

Comunicação institucional no Ensino Superior: usabilidade e visitas virtuais num estudo de caso

Atilano Mendes Reis Suarez

*Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Multimédia,
realizada sob a supervisão do Professor Eurico Carrapatoso,
do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto,
e co-supervisão do Professor Rui Silva Moreira,
da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa.*

Dezembro de 2005

Agradecimentos

Agradeço todo o apoio e encorajamento prestados pela Presidência do Instituto Politécnico de Bragança.

Aos Professores Eurico Carrapatoso e Rui Moreira, cuja exigência temperada com jovialidade fez deste um trabalho melhor.

Às Dras. Luísa Lopes e Maria João Torres, pela documentação cedida e pelas pistas na área de marketing do Ensino Superior.

Ao Professor António Ribeiro Alves, pelo detalhe oportuno e esclarecedor. Ao Dr. José Carrapatoso, e à Eng^a. Ana Afonso, da Escola Secundária Miguel Torga, pelas facilidades concedidas para a realização de fases cruciais do projecto, bem como a todas as jovens “cobaias” que entusiasticamente contribuíram para a afinação de alternativas e validação de hipóteses.

O meu agradecimento também a todos aqueles que, quotidianamente, fazem com que seja regra, e não excepção, o ambiente difuso de abertura ao conhecimento e de gosto por investigar.

No fim, por ser um caso especial, agradeço à Ana, que para lá de passar os olhos de águia por este trabalho, durante dois anos se viu forçada a viver com um *zombie*...

Resumo

A crescente competitividade do sistema de ensino superior coloca as instituições na necessidade de exporem a sua oferta em função do mercado, de forma coordenada com os seus sítios Web. Neste estudo descreve-se uma tentativa de integração de técnicas de webdesign e de marketing apoiadas em estudos de usabilidade. Realizou-se um estudo de usabilidade do sítio Web do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), orientadas para diferentes públicos-alvo, recorrendo a técnicas de usabilidade de guerrilha. De seguida elaborou-se uma proposta de beneficiação do sítio actual, que procurou corrigir os problemas de usabilidade detectados. Adicionalmente foram incluídos conteúdos multimédia de índole afectiva e emocional de forma a complementar e enriquecer a informação objectiva e racional existente. A proposta de beneficiação do sítio foi posteriormente avaliada por idênticos testes de usabilidade, com os quais se procurou aferir a resposta às mudanças por parte dos públicos alvo.

Abstract

The increasingly competitive environment of the Portuguese higher education system stresses the need of a market-oriented offer, coordinated with the institutional websites. In this study we describe an attempt to integrate marketing and webdesign techniques, supported by usability studies. A usability study was performed on the website of the Instituto Politécnico de Bragança (IPB), employing guerrilla usability techniques focusing different target groups. The following redesign tried to address usability problems found, and involved the inclusion of affective and emotional multimedia contents, added to the usual objective and rational information. The response of the target groups to the changes was assessed by means of a new round of usability testing.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Índice de figuras.....	xi
Índice de tabelas.....	xii
1 · Introdução.....	1
1.1 · Enquadramento	2
1.2 · Objectivos e hipóteses	4
1.3 · Metodologia.....	5
1.4 · Estrutura da dissertação	6
2 · Marketing e promoção na Web do Ensino Superior.....	9
2.1 · Contexto concorrencial	9
2.2 · Promoção de serviços.....	12
2.3 · Imagem institucional.....	13
2.4 · Os públicos-alvo	14
2.5 · Diferenciação e posicionamento.....	16
2.6 · Sumário	18
3 · Webdesign e usabilidade.....	19
3.1 · Projecto e desenvolvimento.....	19
3.1.1 · Condições do processo de design de interacção.....	20
3.1.2 · Questões levantadas no design de interacção.....	22
3.2 · Princípios e directrizes de webdesign	24
3.2.1 · Questões possíveis de utilizadores de sítios Web	25
3.2.2 · Princípios e directrizes de webdesign	26
3.3 · Usabilidade	32
3.3.1 · Metodologias de avaliação	32
3.3.2 · Técnicas de análise pericial.....	34
3.3.3 · Técnicas de análise mediante utilizadores representativos.....	37
3.4 · Cultura de usabilidade.....	49
3.5 · Sumário	52
4 · Estudo de usabilidade do actual sítio Web do IPB.....	53
4.1 · Objectivos e metodologias.....	53
4.1.1 · Entrevistas pré-teste	54

4.1.2 · Recrutamento de participantes.....	56
4.2 · Realização de testes de usabilidade	57
4.2.1 · Técnicas empregues no teste	59
4.2.2 · Tarefas realizadas no âmbito do teste de usabilidade.....	59
4.2.3 · Questionário pós-teste	60
4.3 · Resultados dos testes de usabilidade ao sítio do IPB	60
4.3.1 · Resultados dos questionários de pós-teste.....	64
4.3.2 · Detalhes de observação da realização das tarefas	66
4.4 · Síntese do estudo de usabilidade do sítio actual	77
4.5 · Sumário	78
5 · Proposta de beneficiação do sítio do IPB.....	79
5.1 · Redesenho em função dos públicos-alvo	80
5.2 · Estratégia de reestruturação da informação e rotulagem dos links	83
5.2.1 · Reestruturação da <i>Homepage</i>	85
5.2.2 · Reestruturação das páginas de nível 2	87
5.3 · Possibilidades de enriquecimento com conteúdos multimédia	88
5.3.1 · Análise de visitas virtuais em sítios Web de Universidades	88
5.3.2 · Definição de “Visita Virtual”	90
5.3.3 · Nível de localização.....	90
5.3.4 · Estratégia de apresentação	91
5.3.5 · Importância atribuída às visitas virtuais	92
5.3.6 · Tecnologias empregues.....	92
5.4 · Adição de conteúdos multimédia à maquete.....	94
5.4.1 · Ferramentas de autoria de panoramas fotográficos	94
5.4.2 · Ferramentas de autoria com imagem de síntese.....	96
5.4.3 · Síntese de características das diferentes ferramentas.....	98
5.4.4 · Selecção de tecnologia a utilizar na visita virtual	99
5.5 · Ferramentas de autoria empregues.....	101
5.5.1 · Maquete e páginas HTML do sítio do IPB	101
5.5.2 · Conteúdos multimédia	102
5.5.3 · Detalhes de realização das peças multimédia.....	104
5.6 · Sumário	112
6 · Estudo de usabilidade da maquete.....	115
6.1 · Recrutamento de participantes.....	115
6.2 · Metodologia específica dos testes de usabilidade da maquete	116
6.2.1 · Tarefas realizadas no âmbito do teste de usabilidade.....	116
6.2.2 · Questionário pós-teste	117
6.3 · Resultados dos testes de usabilidade da maquete.....	117
6.3.1 · Resultados dos questionários pós-teste	120
6.3.2 · Detalhes de observação da realização das tarefas	122
6.4 · Síntese do estudo de usabilidade da maquete	124
7 · Conclusões	127
7.1 · Sítios do Ensino Superior.....	127
7.2 · Estudo de usabilidade.....	129
7.3 · Uma proposta de melhoramento	130
7.4 · Desenvolvimento futuro	131
7.5 · Questões em aberto	132
Bibliografia.....	135
Anexos.....	141
Anexo A – Questionários de satisfação	143
Anexo A.1 – Questionário pós-teste, condições de acesso a curso.	144

Anexo A.2 – Questionário pós-teste, obter documento.....	145
Anexo A.3 – Questionário pós-teste, localizar e-mail de um serviço. ..	146
Anexo A.4 – Questionário pós-teste, conhecer instalações do Campus.	147
Anexo B – Visitas virtuais em sítios Web.....	149
Anexo B.1 – Visitas virtuais, sítios lusófonos.	150
Anexo B.2 – Visitas virtuais, sítios francófonos.....	152
Anexo B.3 – Visitas virtuais, sítios anglófonos.....	156
Anexo C – Ferramentas de autoria, de pós-produção e <i>plug-ins</i>	159
Anexo C.1 – Ferramentas de autoria – panoramas fotográficos.	160
Anexo C.2 – Ferramentas de pós-produção – panoramas fotográficos.....	160
Anexo C.3 – Ferramentas de autoria – panoramas de síntese.....	161
Anexo C.4 – <i>Plug-ins</i> para visualização de imagens de síntese 3D.....	161
Anexos D – Comentários dos participantes.....	163
Anexo D.1 – Comentários dos participantes durante os testes ao sítio real do IPB.	164
Anexo D.2 – Comentários dos participantes durante os testes da maquete.	165
Anexos E – Hardware e software de produção e pós-produção.....	167

Índice de figuras

Figura 2.1 – A universidade e os seus públicos.....	15
Figura 3.1 – Aspecto de uma sessão de escolha de cartões.	39
Figura 3.2 – Ambiente de teste do XSort.....	40
Figura 3.3 – Exemplos de aplicação da escala de Likert.....	46
Figura 3.4 – Exemplo de aplicação da escala de diferencial semântico.	46
Figura 3.5 – Exemplo de aplicação do comentário livre.....	46
Figura 3.6 – Exemplo de aplicação do comentário dirigido.....	47
Figura 4.1 – Atitudes nos questionários de satisfação, por tarefas e públicos- alvo.....	65
Figura 4.2 – Vias para obter a informação (por escola e menus <i>dropdown</i>).....	67
Figura 4.3 – O menu <i>dropdown</i> exibe a totalidade dos cursos.	68
Figura 4.4 – A informação procurada é claramente apresentada.	68
Figura 4.5 – Página “Bibliotecas”, com informação densa e complexa.....	70
Figura 4.6 – Página de acesso aos links para as publicações disponíveis.	70
Figura 4.7 – Inconsistência de critérios e má localização retiram eficácia aos links.....	71
Figura 4.8 – A “Pesquisa” não produz resultados sobre contactos e e-mails.	73
Figura 4.9 – O link “Pessoas” é o único acesso à lista de contactos do IPB.	74
Figura 4.10 – Páginas de aparência e conteúdo pouco coerentes.	75
Figura 4.11 – Sistema de navegação pouco perceptível.	76
Figura 4.12 – Conteúdo pouco coincidente com as expectativas.....	76

Figura 5.1 – <i>Homepage</i> actual.....	80
Figura 5.2 – Algumas fases da maquetização da <i>homepage</i>	82
Figura 5.3 – Aspectos da maquetização das páginas de nível 2.	82
Figura 5.4 – Estratégia de cruzamento de links para a “Visita Virtual”.....	84
Figura 5.5 – <i>Homepage</i> da maquete.....	86
Figura 5.6 – Página de nível 2 da maquete.	87
Figura 5.7 – As componentes gráficas da <i>skin</i>	106
Figura 5.8 – Documento vídeo terminado, com <i>wired sprite</i> e <i>skin</i>	107
Figura 5.9 – Janela da ferramenta “Directional Sound” do VRHotwires.....	109
Figura 5.10 – Interface do utilitário Pleinpot.	110
Figura 5.11 – Interface do utilitário CubicConnector.....	112
Figura 6.1 – Atitudes nos questionários de satisfação, por tarefas e públicos-alvo.....	121

Índice de tabelas

Tabela 2.1 – Paridade do <i>marketing mix</i> com o ponto de vista do consumidor. .	11
Tabela 3.1 – 10 heurísticas de usabilidade.....	35
Tabela 3.2 – Escala de severidade em problemas de usabilidade.....	36
Tabela 3.3 – Classificação da severidade.	48
Tabela 3.4 – Classificação da frequência.	48
Tabela 4.1 – Sumarização dos resultados.....	61
Tabela 4.2 – Resultados da tarefa 1: encontrar condições de acesso a um curso. 61	
Tabela 4.3 – Resultados da tarefa 2: obter um documento técnico-científico.	62
Tabela 4.4 – Resultados da tarefa 3: localizar e-mail de um laboratório do IPB. 62	
Tabela 4.5 – Resultados da tarefa 4: conhecer o Campus do IPB.....	63
Tabela 4.6 – Sucesso/insucesso na realização das tarefas.....	63
Tabela 4.7 – Número de cliques realizados.	64
Tabela 4.8 – Tempo consumido (em minutos).	64
Tabela 5.1 – Funcionalidades QuickTime empregues nas peças multimédia. .	104
Tabela 6.1 – Sumarização dos resultados.....	117
Tabela 6.2 – Resultados da tarefa 1: Obter um documento técnico-científico. .	118
Tabela 6.3 – Detalhes dos resultados da tarefa 2: Localizar e-mail de um laboratório do IPB.....	118
Tabela 6.4 – Resultados da tarefa 3: Conhecer o Campus do IPB.....	119
Tabela 6.5 – Sucesso/insucesso na realização das tarefas.....	119
Tabela 6.6 – Cliques realizados.....	120
Tabela 6.7 – Tempo consumido, em minutos.	120

1 · Introdução

O presente trabalho pretende estabelecer uma ponte entre três áreas de conhecimento que convergem no nosso quotidiano, de forma por vezes discreta, mas constante. São elas o marketing, o design e as tecnologias multimédia.

Estas sinergias interdisciplinares potenciam a produção uma riqueza de informação que tem vindo a migrar dos média a que nos habituámos a chamar convencionais, adaptando-se e evoluindo para novas formas de comunicação, as quais integramos nas nossas vidas de forma mais ou menos consciente.

A pesquisa de informação passou a estar menos dependente das suas fontes físicas, podendo a informação ser disponibilizada, através da Internet, em qualquer computador ou quiosque com acesso à Web. Também os utilizadores adquiriram o poder de escolher a informação que lhes é proposta, podendo cruzá-la e mesmo confrontá-la com outra, divergente, que se encontra à distância de um clique.

Sendo os utilizadores vistos como a razão de ser do conteúdo das mensagens, para que elas possam ser usadas necessitam ser servidas tendo em conta as características, necessidades e expectativas dos destinatários. A própria natureza da informação a disponibilizar condiciona as formas como esta é diferenciada e apresentada. Por outro lado, a utilização de tecnologias multimédia permite aumentar a sua expressividade e beneficiar o utilizador com uma experiência de utilização mais rica.

O estudo apresentado incide na tentativa do melhoramento de transmissão da imagem de uma organização, de forma a poder exercer três funções fundamentais: estabelecer a personalidade e a sua proposta de valor; transmi-

la de forma distinta; e comunicar-lhe um poder emocional que transcenda a simples imagem mental (Kotler, 2001).

1.1 • Enquadramento

Do mesmo modo que as formas de produção de riqueza evoluíram, progredindo de uma produção condicionada pelo ciclo das estações e das colheitas para a produção industrial, em massa, e em tempo real (*just in time*), regista-se também uma evolução no sentido da facilitação de bens e serviços personalizados e individualizados. De forma idêntica, outros aspectos das sociedades humanas reflectem as modificações tecnológicas e as alterações dos sistemas de produção.

As empresas, tendo também passado pelo marketing de massas, viram a sua actividade condicionada pela necessidade de fazer uma abordagem segmentada do mercado, com uma correspondente diferenciação de produtos e de públicos-alvo, beneficiando de sofisticados sistemas de informação e comunicação, de que a Internet é apenas um exemplo (Brito, 1998; Kotler & Fox, 1995).

