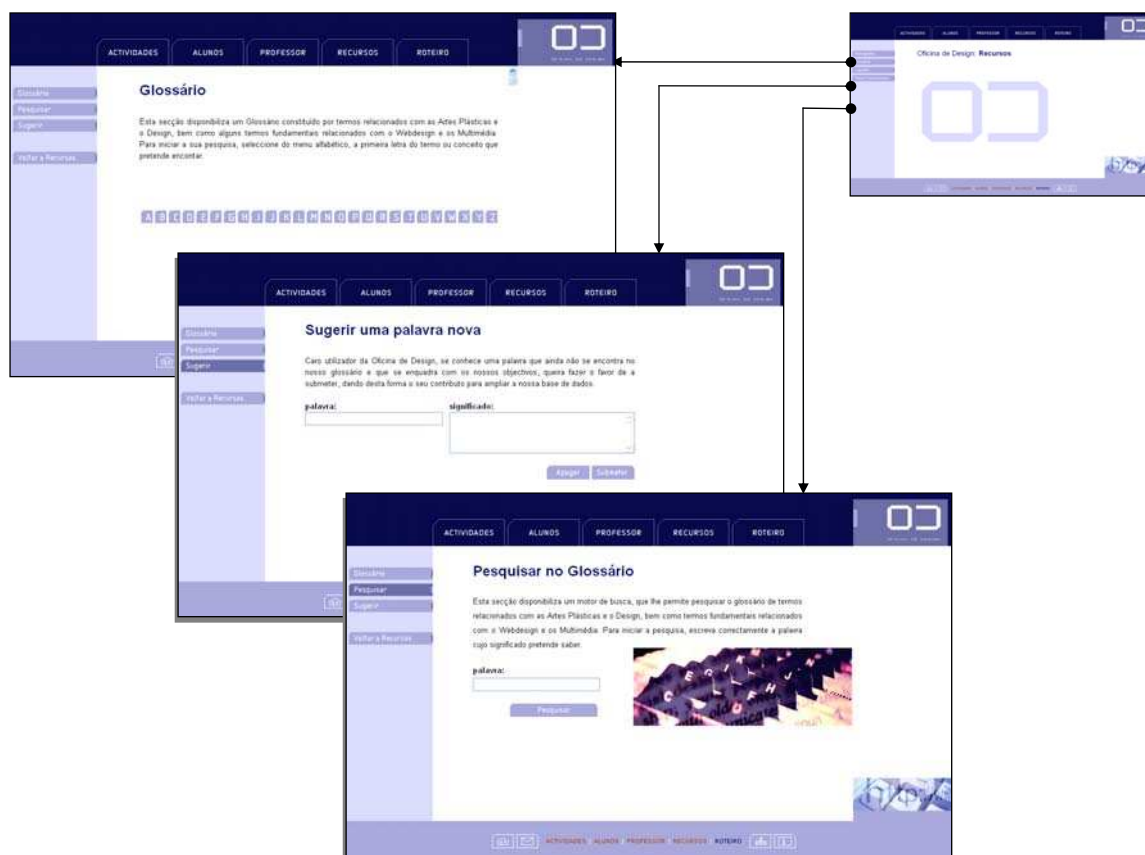


Figura 46 - Secção do Glossário

A página "Sugerir uma palavra nova" permite aos utilizadores da Oficina de Design submeterem uma palavra ou conceito que ainda não se encontra no glossário. A introdução do termo e do respectivo significado é realizada por intermédio do preenchimento de caixas de texto, o que torna todo o processo transparente e de fácil execução. Os dados introduzidos são enviados para a base de dados, através do comportamento de servidor "Insert record".

Ligações

A secção de "Ligações" disponibiliza um directório organizado de endereços electrónicos com ligações exteriores para sites na Internet que tratam de temáticas relacionadas com o design. A página de entrada na secção foi alvo de uma organização em subcategorias – Designers, Directórios, Empresas, Escolas, Instituições, Publicações – de forma a permitir um acesso rápido a partir dos menus de navegação seccional.

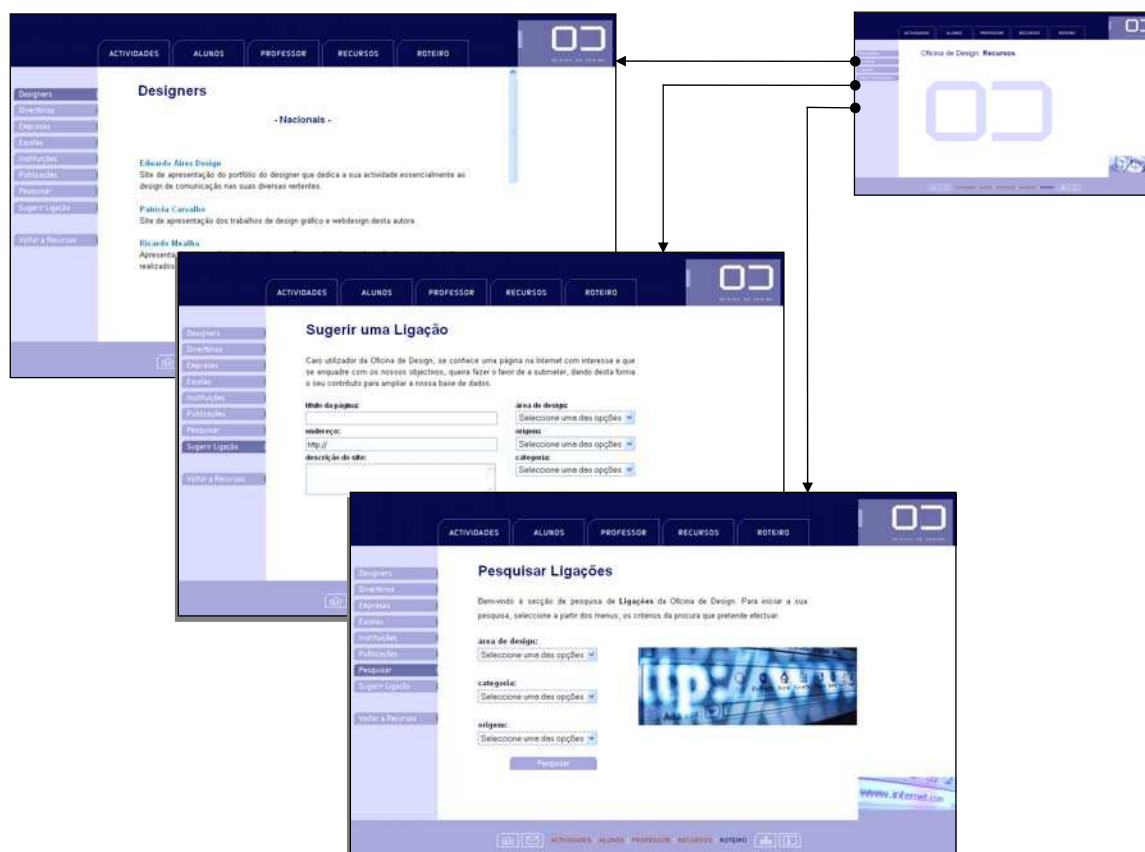


Figura 47 - Secção de Ligações

A página "Sugerir uma Ligação" permite ao utilizador submeter referências a sítios da Internet que ainda não constem da base de dados. Tal como nas situações descritas anteriormente, a operação é realizada por intermédio do preenchimento de elementos de formulário. Essas informações são armazenadas na base de dados através do mesmo processo descrito no caso dos dados bibliográficos.

A página "Pesquisar Ligações" permite procurar na base de dados informações de acordo com os critérios & área de design, categoria e origem & seleccionando-os a partir dos menus de lista dinâmicos. O resultado da consulta à base de dados é apresentado da mesma forma que a pesquisa bibliográfica. No entanto, quando o utilizador seleccionar a hiperligação do ícone "Lupa", abre-se uma nova página com os detalhes àcerca do registo correspondente que fornece uma descrição dos sítios apresentados, juntamente com as hiperligações que os representam, para que os leitores possam avaliar a relevância dos materiais a eles vinculados. Cada uma das ligações apresenta uma descrição do conteúdo do site para o qual será direccionado ao clicar com o rato em cima do título do site.

Neste caso, em que o utilizador é remetido para outro site, procurou-se deixar claro que ele irá sair do contexto narrativo da Oficina de Design. No entanto, para que seja mantido o contacto visual com a plataforma, acrescentou-se o argumento TARGET= "blank" à etiqueta do *link* o que fará com que a página vinculada apareça numa nova janela do navegador.

Temáticas Transversais

A secção de "Temáticas Transversais" apresenta um conjunto de apontadores para vários temas relacionados com as Artes Visuais: Composição, Cor, Imagem, Tipografia, etc.

O acesso a esta secção da plataforma deve ser estimulado não só no sentido de colmatar dificuldades em algumas destas temáticas, mas também com o intuito de ampliar conhecimentos relativos a cada um dos temas. Desta forma, estes recursos constituem um precioso auxílio aos professores na exposição de conteúdos programáticos através dos multimédia.

Para além deste nível de dados externos, constituído por apontadores para sítios na Internet, esta secção permitem ainda armazenar, num nível interno, os documentos, apresentações e catalogar outros ficheiros importantes, de forma a torná-los acessíveis a todos os utilizadores.

Como se poderá facilmente concluir, a complexidade desta estrutura de organização implica a existência de uma ferramenta de pesquisa que facilite a localização exacta do tipo de informação que se procura. Neste sentido, dotou-se cada uma das subsecções representadas no menu de navegação secundária, com um motor de pesquisa que permite encontrar, de uma forma rápida e detalhada, um conjunto de temáticas que podem ser essenciais ao desenvolvimento de cada tarefa.



Figura 48 - Secção de Temáticas Transversais

Para além da possibilidade de pesquisa em cada uma das subsecções o sistema disponibiliza ainda a secção de pesquisa de âmbito mais alargado através da página "Pesquisar Temáticas". Esta funcionalidade permite procurar na base de dados informações de acordo com os critérios & temática e nível & mediante a sua selecção a partir dos menus de lista dinâmicos. O resultado da consulta à base de dados processa-se da forma descrita em 7.4.2 para o caso da pesquisa de actividades.

Tal como para as anteriores secções da área de "Recursos" também é disponibilizada uma página que permite aos utilizadores "Sugerir uma Temática" submetendo referências a sítios da Internet que abordem temas de carácter transversal e relacionados com as Artes Visuais. Da mesma forma que nas situações descritas anteriormente, a operação é realizada por intermédio do preenchimento de elementos de formulário. As informações são armazenadas na base de dados, também através do mesmo processo descrito no caso dos dados bibliográficos.

7.4.6 Área de Roteiro

Esta é a área onde os utilizadores podem encontrar um roteiro de exploração da plataforma, que tem como principal função a sua orientação.

Existe uma página de "Apresentação" cuja função é fazer uma abordagem genérica dos objectivos da plataforma de aprendizagem e apresentar as suas linhas orientadoras.

O utilizador pode ainda dirigir-se à página de "Conteúdos Curriculares", onde poderá fazer o *download* de documentos oficiais em formato PDF, dos conteúdos programáticos, planificações e objectivos específicos para cada disciplina e para cada ano de escolaridade.

Na página de "Fundamentos" são descritos, ainda que de forma sucinta, os fundamentos pedagógicos que estiveram na génese da construção desta plataforma.

Como pode constatar através da visualização da Figura 49, existe ainda uma página de "Roteiro de Exploração" onde se descrevem cada uma das sete áreas principais desta plataforma, tendo em conta as suas características e as funcionalidades disponibilizadas. A informação disponibilizada nesta página, pode ser complementada através da consulta do mapa visual da estrutura hierárquica da plataforma, ao qual se pode aceder seleccionando o respectivo ícone na *frame* de navegação alternativa e cuja caracterização faremos no ponto 7.4.8.



Figura 49 - Área do Roteiro

Por ultimo, o utilizador tem acesso a uma página onde se tecem algumas considerações gerais "Sobre a Avaliação" e que devem ser enquadradas com as actividades desenvolvidas no âmbito da Oficina de Design.

7.4.7 Área de Informações

Como já mencionamos, o acesso à "Área de Informações" faz-se através da *frame* navegação alternativa colocada no rodapé da página. Nesta área o utilizador poderá encontrar um conjunto de informações gerais sobre esta plataforma. O acesso a cada uma das secções ou páginas é feito através do menu de navegação seccional.

A página das "Disposições Legais" apresenta a legislação que regula o uso desta plataforma e de todos os seus conteúdos. O utilizador é convidado na "Página de registo" (ver o ponto 7.4.3) a ler com atenção todas as informações constantes deste documento.

A página da "Ficha Técnica" disponibiliza algumas informações essenciais sobre autoria do site e diferentes formas de contacto com o responsável pela administração da plataforma.

A página de "Avaliação" contém um questionário que se destina a recolher a opinião dos indivíduos com experiência de docência no ensino das Artes Visuais e tem por objectivo avaliar os aspectos pedagógicos, os conteúdos, as funcionalidades, a interface e a navegabilidade da Oficina de Design, contribuindo desta forma para a sua melhoria.

A secção de "Administração" destina-se exclusivamente ao responsável pela manutenção da integridade do sistema. É esta secção que abordaremos em seguida e com maior detalhe.

Administração

A secção "Administração" disponibiliza um conjunto de funcionalidades que permitem ao administrador desempenhar o seu papel de regulador do material submetido pelos utilizadores, através da revisão e decisão editorial dos conteúdos que vão sendo acrescentados à base de dados.

Assim, com o intuito de facilitar a realização dessas tarefas de administração foi implementada uma área reservada que permitirá o acesso a funcionalidades de apoio à manutenção da plataforma, as quais, para além de permitirem uma gestão rápida e transparente de todo o sistema, possibilitam:

- a gestão de um conjunto de funcionalidades da plataforma, como a validação, a criação e a alteração de conteúdos;
- transferir materiais didácticos para a estrutura da plataforma;

- / criar relatórios estatísticos de acesso aos diferentes módulos e a análise do funcionamento dos grupos de trabalho;
- / a gestão de acesso para dar privilégios a grupos específicos de utilizadores e, eventualmente, cancelar o acesso a determinados recursos educacionais e comunicacionais;
- / o suporte à segurança dos dados através da possibilidade de efectuar cópias de segurança.



Figura 50 - Área de Informações e secção de Administração

O acesso a esta secção é reservado ao administrador; no entanto, este pode conceder privilégios de administração a outros utilizadores tal como descrevemos em 7.4.3 (Autenticação).

Tal como referimos na "Área do Professor" (ver 7.4.4), também aqui a autoria e a gestão de conteúdos são realizadas por intermédio do preenchimento de elementos de formulário, o que torna todo o processo transparente e de fácil execução.

7.4.8 Mapa do Site

Esta secção disponibiliza um mapa visual da estrutura hierárquica desta plataforma e tem como função complementar a orientação dos utilizadores, os quais podem, a partir desta página, aceder de uma forma intuitiva a todas as secções da plataforma.

Dada a extensão e complexidade do sistema e das páginas da Oficina de Design optou-se por uma solução em que o mapa do site tem um carácter essencialmente gráfico que expressa somente um contorno geral da estrutura da plataforma. Importa ainda sublinhar que dado o carácter dinâmico de muitas das páginas e também das restrições à utilização por parte de utilizadores não registados não se pode representar toda a profundidade da estrutura da plataforma.

Como podemos constatar pela análise da Figura 51, para além dos elementos gráficos este mapa do site apresenta ainda as principais áreas e secções com recurso a ligações de hipertexto.