Da mesma forma, o Ensino Superior reflecte modificações que o obrigaram a mudar do denominado “ensino de massas” para uma crescente agressividade e concorrência na disputa de clientes (alunos, financiadores) para os seus produtos de ensino e investigação.

Este processo de mudança, já conhecido noutros países, ocorre também em Portugal, gerando nas organizações de Ensino Superior sentimentos de indefinição e incerteza, aos quais se associam as contingências do clima geral de austeridade e contenção de despesas.

A incerteza, expressa na história recente do Ensino Superior, é ilustrada por um ciclo de expansão iniciado em 1973, com a criação de novas Universidades e Institutos Politécnicos, tanto de natureza pública como privada. A partir de 1996, surge uma outra fase em que se observa um fenómeno inverso, de excesso de oferta por parte dos vários subsistemas de ensino superior (universitário público e privado, politécnico público e privado), colocando-os em situações de concorrência directa (Lopes, 2002; Torres, 2004).

Esta alteração de circunstâncias vem fazendo com que as organizações de Ensino Superior transitem de uma situação de selecção de candidatos para outra, muito diversa, de recrutamento de alunos (Dehne, 2002). Em resposta a esta carência perceptível de candidatos, vista como uma ameaça à própria sobrevivência das organizações pelas consequências indesejáveis da redução do seu financiamento, as organizações de Ensino Superior têm vindo a fazer um uso intensivo de vários canais de comunicação como meio de promover a sua imagem e diferenciar os seus produtos junto do público.

A existência de uma discrepância notável, manifestada noutros estudos (Lopes, 2002; Torres, 2004), entre as fontes de informação utilizadas pelos candidatos a alunos do Ensino Superior e os meios que as instituições mais valorizam para transmitir a sua imagem, leva a que neste contexto a Internet seja abordada como o meio a privilegiar no âmbito da comunicação institucional.

A complexidade do Ensino Superior como entidade, reflectida na variedade dos seus públicos e na dos serviços que presta, leva a que seja também complexo o seu posicionamento e a determinação da imagem a exprimir. Tendo presente que o Ensino Superior integra públicos variados é, portanto, imperioso identificar quais são, avaliar a relevância de cada um, o peso que representam na necessidade de comunicação da organização e qual a linguagem a empregar para cada um deles. Por outro lado, importa também identificar os pontos fortes e fracos da organização por forma a poder eleger, para um dado momento e para um dado público, quais os resultados desejáveis, de forma a concretizar campanhas promocionais selectivas e tacticamente vantajosas.

A construção de um sítio Web integrado e coerente com uma boa imagem corporativa da organização em causa é um passo que tende a ser descurado nas instituições do Ensino Superior, apesar de não ser, certamente, mais difícil de implementar do que noutros meios e canais. O peso promocional que a imagem representa para essas organizações e a importância da Web como meio de comunicação e promoção da personalidade e valor institucionais tornam clara a relevância deste tema de estudo.

A actividade profissional do autor, centrada no design de comunicação e de publicidade, a que se veio juntar gradualmente o *webdesign*, motivou o interesse na extensão e aprofundamento de conhecimentos no campo do multimédia.

A escolha do sítio Web do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) como objecto de estudo deveu-se ao facto de aí exercer funções nos Serviços de Imagem, e de acreditar ser possível a contribuição transdisciplinar para o enriquecimento das capacidades de comunicação institucional nos diferentes média, e em especial na Web.

1.2 · Objectivos e hipóteses

O objectivo geral deste estudo era analisar e melhorar as características relevantes do sítio Web do Instituto Politécnico de Bragança, em função de necessidades e expectativas de utilizadores representativos. Para o efeito identificaram-se os seus aspectos favoráveis e desfavoráveis. Com base na informação recolhida, foram estudadas e aplicadas formas de beneficiar a sua imagem institucional, adaptando-a a públicos-alvo determinados e tornando-a favorável à identificação e diferenciação da organização.

Considerámos que, em vários casos, e em particular no IPB, problemas de usabilidade do seu sítio Web comprometem a adequada transmissão dos conteúdos e de uma imagem de qualidade. Constatámos também que a informação proporcionada pelos diversos sítios Web das organizações de ensino superior português não contempla as expectativas afectivas do público-alvo.

Assim, no actual sistema concorrencial proposto aos candidatos a alunos do Ensino Superior, colocou-se a hipótese de que a melhoria da usabilidade e a inclusão de uma componente multimédia no seu sítio Web permitiria contribuir para alcançar a desejada diferenciação institucional, podendo configurar-se como um elemento auxiliar na tomada de decisão.

Como objectivos específicos, pretendia-se com o trabalho apresentado nesta tese:

- Identificar problemas existentes ao nível da navegação, por forma a determinar e avaliar a efectividade da oferta e disponibilidade de informação, e propor soluções que permitissem beneficiar a usabilidade do sítio;
- Desenvolver um modelo de visita virtual multimédia integrada no referido sítio, a qual constituiria um complemento, de elevado

valor promocional, à informação institucional habitualmente disponibilizada.

- Avaliar o desempenho da proposta do sítio, com recurso a utilizadores representativos de alguns públicos-alvo.

1.3 · Metodologia

Tal como qualquer outro interface pessoa-computador, a arquitectura de um sítio Web obedece a princípios de design de interacção bem definidos: centragem nos utilizadores, identificação de necessidades e requisitos, avaliação empírica e design iterativo (Preece, J. *et al.*, 2002 e Rubin, 1994).

Afirma Nielsen (2000a) que embora os utilizadores de um sítio o visitem pelo seu conteúdo e tudo o resto seja cenário, o design existe para facilitar o acesso ao conteúdo. Considera também que, de uma perspectiva de usabilidade, o design de um sítio constitui um desafio maior e habitualmente mais importante do que o design das páginas. Nesta perspectiva, é fundamental conhecer as dificuldades e necessidades sentidas pelo público-alvo na utilização do sítio Web.

A usabilidade, uma característica dos produtos resultantes deste processo, é um tema explorado nesta tese, a par de questões de marketing levantadas tanto na análise do sítio do IPB como no posterior desenvolvimento da maquete.

Inicialmente analisaram-se alguns aspectos do actual sítio Web do Instituto Politécnico de Bragança sob a óptica do utilizador, tanto através da observação directa como mediante a aplicação de testes de usabilidade, realizados com recurso a participantes recrutados entre dois segmentos dos públicos-alvo do IPB.

Conduziu-se também uma análise exploratória de sítios Web de universidades lusófonas, francófonas e anglófonas contendo visitas virtuais, na qual se discriminaram os tipos de visitas e as tecnologias empregues, com vista à avaliação da importância relativa que nesses sítios se atribuía a uma visita virtual.

A escolha das tecnologias e ferramentas de desenvolvimento da maquete proposta para o sítio do IPB foi determinada pela análise dos aspectos mais relevantes das visitas virtuais existentes nos sítios das universidades consultados e também pela observação das reacções dos públicos-alvo, aquando da aplicação de testes de usabilidade no actual sítio Web do IPB.

Procedeu-se ainda à pesquisa de tecnologias disponíveis adaptadas à distribuição na Web, e adequadas à apresentação eficaz dos conteúdos preparados para utilização na maquete.

Desenvolveu-se também uma proposta de beneficiação do sítio do IPB, apresentada sob forma de maquete de alta fidelidade, a qual por sua vez foi submetida a uma nova série de testes de usabilidade com vista à validação das propostas apresentadas, detecção de falhas não encontradas anteriormente e formulação de novas propostas de redesenho. A maquete, contendo as peças realizadas e empregues para a investigação, está disponível em CD-ROM e é parte integrante desta dissertação.

Dados os objectivos e a índole multimediática do estudo, foi necessário utilizar vários tipos de equipamento de gravação de som, vídeo e fotografia e os correspondentes acessórios (ver Anexo E.1, p. 168).

No que diz respeito a software, foram usados diversos programas de desenho, tanto vectorial como bitmap, de edição de vídeo, de edição de som e de junção de imagens panorâmicas, para além de uma folha de cálculo adequada ao tratamento dos resultados das pesquisas e dos testes de usabilidade. Para a construção da maquete do sítio Web empregou-se um programa de gestão e edição de páginas (ver Anexo E.2, p. 169).

1.4 · Estrutura da dissertação

Dado o carácter transversal deste trabalho, procurámos estruturá-lo em partes distintas que contemplam o enquadramento e objectivos deste estudo, os aspectos técnicos relevantes ao desenvolvimento da maquete, os resultados das avaliações efectuadas e as vias para o desenvolvimento futuro.

Para tal, o presente estudo encontra-se organizado em sete capítulos. O primeiro capítulo apresenta o enquadramento geral e a justificação do tema de estudo, os seus objectivos e hipóteses, a metodologia e a estrutura da tese.

O segundo capítulo considera o caso do Ensino Superior no contexto concorrencial, abordando aspectos e conceitos de marketing que podem beneficiar uma organização tanto no posicionamento, como na diferenciação e promoção no mercado. Discute-se ainda nesse contexto o papel da Web como canal de promoção a utilizar pelas organizações de Ensino Superior.

O terceiro capítulo discute o *webdesign*, nas suas vertentes de projecto e princípios, assim como a usabilidade, nas suas facetas metodológicas, técnicas e de cultura institucional.

No quarto capítulo é exposto o estudo de usabilidade de um sítio real do Ensino Superior. O caso prático focado é o do sítio do Instituto Politécnico de Bragança, com o objectivo de identificar os aspectos a beneficiar ou a conservar.

O quinto capítulo descreve o desenvolvimento e maquetização da proposta de beneficiação do sítio do IPB, de acordo com os resultados obtidos nos testes de usabilidade efectuados. Integra ainda uma análise comparativa das visitas virtuais utilizadas em sítios de várias universidades. Descreve-se também o desenvolvimento e inserção na maquete de algumas implementações de uma visita virtual ao campus. Ainda neste capítulo são expostos os aspectos implementados usando a tecnologia escolhida, bem como as facetas relevantes da realização prática.

No sexto capítulo, a maquete é também analisada por meio de uma série de testes de usabilidade, que validam o trabalho desenvolvido e permitem inferir novas necessidades de melhoramento.

O sétimo capítulo resume as conclusões obtidas a partir do estudo realizado, apresentando também algumas sugestões de aprofundamento de investigação e de desenvolvimento para trabalho futuro.

2 · Marketing e promoção na Web do Ensino Superior

O Ensino Superior em Portugal atravessa circunstâncias de retracção que chegam a constituir uma ameaça à sobrevivência de algumas instituições do Ensino Superior. Tais circunstâncias, envolvendo desde alterações demográficas, sistemas de financiamento, rácios docente/aluno, até directrizes políticas de condicionamento à admissão de alunos, colidem com a estrutura existente do Ensino Superior, a qual se encontra dimensionada para uma realidade diferente, de crescimento.

Este contexto leva as instituições de Ensino Superior a investir em actividades promocionais, visando conservar ou aumentar uma clientela que já não é dada como garantida. Dada a sua importância como fonte de informação de segmentos de públicos-alvo, o sítio Web institucional deve ser objecto dos mesmos cuidados e investimentos dispensados a outros meios de comunicação.

2.1 · Contexto concorrencial

A ameaça à sobrevivência que pende sobre algumas instituições é traduzida em reduções de financiamento, em relação directa com o número de alunos matriculados nos subsistemas do Ensino Superior Universitário e Politécnico, o que coloca as várias instituições do Ensino Superior Público em concorrência directa não só com os sistemas privados como entre si.

A oferta de Ensino Superior aumentou significativamente de 42 instituições públicas e 37 privadas, na década de 1990, para 167 públicas e 130 privadas, no ano lectivo de 2002/2003. Este aumento de oferta revela-se assimétri-

co à procura, facto evidenciado por uma redução do número de candidatos a partir do ano lectivo de 1995/1996, atingindo em 2003/2004 valores inferiores em 48% em relação àquele ano lectivo (Torres, 2004).

Sucedendo à fase expansiva das instituições deste grau de ensino, durante a qual a procura excedeu a oferta até 1996, surge uma outra fase em que se observa um fenómeno inverso, de excesso da oferta por parte dos vários subsistemas de ensino superior (universitário público, universitário privado, politécnico público e politécnico privado), confrontado-se estes com situações de concorrência directa (Lopes, 2002; Torres, 2004).

Exprimindo claramente as dimensões do problema, os resultados da 1ª fase dos concursos de acesso ao Ensino Superior para o ano lectivo 2005/2006 revelam uma taxa de ocupação de vagas de 62,09% para os Institutos Politécnicos, e de 80,37% para as Universidades (Leiria, 2005).

A percepção deste contexto e a necessidade de aplicar técnicas de marketing ao Ensino Superior, se bem que recentes em Portugal, são já conhecidas noutros países, e diversos autores exprimem a complexidade que essa tarefa envolve.

Uma abordagem das quatro dimensões do marketing definidas por Kotler *et al.* (1999) como produto, preço, promoção e distribuição, poderá dar algumas indicações sobre os factores que enquadram os esforços de marketing:

- **Produto** é o bem ou serviço proposto, para aquisição, uso ou consumo, que satisfará necessidades ou desejos do mercado;
- **Preço** é a soma de valores que os consumidores trocam pelos benefícios de possuir ou usar o bem ou serviço;
- **Promoção** é o conjunto de actividades que comunicam o produto e seus méritos aos públicos-alvo e os persuadem à sua aquisição;
- **Distribuição** é o conjunto das actividades da organização orientadas para tornar o produto disponível para o público-alvo.

Estas dimensões representam o ponto de vista do vendedor e, do ponto de vista do consumidor, cada uma delas deve ser traduzida em benefícios para o utilizador/cliente.

Kotler *et al.* (1999) propõem a paridade expressa na tabela 2.1, na óptica de obter sucesso na satisfação das necessidades do consumidor, de forma económica, conveniente e com comunicação eficaz.

Tabela 2.1 – Paridade do *marketing mix* com o ponto de vista do consumidor.

Marketing mix	Ponto de vista do consumidor
Produto	Necessidades e desejos
Preço	Custo
Promoção	Comunicação
Distribuição	Conveniência e comodidade

Os cursos, produto tradicionalmente encarado como a oferta central do Ensino Superior, têm-se multiplicado em formatos e designações diferentes, orientadas para a maximização de lucros através da venda de tantos produtos quanto possível (Gabbott & Sutherland, 1993).

No caso português, não estando o Ensino Superior Público orientado para o lucro, estas tentativas de diferenciação reflectem esforços de adaptação de designações e conteúdos dos produtos, posicionando-os para satisfação de aspirações de nichos do mercado cujos interesses estão mal servidos.

Porém, do ponto de vista do estudante/cliente, o produto pode abranger bastante mais do que a simples obtenção de um grau académico. Sendo um produto intangível, se não nebuloso (Klassen, 2000), os seus significados podem abranger estatuto social, perspectivas de carreira, desenvolvimento de capacidades, empregabilidade, condições de vida e alojamento, convívio e qualidade das infra-estruturas (Kotler & Fox, 1995).

A dimensão preço do produto apresenta também complexidades. Segundo sumariza Dehne (2002), o ensino superior é um produto de alto risco, dado que para lá do preço a pagar em propinas pode haver outros custos associados, como o abdicar de outras alternativas, a ansiedade da aceitação ou rejeição e de fazer ou não uma escolha acertada.