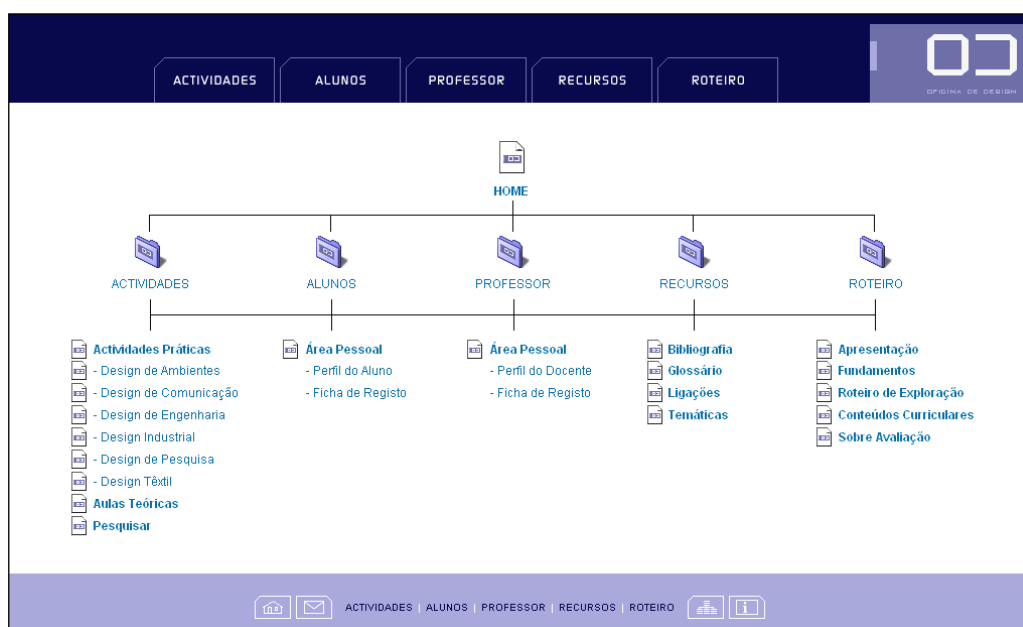


Figura 51 - Área do Mapa do Site

7.5 Conclusão

Como pudemos observar ao longo deste capítulo, as funcionalidades, as características didáticas e os princípios do design ao serem encarados como elementos preponderantes na concepção, desenvolvimento e implementação dos sistemas de gestão de aprendizagem, garantem consistência das interfaces, facilidade de aprendizagem e minimização na possibilidade de ocorrência de erros por parte dos utilizadores.

Para uma máxima funcionalidade e legibilidade, a interface da Oficina de Design foi implementada através de unidades modulares que garantem a consistência de um padrão visual, ou seja, com o mesmo *layout*, estilo de gráficos, convenção editorial e organização hierárquica dos conteúdos. Também as diferentes formas de representação da informação parecem cumprir a sua função essencial de comunicação com o utilizador, facilitando a compreensão da mensagem.

Assim, o sistema de aprendizagem colaborativo implementado & a Oficina de Design & parece constituir um contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais. Representa, parece-nos, um passo importante em direcção a um novo modelo educativo, com estratégias pedagógicas que aproveitam as qualidades inéditas das novas tecnologias de comunicação, para cumprir o objectivo de capacitar os alunos e os professores para a Sociedade de Informação.

O protótipo desenvolvido apresenta um funcionamento estável, conseguindo guardar de forma consistente todas as informações enviadas ao SGBD. Este por sua vez responde com eficácia e dinamismo aos pedidos solicitados. Assim, julgamos que o sistema disponibiliza um suporte efectivo ao desenvolvimento de actividades de aprendizagem colaborativa através da Internet, dando, portanto, uma resposta adequada às principais funcionalidades e requisitos do sistema proposto nesta tese.

As limitações do sistema prendem-se sobretudo com o facto deste protótipo não implementar na sua totalidade as especificações relativas à normalização descritas na secção 6.3, nomeadamente do modelo de referência SCORM, XML *Schemas* e especificações do IMS, de que resulta na diminuição parcial do sentido de universalidade em termos de *e-Learning*. No entanto, esta questão será alvo de continuidade em termos de trabalhos futuros, como de resto explicaremos melhor no capítulo 9.

8 Avaliação do protótipo da Oficina de Design

As instituições escolares vivem ainda em ambientes demasiado individualistas e tradicionais em termos de comunicação e colaboração. Importa estimular a comunicação e colaboração escolar, o que se poderá alcançar, como temos vindo a defender, através de novas metodologias e tecnologias que promovam o ensino e a aprendizagem usando a Internet como dispositivo de mediação, mas também, com a ajuda de novas mentalidades por parte dos intervenientes no processo educativo.

Cremos que a Oficina de Design é um passo nesse sentido e para que seja bem sucedido torna-se necessário avaliar o impacto educacional do protótipo da Oficina de Design, apresentando resultados que permitam otimizar o ambiente de comunicação, a tecnologia desenvolvida, a metodologia e a estratégia de implementação.

Neste capítulo, abordaremos o desempenho global da Oficina de Design, a partir da análise dos resultados da sua avaliação por parte de um grupo de utilizadores e de acordo com a metodologia que descreveremos em seguida.

8.1 Metodologia

Com a criação de uma plataforma com as características da Oficina de Design pretende-se dar um importante contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais. Neste contexto, e porque os aspectos didácticos e de concepção dos conteúdos assumem uma particular relevância, optou-se pela escolha de uma amostra que se julgou representativa no universo de utilizadores focalizada, numa primeira abordagem, sobre os professores. Contudo, deverá ser feita uma futura avaliação com a participação de alunos, que servirá essencialmente para verificar se o desenho da interface é compatível com as tarefas (ou ainda se está a funcionar correctamente) e para despistagem de quaisquer problemas.

Assim, a avaliação teve como principal objectivo contribuir para a convergência da solução implementada com os objectivos do desenvolvimento. A avaliação do protótipo foi realizada segundo uma metodologia heurística: um grupo de utilizadores com experiência de docência no ensino das Artes Visuais e conhecedores da realidade da Internet, foi convidado a pronunciar-se através de um inquérito realizado *on-line*, no qual registaram a sua opinião relativamente às funcionalidades, conteúdos, aspectos pedagógicos, interface e a navegabilidade da Oficina de Design. O inquérito foi

estruturado de acordo com estes factores (ver Anexo F) correspondendo a nove parâmetros de avaliação, a saber:

1. Dados pessoais;
2. Habilitações académicas;
3. Situação profissional;
4. Perfil de utilização da Internet;
5. Aspectos pedagógicos;
6. Conteúdos;
7. Funcionalidades do sistema;
8. Interface gráfica e navegabilidade;
9. Sugestões e comentários.

Os três primeiros parâmetros destinavam-se à inserção de dados de natureza pessoal e profissional por parte dos utilizadores, os quais irão permitir, se necessário, o estudo dos dados recolhidos em função da caracterização da amostra.

O quarto parâmetro teve como função clarificar o perfil de utilização da Internet de cada um dos inquiridos, o que permitiu aferir a experiência e os hábitos que cada um deles apresentava relativamente à Internet e a sua articulação com a vida profissional.

Com os parâmetros cinco e seis, pretendia-se aferir qualitativamente a ergonomia didáctica da Oficina de Design focalizando a análise nos aspectos pedagógicos e nos conteúdos disponibilizados na plataforma.

Relativamente ao sétimo parâmetro, pretendia-se que cada utilizador traduzisse a sua opinião em termos da importância das funcionalidades que encontrou nas diferentes secções da Oficina de Design.

No oitavo parâmetro era pedido ao utilizador que classificasse os diferentes aspectos da interface, organização e eficácia do suporte à navegação da plataforma.

Finalmente, o nono parâmetro destinava-se à introdução de sugestões e comentários relativamente à plataforma, precedida de uma avaliação global do trabalho desenvolvido.

Para que fosse possível a realização da avaliação *on-line*, disponibilizou-se uma versão do protótipo da Oficina de Design no endereço <http://paginas.fe.up.pt/~mtm02011> tendo sido criado um perfil de acesso à "Área do professor" que permitia ao docente testar as funcionalidades implementadas.

8.2 Análise dos resultados da implementação

A análise dos resultados da amostra indica-nos que o inquérito foi respondido por doze utilizadores, sendo 33% do sexo feminino e por 67% do sexo masculino e, com uma média de idades de 36,5 anos.

Relativamente às habilitações do grupo de utilizadores, 75% são licenciados e os restantes 25% tem grau de mestre. A formação inicial em 43% dos casos foi em design, 14% em escultura, 14% em pintura e os restantes 29% com formação em outras áreas. Entre os utilizadores 41% são professores do quadro de nomeação definitiva, 17% professores do quadro de zona pedagógica, 25% são professores contratados e os restantes 17% apresentam outro tipo de vínculo profissional.

No que concerne o perfil de utilização da Internet por parte do grupo de utilizadores verificamos que todos eles o fazem há mais de três anos. Conforme podemos constatar através da Figura 52, a grande maioria, 76% faz um uso diário da Internet. Para 92% destes utilizadores a média de horas dessa utilização fixa-se num intervalo entre 7 e as 35 horas semanais.

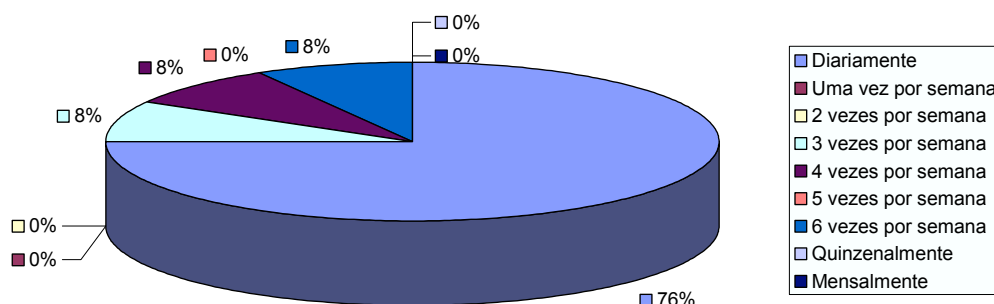


Figura 52 - Frequência na utilização da Internet

Os restantes 24% que recorre a este meio com menos frequência (3 a 4 vezes por semana) fazem-no, no entanto, em média entre 12 e 18 horas semanais.

Quando inquiridos relativamente ao local onde mais utilizam a Internet, 75% dos utilizadores responderam que o fazem na sua própria casa, sendo que os restantes 25% utilizam a Internet no local de trabalho.

Na última questão deste grupo de parâmetros, pretendíamos saber quais os hábitos de utilização da Internet na preparação das actividades lectivas de cada um dos professores. Como podemos observar no gráfico da Figura 53, a maioria, 42% respondeu que recorre frequentemente a este meio como um auxiliar na preparação das suas aulas. Já 33% deles dizem utilizar ocasionalmente e 8% só raramente o faz. Apenas os restantes 17% afirma nunca ter recorrido à Internet para preparar as suas actividades lectivas.

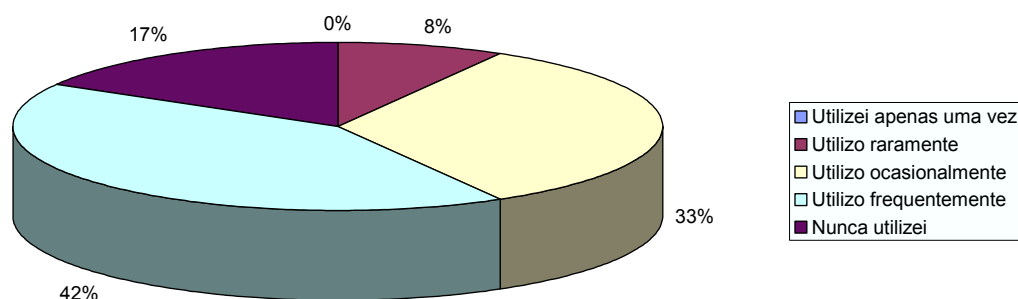


Figura 53 - Utilização da Internet na preparação das actividades lectivas

Relativamente aos aspectos de carácter pedagógico da Oficina de Design, era pedido aos professores que no 5º grupo de questões, traduzissem a sua opinião através de uma classificação qualitativa de cada uma das alíneas. O gráfico da Figura 54 apresenta uma síntese das opiniões expressas.

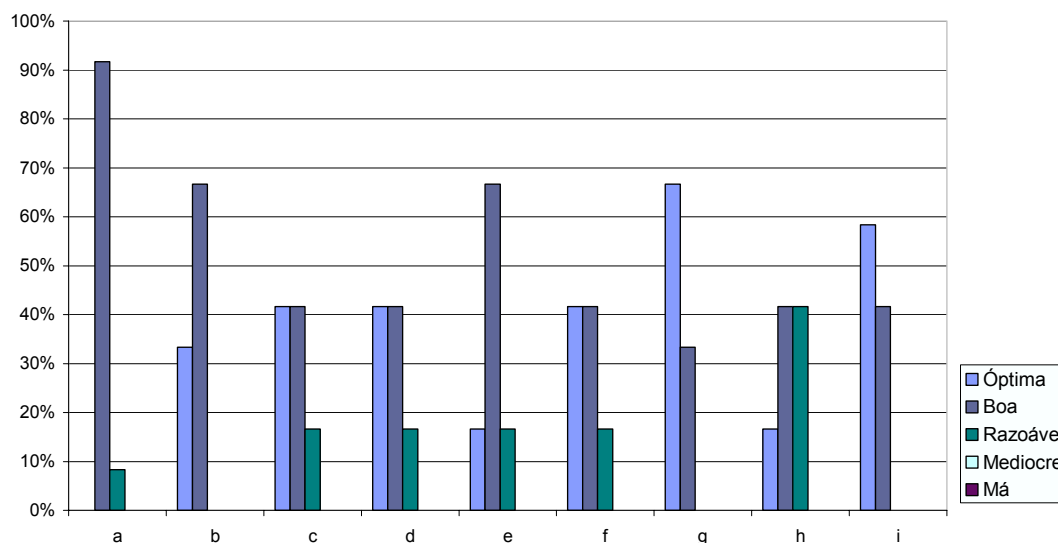


Figura 54 - Análise dos aspectos pedagógicos da plataforma

Legenda:

- a) Adequação das estratégias de exploração da informação ao público-alvo;
- b) Vocação formativa e utilidade pedagógica;
- c) Possibilidade de acesso a diferentes níveis de informação;
- d) Promoção da criatividade, da imaginação e da literacia visual dos alunos;
- e) Adequação das actividades propostas aos problemas suscitados pelo quotidiano;
- f) Consonância com as estratégias de ensino-aprendizagem das Artes Visuais;
- g) Contribuição para a modernização do ensino das Artes Visuais;
- h) Correspondência entre os instrumentos de aprendizagem e os instrumentos de avaliação;
- i) Utilização vantajosa face a outros recursos e materiais didácticos.

No que concerne a adequação das estratégias de exploração da informação ao público-alvo (alínea *a*), 92% dos professores inquiridos consideraram-na boa e apenas 8% a avaliaram como sendo razoável. A vocação formativa e a utilidade pedagógica da plataforma (alínea *b*) foram consideradas como sendo óptimas por parte de 33% dos professores e boas pelos restantes 67%.

Relativamente à possibilidade de acesso a diferentes níveis de informação, promoção da criatividade, da imaginação e da literacia visual dos alunos e a consonância com as estratégias de ensino-aprendizagem das diversas disciplinas que constituem o currículo das Artes Visuais (alíneas *c*, *d* e *f* respectivamente) registou-se uma avaliação igual na qual 42% dos professores consideram-nas como óptimas, havendo uma percentagem igual de professores que as consideraram boas e os restantes 17% avaliam-nas como sendo razoáveis.

Já em relação à adequação das actividades propostas à realidade e aos problemas suscitados pelo quotidiano (alínea *e*) foi considerada como boa por parte de 67% dos utilizadores, registando-se um empate de 17% entre aqueles que a consideram óptima e aqueles que a consideram razoável.

Uma larga maioria, 67% considerou ainda que a Oficina de Design é uma óptima contribuição para a modernização do ensino das Artes Visuais (alínea *g*) e 33% consideram-na boa.

No que concerne a correspondência entre os instrumentos de aprendizagem e os instrumentos de avaliação (alínea *h*) 17% dos professores consideraram-na óptima, registando-se um empate de 42% entre aqueles que a consideram boa e aqueles que a consideram razoável.

Por último, e em forma de balanço, solicitámos aos professores que manifestassem a sua opinião quanto à vantagem em utilizar a Oficina de Design face a outros recursos e materiais didácticos (alínea *i*). Este balanço revelou-se extremamente positivo já que, 42% dos professores consideraram-na como boa e 58% como sendo óptima.

Em relação aos conteúdos disponibilizados no protótipo da Oficina de Design, pedíamos aos professores que, no 6 grupo de questões, traduzissem a sua opinião através de uma classificação qualitativa de cada uma das alíneas. O gráfico da Figura 55 apresenta uma síntese das opiniões expressas.

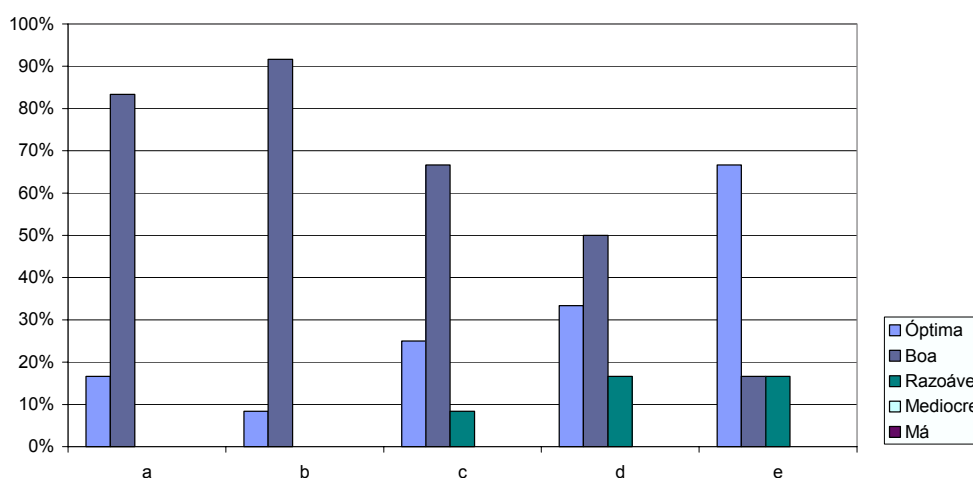


Figura 55 - Análise dos conteúdos da plataforma

Legenda:

- a) Exactidão e correcção científica dos conteúdos disponibilizados;
- b) Adequação do nível de complexidade dos conteúdos aos diferentes utilizadores;
- c) Organização estrutural e espacial dos conteúdos em função da fácil aprendizagem;
- d) Aptidão para despertar a curiosidade e o interesse do utilizador;
- e) Potencialização de aprendizagens no domínio das Artes Visuais.

Relativamente à exactidão e correcção científica dos conteúdos disponibilizados e à adequação do nível de complexidade dos conteúdos aos diferentes utilizadores (alíneas *a* e *b*), podemos constatar através da leitura do gráfico que uma larga maioria dos docentes, 80% e 92% respectivamente, as consideraram como sendo boas e que os restantes as acharam óptimas.

Já quando considerada a organização estrutural e espacial dos conteúdos tendo em conta a sua fácil aprendizagem (alínea *c*) a diferença entre aqueles que a consideraram boa (67%) e aqueles que a avaliaram como óptima (25%) diminuiu.

Quanto à aptidão que os conteúdos apresentam para despertar a curiosidade e o interesse do utilizador (alínea *d*) 33% dos docentes avaliaram-na como óptima, 50% boa e apenas 17% a consideraram razoável.

Uma larga maioria dos professores, 67% considerou ainda que a Oficina de Design é uma óptima ferramenta para a potencialização de aprendizagens no domínio das Artes Visuais (alínea *e*).

Relativamente à secção 7.1 do inquérito, pretendia-se que cada utilizador traduzisse a sua opinião em termos da importância das funcionalidades que encontrou nas diferentes secções da Oficina de Design, considerando que 1 representava o nível mínimo de importância e 5 o nível máximo de importância.

Através do gráfico representado na Figura 56 podemos verificar que metade dos inquiridos considerou que o motor de pesquisa interno que permite localizar actividades, recursos e temáticas dentro da plataforma através da introdução de palavras-chave (alínea *a*) tem um elevado grau de importância (nível 4).

No que concerne a possibilidade de registo dos utilizadores bem como a manutenção e gestão do seu perfil pessoal (alínea *b*), 42% dos inquiridos consideraram-na como tendo um elevado grau de importância (nível 4).

Já relativamente à existência de um directório organizado de endereços electrónicos com ligações exteriores para sites na Internet que tratam de temáticas relacionadas com o design (alínea *c*), regista-se um "empate" de 42% entre os docentes que atribuem um grau de importância de nível 4 e um grau de importância de nível 5.

Em relação às restantes alíneas podemos concluir que a grande maioria dos inquiridos atribui um grau máximo de importância (nível 5) à existência de apontadores para várias temáticas transversais relacionadas com as Artes Visuais (alínea *d*), de um roteiro de exploração da plataforma com o objectivo de prestar orientação aos utilizadores (alínea *e*), de uma bibliografia geral sobre Artes Visuais com possibilidade de pesquisa alfabética por autor ou título do livro (alínea *f*) e de um glossário de termos relacionados com as Artes Visuais com possibilidade de pesquisa (alínea *g*).

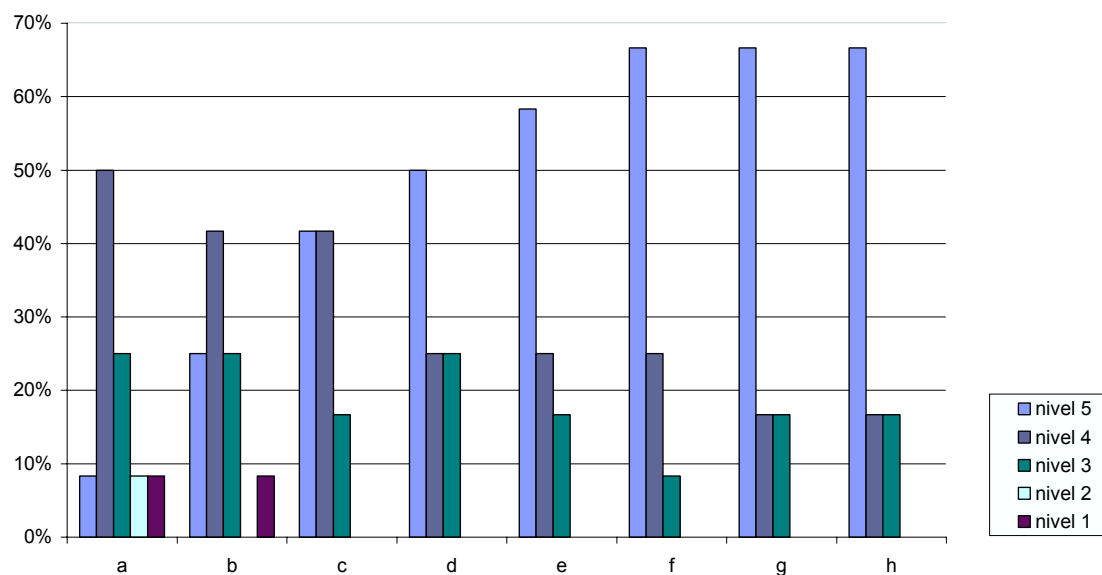


Figura 56 - Análise das funcionalidades da plataforma

Legenda:

- a) Motor de pesquisa interno;
- b) Possibilidade de registo e gestão do seu perfil pessoal;
- c) Directório organizado de endereços electrónicos relacionados com o design;
- d) Apontadores para várias temáticas transversais relacionadas com as Artes Visuais;
- e) Roteiro de exploração da plataforma;
- f) Bibliografia geral sobre Artes Visuais;
- g) Glossário de termos relacionados com as Artes Visuais;
- h) Possibilidade de colaborar na ampliação da base de dados.

Também relativamente à possibilidade disponibilizada aos utilizadores de colaborarem na ampliação do repositório de conhecimentos (alínea *h*), a grande maioria do nosso universo de inquiridos (67%) atribui-lhe um grau máximo de importância (nível 5).

Relativamente ao ponto 7.2 do inquérito, pretendia-se que cada utilizador traduzisse a sua opinião em termos da importância que pode assumir, em contexto educativo, o conjunto de ferramentas comunicacionais referenciadas, considerando que 1 representava o nível mínimo de importância e 5 o nível máximo de importância.

Como podemos observar através no gráfico representado na Figura 57, a grande maioria dos docentes (92%), considerou que os fórum de discussão (alínea *d*) é um serviço comunicacional com

um grau máximo de importância (nível 5) no que concerne a possibilidade de interacção entre o utilizador, o sistema e outros utilizadores de modo a optimizar a comunicação e partilha de informação.

Podemos ainda verificar a existência de um "empate" (58%) entre o número de inquiridos que atribuem um nível de importância máximo (nível 5) aos quadros interactivos para troca de informações *on-line* (alínea *b*) e a existência de uma "Agenda" que permita o planeamento, coordenação e divisão das tarefas (alínea *e*).

Já no que concerne os serviços de correio electrónico interno (alínea *c*) e de conversação (alínea *a*), os dados apresentados permitem-nos inferir que os docentes inquiridos parecem atribuir-lhes uma importância média em termos de utilização em contexto educativo.

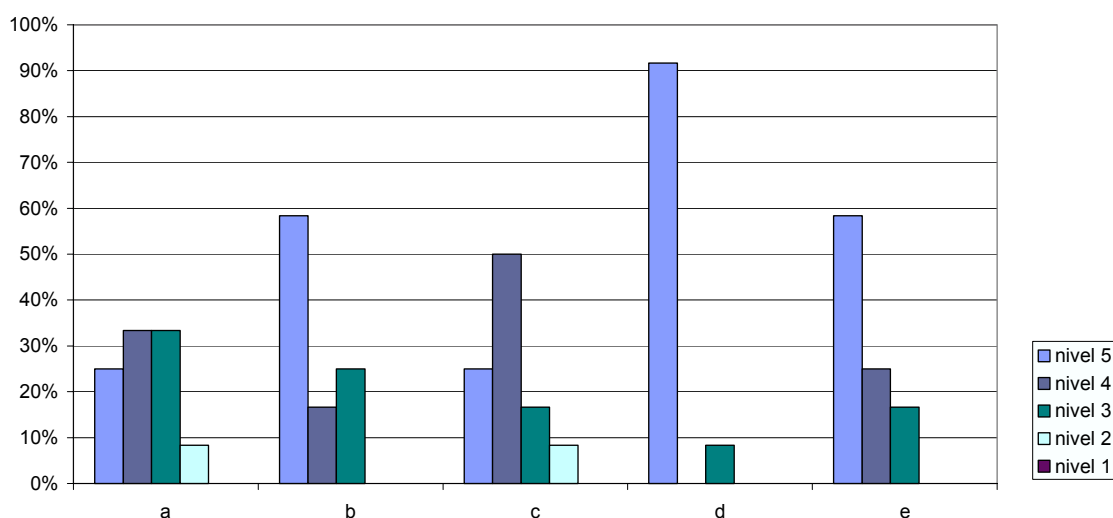


Figura 57 - Análise dos serviços comunicacionais da plataforma

Legenda:

- a) Ferramenta de conversação (*Chat*);
- b) Quadros interactivos para troca de informações *on-line* (*Whiteboard*);
- c) Serviço de correio electrónico interno (*Webmail*);
- d) Fóruns de discussão para troca de ideias e informação;
- e) Agenda e calendário para o planeamento, coordenação e divisão das tarefas.

Relativamente à secção 8.1 do inquérito, pretendia-se que cada utilizador classificasse os diferentes aspectos da interface da Oficina de Design. Como podemos constatar através do gráfico

representado na Figura 58, a maioria dos docentes, 67% considerou que interface tem uma boa intuitividade (alínea *a*), 25% considerou-a ótima e apenas 8% a classificaram como razoável.

Em relação à consistência e uniformidade na interação com o utilizador (alínea *b*) 53% dos inquiridos consideraram-na como sendo ótima, 33% boa e apenas 8% a classificaram como razoável.

No que concerne a redução das funções aos aspectos considerados relevantes (alínea *c*) as opiniões recolhidas dividem-se entre os 50% de uma classificação boa e os 42% de uma classificação ótima, sendo que apenas 8% a classificaram como sendo razoável.

Quando inquiridos relativamente a aspectos da interface como a consistência formal (alínea *d*), consistência estética (alínea *e*), identidade visual (alínea *f*) e densidade de informação acessível em cada momento (alínea *g*), a grande maioria dos docentes expressou a sua satisfação geral, já que globalmente as suas opiniões situaram-se entre uma classificação ótima e uma classificação boa.

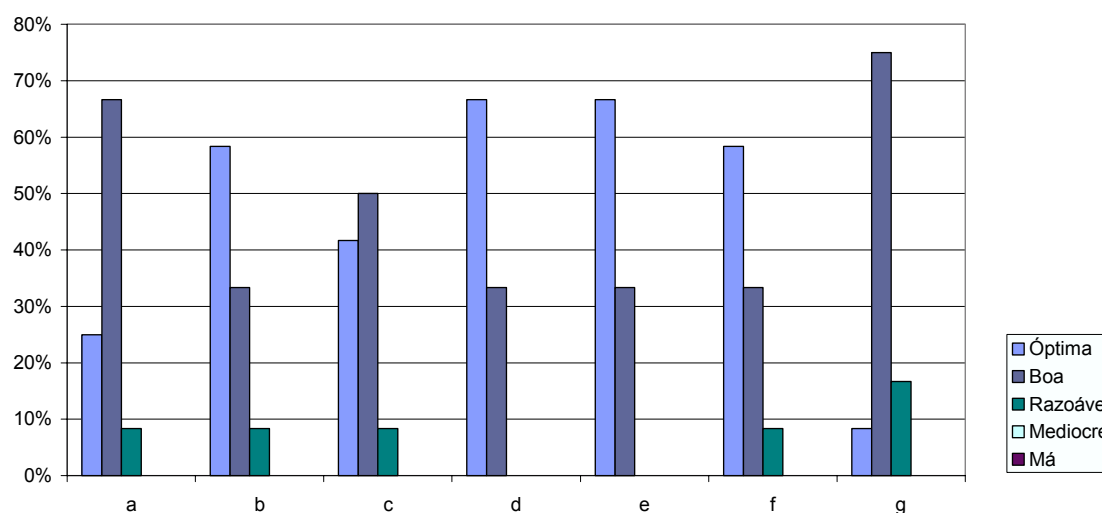


Figura 58 - Análise da interface da plataforma

Legenda:

- a) Intuitividade da interface apelando a metáforas conhecidas do utilizador;
- b) Consistência e uniformidade na interação com o utilizador;
- c) Redução ao essencial das funções consideradas relevantes;
- d) Consistência formal;
- e) Consistência estética;
- f) Identidade visual;
- g) Densidade de informação acessível a cada momento.

Na secção 8.2 do inquérito pretendia-se que cada utilizador classificasse os diferentes aspectos da organização e eficácia do suporte à navegação da plataforma.