Não entrar para a escola da primeira escolha pode também implicar custos na auto-estima do estudante, já que a situação seria diferente se entrasse na instituição da sua eleição. Na aquisição deste produto de alto risco o candidato poderá adoptar diferentes estratégias para reduzir os riscos, tais como

escolher uma instituição local, perto de casa e que conhece bem ou, pelo contrário, aderir a uma instituição importante, que represente um “valor seguro”, mesmo que distante do seu enquadramento pessoal e geográfico.

2.2 · Promoção de serviços

A promoção dos seus serviços foi uma das vias seguidas pelos responsáveis das instituições para fazer face a este fenómeno. Conforme reporta Lopes (2002), na sequência de um inquérito realizado com a participação de 37 instituições do subsistema universitário e 52 do subsistema politécnico, foram utilizadas diversas ferramentas promocionais, com destaque para a imprensa escrita, periódicos da instituição, *merchandising* diverso e rádio.

Contudo, é interessante notar que outro inquérito, realizado por Torres (2004) com 1565 alunos do 1º ano da Universidade do Minho, revela que as várias fontes de informação que influenciaram a escolha da primeira opção de estudos divergem fortemente da aposta feita pelas instituições referidas por Lopes (2002). De facto, neste estudo a imprensa/comunicação social é referida por apenas 26,2% dos inquiridos, em contraste com os 52,9% da informação proveniente de colegas e amigos e os 53,5% que referiram a Internet como a principal fonte de informação.

Se considerarmos estes resultados extensíveis a alunos de outras instituições de ensino superior, é legítimo considerar a Internet como um meio de comunicação relevante, a empregar na promoção da imagem institucional.

Deste modo, considerando-se o sítio Web com a mesma importância, ou mais, de outras formas de alcançar os públicos-alvo, deve ser construído e aperfeiçoado com pelo menos os mesmos cuidados e investimentos dispensados a outros média.

É também interessante a constituição percentual de três tipos de informação obtidos através dos meios referidos. Dos alunos inquiridos, 77% indicaram ter obtido informação sobre condições de acesso, 70,8% sobre o currículo do curso, 70,5% sobre saídas profissionais e 29,5% sobre as infra-estruturas da instituição (Torres, 2004).

2.3 · Imagem institucional

Empregue em amplos contextos de uso, como imagem institucional, imagem corporativa ou imagem de marca, o conceito de imagem é descrito por Kotler & Fox (1995) como o conjunto de crenças, ideias e impressões que as pessoas têm sobre um objecto.

A imagem de uma instituição corresponde às percepções do público, as quais não são necessariamente coincidentes com a realidade, e tende a formar-se com base em informação limitada, e por vezes incorrecta. Variando amplamente de pessoa para pessoa, pode estar assente tanto em atributos reais baseados na sua experiência como em efeitos de percepção, retenção e distorção selectivos (Kotler & Fox, 1995).

Envolvendo diferentes dimensões, uma imagem que seja idêntica para vários indivíduos pode não significar que estes tenham os mesmos comportamentos. Embora a sua relação com os comportamentos individuais possa ser pouco clara, as instituições devem investir no desenvolvimento da melhor imagem possível, considerando-a como um factor de vantagem competitiva pelas vantagens que dela podem advir.

A imagem institucional conjuga-se com o posicionamento e diferenciação da organização, os quais envolvem a percepção pelo público de tudo o que se relaciona com esta e todas as acções que dela emanam, e é afectada por diversos factores. Sendo em geral relacionada com seu passado, a imagem presente de uma instituição é fruto das suas acções e da sua comunicação. O desenvolvimento e afirmação da imagem de serviços intangíveis, como é o caso do Ensino Superior, não é portanto de construção simples nem rápida, podendo demorar anos a construir (Kotler & Fox, 1995; Kotler *et al.*, 1999).

A ênfase de conceitos como excelência e a sua tradução em classificações (*rankings*) de qualidade coloca dilemas a organizações que, embora esforçando-se por alcançar ensino de qualidade, bem como trabalho de investigação associado às exigências da indústria, acabam por não obter lugares na classificação que as diferenciem no mercado (Scofield, 1999).

A instituição que se debate com este tipo de problema poderá portanto necessitar de tomar decisões de posicionamento claras, e estabelecer um pacote de benefícios para o estudante candidato, tendo em conta não só aspectos objec-

tivos, como os currículos e a empregabilidade futura, mas envolvendo também o espaço de tempo em que irá decorrer a actividade académica.

A capacidade que o ambiente das instalações, considerado como “embalagem” do produto, possui de transmitir correspondentes mensagens a visitantes, empregados e alunos é tida em conta no esforço conjunto de diferenciação e posicionamento da instituição de ensino superior.

2.4 · Os públicos-alvo

Conforme se aflorou anteriormente, as acções e mensagens geradas pelas instituições podem contribuir para formar as percepções que o público integra na sua imagem. Conhecido o poder da imagem para condicionar fortemente as atitudes e acções do público face às instituições, é evidente a importância de tomar medidas correctivas de uma imagem existente que seja desfavorável à instituição.

As imagens, tanto negativas como positivas, persistem longo tempo depois de ocorrerem mudanças na organização. As pessoas que têm uma dada imagem da organização tendem a seleccionar e aceitar o que for consistente com essa imagem (Kotler, 2001; Kotler & Fox, 1995).

Contudo é possível criar o processo de desconfirmação que levante dúvidas e promova a abertura a novas opiniões. A imagem favorável é gerada quando a instituição tem um bom desempenho, cria satisfação real e dá a conhecer esses factos.

Questionários de satisfação são ferramentas que visam determinar se a imagem da instituição é positiva e favorável, permitindo recolher informação valiosa de diferentes tipos (Kotler & Fox, 1995):

- Conhecer como ela e os seus concorrentes são vistos por um dado público;
- Saber como diferentes públicos e segmentos de mercado a vêem;
- Monitorizar mudanças da sua imagem ao longo do tempo.

Com base nessa informação a instituição pode decidir se a sua imagem é favorável e adequada ou, pelo contrário, estruturar um quadro de imagem

desejável, em contraste com a imagem corrente, e realizável de acordo com a realidade e os recursos disponíveis, para em seguida tomar as medidas adequadas para corrigir uma imagem negativa ou deficiente.

As várias dimensões da imagem são consideradas equacionando prioridades, estratégias, custos e demoras necessárias para aproximar a imagem presente da imagem desejável.

O ensino superior afecta diversos públicos, considerados como pessoas ou grupos com efeitos reais ou potenciais sobre a instituição. Kotler & Fox (1995) identificam 16 públicos diferentes entre os que possuem tais capacidades (figura 2.1), no que diz respeito à universidade.

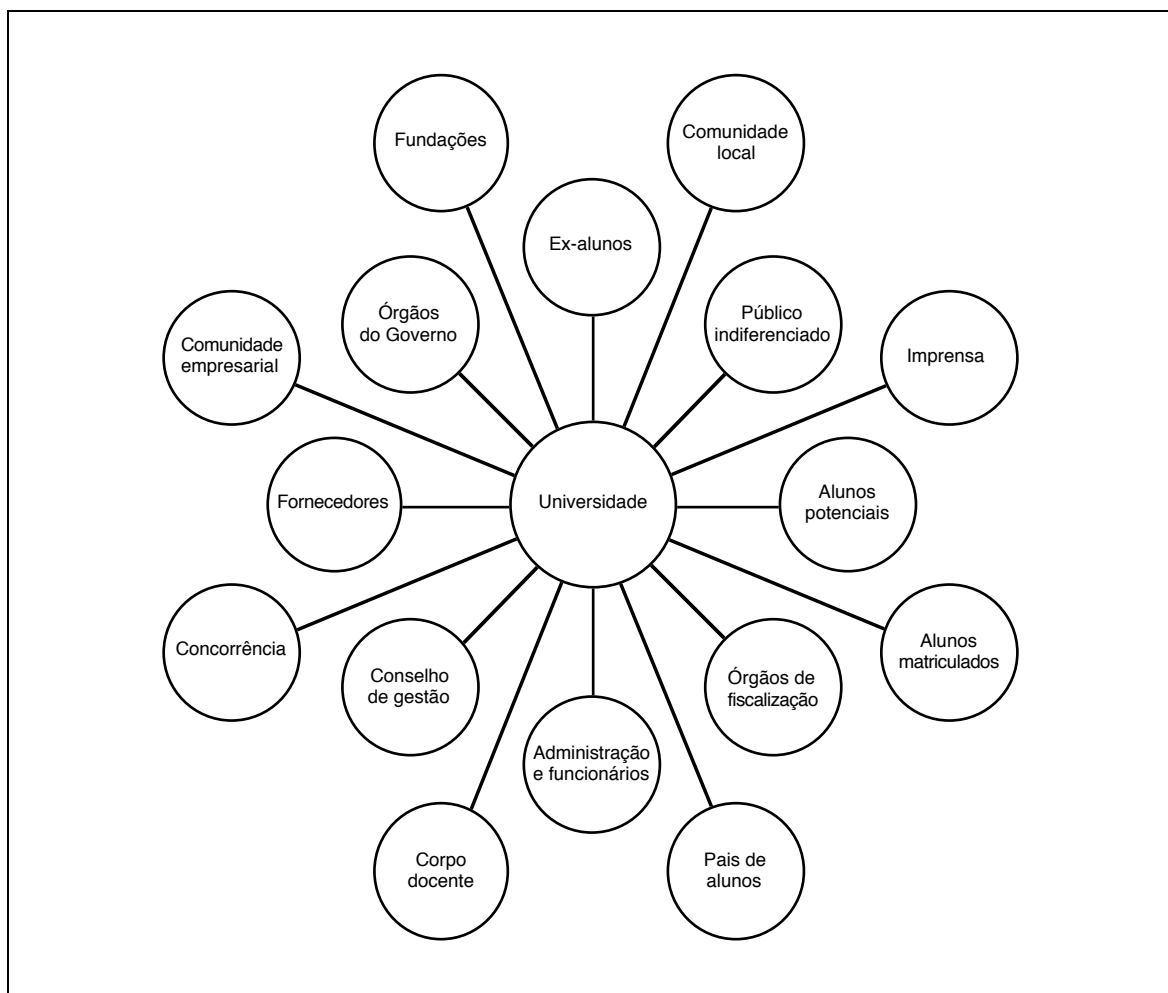


Figura 2.1 – A universidade e os seus públicos (Kotler & Fox, 1995).

Conhecendo e identificando os seus públicos-alvo, em relação aos quais intuitivamente estabelece distinções e expectativas, a instituição pode então escolher diferentes abordagens para a diferenciação face à concorrência.

2.5 · Diferenciação e posicionamento

As estratégias de apelo a cada grupo ou subgrupo podem assentar em três grandes opções:

- **Marketing de massa:** consiste em produzir em massa e distribuir em massa um programa ou serviço e tentar que todos sejam atraídos por ele;
- **Diferenciação de produto:** reside em produzir dois ou mais programas diferentes em estilo, características, qualidade e outros aspectos, de modo a oferecer variedade ao mercado e distinguir a sua oferta da dos concorrentes;
- **Marketing segmentado:** é definido pela distinção entre diferentes grupos que constituem um mercado, pela selecção de alvos incluídos nos seus segmentos mais atraentes e pelo posicionamento, através do estabelecimento da diferenciação e estratégia de mercado adequados para cada segmento.

A segmentação de mercados tende a reforçar-se ainda para variedades de micro-segmentação além do marketing de nicho – o *One-to-one marketing* ou, como refere Kotler (2001), “segmentos de um”. Esta abordagem recorre ao que se denomina “personalização em massa” (*mass customization*), apostando na fidelização de clientes, para lá da sua simples captação, e assenta na capacidade de preparar produtos e comunicação individualizados massivamente, de forma a satisfazer as exigências de cada cliente. Tem como exigência o acesso a bases de dados de grande capacidade, associado a tecnologias de extracção de dados, criação de perfis e comparação por regras, com custos elevados (Brito, 1998; Reis, 2000).

Para lá de aspectos objectivos, outros há que poderão influenciar o futuro aluno, ou os seus pais, se não no sentido de uma primeira escolha, pelo menos no de considerar hipóteses de inclusão de um dado Politécnico ou Universidade na sua lista de opções. Tal predisposição de aproximação a uma escola poderá por sua vez aumentar o número de candidatos à inscrição (Capraro, Patrick & Wilson, 2004).

Estes aspectos podem ser subjectivos, como a aparência das instalações, e expectativas relacionadas com o ambiente, a vivência académica e momentos de lazer que indubitavelmente integrarão os anos durante os quais o aluno permanecerá ligado à instituição. Entre tais aspectos, Kotler & Fox (1995) referem a importância do ambiente (*atmospherics*) como ferramenta de marketing, com capacidade para criar ou reforçar nos consumidores sentimentos de bem-estar, segurança, intimidade ou admiração.

Os aspectos lúdicos e de desafio contidos na vivência transformadora ocorrida durante a frequência da instituição são também referidos como uma componente que participa nas percepções e recordações dos ex-alunos. Estas determinam laços de lealdade para com a instituição com reflexos comportamentais, por exemplo, na transmissão boca-a-orelha de uma imagem favorável à instituição, ou mesmo no regresso para prosseguimento de estudos (McAlexander & Koenig, 2001).

Os aspectos referidos devem ser utilizados no trabalho de diferenciação. No Ensino Superior, tal prática é orientada para o nicho de mercado a sensibilizar, ajustando a imagem da instituição à procura do nicho de mercado. Considerado como “embalagem” do produto, o ambiente das instalações possui capacidades de transmitir uma imagem a visitantes, empregados e alunos, e é tido em conta no esforço conjunto de diferenciação e posicionamento da instituição de ensino superior.

A sintonia com as necessidades e desejos do público-alvo é alcançada por meio das imagens gráficas exibidas nas peças promocionais, de forma a exprimir como realidades da instituição as interações e vivências sociais coincidentes com as aspirações do candidato a aluno. A representação simbólica de um “rosto humano” atraente para o público-alvo permite aos candidatos identificar-se com os valores que a instituição projecta, aspecto fundamental do marketing de nicho (Klassen, 2000).

Sendo normal que uma instituição de alta qualidade se oriente para públicos de alta qualidade, as instituições classificadas em posições inferiores apelam a candidatos com menos aspirações académicas, transmitindo mensagens implícitas de pouca exigência e facilidade.

Todavia esta adaptação da imagem institucional a aspirações do público-alvo contém também riscos: a expressão de rotina e não-mudança para

alcançar o sucesso pode tornar-se uma profecia auto-realizada, minando as possibilidades de sucesso da instituição que aspire a melhorar a sua reputação. Inversamente, também as instituições melhor cotadas correm riscos, já que a sua identificação com uma imagem elitista e olímpica poderá suscitar a desconfiança do público.

Pesem embora as contingências concorrenciais, como afirma Klassen (2000), será de evitar a representação da vida estudantil como uma sucessão de eventos desprovidos de empenhamento ou lealdade, sem quaisquer valores, para lá de passar uns bons momentos enquanto aguarda pela graduação.

2.6 • Sumário

O presente capítulo observou as instituições de Ensino Superior como entidades geradoras de produtos concorrentes, com necessidades de identificação de mercados, e cuja diferenciação e posicionamento de ofertas dependem, para lá das qualidades reais que possuem, da imagem que deles formam os seus públicos-alvo.

O sítio Web institucional deve fazer parte do processo de comunicação e promoção das características, ofertas e capacidades da organização, sendo uma das ferramentas-chave na formação da imagem deste tipo de serviço nos seus públicos-alvo.

Dadas as suas características, conteúdos multimédia inseridos no sítio Web institucional poderão ser valiosos para transmitir a imagem da instituição de forma rica e sugestiva.

3 · Webdesign e usabilidade

Em contraste com o sistema de produção artesanal, o sistema de produção industrial impõe a separação entre o projecto e a produção do objecto, sendo estas tarefas atribuídas a diversas pessoas ou equipas de especialistas.

O design reflecte estas mudanças no processo produtivo. A par da necessidade de ter em conta os imperativos de fabrico, o design industrial surge como a disciplina que assume o papel de projectar e desenvolver objectos utilizáveis pelas massas e produzidos industrialmente.

É neste contexto que os designers são encarados como elos de ligação entre os potenciais utilizadores e o fabricante do produto, envolvendo-se na concepção e no invólucro físico dos objectos, e passando gradualmente a ser envolvidos nas diversas formas de interacção dos utilizadores com os objectos, através da publicidade, comercialização, produção e distribuição (Vertelney & Booker, 1990).

Também o webdesign exprime o conceito de projectar objectos destinados a ser utilizados por terceiros. É neste terreno que se colocam em jogo os recursos de diferentes especialistas que, aliando a forma à função, se conjugam para obter o design centrado no utilizador. Considerando que a usabilidade faz parte do bom design, a sua importância leva à convergência de diversas técnicas e componentes para a sua análise e aferição.

3.1 · Projecto e desenvolvimento

Para que o projecto de um sítio web sobreviva e prospere é importante a cooperação entre várias disciplinas. Um sítio bem sucedido resulta da colabo-

ração de uma equipa de pessoas cujas decisões se baseiam na sua experiência colectiva (Pearrow, 2000). Os especialistas envolvidos num projecto são com frequência oriundos de disciplinas diversificadas, e é vulgar verificar-se que diferentes disciplinas têm diferentes valores, prioridades e estilos de pensamento.

Este desalinhamento pode fazer com que um aspecto que uma pessoa acha importante passe inteiramente despercebido a outra, a qual não vislumbrará sequer a possível relevância de tal aspecto. Como faz notar Kim (1990), a propósito do design de interface pessoa-computador, quando indivíduos de diferentes disciplinas se encontram, os seus valores tendem a colidir, devido à rigidez e hierarquia de prioridades que as respectivas disciplinas desenvolvem para se poderem tornar eficazes nas suas áreas.

Tais prioridades, interiorizadas pelos profissionais em causa, passam a ser habituais e assumidas inconscientemente, tornando-se invisíveis ao seu portador. Não sendo necessariamente boa ou má, tal invisibilidade permite, por um lado, a comunicação eficiente entre pessoas da mesma disciplina. Por outro lado, impede que estas se apercebam de que a sua resposta já não é adequada, por não permitir a discussão com outros indivíduos que não pertencem à mesma área de interesses.

Esta condição tende a produzir perturbações quando profissionais de diferentes áreas sentem que o que para si é importante é irrelevante para o outro e, por se identificarem com a sua disciplina, interpretam esse comportamento como um insulto pessoal.

3.1.1 · Condições do processo de design de interacção

É sabido que as comunidades de artistas e cientistas têm padrões de comportamento largamente diferentes no que diz respeito a linguagem e expressões, de que são exemplo o “protótipo” do programador e a “maquete” do músico e do designer, termos que designam objectos com idênticas funções. O simples reconhecimento das barreiras colocadas pela gíria de termos do ofício e de práticas localizadas pode fazer muito para estabelecer uma ponte entre as diferentes partes (National Research Council, 2003).

Tomando como paradigma a colaboração entre programadores e designers gráficos, afirma ainda Kim (1990) que, juntos, estes podem criar algo muito mais forte do que cada um deles poderia criar trabalhando isoladamente.

Considerando o “casamento forçado” que crescentemente ocorre entre programadores informáticos e designers gráficos, Vertelney, Arent e Lieberman (1990) manifestam que cada um destes dois tipos de especialistas é capaz de ultrapassar as visões estereotipadas que possuem acerca da outra profissão.

Se para o programador o estereótipo de designer é o de “embelezador” que serve para tornar as coisas bonitas depois destas estarem a funcionar, o designer tende a encarar o programador como alguém obcecado por tecnologias, que não cuida dos aspectos comunicacionais e estéticos do que produz. Na realidade, ambos os especialistas são capazes de produzir resultados válidos, embora tendam a concentrar-se sobre os critérios de usabilidade, funcionalidade, estética e comunicação visual em diferentes proporções.

Assim, pode acontecer que o programador consiga colocar-se a si próprio no papel de potencial utilizador, o que permitirá bons resultados caso possua um fundo de experiências comuns aos utilizadores mais frequentes. Porém existe o risco elevado de, sendo o programador um perito, não contemplar as dificuldades encontradas por um utilizador principiante ou ocasional.

Por sua vez, o designer gráfico pode ser capaz de simular utilizadores, servindo-se da sua percepção para ensaiar diferentes cenários possíveis de utilização, o que permitirá revelar problemas e oportunidades que de outra forma seriam ignorados. De facto, a sua relativa falta de perícia em programação pode ser uma vantagem neste processo por se aproximar das capacidades habituais dos utilizadores típicos.

Porém, sublinham Vertelney, Arent e Lieberman (1990), nenhuma destas alternativas será tão segura como obter, desde o início e ao longo do desenvolvimento do projecto, as reacções de utilizadores reais, por meio de testes de usabilidade.

O objectivo prioritário deverá ser a produtividade do utilizador, aliado à compreensão de que existe uma diferença vital entre construir um sistema eficiente e atribuir eficiência ao utilizador. Esta compreensão é também chave para a necessidade de uma estreita e constante cooperação, comunicação e conspira-

ção entre os especialistas, quando se pretende atingir este objectivo (Tognazzini, 2003).

Embora seja admissível a necessidade de expressão artística e divertimento, e de passar na Web momentos agradáveis, há que reconhecer que o principal objectivo de muitos projectos deverá ser o de facilitar aos visitantes o pronto acesso aos conteúdos e à realização de tarefas úteis (Nielsen, 2000a).

No processo de design de interacção estão presentes três condições-chave:

- **Centragem no utilizador:** Mesmo que o processo de desenvolvimento, por si só, não garanta a intervenção de utilizadores, dever-se-á encorajar a concentração de atenções sobre este aspecto, proporcionando oportunidades de validação e retorno por parte de utilizadores;
- **Critérios específicos de usabilidade:** objectivos para os utilizadores a definir no início do projecto, devem determinar características que convergirão na experiência final dos utilizadores. Estes deverão ser auxiliares na escolha entre diversas alternativas de design e ajudar a verificar os estádios de progresso do projecto;
- **Design iterativo:** permite o refinamento gradual de um projecto, através da discussão de requisitos, aspirações e necessidades entre designers e utilizadores. O processo de iteração é inevitável, especialmente quando se pretende inovar, já que mesmo que os utilizadores julguem ter uma visão muito clara do produto em causa e os designers sejam invulgarmente bons, necessitarão rever as suas ideias à luz dos resultados, das tentativas e dos erros.

As condições atrás enunciadas levantam por sua vez algumas questões a que será importante responder para que se possam harmonizar esforços de desenvolvimento.

3.1.2 · Questões levantadas no design de interacção

Para que se desenvolva com eficácia, o processo de design de interacção exige respostas para algumas questões:

- **Quem são os utilizadores?** Termo sujeito a várias interpretações, podendo referir-se a membros representativos do segmento da população a que o produto se destina. Pode dizer respeito a indivíduos de um ou ambos os sexos, e com certas características de instrução, culturais e de personalidade. Aspectos relacionados com o escalão etário ou a perícia dos indivíduos podem também ser tidos em conta.

A categorização pode estender-se ainda a utilizadores primários (os que farão uso directo e frequente do sistema), secundários (que o empregarão ocasionalmente) ou ainda terciários (que serão afectados pela introdução do sistema, ou influenciarão a sua aquisição) (Preece *et al.*, 2002).

Uma das dificuldades em encontrar respostas para diversas questões de *webdesign* reside em não existir o “utilizador médio”: todos os utilizadores da Web são únicos, e todo o uso da Web é basicamente idiosincrático (Krug, 2000).

- **Quais as suas necessidades?** A premissa básica do design centrado no utilizador é a de que as suas necessidades são tidas em conta ao longo do processo de design e desenvolvimento. A abordagem a seguir deverá ser a da compreensão das características e capacidades dos utilizadores, daquilo que eles procuram alcançar e da forma como o alcançam no presente e se os seus objectivos seriam alcançados mais eficazmente se fosse diferente o apoio prestado (Preece *et al.*, 2002).
- **Como se geram as alternativas de design?** Uma solução existente que funcione e seja vista como “suficiente boa” pode ser indesejável por fazer com que a procura de uma boa alternativa não seja considerada necessária. Sendo cruciais no processo de desenvolvimento, as alternativas podem provir do esforço individual do designer.

Contudo, muito pouco do que existe é verdadeiramente novo, sendo antes fruto de evoluções e fertilizações cruzadas, bem como da observação de experiências alheias. Através da observação de

produtos similares ou diferentes, é possível extrair inspiração para potenciar a criatividade e desenvolver novos produtos.

3.2 · Princípios e directrizes de webdesign

O webdesign partilha os mesmos tipos de actividades e de características que envolvem o processo de design de interacção, cujos quatro pontos principais são enfatizados por Preece *et al.*, (2002):

- **Identificação de necessidades e requisitos:** Para projectar algo que venha a apoiar pessoas, há que saber quais são os utilizadores típicos ou públicos-alvo do produto. É também necessário saber para que vai servir o produto, bem como o tipo de interacção que se pretende obter. Com base nestes requisitos, todo o design e desenvolvimento subsequentes irão subordinar-se a estas necessidades, centradas no utilizador.
- **Desenvolvimento de designs alternativos:** No projecto de um sítio Web, ou *webdesign*, estão habitualmente envolvidos duas categorias de design, as quais se denominam convencionalmente conceptual e físico: o design conceptual desenvolve um modelo daquilo que o produto irá fazer bem como do seu comportamento, e o design físico ocupa-se de aspectos como a aparência visual das páginas e da estrutura dos menus.
- **Construção de versões interactivas dos projectos:** Com vista a testar a utilização de produtos, constroem-se modelos que não são necessariamente de alta fidelidade. Durante os estádios iniciais de desenvolvimento é possível realizar testes com o auxílio de versões em papel, de baixo custo, para despistar problemas e identificar oportunidades antes ainda da construção de protótipos funcionais em software. Para cada um destes pontos haverá alternativas e opções a considerar ao longo do processo.
- **Validação dos projectos:** Pela validação determina-se a usabilidade e adequação do produto, cujos termos podem incluir o número de erros de utilização, qualidades de atracção e respeito pelos requisitos, entre outros. Requer um elevado envolvimento dos uti-

lizadores em testes, cujos resultados serão realimentados na iteração do design.

Considerando que bom design faz parte da usabilidade, muitas das directrizes que se poderão listar como aspectos a ter em conta ao longo do processo de projectar um sítio web fazem também parte do chamado “senso comum”, embora Rubin (1994) observe que se a usabilidade fosse uma simples questão de “senso comum”, também seria comum encontrar produtos e sistemas usáveis. Tognazzini (1990) apela ao referido “senso comum”, sugerindo algumas regras que considera óbvias:

- Sempre que possível, seguir directrizes publicadas;
- Não fazer mudanças, a menos que sejam realmente necessárias;
- Proporcionar novas capacidades ao conjunto das que os utilizadores possuem, em vez de contar com alterações nas que existem.

Outras menos evidentes são, por exemplo:

- A interpretação consistente do comportamento do utilizador pelo sistema é mais importante do que a consistência dos objectos ou do sistema.
- Quando sejam necessárias mudanças, é preferível que estas sejam significativas e óbvias.

Ou seja, será possível mudar toda a aparência de um sistema, desde que sejam tidas em consideração as aprendizagens e comportamentos subconscientes previamente adquiridos pelos utilizadores. Estes aspectos encontram-se entrelaçados e sobrepostos na prática, sendo por vezes difícil a distinção entre uns e outros.

3.2.1 · Questões possíveis de utilizadores de sítios Web

A integração dos aspectos anteriores num todo coerente pode ser auxiliada por meio da obtenção de respostas a algumas questões que os utilizadores se colocam sempre que entram num sítio Web:

- **Onde estou?** Uma das características da Web é a possibilidade de qualquer página ser acedida sem que o visitante passe necessariamente pela página principal. Por exemplo, os motores de busca

encarregam-se de facultar aos utilizadores uma ampla escolha de destinos, sem que estes necessitem submeter-se a qualquer linearidade de percursos dentro de um sítio.

Assim, deve velar-se por ter presente em todas as páginas do sítio sinais de uma identidade inequívoca, que permita ao visitante situar-se de imediato e reconhecer onde se encontra. Para tal as páginas devem contar com a presença de uma identidade (*branding*) adequada, reconhecível e coerente com a imagem institucional da organização a que pertencem.

- **O que há aqui?** A principal razão da visita é a informação, e esta encontra-se na mais importante das áreas da página, que é a dos conteúdos. Para saber se a página a que chegaram possui aquilo que lhes interessa, os visitantes exploram os conteúdos de relance, em busca de títulos ou frases que definam a página. Só depois de decidirem que o conteúdo não lhes interessa se dirigirão às áreas de navegação para obter novas ideias para prosseguir a visita.
- **Onde posso ir?** A partir da página, o visitante necessita saber que outras possibilidades de navegação lhe são propostas. Dar a conhecer o que mais existe disponível no sítio é o papel dos links e das barras de navegação. Estes elementos deverão contribuir para agregar, sumarizar e filtrar a variedade de conteúdos do sítio, de forma a compensar a impossibilidade de representar a sua totalidade em cada página (Nielsen, 2000a).

Tal como outros interfaces gráficos de aplicações, a web deve antecipar os desejos e as necessidades do utilizador. Não se deve esperar que o utilizador realize pesquisa, colha informação ou se recorde de quais as ferramentas que necessita. Estas devem ser colocadas ao seu alcance em cada um dos passos do processo (Tognazzini, 2003).

3.2.2 · Princípios e directrizes de webdesign

Apenas como ponto de partida e não como receita para garantia de sucesso do sítio Web, variados princípios e directrizes de “design” deverão ser tidos em consideração (Nielsen, 2000a, 2002, 2004 e 2005; Pearrow, 2000).