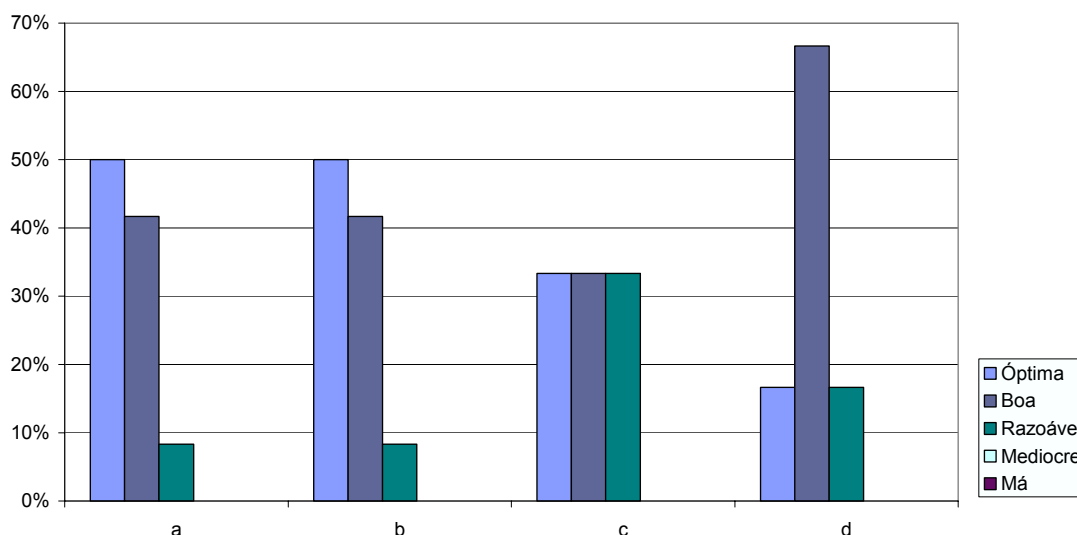


Figura 59 - Análise do suporte à navegação

Legenda:

- a) Existência de formas de navegação adequadas ao tipo de informação;
- b) Tempo para aprendizagem de navegação no sistema;
- c) Disponibilidade de mecanismos de ajuda e de suporte ao longo do site;
- d) Tempo médio para apresentação das páginas.

Através do gráfico apresentado na Figura 59 podemos verificar uma coincidência nas opiniões expressas pelos professores relativamente à existência de formas de navegação adequadas ao tipo de informação (alínea *a*) e ao tempo para aprendizagem de navegação no sistema (alínea *b*). Assim, metade dos inquiridos considerou os referidos parâmetros como sendo óptimos, 42% como bons e apenas 8% os classificaram como sendo razoáveis.

Ainda através do mesmo gráfico, podemos verificar a divisão de opiniões relativamente à disponibilidade de mecanismos de ajuda e de suporte aos utilizadores ao longo do site (alínea *c*). Por último, mas não com menos importância, podemos concluir que a maioria dos inquiridos (67%) considerou que o tempo médio para a apresentação das páginas (alínea *d*) é bom. Também aqui o

número de inquiridos que consideraram esse tempo como sendo óptimo e razoável apresentam valores iguais (17%).

Finalmente, no ponto 9 do inquérito pedia-se aos inquiridos que fizessem uma apreciação global do trabalho desenvolvido através de uma escala numérica quantitativa em que o valor 1 correspondia a uma fraca apreciação e o valor 10 representava a melhor avaliação possível. Assim, a apreciação expressa pela maioria dos inquiridos (58%) foi num valor igual a 9, 20% atribuíram o valor 8, e 17% dos inquiridos atribuíram a pontuação máxima de 10 valores.

Quando confrontados com a possibilidade de utilizar os recursos, conteúdos e funcionalidades disponibilizados pela Oficina de Design na preparação das suas actividades lectivas, 67% dos professores inquiridos revelaram estar interessados em fazê-lo, sendo que os restantes 33% consideraram que seria muito motivante poder fazê-lo.

Já quando confrontados com a possibilidade de participar activamente no desenvolvimento de conteúdos da sua autoria no contexto da Oficina de Design, apenas 8% dos professores inquiridos encararam moderadamente essa hipótese, enquanto que uma grande maioria (92%), encarou positivamente essa mesma hipótese.

Por fim todos os inquiridos eram encorajados a apresentar sugestões e comentários relativamente à plataforma. No ponto 9.4 pedia-se aos inquiridos que referissem os aspectos que gostariam de ver melhorados na Oficina de Design. Os aspectos referidos foram:

- / "Fazer referência a mais designers gráficos em Portugal podendo incluir um portfólio sobre os mesmos";
- / "O motor de busca não deveria estar apenas sujeito aos menus pré estabelecidos";
- / "A forma de tratamento pessoal não é uniforme em toda a Oficina de Design",
- / "A nível cromático e tipográfico considero que está equilibrado e de fácil leitura. Deixo algumas reservas em relação à ortogonalidade do sítio".

Em relação ao ponto 9.5 em que se pedia aos inquiridos que apresentassem as suas sugestões e comentários considerados pertinentes, destacamos os seguintes:

- / "Está criada a plataforma para o desenvolvimento de conteúdos temáticos e interacção dos mesmos entre si pelo que na minha opinião será positivo se esta oficina para além de uma ajuda em termos de conhecimentos seja uma plataforma de trocas de experiências investigações e concretizações de cada um e de todos";
- / "Penso que há sempre que melhorar, no entanto considero um trabalho maior merecedor da minha apreciação francamente positiva";

- / "A Oficina de Design é uma perfeita maravilha pedagógica sabendo no entanto que não se esgota por aqui. Assim e quando estiver a ser testada na prática surgirão questões de ordem prática que levarão a uma reflexão e possivelmente a uma reformulação";
- / "Este trabalho é um contributo científico e pedagógico para todo o sistema de ensino e particularmente para o público-alvo a que é dirigido. Parabéns! O campo das Artes ficou mais rico";
- / "Parabéns pela proposta da Oficina de Design. Aguardo com expectativa algumas conclusões e melhorias no funcionamento do sistema".

8.3 Conclusão

Ao longo deste capítulo procurámos dar uma perspectiva concisa da avaliação efectuada à plataforma colaborativa de aprendizagem, que complementa a presente tese de dissertação de mestrado. Neste contexto, fomos apresentando o conjunto das opiniões resultantes da participação dos inquiridos, ilustradas através de um conjunto de gráficos que possibilitaram uma visão mais alargada dos dados da análise.

Assim, e a julgar pelas referências expressas pelos docentes relativamente aos aspectos que gostariam de ver melhorados, pensamos que a avaliação efectuada correspondeu ao objectivo de convergência da solução implementada face aos objectivos do desenvolvimento. Essas sugestões e comentários apresentados pelos professores inquiridos, atestam ainda, a vocação da plataforma para se tornar um importante contributo no sentido de se disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais, validando dessa forma, o seu impacto educacional.

Em jeito de balanço final, parece-nos plausível concluir que o desempenho global da Oficina de Design, ao longo do processo de avaliação, pode ser considerado como bastante positivo em todos os aspectos considerados.

9 Conclusões

Ao longo da construção do texto da presente dissertação, já foram apresentadas em, cada capítulo, considerações finais. No entanto, essas serão retomadas neste capítulo ainda que de forma resumida, para uma melhor perspectiva de todo o trabalho realizado.

9.1 Contributos e perspectivas do trabalho realizado

O processo educacional é parte integrante desta sociedade em permanente mutação, onde a acção pedagógica sente necessidade de alcançar respostas às inquietações geradas pelo paradigma da transformação, característico da era da comunicação e onde o conhecimento não é estático, onde nada é definitivo, onde só ensina quem aprende.

Um novo paradigma exige a utilização de ambientes adequados às novas aprendizagens, ricos em recursos, experiências diversificadas e com a utilização das novas tecnologias de comunicação, que estimulem a capacidade de pensar e de se expressar com clareza, de solucionar problemas e tomar decisões.

Nesta perspectiva, o uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem tende a transformar significativamente os papéis dos intervenientes. A visão de uma aprendizagem acelerada e personalizada tem vindo a ser substituída por acções colaborativas geradoras de uma memória colectiva partilhada, que corresponde a um saber produzido em grupo e disponibilizado num espaço sem fronteiras, assíncrono e atemporal.

A apresentação dos principais resultados no estudo realizado em torno das questões relacionadas com a aprendizagem colaborativa foi fundamental para o desenvolvimento do presente trabalho, pois possibilitou um melhor entendimento das características, objectivos e problemas implicados na utilização desta abordagem pedagógica em contexto educativo.

Outro importante contributo para a definição do modelo de CSCL defendido nesta tese foi obtido através da análise das teorias que fundamentam a aprendizagem colaborativa, as quais permitiram uma melhor compreensão das suas limitações e das suas aplicações e o aprofundamento da reflexão acerca das funcionalidades que um sistema de apoio à aprendizagem colaborativa deve proporcionar para que os seus objectivos sejam efectivamente alcançados e os seus problemas minimizados.

Foi ainda dentro deste contexto que procedemos ao levantamento das características, das funcionalidades e dos requisitos que devem ser satisfeitos por um sistema CSCL baseado na Internet. Apoiados quer pela análise de estudos realizados na área da aprendizagem colaborativa, quer pela investigação relacionada com os principais sistemas de gestão de aprendizagem existentes, procurámos definir um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa que disponibilizasse, de forma integrada, os recursos necessários para actividades colaborativas de aprendizagem.

Pudemos ainda constatar a existência de variados objectivos, formatos e iniciativas que aproveitam a Internet para facilitar a colaboração, comunicação e construção de conhecimento. A partir de um conjunto de exemplos, procurámos demonstrar a diferença entre uma ferramenta colaborativa e um sistema colaborativo, o qual, como pudemos constatar, é um conjunto integrado de ferramentas. Assim, um sistema de aprendizagem colaborativo baseado na Internet não é apenas uma disciplina cujo professor incorpora estratégias colaborativas e as apresenta numa página da *Web*, mas um novo modelo educativo, com estratégias pedagógicas que aproveitam as qualidades inéditas das novas tecnologias de comunicação, com o objectivo de capacitar os alunos e as instituições educacionais para a sociedade de informação.

Este conceito de aprendizagem colaborativa assistida por computador abriu-nos perspectivas para o desenvolvimento de práticas inovadoras ao nível das Artes Visuais. Assim, perante a verificação de que, actualmente, o número de aplicações educacionais dedicadas às Artes Visuais disponíveis na *Web* é pouco significativo, situação que se agrava ainda mais quando considerada a realidade nacional, concebemos aquele que é o primeiro ambiente educacional virtual em língua portuguesa, dedicado exclusivamente à aprendizagem de conteúdos directamente relacionados com o design.

Com efeito, o desenvolvimento da aplicação proposta no presente trabalho – a Oficina de Design – constitui um importante contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte à aprendizagem colaborativa distribuída no domínio das Artes Visuais.

O grande obstáculo presente ao longo do desenvolvimento do nosso trabalho residiu na dificuldade em encontrar soluções que conseguissem uma estratégia de compromisso entre a funcionalidade e os aspectos de ordem estética e pedagógica, capazes de aproximar o ambiente *on-line* dos seus utilizadores.

Com a implementação do protótipo da Oficina de Design, verificou-se que os conhecimentos de design, usabilidade, ergonomia de interfaces e cognitiva estão intrinsecamente relacionados. Por exemplo, elementos como legibilidade, *feedback* imediato, homogeneidade e coerência são princípios do design, são qualidades ergonómicas e também fazem parte das avaliações, através dos testes de usabilidade. Os aspectos cognitivos fundamentam as linhas orientadoras do projecto de design, da

usabilidade e das qualidades ergonómicas nas considerações quanto aos modelos e representações mentais para a concepção das interfaces e da interactividade dos ambientes.

Pudemos desta forma concluir que as funcionalidades, as características didácticas e os princípios do design ao serem encarados como elementos preponderantes na concepção, desenvolvimento e implementação dos sistemas de gestão de aprendizagem, garantem consistência das interfaces, facilidade de aprendizagem e minimização na possibilidade de ocorrência de erros por parte dos utilizadores.

Reconhece-se, desta forma, a relevância dos conhecimentos de cada uma das áreas (design, usabilidade, ergonomia de interfaces e cognitiva) e das suas acções complementares. Com isto, considera-se de suma importância a participação de equipas multidisciplinares e interdisciplinares durante o processo de concepção, desenvolvimento e implementação para garantir a eficiência da interface nas plataformas de *e-Learning*.

A perspectiva concisa da avaliação efectuada ao protótipo da Oficina de Design permitiu-nos apresentar um conjunto de opiniões resultantes da participação de um universo restrito de inquiridos, as quais foram ilustradas através de um conjunto de gráficos que possibilitaram uma visão mais alargada dos dados da análise. Assim, tendo em conta sugestões e comentários apresentados pelos professores inquiridos, podemos considerar como tendo ficado atestada a vocação da plataforma para se tornar um importante contributo no sentido de se disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais, validando dessa forma o seu impacto educacional.

Como balanço final do trabalho realizado, parece-nos plausível concluir que o desempenho global da plataforma colaborativa de aprendizagem que complementa a presente tese de mestrado, corresponde satisfatoriamente a todos os aspectos considerados, conseguindo conciliar de uma forma equilibrada os três vectores essenciais do trabalho proposto nesta dissertação: arte, educação e tecnologia.

9.2 Recomendações e trabalhos futuros

O esforço de desenvolvimento de um projecto para a *Web* como é o caso da Oficina de Design deve incluir, sistematicamente, avaliações do estado da usabilidade e, dentro das possibilidades, implementar o que dessas análises surgir como recomendável. Porém, os próprios métodos de investigação evoluem constantemente e surgem novas formas de abordagem dos problemas. Tipos de

problemas deixam de o ser e problemas geralmente considerados graves passam a ser problemas menores. Os suportes tecnológicos também se desenvolvem, surgem novos desafios, e tudo isso conta para o enriquecimento da experiência do utilizador.

O protótipo da Oficina de Design revelou através das sugestões e comentários apresentados pelos professores inquiridos, um panorama promissor tendo em vista uma adaptação futura em contexto educativo, prevendo-se que contribua no sentido de se disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais. No entanto, atendendo à metodologia defendida neste estudo, é crucial a sua utilização e avaliação em contexto escolar; desta feita com a participação de alunos, perspectiva-se a necessidade de apresentar e divulgar de forma eficaz este projecto, bem como apoiar, monitorizar e avaliar os seus primeiros passos em situações reais de aprendizagem.

Assim, a próxima etapa deste trabalho passará pela sua divulgação junto da comunidade educativa, a que se deverão seguir entrevistas, inquéritos e observações para diagnosticar o impacto educacional da plataforma e dos seus recursos comunicacionais. Serão realizados seminários e oficinas de trabalho com os professores envolvidos, visando oferecer informações e condições de rentabilizar a utilização da plataforma nas suas actividades e auxiliando-os na elaboração dos seus projectos pedagógicos. As entrevistas e testes devem ser realizados com o intuito de permitirem redefinir e introduzir pormenores de operacionalidade e navegabilidade no sistema.

Autores como Steve Krug [Krug, 2001] e Jacob Nielsen [Nielsen, 2000], sugerem que em qualquer *website* de médio ou grande porte, seja implementado um sistema de navegação do tipo “onde fui e onde estou”, também conhecido como *bread crumbs* (migalhas de pão). Tal funcionalidade consiste na introdução de uma pequena barra contendo as hiperligações que indicam ao utilizador, através da mudança de cor, quais as páginas por onde ele já passou e em qual parte da hierarquia geral do *site* ele se encontra. Este recurso serve também de atalho para as secções já visitadas pelos utilizadores. A implementação desta medida reforçará a facilidade de navegação e exploração da Oficina de Design por parte dos seus utilizadores, evitando que eles se percam no meio das secções da plataforma.