- **Manter a consistência dos elementos:** Para que os utilizadores identifiquem o sítio em que navegam, é importante que em todas as páginas estejam presentes elementos comuns. Do mesmo modo, deverá manter-se a consistência dos estilos de navegação através do sítio. Este princípio pode ser de difícil concretização quando se pretende coordenar e unificar diversas partes de uma organização se não há um acordo de normalização estabelecido entre os seus diferentes departamentos.
- **Empregar novas tecnologias com moderação:** Uma tecnologia ser muito recente pode não ser razão suficiente para que seja introduzida num sítio. De facto, nos seus estádios iniciais é frequente apresentarem imperfeições, que podem comprometer a boa utilização do sítio, ou simplesmente não ser compatíveis com equipamentos e recursos menos modernos dos utilizadores.
- **Parcimónia, sempre que possível:** Se um elemento que se acrescenta a uma página não trazer benefício algum ao utilizador, esse elemento não deve ser acrescentado. Toda a imagem, texto ou som vão competir entre si pela limitada atenção do utilizador. É realista considerarmos 10 segundos como o tempo máximo de espera que os utilizadores concedem à apresentação de uma página antes de procurar outra, que mais rapidamente lhes proporcione a informação desejada.
- **Não criar páginas “órfãs”:** Páginas nas quais se pode entrar, mas de onde não se pode sair a não ser por meio do botão “recuar”, são de evitar em definitivo. Deve fornecer-se ao utilizador a possibilidade regressar ao primeiro nível do sítio e também ao nível anterior.
- **Testar o sítio com diferentes *browsers* e condições:** É de importância crítica garantir que o sítio pode ser visualizado com vários *browsers*, e em várias plataformas e com diferentes resoluções e velocidades de acesso. O sítio deverá poder adaptar-se às condições de acesso do utilizador, e não o contrário.
- **Conservar a informação importante “acima da dobra”:** Os utilizadores acedem à informação em porções do tamanho do seu monitor. Frequentemente a decisão de ficar na página ou abandoná-la é

determinada por aquilo que podem ver na parte que de início lhes é exibida. Deve-se portanto garantir que informação vital esteja presente e visível na região superior da página (a expressão “acima da dobra”, proveniente da gíria jornalística, designa a metade superior do jornal, que nas bancas fica mais exposta ao público e que por essa razão comporta os títulos mais importantes).

- **Não obrigar a deslocamentos horizontais:** Embora se possa admitir, mesmo com reservas, que alguns utilizadores recorram ao deslocamento vertical para ver informação alojada “abaixo da dobra”, é absolutamente vedado contar com deslocamentos horizontais no écran, sendo corrente assumir resoluções de écran de 800 pixels na horizontal, ou mesmo 640 ou, no extremo, 544 pixels para utilizadores de WebTV.
- **Desenhar páginas elásticas:** Sabendo que diferentes utilizadores usam diferentes monitores, é conveniente que as páginas sejam elásticas. Páginas elásticas são construídas com características que permitem que a sua dimensão se acomode a cada monitor e à respectiva resolução, em vez de impor uma dimensão fixa para todos os utilizadores.
- **Pensar globalmente:** O sítio Web pode ser visto por utilizadores de vários países. Consideremos que um só país pode ter mais que uma língua e variados dialectos, e países que partilham uma mesma língua podem também usar dialectos diferentes dessa língua.
- **Prevenir os utilizadores da dimensão dos documentos:** Quando se fizerem links para documentos como filmes ou PDFs, ou outro tipo de documento cujo “peso” em KB ultrapasse a dimensão média de uma página Web, deve-se adicionar essa informação no próprio link, ou de alguma forma transmitir a noção das dimensões do objecto cuja descarga propomos. Esta informação permite que o utilizador escolha não descarregar um documento grande, de acesso demorado. Poderá também incluir-se a informação do tempo estimado de descarga utilizando uma velocidade conhecida, como a de um modem de 56K, por exemplo.
- **Redigir para a Web:** Navegar na Web parece trazer aos visitantes um dado grau de impaciência, e a leitura de texto nos écrans é cer-

ca de 25% mais lenta que em papel. A escrita dos conteúdos deverá portanto ser sucinta, curta e possibilitar a leitura “na diagonal”, por meio de títulos, subtítulos e frases curtas.

- **Definir categorias em função de tarefas e objectivos do utilizador:** Na criação de links ou de categorias no sítio, dever-se-á utilizar a terminologia adequada à linguagem natural do utilizador, e não a gíria interna da organização. Por exemplo, para o visitante do sítio de uma universidade o termo “Escolas” fará mais sentido do que a expressão “Unidades Orgânicas”. Tratando-se de uma intranet, já poderá fazer sentido empregar expressões internas que tornem mais célere e eficaz a comunicação.
- **Utilizar o topo e o lado esquerdo para navegação:** O uso tornou comum a presença de menus de navegação no lado esquerdo e no topo das páginas. Embora este esquema de navegação não seja um dogma, é de ter em conta como a localização mais esperada pelos utilizadores para encontrar informação de navegação.
- **Providenciar alternativas de navegação:** As pessoas têm preferências diferentes, e distintas formas de navegar num sítio. Deve-se facultar três formas básicas de navegação: links em cada página, um mapa do sítio e um motor de busca, disponível em qualquer página.
- **Utilizar links cruzados:** Diferentes utilizadores podem ter diferentes estratégias de procura de conteúdos. Ao contrário de decidir unilateralmente uma única via de acesso, é prudente prever diferentes links que permitam aceder aos mesmos conteúdos, na previsão de que uma categorização de links que parece óbvia a quem desenvolve o sítio poderá não ser tão óbvia para os utilizadores reais.
- **Fazer links descritivos:** Deve-se evitar ao utilizador a necessidade de adivinhar o objectivo dos links, ou para onde conduzem. Por exemplo, um link rotulado “Parceiros comerciais” será certamente mais esclarecedor que “Ligações úteis”.
- **Fornecer o “trilho” das páginas:** Esta funcionalidade permite ao visitante saber em que parte do sítio se encontra, e qual a hierarquia relativa da página. Contudo, faz mais sentido nos casos em

que o visitante entra no sítio a partir da *homepage*, tornando-se menos relevante quando a página é atingida, por exemplo, a partir de um motor de busca ou de um sítio diferente.

- **Projectar para utilização não-linear:** A ordem de visita das páginas de um sítio é um acto imprevisível, e não é de esperar que os visitantes entrem no sítio apenas através da *homepage*. A colocação de links de navegação críticos unicamente na *homepage* poderá fazer com que o sítio não seja usável por utilizadores que acedam a uma página interna a partir de um motor de busca, por exemplo.
- **Considerar os prós e contras da navegação por links de texto ou por ícones:** Ambos os sistemas são eficientes, consoante as situações. Contudo, é preferível usar links de texto se os utilizadores não estão familiarizados com o sítio, ao contrário dos links gráficos, que são mais rapidamente reconhecíveis pelos utilizadores frequentes. Portanto, mecanismos paralelos serão os indicados para casos em que seja previsível a visita de utilizadores tanto habituais como esporádicos.
- **Profundidade versus extensão:** Durante o projecto de um sítio existe a alternativa de o conceber em profundidade (poucos links por página, mas mais cliques necessários para chegar à informação) ou em extensão (muitos links por página, exigindo poucos cliques). Quando se optar pela extensão, haverá que empregar técnicas de categorização da informação, estruturando-a de forma a tornar a abundância de links compreensível pelo utilizador.
- **Evitar excessos de astúcia:** Os utilizadores desenvolvem hábitos a partir das suas visitas a outros sítios, e esperam que os diferentes elementos presentes funcionem da mesma forma de um sítio para outro. Dar aos visitantes a sensação de segurança e de domínio da sua visita passa por seguir regras e convenções, em vez de empregar originalidades e astúcias no interface que possam confundir o utilizador, sem lhe trazer os benefícios que esperava encontrar.
- **Optimizar as imagens:** A rapidez de apresentação das páginas é inversamente proporcional à quantidade e dimensão das imagens que contém. O uso comedido de imagens e o emprego de técnicas

para a sua optimização contribui para a rapidez de acesso, logo para uma experiência de utilização mais gratificante.

- **Repetir imagens sempre que possível:** A reutilização de imagens ajuda a reduzir o consumo de largura de banda. Após a descarga de uma imagem para o disco rígido do utilizador, esta permanece aí em *cache* durante algum tempo, não necessitando ser descarregada de novo se tornar a estar presente nas páginas seguintes.
- **Não usar imagens que se assemelhem a anúncios:** Elementos críticos de navegação devem parecer aquilo que são. Se o seu grafismo os tornar semelhantes a um anúncio, é provável que os utilizadores não o cliquem por julgarem que é um botão publicitário.
- **Usar metáforas com moderação:** O uso de metáforas num projecto pode ser eficaz para auxiliar os utilizadores a compreender um sítio, mas o seu uso excessivo ou impróprio pode ser prejudicial. Se as metáforas não fizerem sentido para o utilizador, serão inúteis, ou poderão ser interpretadas com um sentido inteiramente diferente do pretendido, o que é ainda pior.
- **Planear os tipos de letra:** A existência de muitas centenas de tipos de letra diferentes não significa que os utilizadores disponham deles quando visualizam as páginas. Assim, mesmo que se tenha preferido um dado tipo de letra com características especiais para apresentação no sítio, devem prever-se alternativas de apresentação com tipos “normalizados”, que estejam presentes em qualquer sistema operativo, e garantir que com esses tipos as páginas continuarão a ter uma aparência aceitável.

Mesmo considerando esta lista de princípios e directrizes de design já algo extensa, ela não é exaustiva, dado que muitos outros se poderiam adicionar, especialmente se considerarmos que a sua natureza se alterará com a mesma rapidez com que evoluem as tecnologias disponíveis para a Web. Porém, como refere Pearrow (2000), não existe lista de princípios que substitua testes com utilizadores reais, sendo antes a combinação de princípios de design, técnicas, ferramentas e testes aquilo que permitirá obter os sítios Web mais usáveis.

3.3 · Usabilidade

A usabilidade pode definir-se como o grau em que uma dada peça de software apoia o utilizador na realização de uma tarefa, em oposição a ser um impedimento a tal realização. A norma ISO 9241-11, de 1998, define usabilidade como a medida em que um produto pode ser usado por utilizadores específicos para realizar tarefas específicas com eficácia, eficiência e satisfação num contexto específico de utilização (The Usability Company, 2005; UsabilityNet, 2003). A versão preliminar da norma ISO/IEC FDIS 9126-1, de 2000, propõe-se defini-la como a capacidade de o produto de software ser compreendido, aprendido, utilizado e atraente para o utilizador, quando usado sob condições específicas (UsabilityNet, 2003).

Genericamente, o grau de usabilidade é aferido mediante a observação de diversos critérios, como facilidade de aprendizagem, retenção da aprendizagem no tempo, rapidez de realização da tarefa, taxa de erro e satisfação subjectiva do utilizador (Levi e Conrad, 2002).

Sendo o processo de design composto de várias etapas – *brainstorming*, maquetização, construção e avaliação – tende-se a remeter para a última etapa a fase de testes de usabilidade. Contudo, o seu valor é tão elevado que deve considerar-se o envolvimento de utilizadores em todas as etapas (Gomoll, 1990). A única forma de identificar as expectativas dos utilizadores é realizar testes de utilização, os quais não são substituíveis por estudos ou debates (Tognazzini, 2003). Deve também recorrer-se às capacidades colectivas de experiência, competência, criatividade e bom-senso da equipa para construir uma qualquer versão do produto, mesmo que grosseira, para em seguida observar cuidadosamente pessoas comuns quando tentam perceber o que é e como funciona (Krug, 2000).

3.3.1 · Metodologias de avaliação

Existe uma panóplia de técnicas empregues para aferir a usabilidade, que podem ser usadas isoladamente ou em conjunto. Podem também ser aplicadas variações e adaptações dessas técnicas tendentes a convergir para o mesmo objectivo.

Boa parte dos testes de usabilidade assemelham-se mais a uma arte do que a uma ciência (Pearrow, 2000). Todavia, estes constituem a mais complexa das ferramentas do investigador de usabilidade.

Normalmente realiza-se um teste (controlo) ao sítio original de forma a obter valores de comparação. Tais valores serão quantitativos, podendo ser, por exemplo, tempos de realização, cliques necessários, sucesso ou insucesso. As observações realizadas são convertidas em alterações, as quais por sua vez são testadas com novo grupo de participantes, designado como grupo experimental, ou de tratamento. Se se verifica um aumento de usabilidade estatisticamente significativo, pode haver uma garantia razoável de que as mudanças realizadas, e não algum outro acontecimento fortuito, são responsáveis pela melhoria. Contudo, por razões práticas (calendarização, custos) a abordagem dos testes é frequentemente realizada sem recurso a metodologias experimentais clássicas.

Sobre a realização de testes simplificados de observação de utilizadores, Gomoll (1990) refere que mesmo sem a colheita de resultados estatísticos, tais testes permitem obter informação qualitativa e verificar onde as pessoas encontram dificuldades na utilização do produto, e empregar essa informação para o melhorar.

É oportuno referir que um estudo de Molich *et al.* (2004) assinala que estudos de usabilidade sobre um mesmo tema mas desenvolvidos por diferentes equipas, empregando diferentes métodos, produzem também resultados diferentes.

Contudo, Pearrow (2000), reconhecendo não haver cálculos que possam substituir a simples compreensão do design e da interação humana, admite também que mesmo uma abordagem quantitativa simples, como a obtenção de valores médios, permite obter uma ideia de evolução entre testes consecutivos e adquirir a noção dos progressos realizados.

Adiante descrevem-se algumas das técnicas disponíveis para estudos de usabilidade, a empregar em combinação ou separadamente, recorrendo a peritos ou a utilizadores representativos.

3.3.2 · Técnicas de análise pericial

Avaliação heurística ou preditiva

Este tipo de avaliação consiste na análise do sistema realizada por peritos e na classificação dos problemas encontrados segundo conjuntos de modelos teóricos e princípios de usabilidade. Tais conjuntos assemelham-se aos princípios e directrizes de *webdesign* referidos na secção anterior. Estes conjuntos de regras práticas designam-se como heurísticas quando empregues em avaliação de usabilidade (Preece, Rogers & Sharp, 2002).

Heurística é também definida como uma forma de avaliação rápida, barata e simples. Contudo, dado que cada avaliador tem uma técnica pessoal diferente para avaliar um sítio, detectará diferentes conjuntos de problemas, recorrendo-se por essa razão a vários peritos em separado.

Em sessões independentes, orientadas geralmente para padrões de utilização ou para tarefas específicas, os avaliadores assumem o lugar dos utilizadores finais e procedem à identificação e registo de problemas potenciais, associando-os às regras heurísticas infringidas e sugerindo soluções de design que sejam apropriadas a cada caso. Para tal é necessário facultar aos avaliadores a descrição do projecto, especificando objectivos, públicos-alvo, e padrões de utilização previstos para o sistema a testar, bem como uma lista de heurísticas.

Encontrar peritos habilitados a realizar a avaliação de sistemas pode ser difícil, sendo o recurso a organizações externas uma alternativa possível. Outra alternativa será a de levar os próprios programadores do sistema a assumir o papel de avaliadores, podendo estes alcançar conclusões surpreendentemente comparáveis às de outros peritos, conforme reportam Levi e Conrad (2002).

Nielsen (1994b) propõe um conjunto de princípios básicos de usabilidade que condensa múltiplas normas, regras, princípios e directrizes de design. A tabela 3.1 traduz este conjunto de heurísticas.

Tabela 3.1 – 10 heurísticas de usabilidade (Nielsen, 1994b).