Um importante campo a investigar é o da utilização de sistemas hipermédia adaptáveis, que permitem reflectir algumas características do utilizador e se lhe adaptem, através da criação de agentes inteligentes, podendo emergir daqui verdadeiros tutores virtuais que se ajustarão ao estilo de aprendizagem do aluno e o guiarão na escolha dos métodos e recursos de aprendizagem mais adequados. Nesta perspectiva, os conteúdos e sua estrutura passarão a estar dependentes do conhecimento, da experiência e da motivação do indivíduo.

O recurso a modelos de multimédia interactiva, tais como o áudio, vídeo, videoconferência, modelos animados em 3D, uma base de dados para registo das operações efectuadas e um repositório de materiais, permitirão uma aproximação a um modelo de gestão de aprendizagens adaptativo,

tornando-o mais integrado, mais interactivo e mais centralizado no aluno devido às suas funcionalidades inteligentes (modelação ao aluno). Este modelo exige que o sistema possua capacidades de sensorização dos percursos internos do utilizador premeditando e favorecendo um *critical path method* de alcance dos objectivos. Actualmente, poucos são os sistemas hipermédia que possuem este esquema de sensorização, mas será porventura uma das formas que, no futuro, permitirão elevar o nível de satisfação dos utilizadores.

Tal como pudemos constatar, o panorama actual do *e-Learning* é de desenvolvimento e evolução. Existe um grande número de iniciativas a todos os níveis, desde os aspectos pedagógicos até aos tecnológicos. Neste último caso, a emergência de normas permitirá compatibilizar ferramentas facilitando a interoperabilidade entre as diversas aplicações.

Ora uma das limitações da Oficina de Design prende-se sobretudo com o facto deste protótipo não implementar na sua totalidade as especificações relativas à normalização descritas na secção 6.3, nomeadamente do modelo de referência SCORM, XML *Schemas* e especificações do IMS diminuindo-lhe o sentido de universalidade em termos de *e-Learning*. Este constrangimento deveu-se essencialmente ao facto de que as nossas maiores preocupações estiveram, durante esta fase inicial, mais focalizadas em funcionalidades como a interactividade, serviços, gestão de conteúdo, análise de desempenho, segurança do sistema, etc.

No entanto, parece ser consensual entre os investigadores que a concepção de sistemas de gestão de aprendizagem obedeça a uma sequência de tal forma que em primeiro lugar deve existir uma preocupação com a organização, precedida da criação de um conceito e da sua avaliação. Numa segunda fase, após algumas experiências, deve-se caminhar em direcção à normalização que pode auxiliar a resolver uma parte dos problemas enfrentados, como a reutilização e a integração de componentes de diferentes fornecedores, proporcionando maior qualidade ao conteúdo oferecido. Partindo deste princípio, a aproximação às diversas normas existentes para o *e-Learning* irá permitir uma evolução mais rápida e sustentada da Oficina de Design, permitindo compatibilidades entre as diferentes tecnologias e as aplicações e fomentando a reutilização e consequentemente a rentabilização dos recursos.

Como já tivemos oportunidade de referir no capítulo 6, as causas mais frequentes de falta de acessibilidade em muitas das páginas na *Web* estão frequentemente associadas ao uso abusivo de informação gráfica — imagens, mapas de imagens, tabelas para formatar o conteúdo das páginas, *scripts* Java e elementos multimédia — sem proporcionar alternativas adequadas de texto ou outro tipo de comentário e que são muitas vezes factores de exclusão para um número cada vez mais significativo de utilizadores com necessidades especiais, sejam elas físicas, motoras, ou cognitivas. Com efeito, esse tipo de modelagem de páginas *Web* gera problemas de acessibilidade principalmente

para os utilizadores que recorrem a navegadores que dirigem os conteúdos a um sintetizador de voz ou que utilizam navegadores que somente podem exibir o texto das páginas *Web*.

Embora a concepção da arquitectura geral do nosso protótipo tivesse sempre subjacentes a multiplicidade de situações e a diversidade do universo de utilizadores da *Web*, este não conseguiu, no entanto, corresponder totalmente ao conjunto das catorze directrizes sugeridas no âmbito do *Web Content Accessibility Guidelines*. Neste sentido, e para que o projecto desenvolvido possa verdadeiramente ser um potencializador da acessibilidade, uma das intervenções futuras na Oficina de Design visará precisamente a implementação das directrizes em falta, procurando satisfazer todos os pontos de verificação de prioridades 1, 2 e 3, e consequentemente atingir o *nível de conformidade “AAA”*.

10 Referências

10.1 Referências na Web

- [1] International Council for Open and Distance Education; consulta em 07-2003;
URL: <http://www.icde.org> .
- [2] Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador; consulta em 07-2003;
URL: <http://www.minerva.uevora.pt/cscl> .
- [3] Edutec: Evaluation of Learning Management Systems; consulta em 11-2003;
URL: http://www.edutech.ch/edutech/tools/comparison_e.asp .
- [4] Projecto Europeu Web Edu - Web Education Systems; consulta em 05-2004;
URL: http://www.nettskolen.com/in_english/webedusite .
- [5] Resultados da Investigação do Projecto Europeu Web Edu; consulta em 05-2004;
URL: http://expressoemprego.clix.pt/Studio/companysites/inofor/noticias_091202_a.asp .
- [6] CISAER: Courses on the Internet: Survey, Analysis, Evaluation, Recommendation (1999-2000);
consulta em 05-2004; URL: http://www.nettskolen.com/in_english/cisaer/index.html .
- [7] The evolution of Lotus e-Learning Software; consulta em 09-2004;
URL: http://www-10.lotus.com/ldd/today.nsf/lookup/elearning_evolution .
- [8] ANSOL; O que é o Software Livre? ; consulta em 07-2004;
URL: <http://www.ansol.org/filosofia/softwarelivre.pt.html> .
- [9] ILIAS Open Source – Documents; consulta em 09-2004;
URL: <http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/docs-e.html> .
- [10] GUIA – Grupo Português pelas Iniciativas de Acessibilidade; consulta em 09-2004;
URL: <http://www.acessibilidade.net> .
- [11] Plano Nacional para a Participação dos Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da
Informação; consulta em 09-2004;
URL: <http://www.acesso.unic.pcm.gov.pt/legis/pnncnesi.pdf> .
- [12] Relatório sobre a utilização de Software Livre na rede de escolas públicas; Linux Caixa Mágica
– ADETTI / ISCTE; Janeiro de 2003; consulta em 04-2004;
URL: <http://www.caixamagica.pt/documentacao/analiseUtilizacaoSL.pdf> .
- [13] IMS Global Learning Consortium; consulta em 09-2004;
URL: <http://www.imsproject.org> .

- [14] Advanced Distributed Learning (ADL); consulta em 09-2004;
URL: <http://www.adlnet.org> .
- [15] IEEE Learning Technology Standards Committee; consulta em 09-2004;
URL: <http://ltsc.ieee.org/ltsc> .
- [16] Top Ten Mistakes of Web Management; consulta em 04-2004;
URL: <http://www.useit.com/alertbox/9706b.html> .
- [17] W3C - World Wide Web Consortium; consulta em 04-2004;
URL: <http://www.w3.org> .
- [18] Informações sobre o MySQL; consulta em 06-2004;
URL: <http://www.mysql.com> .
- [19] Aventuras em Formação: construção de WebQuests; consulta em 12-2003; URL:
<http://www.es.eip.pt/nonio/encontros/encontro2000/actas/pt/comunicacoes/c15/c15.htm> .
- [20] WebQuests Portal; consulta em 12-2003;
URL: <http://webquest.org> .
- [21] Galli's QuizFaber; consulta em 10-2004;
URL: www.lucagalli.net .
- [22] AngleMail; consulta em 07-2004;
URL: <http://www.anglemail.org> .
- [23] Enterprise Messenger; consulta em 07-2004;
URL: <http://www.enterpriseheart.com> .
- [24] phpBB; consulta em 07-2004;
URL: <http://www.phpbb.com> .
- [25] WebCalendar; consulta em 12-2003;
URL: <http://www.k5n.us/webcalendar.php> .
- [26] Projecto GNU; consulta em 11-2003;
URL: <http://www.gnu.org> .
- [27] W3C-WAI – Iniciativa de Acessibilidade na Web – WAI; consulta em 09-2004;
URL: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT> .

10.2 Referências Bibliográficas

- [Almeida, 1967] Almeida, Betâmio ; *Ensaio para uma didáctica do desenho*; Escolar Editora; Lisboa, 1967.
- [Alves, 1994] Alves, João R. M.; *A educação a distância no Brasil: síntese histórica e perspectivas*; Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação; Rio de Janeiro, 1994.
- [Alves, 2000] Alves, Paulo; *Desenvolvimento de um sistema de ensino baseado na web*; Dissertação de Mestrado; FEUP; Porto, 2000.
- [Baloche, 1998] Baloche, Lynda; *The Co-operative Classroom: Empowering Learning*; Prentice Hall, Inc.; New Jersey, 1998.
- [Barros, 1994] Barros, Ligia A.; *Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa*; COPPE/UFRJ; Rio de Janeiro, 1994.
- [Belloni, 1999] Belloni, M.L.; *Educação a Distância*; Autores Associados; Campinas, 1999.
- [Bentley, 1997] Bentley, Richard; *Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web*; International Journal of Human Computer Studies (Special issue on Novel Applications of the WWW); Academic Press, Cambridge, 1997; [online] consulta em 07 de 2004; URL: <http://bscw.fit.fraunhofer.de/Papers/IJHCS/IJHCS.html> .
- [Bertoletti, 1997] Bertoletti, Ana C.; *SAGRES - Um Sistema com Apresentação Adaptável de Informações e Suporte à Interação em Grupo*; CPGCC da UFRGS; Porto Alegre, 1997.
- [Brown, 1998] Brown, Collins & Duguid; *Collaboration Tools Link Far-Flung Office Mates*; 1998; [online] consulta em 06-2003; URL: <http://www.networkcomputing.com/911/911wgws1.html> .
- [Canário, 1997] Canário, Rui; *Comentários a "Educação e Diversidade"* in Revista Colóquio/Educação e Sociedade, Nº 1 [Nova Série, número dedicado a "Interculturalidade e Coesão Social na Intervenção Educativa"]; Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.
- [Carmo, 2000] Carmo, H. e Trindade, A.; *Current Developments and Best Practice in Open and Distance Learning*; International Review of Research in Open and Distance Learning; Vol. 1, Nº. 1; Junho 2000; [online], consulta em 10-2002; URL: http://www.irrodl.org/content/v1.1/carmo_et_al.pdf .

- [Chaves, 1983] Chaves, E. O. C.; *Computadores: máquinas de ensinar ou ferramentas para aprender?*; 1983; [online], consulta em 09-1999;
URL: <http://www.edutecnet.com.br/textos> .
- [Christiansen, 1995] Christiansen, E.; Dirckinck-Holmfeld, L.; *Making Distance Learning Collaborative*; in: Proceedings of the CSCL'95; [online] consulta em 07-2003; URL: <http://www.csc195.indiana.edu/csc195/christia.html> .
- [Cneb, 2001] *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*; Ministério da Educação; Departamento da Educação Básica; Lisboa, 2001; [online], consulta em 07-2004;
URL: http://www.des.min-edu.pt/curriculo/Reorganizacao_Curricular/reorgcurricular_publicacoes .
- [Collings, 1995] Collings, Penny; Walker, David; *Applications to Support Student Group Work*; in: Proceedings of the CSCL'95; [online] consulta em 07-2003;
URL: <http://www.csc195.indiana.edu/csc195/collings.html> .
- [Conforto, 2002] Conforto, Débora e Santarosa, Lucila ; *Acessibilidade – Problematizando a Interação Homem-Máquina na Web*; in Actas do IE-2002 – Congresso Iberoamericano de Informática Educativa; Vigo, 2002.
- [Davis, 1999] Davis, N.; *Teacher Education and Information Technology: challenges for teacher education*; Journal of Information Technology for Teacher Education 8: 1; 1999.
- [Delisle, 2004] Delisle, Marc; *Mastering phpMyAdmin for effective MySQL Management*; Packt Publishing Ltd., Birmingham, 2004.
- [Dietrich, 1996] Dietrich, Elton; *Projeto de um Sistema de Suporte à Autoria Cooperativa de Hiperdocumentos*; Dissertação de Mestrado; CPGCC da UFRGS; Porto Alegre, 1996.
- [Dillenbourg, 1992] Dillenbourg, P; *Human-Computer Collaborative Learning*; Dissertação de Doutoramento; Department of Computing; University of Lancaster, 1992.
- [Dillengourg, 1994] Dillengourg, P. et al; *The evolution of research on collaborative learning*; 1994; [online] consulta em 11-2003;
URL: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/lhm/ESF-Chap5.text> .
- [Doreae, 2003] *Documento Orientador da Reforma do Ensino Artístico Especializado*; Ministério da Educação; Lisboa, 2003; [online], consulta em 07-2004;
URL: http://w3.des.min-edu.pt/download/rc/rev_artistico.pdf .

- [Eça, 2000] Eça, Teresa; *150 Anos de Ensino das Artes Visuais em Portugal*; Comunicação apresentada nas IV Jornadas de Historia de La Educación Artística; Barcelona e Girona, 2000.
- [Ellis, 1991] Ellis, C.A.; Gibbs, S.J.; Rein, G.L.; *Groupware: Some Issues and Experiences*; Communications of the ACM; New York, 1991.
- [Fluckiger, 1995] Fluckiger, François; *Understanding Networked Multimedia*; Prentice Hall; 1995.
- [Fonseca, 1998] Fonseca, V.; *Aprender a aprender*. Artes Médicas; Porto Alegre, 1998.
- [Fosnot, 1999] Fosnot, Catherine T.; *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*; Coleção Horizontes Pedagógicos; Instituto Piaget; Lisboa, 1999.
- [Graham, 1999] Graham, G.; *The Internet: a Philosophical Inquiry*; Routledge; London, 1999.
- [Grudin1, 1994] Grudin, Jonathan; *Eight Challenges for Developers*; Communications of the ACM v.37, nº1; New York, 1994.
- [Grudin2, 1994] Grudin, Jonathan; *Computer Supported Cooperative Work: History and Focus*; Revista 'Computer', v.27, n.5; New York, 1994.
- [Harasim, 1997] Harasim, L.; *Network Learning: What have we learned and what does it mean? in: AERA*; Chicago, 1997.
- [Klemm, 1997] Klemm, W. R.; *Benefits of Collaboration Software for on-site Classes*; in Teaching In The Community Collages Online Conference - Trends And Issues In Online Instruction, n.º2, 1997; [online], consulta em 07-2004; URL: <http://www.cvm.tamu.edu/wklemm/onsite.htm> .
- [Kolodner, 1996] Kolodner, J.; Guzdial, M.; *Effects with and of CSCL: Tracking learning in a new paradigm*; in: Koschmann, T.; CSCL: Theory and Practices of an Emerging Paradigm; Ed. Hillsdale; NJ: Lawrence, 1996.
- [Krug, 2001] Krug, Steve; *Não me Faça Pensar*; Market Books, São Paulo, 2001.
- [Kumar, 1996] Kumar, Vivekanandan S.; *Computer Supported Collaborative Learning: Issues for Research*; 1996; [online], consulta em 11-2003; URL: <http://www.cs.usask.ca/grads/vsk719/academic/890/project2/project2.html> .
- [Landim, 1997] Landim, Cláudia M. P. F.; *Educação a distância: algumas considerações*; Rio de Janeiro, 1997.
- [Larocque, 1997] Larocque, Daniel e Faucon, Nathalie; *Me Myself and ... you? Collaborative Learning: Why Bother?*; in Teaching In The Community Collages Online Conference - Trends And Issues In Online Instruction 2; 1997; [online],