Heurística	Descrição
Visibilidade do estado do sistema.	O sistema deve manter os utilizadores informados sobre o que está a passar-se, por meio de feedback adequado em tempo razoável.
Ajustamento entre o sistema e o mundo real.	O sistema deve usar a linguagem do utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares, em vez de termos específicos do sistema. Deve seguir as convenções do mundo real, exibindo a informação em ordem lógica e natural.
Liberdade e controlo para o utilizador.	É frequente os utilizadores enganarem-se na escolha de funções do sistema, necessitando de uma “saída de emergência” claramente assinalada, que lhes permita sair do estado indesejado sem ter de passar por diálogos extensos. Deve apoiar-se o “repetir” e o “anular”.
Consistência e normas.	Os utilizadores não devem ter de reflectir sobre se diferentes palavras, situações ou acções significam a mesma coisa. Devem seguir-se as convenções da plataforma.
Prevenção do erro.	Melhor do que boas mensagens de erro, é um design cuidado que desde o início impeça que ocorram problemas. Devem eliminar-se condições propícias ao erro ou, caso existam, facultar aos utilizadores a opção de confirmação antes de se comprometerem com a acção.
Reconhecer em vez de recordar.	Minimizar o esforço de memória do utilizador dando visibilidade a objectos, acções e opções. O utilizador não deve ter de recordar informação de uma parte do diálogo para outra. As instruções para uso do sistema devem ser visíveis ou fáceis de encontrar sempre que sejam necessárias.
Flexibilidade e eficiência de uso.	Aceleradores (não visíveis pelo utilizador principiante) podem tornar mais rápida a interacção de um utilizador habitual, de forma que o sistema possa acomodar-se tanto a utilizadores experientes como a principiantes.
Design estético e minimalista.	Os diálogos não devem conter informação que seja irrelevante ou raras vezes necessária. Num diálogo, cada unidade extra de informação compete com as unidades relevantes, diminuindo a sua visibilidade relativa.
Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros.	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem corrente (sem códigos), indicar com precisão o problema e sugerir construtivamente uma solução.
Ajuda e documentação.	Embora seja preferível que o sistema possa ser utilizado sem documentação, poderá ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tal informação deverá ser de fácil localização, focar as tarefas do utilizador, listar os passos a seguir e não ser demasiado grande.

Este conjunto de heurísticas inicialmente desenvolvido por Nielsen e Molich em 1990, e revisto posteriormente, conserva em boa parte a sua pertinência, embora possa considerar-se datado ou insuficiente em alguns casos (Preece, Rogers & Sharp, 2002).

O processo de análise heurística completa-se com a classificação dos problemas detectados segundo níveis de severidade, de forma a permitir estabelecer prioridades de intervenção na sua resolução.

Embora a severidade de um problema de usabilidade seja a combinação de vários factores (Rubin, 1994) tais como frequência, impacto, persistência e, também, impacto no mercado (Nielsen, 1995), é corrente condensar esses factores numa única escala.

Nielsen (1995) propõe uma escala de severidade com 5 níveis (tabela 3.2) para uso em avaliação heurística.

Tabela 3.2 – Escala de severidade em problemas de usabilidade (Nielsen, 1995).

Severidade	Descrição
0	Não é de todo um problema.
1	Problema cosmético: não necessita de reparação a menos que haja tempo extra disponível no projecto.
2	Problema de usabilidade menor: baixa prioridade de reparação.
3	Problema de usabilidade maior: alta prioridade de reparação.
4	Usabilidade catastrófica: exige reparação antes de ser distribuído.

Segundo Nielsen, referido por Preece, Rogers & Sharp (2002), a análise heurística pode permitir detectar até 75% dos erros de concepção num sítio. Porém, Pearrow (2000) faz notar que poderá ser nos restantes 25% que se ocultam os pontos críticos que comprometerão a sua usabilidade. Diferentes objectivos de utilização podem relacionar-se com heurísticas específicas, enquanto outras podem não ser aplicáveis. A exacta quantidade e tipo de heurísticas a utilizar é discutível, e dependente do produto a analisar.

Percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*)

Trata-se de uma técnica de análise por inspecção, orientada para tarefas, levada a cabo por peritos que assumem o papel de utilizadores, seguindo um protocolo determinado por diversos passos (Granollers, Perdrix & Lorés, 2004; Preece, Rogers & Sharp, 2002):

- **Definição dos dados necessários para o percurso** – caracterização do utilizador-tipo, descrição da maquete do sistema a avaliar, enumeração das tarefas concretas a realizar durante a avaliação, e

implementação da lista de acções a serem completadas em cada tarefa com a maquete. Esta lista consiste numa série de pares de acções (do utilizador) e de respostas (do sistema) que levam à consecução da tarefa.

- **Percorrer as acções** – o avaliador deve realizar cada uma das tarefas determinadas no ponto anterior seguindo os passos especificados e utilizando a maquete descrita. Para cada acção, o avaliador criticará o sistema respondendo a certas questões.

Face às características dos utilizadores descritas no protocolo e respectiva experiência, a sua interpretação incidirá sobre questões como: a adequação das acções disponíveis; se tal disponibilidade será perceptível para o utilizador; se quando encontrada a acção no interface o utilizador a associará ao efeito produzido; realizada a acção, se a resposta de sucesso ou insucesso do sistema será compreendida pelo utilizador. O registo das respostas do sistema a cada acção será incluído no relatório de usabilidade.

3.3.3 · Técnicas de análise mediante utilizadores representativos

Testes exploratórios (*Quick and Dirty*)

Estes testes realizam-se sem uma noção preconcebida de onde possam residir os problemas. Podendo efectuar-se em qualquer momento ou lugar, têm em vista examinar uma maquete ou um sistema e identificar áreas de confusão, erros ou demoras para o utilizador. Caracterizado por elevada informalidade, este contacto com os utilizadores permite conhecer rapidamente as impressões causadas pelo produto. A sua simplicidade permite o uso frequente ao longo dos estádios de desenvolvimento do produto (Levi & Conrad, 2002; Preece, Rogers & Sharp, 2002).

Os resultados a esperar serão uma lista de áreas problemáticas a aprofundar posteriormente, por exemplo: “o utilizador entra nas páginas dos Serviços de Informática e confunde-se, julgando que saiu para um sítio diferente” ou “não conseguindo encontrar uma lista telefónica interna, o utilizador acabou por ter de ir procurar uma lista em papel” ou ainda “o utilizador não consegue localizar o guia de configuração de clientes de correio electrónico”.

Escolha de cartões (*Card Sorting*)

Entre os métodos de sondar os utilizadores durante o processo de projecto de sítios Web, o *card sorting* ou “escolha de cartões”, representa, segundo Maurer & Warfel (2004), e Robertson (2001), um método bom, barato e fiável para descobrir padrões na forma como os utilizadores esperam encontrar conteúdos ou funcionalidades.

Esta técnica emprega-se tanto com grupos como com indivíduos, nos estádios iniciais de desenho ou redesenho de um sítio Web. Permite analisar questões globais de organização e estrutura de quantidades amplas e diversificadas de informação, e subdividi-las em hierarquias e agrupamentos manejáveis, reflectindo as expectativas e modelos mentais da base de utilizadores (Levi & Conrad, 2002).

Como indica o seu nome, este teste consiste em apresentar aos participantes um conjunto de cartões, cada um identificado de forma a representar uma página-chave do sítio a analisar, e propor-lhes que os agrupem da forma que considerem fazer mais sentido. Os melhores resultados são obtidos quando o conteúdo a analisar é reduzido e/ou os conteúdos já contenham padrões que permitam um pré-agrupamento, e quando os participantes compreendem claramente o conteúdo representado pelos cartões.

Este método pode ser utilizado expeditamente quando estão em análise grupos razoavelmente pequenos de itens com um número reduzido de participantes (Nielsen & Sano, 1994), permitindo a recomendação de categorias por meio da análise visual dos agrupamentos criados (figura 3.1). Contudo, se os itens a analisar forem em maior quantidade, como será o caso num sítio de média ou grande dimensão, já não é cómoda nem fiável a análise visual. Este nível de dificuldade recomenda o uso de técnicas de análise estatística de *clusters* (Martin, 1999).



Figura 3.1 – Aspecto de uma sessão de escolha de cartões. Fonte: Maurer e Warfel (2004).

A este respeito, é de referir a existência de ferramentas informáticas para realizar estes testes, sem recorrer a cartões físicos. Por exemplo, a XSort (figura 3.2), uma ferramenta desenvolvida em Portugal e disponível desde Julho de 2005 para Macintosh, alia a metáfora visual do agrupamento de cartões à capacidade de análise estatística de *clusters* e à geração de relatórios.

Existem também ferramentas informáticas de *card sorting* para plataforma Windows, como a CardZort (Toro, 2003) e a Usort/EzCalc da IBM (Maurer, 2004).

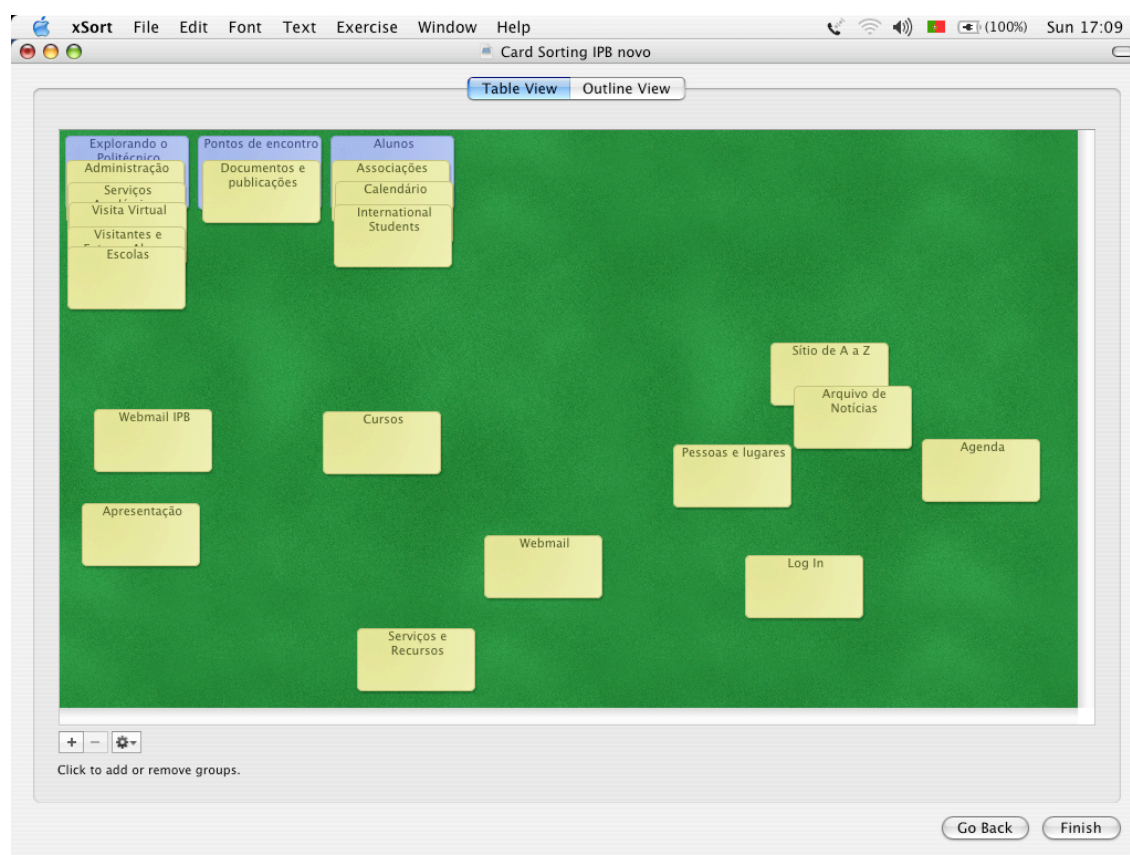


Figura 3.2 – Ambiente de teste do XSort.

Os testes de *card sorting* podem ser de tipo aberto, permitindo que os participantes criem os grupos que considerem necessários para relacionar os cartões, ou ser de tipo fechado, limitando os participantes a utilizar grupos definidos pelo facilitador. Os testes de tipo semi-aberto podem conter grupos pré-definidos mas permitem que os participantes os removam, renomeiem ou criem novos grupos.

Maquetização

A maquetização, ou prototipagem, faz parte do processo de design iterativo, já que a realização de análises e testes iniciais é grandemente facilitada pelo recurso a diversos tipos de maquetes.

As maquetes podem ser de alta fidelidade ou de baixa fidelidade, e são utilizáveis tanto com peritos como com utilizadores representativos, adequando-se a diferentes estádios de desenvolvimento dos projectos. Em fases iniciais, simples esboços em papel bastam para iniciar o diálogo em redor do design conceptual. As equipas de desenvolvimento podem desenvolver diversos

modelos de baixa fidelidade mais ou menos grosseiros, para discussões informais e testes exploratórios até atingir um consenso para prosseguir os trabalhos.

Fases posteriores, de definição de interfaces e navegação, podem passar por maquetes realizadas em papel com auxílio de ferramentas de desenho, em formatos aproximados aos de um écran, representando páginas-chave com os elementos pretendidos para os esquemas de identidade, navegação, cor e composição. Nestas fases é já possível despistar problemas de interface, com a participação dos interessados no projecto (*stakeholders*) que têm uma palavra a dizer sobre os seus requisitos, conteúdos e apresentação. É também oportuno fazer testes envolvendo utilizadores ainda nesta fase inicial, refinando opções antes de avançar para maquetes de maior fidelidade (Preece, Rogers & Sharp, 2002).

A necessidade de testar gradualmente a interacção do produto com os utilizadores leva à elaboração de maquetes de alta fidelidade, centradas em cenários de utilização, os quais contemplam conjuntos parcialmente funcionais de páginas e níveis do sítio a analisar. Esta abordagem permite testar aspectos-chave de utilização e satisfação mediante múltiplos testes de usabilidade orientados para tarefas ou para avaliação heurística sem investir ainda os recursos necessários à construção de um produto final (Nielsen, 2003b e 2003c).

Entrevista

Geralmente de tipo semi-aberto, por se enquadrar em tópicos preparados pelo entrevistador, beneficia da criação de um clima de espontaneidade, o qual pode trazer à luz informações cuja colheita não tenha sido planeada. Uma entrevista conduzida sem excessiva rigidez pode ter como resultado imprevisto um conhecimento enriquecido de expectativas, necessidades e experiências anteriores dos utilizadores.

Os momentos seguintes a um teste de usabilidade adequam-se também a sondar o participante em busca de informação acerca de determinado erro ou comportamento, e durante o contacto inicial pré-teste no sentido de determinar expectativas, requisitos, frustrações, ou outros aspectos (Pearrow, 2000).

Um aspecto a considerar é a conveniência em obter um registo vídeo da sessão. Tal registo permitirá ao entrevistador rever aspectos que possam ser cruciais e lhe tenham passado despercebidos durante a entrevista. Outra razão será a de possuir uma forma convincente de demonstrar aspectos cuja necessidade de correcção os decisores poderão ter relutância em aceitar sem provas. Em todos os casos, antes da gravação será obrigatório obter a autorização de cada entrevistado. Tipicamente, estes deverão assinar um documento de aceitação, preparado antecipadamente.

Cenários de utilização

Esta técnica consiste na atribuição de tarefas típicas a utilizadores representativos do público-alvo definido para o sítio. No sentido do design, o conceito de cenário assenta no emprego de maquetes simplificadas através da omissão de partes do sistema representado. Contendo um número reduzido de componentes e funcionalidades, estas permitem um desenvolvimento, teste e redesenho mais baratos e rápidos que um sistema completamente implementado, e a concentração de esforços nos aspectos problemáticos a analisar (Nielsen, 1994a; Pearrow, 2000).

Considerado no sentido da realização de tarefas, o conceito exige que estas sejam suficientemente detalhadas, realistas, isentas de gíria e propostas de forma a não induzir acções envezadas por pistas contidas na proposta. Devem ainda ser motivadoras, apelando a respostas emocionais do participante que relacionem o teste com situações plausíveis da vida real (Maurer, 2005).

Teste de usabilidade

Considerada a mais poderosa, complexa, dispendiosa e também a mais compensadora das técnicas de análise (Pearrow, 2000), é orientada para testar empiricamente partes específicas do sistema de informação, no contexto de cenários de utilização (Levi e Conrad, 2002). Na sua interpretação “clássica”, envolve o emprego de laboratórios de usabilidade, equipados com equipamento de registo áudio e vídeo, salas de observação providas de espelhos de dupla face, bem como um planeamento detalhado, com uma estrutura semelhante à seguinte:

- **Identificação da função do sítio:** o que faz, para que serve, qual a visão corporativa das suas funções;
- **Identificação das funções a analisar:** por exemplo, se os visitantes conseguem localizar uma informação com facilidade, ou se a utilização um dado serviço é cómoda e intuitiva;
- **Estabelecimento de tarefas concretas a realizar:** para cada função questionada, definir as tarefas que o utilizador deverá realizar. É também necessário estabelecer sem ambiguidades o ponto de partida a partir do qual o participante inicia a tarefa, isto é, se o seu percurso começa na *homepage*, ou noutro ponto do sítio;
- **Quantificação das tarefas:** define critérios de classificação para o comportamento verificado nos participantes no teste (por exemplo, sucesso ou insucesso, tempo ou número de cliques necessários para a realização).
- **Pré-reunião (*Briefing*) e Pós-reunião (*Debriefing*) com os participantes:** antes e depois do teste propriamente dito pode ainda haver um espaço de tempo em que se entrevistam os participantes, incluindo-se no na pré-reunião o acolhimento, a descrição do trabalho que se espera deles, conhecer expectativas e desejos do participante em relação ao produto a testar, bem como fazer o eventual despiste e exclusão de indivíduos recrutados para o teste cujo perfil se revele não ser afinal o indicado. A pós-reunião, realizada após o teste, consistirá em nova entrevista durante a qual se terá oportunidade de aprofundar os motivos de comportamentos durante o teste que tenham ficado menos claros para o analista ou para os observadores.

Este tipo de planeamento permite reproduzir os testes em locais diferentes, por diferentes equipas, e permite também a sua quantificação para análise posterior, bem como a definição do tipo de público-alvo de participantes a recrutar.

Pensar em voz alta (*Think Aloud*)

Durante um teste de usabilidade é objectivo do analista obter empiricamente a percepção das reacções do utilizador. A técnica *think aloud* destina-se

a captar as reacções do utilizador ao longo da sua progressão no teste. Encorajando o utilizador a exprimir os seus pensamentos em voz alta, ao longo de cada acção que realize, permite obter uma noção muito mais detalhada da sua confusão, frustração ou aprovação.

Esta técnica é especialmente eficaz em testes iniciais, por permitir evidenciar preconceitos e expectativas sobre o funcionamento do produto. Permite também o contacto imediato e espontâneo com reacções que, de outra forma, apenas seriam conhecidas numa entrevista pós-teste, recorrendo à memória do participante.

Por outro lado, fornece pistas sobre erros de concepção e confusão antes que estes se manifestem sob a forma de comportamentos errados, permitindo antecipar o rastreio de problemas. Tem ainda a vantagem de ajudar alguns participantes a concentrarem-se no trabalho, adquirindo o ritmo de falar com o analista enquanto progridem no teste.

Adicionalmente, Krug (2000) assinala que durante o teste os utilizadores empregam mais esforço e lêem as páginas mais profundamente do que em situações reais, o que dará um significado maior aos problemas e insucessos registados nas tarefas.

Apesar das vantagens, Rubin (1994) identifica também alguns aspectos a acautelar nesta técnica:

- Alguns participantes poderão achar esta técnica incómoda e pouco natural, inibindo-se fortemente;
- Pensar em voz alta retarda o processo de pensamento, com o efeito de aumentar a intencionalidade das acções, o que pode ocultar erros que ocorreriam em condições em que o utilizador actuaria em “piloto automático”. Contudo, pensar em voz alta torna-se rotina passado pouco tempo, voltando o participante a um estado de normalidade e maior descontração, pelo que será de evitar planejar testes demasiado breves para permitir alcançar esse estado;
- A técnica é esgotante para os participantes se prolongada por demasiado tempo;
- Durante o teste é provável que em momentos de maior exigência e concentração na tarefa o participante se esqueça de falar. Precisa-

mente nessas ocasiões é que o analista necessitará de maior tacto para intervir, sem ser intrusivo, de forma a encorajar o participante a continuar a falar (Preece, *et al.*, 2002).

Questionário pós-teste

Também conhecido como questionário de satisfação, o questionário escrito pós-teste tem como propósito obter dos participantes informação que permita clarificar e aprofundar a compreensão das forças e fraquezas do produto (Rubin, 1994).

A eficácia do questionário depende do seu conteúdo e formato, que em conjunto devem contribuir para que não seja ambíguo. Deverá incidir sobre os aspectos principais de um problema específico, ou sobre as tendências ou padrões dos participantes, ou sobre itens duvidosos sobre os quais seja necessário estabelecer uma opinião. Como assinala Rubin (1994), quando se trate de itens controversos sobre os quais a equipa de desenvolvimento esteja em desacordo, convirá possuir estes dados sob forma escrita.

As questões devem contemplar os aspectos relacionados com as preferências e opiniões dos participantes que são dificilmente observáveis. Outros aspectos, como a informação directamente relacionada com o desempenho será obtida mais rigorosamente através da observação directa.

O questionário deverá ser realizado logo que os participantes tenham terminado o teste, ocasião em que têm mais facilidade em evocar as suas memórias e sensações. O seu preenchimento será facilitado se as questões colocadas forem do tipo fechado, com respostas de sim ou não, escalas, verdadeiro ou falso. As questões fechadas têm ainda a vantagem de eliminar dificuldades que possam surgir em participantes com competências de escrita reduzidas. Entre a variedade de formatos disponível inclui-se a Escala de Likert, o Diferencial Semântico e o comentário livre.

Na escala de Likert (figura 3.3) o participante exprime o grau de concordância ou discordância com uma declaração, marcando o grau da sua concordância. Emprega-se uma escala de 5 pontos, embora se possa usar outra gradação. Uma gradação maior (7 ou 9 pontos por exemplo) permite captar mais nuances de atitude, embora tenha o inconveniente de aumentar o volume

de dados a tratar. Quando se pretende evitar posições intermédias emprega-se um número par de graus, de forma a impôr a escolha entre discordância e concordância.

Os links eram de compreensão clara?						
Confusos	1	2	3	4	5	Claros

Os documentos estavam bem organizados.	
☐	Discordo absolutamente
☐	Discordo
☐	Não concordo nem discordo
☐	Concordo
☐	Concordo absolutamente

Figura 3.3 – Exemplos de aplicação da escala de Likert. Adaptado de Rubin (1994).

As escalas de diferencial semântico organizam-se de forma a que o participante exprima o seu grau de favorecimento entre os termos de um par de adjetivos (figura 3.4):

Simple	3	2	1	0	1	2	3	Complicado
---------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------

Figura 3.4 – Exemplo de aplicação da escala de diferencial semântico. Adaptado de Rubin (1994).

Embora neste caso a escala abranja valores de 1 a 7, ambas as extremidades da escala assinalam 3, significando o 0 uma não-preferência, a fim de despistar juízos que o participante possa associar a números de maior ou menor valor. Também neste tipo de escalas o participante apenas terá que marcar a sua escolha.

O comentário livre concede um pouco mais de amplitude à resposta do participante, permitindo que este se exprima sobre o que quiser, embora se limite o espaço disponível (figura 3.5).

Comentários que queira adicionar sobre o sítio e sua utilização:

Figura 3.5 – Exemplo de aplicação do comentário livre. Adaptado de Rubin (1994).

Eventualmente, se houver intenção de dirigir o tipo de resposta a obter, poder-se-á estruturar a frase de forma diferente, como por exemplo se representa na figura 3.6:

Comentários que queira adicionar sobre a utilização do sítio, em especial sobre elementos que ache desnecessários ou que gostaria que existissem no futuro:

Figura 3.6 – Exemplo de aplicação do comentário dirigido. Adaptado de Rubin (1994).

A limitação de temas e de espaço força o participante a estabelecer prioridades para os pontos de maior relevo e desses, a exprimir apenas os aspectos mais importantes.

Análise de dados

A massa de informação recolhida com auxílio das várias técnicas, combinadas ou em separado, deverá ser sumarizada e apresentada de forma a que faça sentido, e possa ser interpretada e realimentada no processo iterativo de design. A orientação a conservar será centrada no ponto de vista dos utilizadores, os quais são a razão de todo o processo.

Se os utilizadores encontram problemas em servir-se do produto, há que identificar as causas, iniciando a triagem pelos problemas que causaram maiores dificuldades, e determinar as soluções a implementar (Rubin, 1994).

Durante o processo, será também necessário distinguir, entre os problemas encontrados, aqueles que são facilmente ultrapassados pelo próprio utilizador do produto (os problemas *kayak*, na expressão de Krug, 2000) e aqueles que se revelam incapacitantes da utilização.

Entre os problemas que se afigurem sérios, será conveniente estabelecer prioridades que terão em conta a sua maior ou menor facilidade de resolução, bem como o grau de criticalidade que demonstrem.

Nível de criticalidade

A criticalidade é definida por Rubin (1994) como a combinação da severidade de um problema e da probabilidade da sua ocorrência. Um método para estabelecer a criticalidade é o seguinte:

- Classificar o problema por severidade, numa escala de quatro níveis (tabela 3.3):

Tabela 3.3 – Classificação da severidade (adaptado de Rubin, 1994).

Nível de severidade	Descrição	Definição de severidade
4	Não utilizável	O utilizador não consegue ou não quer servir-se de uma dada parte do produto devido à forma como este foi concebido e implementado.
3	Severo	O utilizador usará ou tentará usar o produto, mas terá dificuldades severas para tal. O utilizador terá grandes dificuldades em contornar o problema.
2	Moderado	O utilizador consegue usar o produto a maior parte das vezes, mas contornar o problema exigirá um esforço moderado.
1	Irritante	O problema ocorre intermitentemente, pode ser contornado facilmente ou depende de uma norma externa aos limites do produto. Pode também ser um problema cosmético.

- Classificar o problema segundo a frequência estimada de ocorrência, ou seja, estimar a probabilidade de que o problema ocorra e converter essa estimativa num nível de frequência (tabela 3.4). A propósito de ser uma estimativa, Rubin (1994) sublinha o termo para relativizar a importância de obter uma precisão exacta, considerando que uma estimativa prudente é, mesmo assim, significativa.

Tabela 3.4 – Classificação da frequência (Rubin, 1994).

Nível de frequência	Frequência estimada de ocorrência
4	Ocorrerá $\geq 90\%$ das vezes que o produto for usado.
3	Ocorrerá 51-89% das vezes
2	Ocorrerá 11-50% das vezes
1	Ocorrerá $\leq 10\%$ das vezes

Para se conhecer a frequência estimada de ocorrência, dois factores devem ser tidos em conta: a percentagem de utilizadores afectados e a probabilidade de que um utilizador desse grupo afectado seja atingido pelo problema. Isto é, se se considerar que 10% do público-alvo encontrará o problema 50% das vezes, então haverá apenas 5% de frequência estimada de ocorrência ($0,10 \times 0,5 = 0,05 = 5\%$).

Estabelecer a criticalidade do problema será então uma questão de adicionar o nível de severidade e o nível de frequência desse problema. Por exemplo, se um problema for classificado como não utilizável (nível de severidade 4) mas apenas ocorrer 5% das vezes (nível de frequência 1), então esse problema receberá um nível de criticalidade 5 (severidade 4 + frequência 1). Da mesma forma, um problema que seja apenas irritante mas afecte quase toda a gente, será também classificado com 5.

Com este método, a máxima prioridade será atribuída a problemas que tornem o produto não utilizável por ninguém. Isto permitirá priorizar os problemas de forma a concentrar recursos na solução dos problemas principais sempre que o tempo disponível seja um factor crítico.

Porém, conclui Rubin (1994), para testes simples, existe uma forma mais fácil de conhecer quais os problemas mais críticos e que necessitam de mais atenções: é perguntar aos participantes qual foi o maior problema que encontraram. Se houver concordância entre vários participantes, então essa será uma importante indicação sobre onde concentrar recursos.

3.4 · Cultura de usabilidade

Com o objectivo de contornar o efeito intimidatório da aplicação de centenas de princípios e directrizes de design e usabilidade (Nielsen, 1994b; Nielsen & Tahir, 2001), bem como evitar a complexidade e custos habitualmente associados aos estudos de interacção pessoa-computador, encarados como um obstáculo técnico e económico ao emprego de métodos de engenharia de usabilidade, Nielsen (1994a) desenvolveu aquilo que designou como “engenharia de usabilidade com desconto” (*discount usability engineering*). Esta abordagem de usabilidade, também conhecida como “usabilidade de guerrilha” (Deaton, 2001;

Robertson, 2004) exprime as possibilidades e vantagens de proceder a estudos e testes de usabilidade com recursos reduzidos.

Assumindo a expressão voltairiana “o óptimo é inimigo do bom”, Nielsen (1994a) considera que a insistência em utilizar apenas os melhores métodos de usabilidade pode resultar em não aceder a método algum, destacando também a melhor relação benefício-custo da realização de múltiplas sessões de teste e sua integração no processo de design iterativo, em vez de poucos testes, complexos e caros.

Com a perspectiva de obter o “bom” quando as circunstâncias não consentem o acesso ao “óptimo”, o método desenvolvido por Nielsen assenta no emprego das técnicas de cenários de utilização, *think aloud* simplificado e avaliação heurística, em conjunto com o princípio básico de, desde o início, se focalizar o desenvolvimento do projecto nos utilizadores:

A utilização de cenários de utilização, considerada no sentido da maquetização, permite um desenvolvimento, teste e redesenho mais baratos e rápidos do que recorrendo a um sistema completamente implementado, e a concentração de esforços nos aspectos problemáticos a analisar.

A técnica simplificada de pensar em voz alta consiste também em conduzir testes de usabilidade com um número reduzido de participantes e prescindir do uso de laboratórios de usabilidade e da análise complexa de protocolos. Nesta óptica, três a cinco indivíduos são considerados um número adequado para descobrir a maior parte dos problemas de usabilidade presentes numa maquete, apresentando também a melhor relação benefício-custo para testes com utilizadores (Nielsen, 2000b).