- consulta em 07-2004;
URL: http://leahi.kcc.hawaii.edu/org/tcc_conf97/pres/larocque.html .
- [Lima, 2003] Lima, Jorge e Capitão, Zélia; *e-Learning e e-Conteúdos*; Centro Atlântico, Lisboa, 2003.
- [Lucena, 1997] Lucena, M.; *Um modelo de escola aberta na Internet: Kidlink no Brasil*; Brasport; Rio de Janeiro, 1997.
- [Lynch, 2004] Lynch, Patrick J. and Horton, Sarah; *Guia de estilo da Web: Princípios básicos de design para a criação de websites*; Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2004.
- [McConnell, 1995] McConnel, D.; *A Methodology for Designing Post Graduate Professional Development Distant Learning CSCL Programmes*; 1995; Proceedings of the CSCL'95; [online] consulta em 07-2003;
URL: <http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/macconnell.html> .
- [Meirinhos, 1998] Galvão Meirinhos; *Regras fundamentais do design de sistemas hipermédia*; Dezembro de 1998; [online] consulta em 09-2004;
URL: <http://ubista.ubi.pt/~comum/meirinhos-galvao-Regras-design.html> .
- [Moore, 1996] Moore, Michel; Kearsley, Greg; *Distance education: a systems view*; Wadsworth Publishing Company; Belmont, 1996.
- [Nielsen, 2000] Nielsen, Jacob; *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*, New Riders Publishing, Indianapolis, 2000.
- [Nónio, 2002] *Estratégias para a acção: As TIC na educação*; Programa-Nónio Século XXI; Ministério da Educação - DAPP; Lisboa, 2002.
- [Oliveira, 1998] Oliveira, T.; *As Novas Tecnologias da Informação e o Desenvolvimento das Competências Cognitivas*, in "A Sociedade da Informação na Escola"; Conselho Nacional de Educação; Lisboa, 1998.
- [Oliveira, 2004] Oliveira, Hélder; *Curso avançado de DreamWeaver MX 2004*; FCA Editora de Informática, Lisboa, 2004.
- [Otsuka, 1999] Otsuka, Joice Lee; *SAACI - Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa na Internet*; Dissertação de Mestrado; PPGC da UFRGS; Porto Alegre, 1999; [online] consulta em 09-2003;
URL: <http://penta2.ufrgs.br/pesquisa/joyce/saaci/saaci.html> .
- [Paas, 1999] Paas, Leslie C.; *A Integração da Abordagem Colaborativa à Tecnologia Internet para Aprendizagem Individual e Organizacional no PPGE*; Dissertação de Mestrado; U.F.C.S. ; Florianópolis, 1999; [online] consulta em 09-2003; URL: <http://www.eps.ufsc.br/disserta99/leslie> .

- [Paiva JC, 2002] Paiva, João; Figueira, Cármen; Brás, Carlos; Sá, Raquel; *e-Learning: O estado da arte*; IE-2002 – Congresso Iberoamericano de Informática Educativa; Vigo, 2002; [online] consulta em 10-2003; URL: <http://nautilus.fis.uc.pt/el> .
- [Paiva, 2002] Paiva, Jacinta; *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*; Colecção "Tecnologias da Informação e da Comunicação"; Lisboa, 2002; [online] consulta em 07-2004; URL: <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm> .
- [Paiva, 2003] Paiva, Jacinta; *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Alunos*; Colecção "Tecnologias da Informação e da Comunicação"; Lisboa, 2003; [online] consulta em 07-2004; URL: <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm> .
- [Papert, 1997] Papert, S.; *A Família em Rede*; Relógio de Água; Lisboa, 1997.
- [Piaget, 1972] Piaget, Jean; *A Epistemologia Genética*; Ed. Vozes; Petrópolis, RJ, 1972.
- [Pimentel, 2003] Pimentel, Lúcia G.; *Contemporary technology and the teaching of Art*; presented in the InSEA on SEA European Regional Conference; Stockholm, 2003. [online], consulta em 06-2004; URL: <http://www.eun.org/eun.org2/eun/en/vs-art/content.cfm?lang=en&ov=28694>.
- [Ponte, 1997] Ponte, J.; *As Novas Tecnologias e a Educação*; Texto Editora; Lisboa, 1997.
- [Rego, 1995] Rego, Teresa C; *Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação*; Ed. Vozes; Petrópolis, 1995.
- [Reinhardt, 1995] Reinhardt, A.; *New ways to learn*; Revista Byte, Março de 1995.
- [Santos, 2000] Santos, A.; *Ensino a Distância & Tecnologias de Informação e-Learning*; FCA Editora de Informática; Lisboa, 2000.
- [Scardamalia, 1998] Scardamalia, Marlene; Bereiter, Carl; *CSILE: An Overview*; 1998; [online] consulta em 07-2003; URL: <http://csile.ise.utoronto.ca/intro.html> .
- [Schlemmer, 2001] Schlemmer, Eliane; *Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem*; in Colabora, revista digital v.1, n.2, Curitiba, 2001. [online], consulta em 06-2004; URL: http://www.ricesu.com.br/colabora/n2/artigos/n_2/id02.pdf .
- [Silva, 2002] Silva, Célia C.; *O Contributo das TIC no processo ensino/aprendizagem das Artes Visuais*; Dissertação de Mestrado; FEUP; Porto, 2002.
- [Silverman, 1995] Silverman, Barry G.; *Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)*; in Computers & Education 25, nº. 3, 1995.

- [Sousa, 2003] Sousa, André A.; *Usabilidade e a Padronização no e-Learning: Aplicação de métodos de usabilidade no ensino a distância via web*; 2003; [online] consulta em 09-2004;
URL: http://andredeabreu.com.br/docs/usabilidade_elearning.pdf.
- [Turkle, 1997] Turkle, Sherry; *La vida en la pantalla*; Ed. Paidós Ibérica, Barcelona, 1997.
- [Umic, 2003] Unidade de Missão Inovação e Conhecimento; *Iniciativa nacional para a Banda Larga*; Lisboa, 2003; [online], consulta em 07-2004;
URL: <http://www.unic.gov.pt>.
- [Valente, 1999] Valente, Lucília e Lourenço, Cristina; *É a educação pela arte uma experiência datada?*; in Revista Noésis, n.º 52, Out/Dez de 1999; Instituto de Inovação Educacional; Lisboa, 1999; [online], consulta em 05-2004;
URL: <http://www.iie.min-edu.pt/edicoes/noe/noe52/dossier7.htm>.
- [Vaz, 2002] Vaz, Maria F.R. e Bressan, Graça; *Padrões emergentes em ensino à distância*; in INTERTECH 2002; anais SENAC; São Paulo, 2002.
- [Vygotsky, 1994] Vygotsky, L. S.; *A Formação Social da Mente*; Ed. Martins Fontes; São Paulo, 1994.
- [Winckler, 2001] Winckler, M; *Avaliação de Sites Web*; in Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2001; Florianópolis, 2001.

Anexos

Anexo A: Artes Visuais na Internet (panorama internacional)

Art History

Mais do que um site educacional, este é um enorme directório de imagens e conteúdos para o ensino da História da Arte.

URL:

<http://witcombe.sbc.edu/ARTHLinks.html>



Art Image for College Teaching

Este site disponibiliza recursos educacionais (fundamentalmente imagens) de utilização livre para o ensino da História da Artes Visuais.

URL:

<http://arthist.cla.umn.edu/aict/html/index.html>



Área de Educación Plástica y Visual

Esta é uma ferramenta multimédia de apoio ao ensino presencial, que permite uma abordagem ampla da Educação Plástica e Visual através de uma metodologia que para além das actividades propõe a respectiva avaliação e correcção.

URL:

<http://iris.cnice.mecd.es/plastica/>



Arts Edge

Mais do que um site educacional, está é uma plataforma de ensino geral das Artes, que se destina a apoiar alunos e professores no ensino presencial ou *on-line*. Conteúdos bem estruturados por temas e por faixa etária.

URL:

<http://artsedge.kennedy-center.org/>



Arts Plastiques

Este site educacional fornece importantes recursos e actividades que podem ser desenvolvidas no âmbito de diversas disciplinas do ensino das Artes Plásticas.

URL:

<http://www3.ac-clermont.fr/pedago/arts/index.htm>

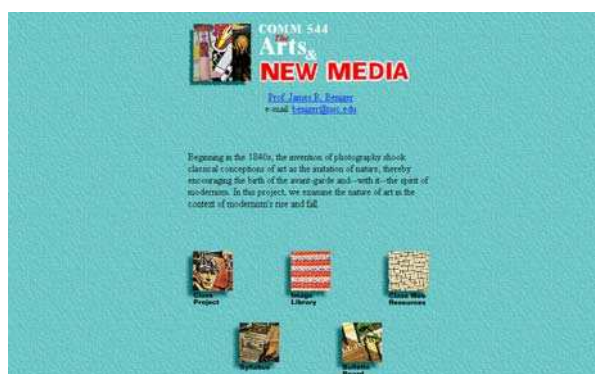


Comm 544

Este sítio na *Web* serve como espaço de discussão acerca das artes plásticas, mais concretamente dos movimentos modernistas, numa perspectiva didáctica.

URL:

<http://www.usc.edu/schools/annenberg/asc/projects/comm544/index>

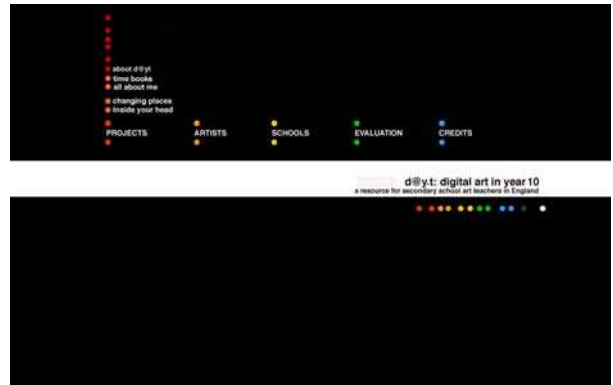


Digital Art in Year Ten

Site educacional que se destina a apoiar e fornecer recursos a alunos e professores do Ensino Artístico de nível secundário em Inglaterra.

URL:

<http://www.dayt.org.uk/>



L'art en s'amusant

Este é um site educacional com uma elevada componente interactiva e que se destina a apoiar alunos e professores das disciplinas de Artes Visuais.

URL:

<http://www.bemberg-educatif.org/index.html>



Eyes on Art

Este é um site educacional que fornece importantes recursos e actividades que podem ser desenvolvidas no âmbito de diversas disciplinas do Ensino Artístico.

URL:

<http://www.kn.pacbell.com/wired/art2/index.html>



Pixel - Groupe d'arts visuels

Está é uma plataforma de ensino que se destina a apoiar alunos e professores de disciplinas no âmbito das Artes Visuais.

URL:

http://www.wedu.ge.ch/co/pixel/page_accueil.html

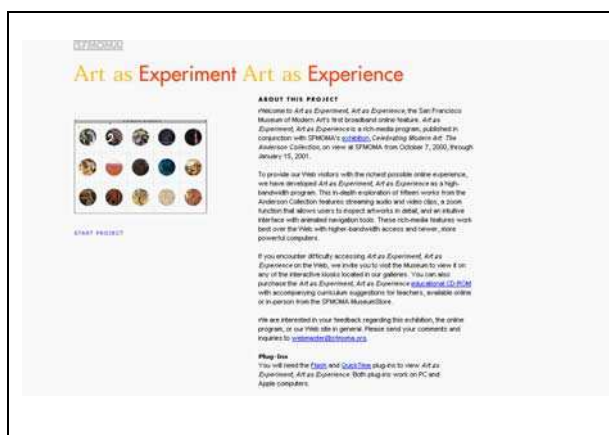


Sfmoma

Este site é um sistema multimédia de elevado nível de interactividade cujo principal objectivo é a divulgação e experimentação das Artes Visuais. Permite aos alunos e professores tirarem partido de diversos recursos aí existentes, quer no ensino presencial quer em situação de ensino *on-line*.

URL:

<http://www.sfmoma.org/anderson/>



The Art Teacher Connection

Mais do que um site, este é um directório de conteúdos que proporciona uma integração do Ensino Artístico com as novas tecnologias, ajudando estudantes e docentes na procura de recursos e imagens na *Web*.

URL:

<http://www.artteacherconnection.com/>



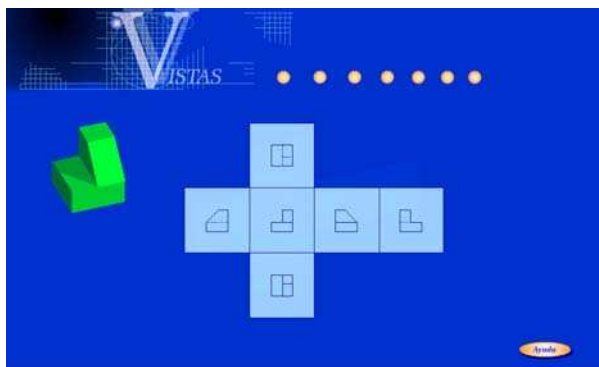
<http://www.xardesvives.com/plastica/>



http://www.eun.org/eun.org2/eun/en/vs-art/entry_page.cfm?id_area=28



<http://www.terra.es/personal8/jcuadr2/index2.htm>



Anexo B: Artes Visuais na Internet (panorama nacional)

4 Correntes da Pintura do séc. XX

Neste site podemos encontrar uma *Webquest* com o objectivo de criar um desafio aos alunos do 9º ano na disciplina de Educação Visual.

URL: <http://www.iep.uminho.pt/aac/sm/a2003/4cpintura>



A Estante dos Materiais

Este site destina-se ao apoio de actividades baseadas na utilização das TIC em contexto educativo e disponibiliza uma área dedicada à Educação Visual.

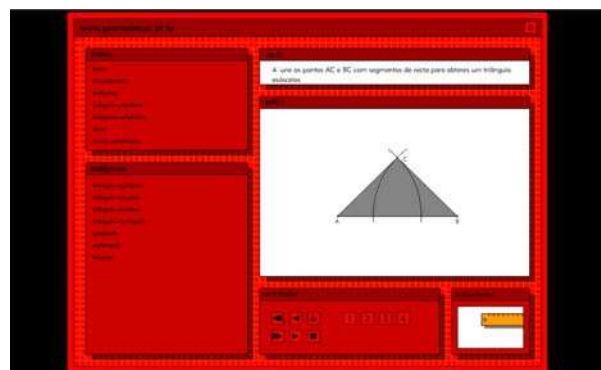
URL: http://www.prof2000.pt/users/estante/artes_txt.html



Construções Geométricas

Site de construções geométricas para os alunos do 5º ao 9º ano do ensino básico que serve de apoio ao ensino presencial das disciplinas de Educação Visual e Educação Visual e Tecnológica.

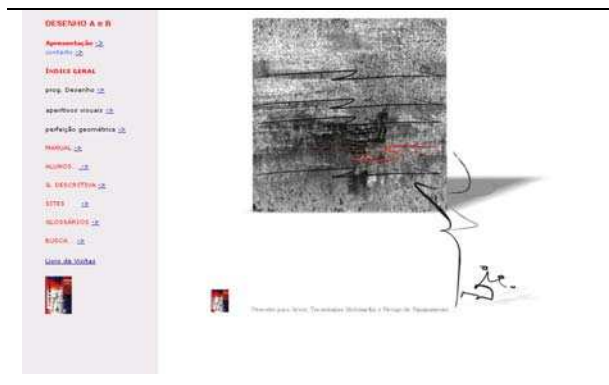
URL: <http://www.geometricas.pt/to/>



Desenho A e B

Site educacional que acompanha o manual Desenho A e B, 10º ano, sendo portanto, um complemento ao ensino presencial. Segundo o autor o site rege-se por princípios pedagógicos construtivistas.

URL: <http://joaokosta2.no.sapo.pt/indice.htm>



Design Intro

Site educacional que se destina a apoiar alunos e professores dos cursos de design e artes em geral, podendo eventualmente apoiar projectos de Educação Visual.

URL: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/designintro>



Design Web Quest

Neste site podemos encontrar uma *Webquest* destinada ao apoio de alunos do 8º e do 9º ano na disciplina de Educação Visual.

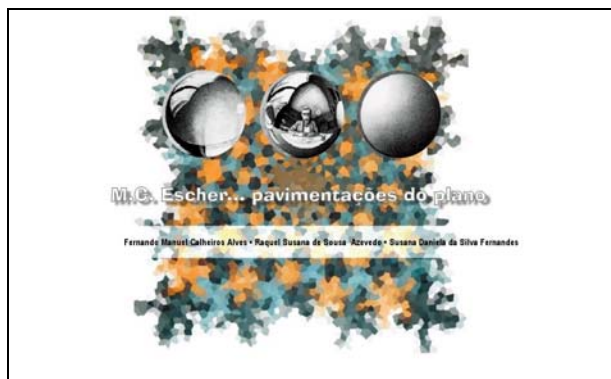
URL: <http://abweb.no.sapo.pt/produt/design/index.html>



M. C. Escher: Pavimentações do plano

Neste site podemos encontrar uma *Webquest* que pretende revelar o mundo das pavimentações, através de actividades que destinadas a alunos do Ensino Artístico.

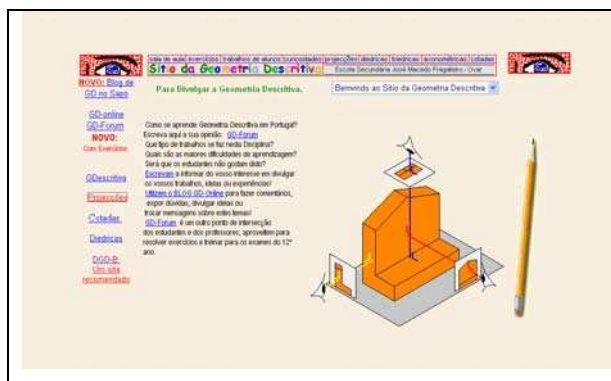
URL: http://www.iep.uminho.pt/aac/sm/a2002/M_C_Escher/index



Sítio da Geometria Descritiva

Este é um site educacional, que se destina a apoiar alunos e professores da disciplina de Geometria Descritiva.

URL: <http://members.tripod.com/~Oliveiros/index.html>



Nota: Todos os sites aqui apresentados estavam disponíveis *on-line* em Setembro de 2004

Anexo C: Plataformas Proprietárias

Ariadne

Projecto europeu de investigação e desenvolvimento que teve como um dos produtos uma plataforma de ensino à distância baseado na *Web*. Este projecto tem também como objectivo a criação de um repositório de conteúdos de acesso livre.

URL: <http://www.ariadne-eu.org/>

AulaNet

O AulaNet é um ambiente de software baseado na *Web*, que foi desenvolvido inicialmente no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da PUC-Rio. O ambiente de criação e manutenção de cursos é apoiado em tecnologias de Internet podendo ser utilizado tanto para ensino a distância como para complemento às actividades de educação presencial.

URL: <http://eduweb.highway.com.br/aulanet2/>

Blackboard

Plataforma de *e-Learning* que oferece um sistema flexível e intuitivo de gestão de disciplinas *on-line*. Dependendo do nível de utilização, esta plataforma pode fornecer ferramentas ao nível de instituição, que permitem a criação de um portal e de comunidades *on-line*. Em níveis de utilização mais avançados, a plataforma inclui ferramentas de integração com os sistemas informáticos da instituição.

URL: <http://www.blackboard.com/>

Basic Support for Cooperative Work

A plataforma BSCW é um sistema integrado de ferramentas para o ensino colaborativo suportado pelas tecnologias de Internet. É um sistema que oferece um suporte eficaz no que concerne a criação de grupos de trabalho colaborativo, permitindo organizar recursos, comunicar e partilhar documentos.

URL: <http://bscw.gmd.de/>

ClassFronter

ClassFronter é um sistema de gestão da aprendizagem que permite criar e estruturar conteúdos educacionais baseadas na Internet. Trata-se de um sistema com origem na Noruega e que ocupa uma posição dominante nas universidades e institutos superiores deste país escandinavo. O sistema está disponível em diversas línguas e é comercializado em vários países.

URL: <http://fronter.com/>

Clix

O anacrónimo CLIX significa Corporate Learning & Information eXchange. Trata-se de uma plataforma de gestão de processos de informação, aprendizagem e conhecimento através de um navegador de Intranet ou Internet, em tempo real e sem recorrer a *add-ons* ou *plug-ins*.

URL: <http://www.im-c.de>

Cubika

A Cubika e-Learning Platform é baseada numa arquitectura aberta flexível e escalável que se adapta aos diferentes modelos pedagógicos e às diferentes necessidades de cada organização. A plataforma abarca todo o processo de capacitação desde a criação de cursos até ao seguimento personalizado de cada utilizador, recorrendo para tal a um leque de ferramentas de comunicação e funcionalidades interactivas que impulsionam a eficiência dos métodos tradicionais de ensino.

URL: <http://www.cubika.es/>

Distance Learning System

Plataforma desenvolvida por *First WebCollege*. Este sistema permite a disponibilização de conteúdos e a gestão de alunos. É complementada com a ferramenta *CourseFactoryWeb*, que é uma ferramenta de edição em HTML desenhada para a construção de módulos e de conteúdos. Contém ainda a ferramenta *Q-Gen* (*Questionnaire generator*) que permite a criação de questionários e testes de avaliação.

URL: <http://www.firstwebcollege.com/>

Eureka

O ambiente Eureka é resultante de um projecto de investigação desenvolvido no Laboratório de Mídias Interactivas, da PUC do Paraná. Trata-se de um sistema baseado na *Web* para aprendizagem cooperativa visando promover educação à distância, utilizando a Internet como meio de criação de comunidades virtuais que participam em cursos que tradicionalmente são presenciais.

URL: <http://eureka.pucpr.br/entrada/index.php>

FirstClass Colaborative Classroom

O FirstClass Colaborative Classroom é um sistema de apoio à conferência via computador, criado pela Centrinity, e que reúne tecnologias do correio electrónico e fóruns de discussão. Este *software* permite que o moderador da conferência organize as mensagens, leituras e informações dentro de conferências ou arquivos.

URL: <http://www.firstclass.com/>

Formare

Sistema de *e-Learning* desenvolvido pela PT Inovação tendo em vista o mercado da formação *on-line*. Constitui um sistema integrado e flexível de *e-Learning* que suporta soluções de formação e educação em ambientes Internet/Intranet e a difusão de conteúdos multimédia / hipermédia.

É um sistema aberto, de fácil utilização, que permite actualizações e customizações à medida dos requisitos de cada cliente.

URL: <http://www.formare.pt/>

Generation21

A plataforma Generation21 é um sistema integrado de gestão da aprendizagem para apoiar processos educacionais baseadas na Internet. Este sistema foi criado para apoiar actividades colaborativas entre equipas com múltiplos níveis de comunicação do mundo empresarial podendo suportar tanto o ensino *on-line* como ensino presencial.

URL: <http://www.gen21.com>

IntraLearn

Todos os produtos da IntraLearn são plataformas integradas de *e-Learning* para a distribuição de conteúdos de ensino em empresas, associações e escolas. Devido às suas características permite uma rápida criação e gestão de situações de aprendizagem interactiva tanto na Internet como em Intranets. Este ambiente pressupõe o apoio a actividades assíncronas e síncronas, propiciando o trabalho colaborativo entre equipas.

URL: <http://www.intralearn.com>

iTutor

Esta é uma plataforma de *e-Learning* que procura ir ao encontro das necessidades de partilha de conhecimento e de cooperação. Está dotada de uma arquitectura modular que permite uma integração gradual de novas funcionalidades de acordo com o crescimento da organização e dos requisitos de aprendizagem.

A iTutor, para além de constituir uma poderosa plataforma educativa, é também uma ferramenta para partilhar informação empresarial, habilitando os seus utilizadores com um maior grau de produtividade.

URL: http://onlinelearning.kontis.net/produkty_iTutor.asp

Lotus Learning Management System

Numa aposta na contínua inovação dos seus produtos, a IBM optou pela integração das suas aplicações Lotus Learning Space e Lotus VirtualClassroom, dando origem ao Lotus Learning Management System, com o objectivo de incluir numa só plataforma todo o conjunto de ferramentas de *e-Learning* que tem vindo a desenvolver ao longo da última década. Mais do que um simples *upgrade* do software existente, este é um sistema dotado de uma arquitectura completamente renovada que suporta um conjunto alargado de novas funcionalidades.

URL: <http://www.lotus.com/lotus/offering6.nsf/wdocs/homepage>

Luvit

Esta plataforma apresenta um sistema flexível de soluções de *e-Learning*, que contemplam todas as fases do ensino/aprendizagem. O conceito básico do Luvit Education Center consiste na ideia de que todo o indivíduo possui um sistema cognitivo singular. Como consequência disto, optou-se pela criação de uma interface onde o utilizador se pudesse sentir cómodo na sua relação com a sua anterior experiência informática, com a dupla vantagem de dispor de capacidade de armazenamento no disco duro e do desenho amigável de uma *webpage*.

URL: <http://www.luvit.com>

ToolBook

O Toolbook é um conjunto integrado de ferramentas para produção de conteúdos para o apoio do ensino *on-line*. Pode ser utilizado para Internet, Intranet, LAN, ou CD-ROM.

O ToolBook é na realidade uma linha de produtos que possibilitam o desenvolvimento de conteúdos hipermédia para actividades educacionais com suporte das normas de *e-Learning*.

URL: <http://home.click2learn.com/en/toolbook/index.asp>

TopClass

É uma plataforma versátil mas direccionada essencialmente para formação profissional. Foi desenvolvida para educação assíncrona mas pode ser complementada com outras ferramentas para a criação de um ambiente de sala de aula virtual. O TopClass integra um conjunto de ferramentas para viabilizar a aprendizagem colaborativa num ambiente virtual. A conectividade entre os participantes é baseada na *Web* através de um navegador normalizado. O sistema actua sobre a Internet ou em redes locais corporativas.

URL: <http://www.wbtsystems.com/products/products.html>

Tutor2000

O Tutor2000 é uma plataforma de *e-Learning* que permite a criação de salas de aula virtuais e a criação de cursos de educação assíncrona. Inclui também ferramentas de criação de conteúdos e de gestão de alunos. Parece ser um fornecedor bem sucedido de LMS na República Checa

URL: <http://www.tutor2000.com>

Virtual-U

Trata-se de um sistema cliente/servidor que disponibiliza um conjunto diversificado de ferramentas e com total integração com os navegadores de Internet normalizados. Como características principais apresenta: facilidade do uso; suporte de várias línguas (Inglês, Francês, Espanhol e Português); diversos níveis de acesso ao sistema para professores e alunos; uma interface simples para *downloads* e *uploads* que pode ser utilizada por alunos e professores; possibilidade de configurar grupos cooperativos, definindo tarefas e objectivos e a criação de fóruns de discussão; criação de cursos on-line sem conhecimento prévio de programação, através do recurso a *templates*.

URL: <http://www.vlei.com/>

WebBoard

O WebBoard é uma plataforma *Web* de gestão da aprendizagem que integra um conjunto de ferramentas comunicacionais, como fóruns de discussão e chat. O ambiente é um recurso para a comunicação, disseminação de informações e construção de comunidades virtuais.

Os "fóruns" ou "quadros" podem ser usados como escritórios virtuais, proporcionando informações e apoiando os clientes ou promovendo a discussão sobre um novo produto em desenvolvimento.

URL: <http://webboard.oreilly.com/>

WebCT

A plataforma de *e-Learning* WebCT é um ambiente flexível e integrado onde se disponibiliza a tecnologia mais recente para fomentar a pesquisa, encorajar o discurso e inspirar a colaboração.

Toda interacção com o WebCT é baseada na *Web* e executada a partir de um servidor central, o que possibilita o acesso a partir de qualquer local e de forma transparente por parte dos utilizadores. Esta plataforma pode ser usada para elaboração de cursos inteiramente *on-line* ou como ferramenta de apoio a cursos presenciais. É dotada de uma programação orientada a objectos, providenciando um conjunto de ferramentas muito úteis para diferentes estratégias de cursos.

URL: <http://www.webct.com>

Anexo D: Plataformas "Open Source"

ATutor

Este é um sistema para a criação de ambientes educacionais com base nas tecnologias da Internet que está ser desenvolvida por Greg Gay na Adaptive Technology Resource Centre da Universidade de Toronto, Canada.

Trata-se de uma plataforma *open-source* para a gestão de conteúdos educacionais (LCMS), baseada em tecnologia *Web* e concebida com preocupações subjacentes de acessibilidade e de adaptabilidade. Com efeito, a ATutor é o primeiro LCMS assente numa concepção totalmente inclusiva, pois está em total conformidade com a norma de acessibilidade W3C (WCAG 1.0 P2+, XHTML) no nível AA+.

URL: <http://www.atutor.ca/>

Claroline

Claroline é uma plataforma para a criação, participação e administração de cursos na *Web*, desenvolvida para ser utilizada por uma universidade francesa com 20.000 alunos.

Trata-se de um sistema integrado de ferramentas GPL baseadas em PHP e MySQL para realizar cursos *on-line*, através do qual o professor pode editar e gerir os seus próprios cursos sem conhecimentos prévios de programação.

URL: <http://www.claroline.net/>

Dot LRN

A plataforma Dot LRN é um sistema integrado de ferramentas *Web* de suporte à gestão de cursos, comunidades e actividades colaborativas *on-line*. Esta plataforma cujo desenvolvimento teve origem no MIT tem um leque alargado de utilizações que podem ir do *e-Learning* até ao apoio a comunidades de investigadores.

Trata-se de um sistema centrado no suporte a processos de comunicação, coordenação e colaboração, com possibilidade de administração e com uma interface que simplifica o acesso aos conteúdos.

URL: <http://dotlrn.org/>

Edventure

O sistema da gestão de cursos Edventure é uma plataforma de *e-Learning* que permite aos estudantes e aos professores interagirem através da Internet. Edventure dispõe de ferramentas para a criação de questionários *on-line* bem como outras actividades educativas com uma perspectiva pedagógica muito marcante. Suporta *plug-ins* para se poder adicionar facilmente outros idiomas e ferramentas por meio do uso do CGI. Alguns dos *plug-ins* disponíveis são: WebCal (um calendário), Babylon (*Chat* em Java) e Fórum (fóruns de discussão).

URL: <http://edventure.brynmawr.edu/docs>

Fle3

Esta é uma plataforma de *e-Learning*, desenvolvida na universidade de Helsínquia (com tecnologia Zope + Python) para possibilitar o desenvolvimento de actividades educacionais de acordo com as características da aprendizagem colaborativa suportada por computador.

Com a ferramenta da gestão do conhecimento de Fle3 (Knowledge Building Tool), podem-se realizar conversações sobre os mais diversos temas. Esses diálogos são alvo de uma adequada estruturação e alojados numa base de dados para que posteriormente possam ser partilhados por outras pessoas interessadas.

URL: <http://fle3.uiah.fi/>

ILIAS

ILIAS (Integrated Learning, Information and Co-operative Work-System) é uma plataforma de *e-Learning*, que possibilita a gestão, criação e exploração via Internet de ambientes de ensino/aprendizagem. Este sistema foi inicialmente desenvolvido no âmbito do projecto VIRTUS da Universidade de Colónia, Alemanha, em 1997. A partir do ano 2000, o seu código-fonte passou a ser disponibilizado ao abrigo da licença pública do GNU, tornando-se dessa forma num projecto *open-source*.

URL: <http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/index-e.html>

Interact

Interact é uma plataforma desenvolvida no Christchurch College of Education, New Zealand, destinada a apoiar a criação e gestão de actividades educacionais colaborativas *on-line*.

Uma das grandes vantagens do Interact é a sua grande flexibilidade. Os utilizadores podem seleccionar o conjunto de componentes que melhor se adaptam aos cursos que pretendem criar sem terem que os encaixar numa estrutura pedagógica pré definida.

URL: <http://cce-interact.sourceforge.net/>

Jones e-education

A plataforma Jones e-education foi desenvolvida pela Jones International University e contém todas as ferramentas de *e-Learning* necessárias para proporcionar comunicação, colaboração, construção de comunidades bem como para desenvolvimento e gestão de actividades de aprendizagem baseadas na *Web*.

O software foi escrito em linguagem de programação PHP e suportado por uma base de dados relacional MySQL. O facto de ser disponibilizado com o código-fonte permite a sua adaptação de acordo com as necessidades específicas da sua utilização.

URL: <http://www.jonesadvisorygroup.com>

KEWL

Desenvolvido por Derek Keats, o KEWL (Knowledge Environment for Web-based Learning) é um sistema completo para a criação e gestão de cursos *on-line* baseado em tecnologias da Internet. A plataforma disponibiliza todo um conjunto de ferramentas necessárias para apoiar um paradigma construtivista de educação *on-line*.

URL: <http://kewl.uwc.ac.za/>

LearnLoop

LearnLoop é um projecto *Open-source*, ou seja, de código aberto e distribuído sob licença GNU que se encontra em desenvolvimento no seio desta comunidade. Foi fundado no Viktoria Institute e The Council For IT use no Gothenburg Business School em Gothenburg, Suécia e criado por Daniel Önnery, Per Åsberg e Britt Klintenberg.

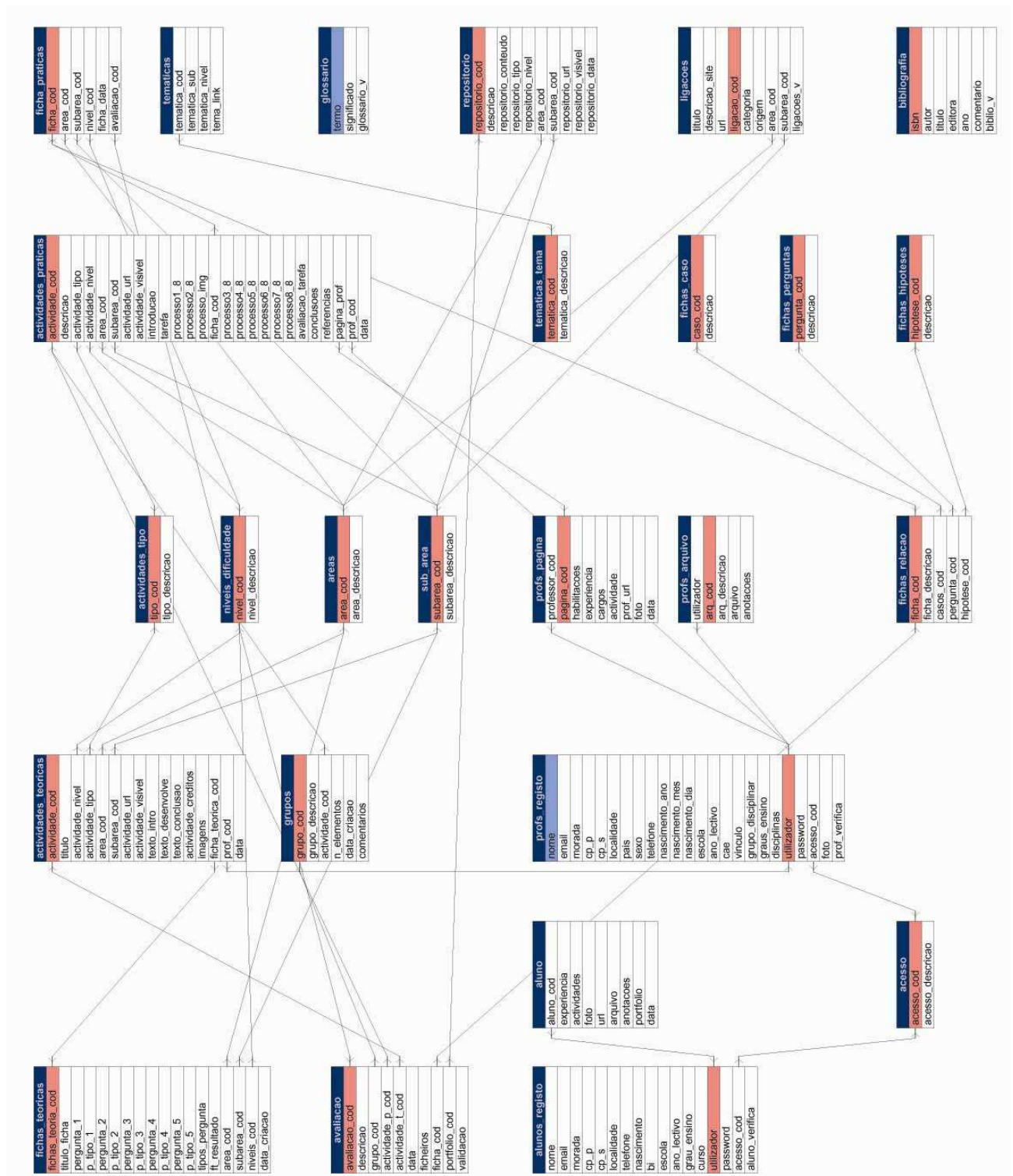
URL: <http://learnloop.sourceforge.net/>

Moodle

O Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) é um Sistema de Gestão de Disciplinas, isto é, um conjunto integrado de ferramentas que permitem aos docentes criar sítios na *Web* para o desenvolvimento curricular das disciplinas que leccionam. Trata-se de um projecto em constante evolução que visa criar a estrutura para um esquema educativo baseado nos princípios do construtivismo social

URL: <http://moodle.org/>

Anexo E: Estrutura da Base de Dados



Anexo F: Formulário de Avaliação da Oficina de Design

O presente questionário destina-se a recolher a opinião de todos os indivíduos com experiência de docência no ensino das Artes Visuais e têm por objectivo avaliar os aspectos pedagógicos, os conteúdos, as funcionalidades, a interface e a navegabilidade da Oficina de Design, contribuindo desta forma para a sua melhoria.

Este estudo está a ser efectuado no âmbito da tese de mestrado intitulada "Oficina de Design: Sistema Colaborativo de Gestão de Aprendizagens" que me encontro a desenvolver na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Tecnologia Multimédia).

Com desenvolvimento da Oficina de Design pretende-se dar um importante contributo no sentido de disponibilizar um ambiente interactivo de suporte ao ensino das Artes Visuais em geral, com incidência particular no domínio do ensino do design. Neste contexto a sua participação é essencial, pelo que o(a) convida-mos a navegar pela plataforma, experimentando e analisando as funcionalidades e conteúdos disponibilizados. Seguidamente deverá registar o resultado dessa experiência neste inquérito.

1 - Dados pessoais

De forma a poder ser considerada a sua contribuição, pedimos-lhe, que nos forneça alguns dados pessoais e profissionais. Estes dados serão tratados confidencialmente e exclusivamente no âmbito do estudo supracitado.

nome:

e-mail:

sexo : ☐ F ☐ M

data de nascimento : / /

telefone :

2 - Habilitações académicas

grau académico:

área de formação:

3 - Situação profissional

escola :

(Indique o nome do estabelecimento de ensino onde exerce funções no presente ano lectivo)

vinculo profissional :

grupo disciplinar:

níveis de ensino que lecciona : (*)

7º ano

8º ano

disciplinas que está a leccionar : (*)

Desenho e Geometria Descritiva

Educação Visual

(*) utilize a tecla 'ctrl' para escolher mais que uma opção

4 - Perfil de utilização da Internet

a) Há quanto tempo utiliza a Internet?

b) Com que frequência utiliza a Internet?

Escolha uma das opções ▼

c) Número médio de horas (em função da resposta b)?

Escolha uma das opções ▼

d) Em que local mais utiliza a Internet?

Escolha uma das opções ▼

e) Utilização na preparação das actividades lectivas?

Escolha uma das opções ▼

5 - Aspectos pedagógicos

5.1 - Relativamente aos aspectos de carácter pedagógico, traduza a sua opinião atribuindo uma classificação qualitativa a cada um dos itens abaixo referenciados.

a) Adequação das estratégias de exploração da informação ao público-alvo.

Razoável ▼

b) Vocação formativa e utilidade pedagógica.

Razoável ▼

c) Possibilidade de acesso a diferentes níveis de informação.

Razoável ▼

d) Promoção da criatividade, da imaginação e da literacia visual dos alunos.

Razoável ▼

e) Adequação das actividades propostas à realidade e aos problemas suscitados pelo quotidiano.

Razoável ▼

f) Consonância com as estratégias de ensino-aprendizagem das diversas disciplinas que constituem o currículo das Artes Visuais.

Razoável ▼

g) Contribuição para a modernização do ensino das Artes Visuais.

Razoável ▼

h) Correspondência entre os instrumentos de aprendizagem e os instrumentos de avaliação.

Razoável ▼

i) Utilização vantajosa face a outros recursos e materiais didácticos (ex.: torna o computador e a Internet em potenciadores do processo educativo).

Razoável ▼

5.2 - Que outros aspectos pedagógicos gostaria de ver melhorados?

6 - Conteúdos

6.1 - Em relação aos conteúdos disponibilizados na Oficina de Design, faça uma avaliação qualitativa de cada um dos itens abaixo referenciados.

a) Exactidão e correcção científica dos conteúdos disponibilizados.

Razoável ▼

- | | |
|---|---|
| b) Adequação do nível de complexidade dos conteúdos aos diferentes utilizadores. | <div>Razoável </div> |
| c) Organização estrutural e espacial dos conteúdos tendo em conta a sua fácil aprendizagem. | <div>Razoável </div> |
| d) Aptidão para despertar a curiosidade e o interesse do utilizador. | <div>Razoável </div> |
| e) Potencialização de aprendizagens no domínio das Artes Visuais. | <div>Razoável </div> |

6.2 - Relativamente aos conteúdos que aspectos gostaria de ver melhorados?

7 - Funcionalidades do Sistema

7.1 - Relativamente às funcionalidades que encontrou nas diferentes secções da Oficina de Design, traduza a sua opinião em termos da importância que confere a cada item abaixo referenciado. Considere que **1** representa o nível mínimo de importância e **5** o nível máximo de importância.

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) Motor de pesquisa interno que permite localizar actividades, recursos e temáticas dentro da plataforma através da introdução de palavras-chave. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| b) Possibilidade de registo dos utilizadores bem como a manutenção e gestão do seu perfil pessoal. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| c) Directório organizado de endereços electrónicos com ligações exteriores para sites na Internet que tratam de temáticas relacionadas com o design. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| d) Apontadores para várias temáticas transversais relacionadas com as Artes Visuais e que permitem ampliar conhecimentos de cada um desses temas. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| e) Roteiro de exploração da plataforma, com o objectivo de prestar orientação aos utilizadores. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| f) Bibliografia geral sobre Artes Visuais com possibilidade de pesquisa alfabética por autor ou título do livro. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| g) Glossário constituído por termos relacionados com as Artes Visuais com possibilidade de pesquisa. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |
| h) Possibilidade dos utilizadores colaborarem na ampliação da base de dados, sugerindo novos livros, termos, temáticas e ligações. | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |

7.2 - Os serviços comunicacionais permitem a interacção entre utilizador, sistema e outros utilizadores de modo a otimizar a comunicação e partilha de informação. Considere o conjunto de ferramentas comunicacionais abaixo referenciadas e traduza a sua opinião em termos da importância que cada uma delas pode assumir em contexto educativo. Lembre-se que **1** representa o nível mínimo de importância e **5** o nível máximo de importância.

	1	2	3	4	5
a) Ferramenta de conversação (Chat);					
b) Quadros interactivos para troca de informações on-line (Whiteboard);					
c) Serviço de correio electrónico interno (Webmail);					
d) Fóruns de discussão para troca de ideias e informação;					
e) Agenda e calendário para o planeamento, coordenação e divisão das tarefas;					

7.3 - Que outras funcionalidades gostaria de ver implementadas na Oficina de Design?

8 - Interface Gráfica e Navegabilidade

8.1 - Considerando os diferentes aspectos da Interface classifique cada um dos itens abaixo referenciados:

- | | |
|---|--|
| a) Intuitividade da interface apelando a metáforas conhecidas do utilizador (ex.: foi fácil perceber a função de cada um dos menus ou botões?). | Razoável  |
| b) Consistência e uniformidade na interacção com o utilizador (ex.: a aplicação tem um comportamento estável, não apresentando rupturas de links ou acções?). | Razoável  |
| c) Redução ao essencial das funções consideradas relevantes (ex.: as diferentes formas de representação da informação cumprem a função essencial de comunicação com o utilizador facilitando a compreensão da mensagem?). | Razoável  |
| d) Consistência formal (ex.: articulação de cores, tipos, imagens, animações com os diferentes esquemas das páginas -layout- ao longo do site). | Razoável  |
| e) Consistência estética (ex.: as cores, tipos, imagens e animações são visualmente agradáveis e consistentes ao longo da aplicação?). | Razoável  |
| f) Identidade visual (ex.: a interface assume um aspecto visual único e um estilo invariável, tanto em forma como em conteúdo). | Razoável  |
| g) Densidade de informação acessível a cada momento. | Razoável  |

8.2 - Organização e eficácia do suporte à navegação

- | | |
|--|--|
| a) Existência de formas de navegação (menus, ecrãs, mapas e índices) adequadas ao tipo de informação e à forma como está estruturada. | Razoável  |
| b) Tempo para aprendizagem de navegação no sistema (ex.: a navegação faz-se de forma intuitiva e natural sem ter que pensar muito no modo para atingir os fins). | Razoável  |

c) Disponibilidade de mecanismos de ajuda e de suporte aos utilizadores ao longo do site.

Razoável

d) Tempo médio para apresentação das páginas

Razoável

8.3 - Que aspectos da Interface gostaria de ver melhorados?

A large rectangular text area with a light blue background and a thin border. On the right side, there are three small, vertically stacked buttons: a top button with an upward arrow, a middle button with a square icon, and a bottom button with a downward arrow.

9 - Sugestões e comentários

9.1 - Faça uma avaliação global do trabalho desenvolvido (numa escala de 1 a 10).

Escolha uma opção

9.2 - Como descreveria a possibilidade de utilizar os recursos, conteúdos e funcionalidades disponibilizados pela Oficina de Design na preparação das suas actividades lectivas.

Escolha uma opção

9.3 - De que forma encararia a possibilidade de participar activamente no desenvolvimento de conteúdos da sua autoria, no contexto da Oficina de Design.

Escolha uma opção

9.4 - Que outros aspectos gostaria de ver melhorados na Oficina de Design?

A large rectangular text area with a light blue background and a thin border. On the right side, there are three small, vertically stacked buttons: a top button with an upward arrow, a middle button with a square icon, and a bottom button with a downward arrow.

9.5 - Se desejar, pode fazer aqui os comentários que considerar pertinentes. Dentro do possível, as suas sugestões reverterão para um melhor funcionamento da Oficina de Design.

A large rectangular text area with a light blue background and a thin border. On the right side, there are three small, vertically stacked buttons: a top button with an upward arrow, a middle button with a square icon, and a bottom button with a downward arrow.

Muito obrigado por ter colaborado no preenchimento do inquérito. Se já respondeu a todas as questões, proceda ao seu envio carregando no botão "Enviar". Se pretender reformular as suas respostas carregue em "Reformular". Mas cuidado pois essa operação irá apagar toda a informação introduzida até ao momento.

Reformular

Enviar o Formulário