Vista como um grande passo em frente na cultura da usabilidade, a opção de realizar testes de usabilidade sem dinheiro e sem tempo é assumida por Krug (2000) numa perspectiva ainda mais radical de testes *ad-hoc*, denominada “usabilidade de saldo” (*going-out-of-business-sale usability testing*), onde se reduz mais ainda o número de indivíduos a testar, se aligeiram e simplificam todos os recursos e procedimentos, de modo a beneficiar de uma maior iteração de testes e obter resultados de forma mais rápida.

Sempre que se pretenda fundar uma cultura de usabilidade numa organização que ainda não deu passos na sua aceitação, a relação benefício-

custo é um factor a ter presente no trabalho de sensibilização sempre que possível (Rubin, 1994).

Spool (2004) realça a importância de desenvolver estratégias de sensibilização: identificar o sector afectado pelos problemas de usabilidade e expor-lhe as causas de sobrecarga de trabalho e frustração pode convertê-lo num aliado precioso, o qual poderá até, porventura, dispôr dos fundos necessários aos trabalhos de investigação e redesenho.

As estratégias de afirmação passam também pela produção de recomendações que possam ser ligadas a objectivos comerciais, em geral aumentos de receitas ou pelo menos com uma relação óbvia com o sucesso do negócio. Passam ainda pela reserva prudente, não reportando problemas frustrantes para os utilizadores e relativamente aos quais não se consiga descobrir quais os efeitos adversos para o negócio (Spool, 2005).

Por outro lado, mesmo em organizações que não obedecem a uma óptica comercial, como será o caso no Ensino Superior Público, há áreas em que custos indirectos podem ser evitados mediante melhorias na usabilidade.

Considerando um sítio Web de uma instituição que contenha elementos de consulta necessários ao seu quadro de pessoal, o redesenho de um elemento que poupe em média 1 minuto de busca de informação em cada visita que se faça, multiplicado pelo número de acessos e pelo número de funcionários que recorrem ao sítio, poderá revelar-se significativo em termos de poupança de recursos e de eficiência de serviços (Nielsen, 2000a).

Por exemplo, será possível abordar a poupança de tempo, e de papel e de fotocópias, que se obteria propiciando um uso cómodo da lista de telefones interna no sítio Web da organização, ou de qualquer outro tipo de informação frequentemente procurado. Outros benefícios menos quantificáveis economicamente, mas também importantes, serão os da reputação e impacto em termos de marketing que um sítio ganha, sempre que as mudanças se traduzem em benefícios para o utilizador.

Contudo, as mudanças são um terreno movediço que deve ser percorrido cautelosamente. Alterações aceitáveis, tanto emocionalmente como tecnologicamente, devem ser equilibradas de forma a acomodar, por um lado, o

faseamento no tempo e, por outro, minimizar o receio de perda de controlo de processos por parte de quem detém poder de intervenção.

A departamentalização reflecte-se também na frequente relutância em aceitar directrizes centrais, pelo que é de grande importância a intervenção doutrinária a favor da consistência e da coordenação da imagem transversal a todo um sítio. A este respeito, é comum deparar com objecções relacionadas com estatutos e condições especiais de cada departamento ou serviço. Ironizando, Nielsen (2000a) reflecte que, dado que todos são diferentes, o caos será o preço a pagar se se consentir em divergências devidas a circunstâncias especiais. Em regra, o bem geral é mais importante, e a consistência aumenta a usabilidade.

Planeamento e estratégias de ganho gradual de aliados por meio do alcance de pequenos objectivos tangíveis, mesmo que parciais, tornarão possível dar os primeiros passos na implementação de uma cultura de usabilidade onde ela não exista (Rubin, 1994).

3.5 · Sumário

Neste capítulo foi abordada a problemática do webdesign e da usabilidade sob a óptica da necessária coexistência de diversas áreas de especialização e sua convergência para a tomada de decisões que enformam o desenvolvimento de um produto centrado no utilizador.

A sua operacionalização durante as diversas fases de desenvolvimento passa não só pelo correcto levantamento dos requisitos do produto como pelo seu ajustamento ao público-alvo, refinado por meio da prática, concorrente ou separada, de diferentes métodos de estudo da usabilidade. Passa também pela implantação da cultura da usabilidade em instituições que dela careçam, por meio de estratégias que gradualmente permitam encará-la como aceitável e natural. Esta será uma perspectiva institucional que, contemplando o benefício dos utilizadores, tornará possível obter ganhos, tanto tangíveis a nível económico como intangíveis ao nível do prestígio da instituição.

4 · Estudo de usabilidade do actual sítio Web do IPB

Este capítulo descreve os diferentes passos dados para avaliar na prática características de usabilidade do sítio Web de uma instituição do ensino superior público, o Instituto Politécnico de Bragança (IPB).

Os resultados alcançados através dos diferentes métodos e, por fim, a integração e síntese das várias conclusões proporcionaram linhas de acção que vieram a ser seguidas na fase seguinte do trabalho.

4.1 · Objectivos e metodologias

Com este estudo de usabilidade procurou-se identificar problemas que pudessem afectar a experiência dos diversos perfis de visitantes, representativos de diferentes públicos-alvo.

Um dos objectivos de analisar diferentes perfis de utilizador foi o de, considerada a heterogeneidade de públicos-alvo tocados pelos sítios do Ensino Superior (Kotler & Fox, 1995), não enviezar desde o início a orientação de testes futuros para temas que pudessem verificar-se irrelevantes, for falta de distanciamento numa escolha arbitrária.

Outro objectivo foi a obtenção de um registo de queixas que, caso fossem transversais aos diferentes públicos, permitissem estabelecer prioridades de análise dos problemas encontrados.

As metodologias empregues abrangeram entrevistas exploratórias pré-teste, testes de usabilidade e inquéritos de satisfação.

4.1.1 · Entrevistas pré-teste

Entrevistaram-se 3 visitantes de diferentes perfis, cujas sensibilidades e interesses, previsivelmente divergentes, poderiam fornecer pistas válidas para identificar problemas que fossem sentidos de forma semelhante. Estas entrevistas exploratórias serviram também para identificar antecipadamente interesses dos públicos-alvo que pudessem ser tomados como requisitos relevantes, permitindo desde o início configurar directrizes para o eventual redesenho do sítio.

As entrevistas realizadas foram do tipo semi-aberto, em separado, a um aluno do Ensino Secundário, a um aluno-estagiário de Engenharia Biotecnológica e a um programador informático.

Após terem sido inteirados dos objectivos da entrevista, bem como da garantia de confidencialidade das suas identidades, foram convidados a exprimir abertamente os seus sentimentos sobre as suas experiências, boas ou más, de visita do sítio. No local foi disponibilizado um computador com ligação à Net para que os entrevistados pudessem demonstrar aspectos das suas declarações, se o desejassem.

Iniciando cada entrevista com um convite para falar sobre as qualidades ou defeitos do sítio verificou-se, como seria de esperar (Bailey, 2005), uma tendência dos entrevistados para dar destaque a aspectos que lhes desagradavam, embora se procurasse manter neutralidade de diálogo por forma a manifestar igual interesse pelos aspectos positivos como pelos negativos.

Durante as entrevistas foi surpreendente a veemência com que por vezes os entrevistados apontaram aspectos do sítio com que não concordavam, bem como o ressentimento pela perda de tempo causada pelo insucesso na obtenção do que procuravam.

Espontaneamente, estes insistiram em demonstrar os passos que tinham dado para tentar obter, sem sucesso, a informação que procuravam. O computador previsto para a hipótese de algum entrevistado desejar expor qualquer aspecto particular do sítio, acabou por se revelar uma ferramenta valiosa nestas entrevistas, na medida em que permitiu observar os procedimentos e ouvir os “pensamentos em voz alta” emitidos pelos entrevistados, durante

a demonstração das suas dificuldades. Adicionalmente, permitiu obter registos dos tempos gastos nas pesquisas bem como dos percursos realizados nas mesmas.

Contudo, reconheceram que o sítio parecia ser informativo, e que os conteúdos e serviços existentes, quando encontrados, eram satisfatórios, embora não parecesse claro a quem se destinava o sítio: se para uso interno, se para outro tipo de visitantes.

Estas entrevistas exploratórias revelaram-se um utensílio adequado para fornecer, em pouco tempo e com recursos reduzidos, uma panorâmica sobre diversas experiências de utilização sob diferentes ópticas. A exploração permitiu identificar áreas de insatisfação que denotavam a necessidade de serem estudadas prioritariamente, com vista a obter soluções de melhoramento.

De uma lista relativamente extensa, os problemas que foram apontados mais que uma vez foram os seguintes:

- Dificuldade em encontrar a documentação técnico-científica que se sabe ser facultada gratuitamente pelo IPB;
- Dificuldade em encontrar a lista de telefones e de e-mails do IPB;
- Destaque excessivo dado na *homepage* a elementos considerados com interesse apenas “interno”, em contraste com a pouca ou nula clareza, ou visibilidade, de links para as áreas consideradas “úteis”.

Outro tipo de problemas que aparentou ser de resolução prioritária dada a importância das ferramentas afectadas, mesmo não sendo referidos repetidamente, são os que se relacionam com a visibilidade e a clareza de utilização dos motores de busca internos, que poderia ser melhorada de forma a permitir aos utilizadores experiências substancialmente mais gratificantes.

A título ilustrativo, refira-se o exemplo do programador informático que preferiu procurar uma lista telefónica em papel para encontrar uma secção interna do IPB, porque “o motor de busca devolve resultados sem relação com a pesquisa”, ou o do estagiário em biotecnologia que não conseguiu localizar informação sobre como configurar o cliente de e-mail do seu computador pessoal, por não descobrir qual o serviço, secção ou departamento que podia disponibilizar essa informação.

Para prosseguir com uma análise de usabilidade mais detalhada, conciliaram-se os resultados destas entrevistas exploratórias com elementos colhidos na investigação bibliográfica dos capítulos anteriores, definindo-se dois públicos-alvo distintos, nomeadamente, alunos do Ensino Secundário e alunos do IPB.

Com base na informação recolhida nas entrevistas exploratórias foram definidas tarefas cuja realização parecia apresentar dificuldades devido a problemas de usabilidade.

Embora se reconheça a possibilidade de haver outros problemas de usabilidade que mereceriam também ser estudados, bem como outros públicos-alvo relevantes para a análise, optou-se pela limitação do estudo a 2 públicos-alvo e por um número reduzido de tarefas, que permitisse obter resultados proveitosos com recursos limitados em tempo e voluntários (Preece et al., 2002 e Rubin, 1994).

4.1.2 · Recrutamento de participantes

Numa óptica de testes de usabilidade de “guerrilha” (Ames, 2001; Deaton, 2001 e Nielsen, 1994a) procurou-se realizar os testes em condições tão próximas da realidade dos utilizadores quanto possível, tendo-se recorrido a estratégias de recrutamento diferenciadas, de acordo com as características dos diferentes públicos-alvo.

O tempo médio previsto para cada participante realizar as tarefas rondou os 15-20 minutos, considerado por estes como um gasto de tempo aceitável para este fim. Assinale-se que na prática, esta estimativa só se revelou acertada nos caso dos alunos do IPB, tendo os alunos do Ensino Secundário mostrado um comportamento diferente que consumiu mais tempo de testes, por razões que se reportarão adiante.

- **Alunos do IPB:** Foram convidados 5 utilizadores, alunos do Ensino Superior, para participar, nas instalações do Instituto Politécnico, nos testes de usabilidade; o recrutamento foi efectuado por intermédio da Direcção das Associações de Estudantes, de professores, bem como através de contacto directo.

Obtido o seu consentimento informado, um computador portátil era então instalado e dava-se início ao trabalho. Os locais de realização dos testes foram as Bibliotecas do IPB e, num dos casos, um laboratório de electrotecnia.

Em todas as situações se tirou partido da relativa tranquilidade e familiaridade das instalações, bem como da disponibilidade da rede de comunicações sem fios existente, permitindo o acesso fácil aos objectos de teste, alojados em servidores Web.

- **Alunos do Ensino Secundário:** Para o recrutamento de 5 alunos do Ensino Secundário recorreu-se ao contacto com um participante, o qual se voluntarizou para contactar outros quatro colegas, e providenciar uma reunião em data e lugar conveniente para todos eles.

O local veio a ser a residência deste voluntário durante um fim-de-semana, o qual disponibilizou também o computador e o acesso à Web de banda larga de que dispunha. Este acordo permitiu um ambiente de trabalho descontraído, propiciado pelo conhecimento mútuo dos participantes e pela familiaridade com a residência do colega, num espaço que preservou também a privacidade do teste e permitiu a ocupação dos tempos de espera.

4.2 · Realização de testes de usabilidade

Embora pudessem ser escolhidos outros públicos-alvo que seriam, talvez, igualmente relevantes para a análise, os seleccionados podem ser aceites como dois dos tipos de público a quem a comunicação institucional via Web se deveria dirigir preferencialmente, além de, paralelamente, permitir utilizar um formato de teste comum, cujas tarefas e inquérito pós-teste fizessem sentido para ambos os públicos.

Tanto o teste de usabilidade como o inquérito de satisfação pós-teste assentaram na proposta de realização de algumas tarefas em cenários de utilização do sítio do IPB. Todas as tarefas correspondem a conteúdos que se sabia estarem presentes, com maior ou menor destaque, no sítio actual do IPB.

Os participantes foram constituídos por cinco indivíduos de cada público-alvo, de ambos os sexos, de acordo com o preconizado por Nielsen (2000). Embora Molich *et al.* (2004) assinalem que sítios de grande dimensão e complexidade aconselham a realização de testes iterativos para descobrir algo mais do que uma mera fracção dos problemas existentes, no caso corrente optou-se por um número reduzido de tarefas, focadas nos problemas de resolução prioritária do sítio.

Seguiu-se uma estratégia de realização de testes orientada a ocupar pouco tempo aos participantes (todos aderiram voluntária e graciosamente aos testes solicitados), que não os intimidasse, e que permitisse uma logística ligeira e um processamento de informação tão ágil quanto possível, de forma a que os resultados pudessem ser aplicados ao redesenho iterativo do sítio, e novamente testado.

Houve também a intenção de apoiar a realização dos testes com registos em vídeo, como preconizado por Rubin (1994) e Krug (2000), mas esta hipótese veio a ser posta de lado por quatro razões:

- A instalação e preparação de equipamento implicavam um compasso de espera que fazia esfriar a boa vontade dos participantes;
- A presença desse equipamento tendia a intimidar os inquiridos, e tornava o conjunto da operação um tanto conspícuo demais nos locais utilizados;
- A estratégia de ligeireza logística aconselhava o rápido aproveitamento de oportunidades de entrevista, pouco compatível com o transporte de mais material do que o computador portátil;
- A referência da intenção de gravação em vídeo durante a introdução do teste aos participantes, acumulada à apresentação formal do facilitador e com as menções de confidencialidade dos testes revelou-se como um sinal contraditório da informalidade pretendida, portanto dando à sessão uma índole de seriedade inadequada às circunstâncias.

Assim, após uma primeira tentativa, abandonou-se a componente vídeo, a favor da agilização de operações e do registo mais imediato em papel. A única gravação vídeo que chegou a ser realizada pode ser consultada no CD

de apoio a esta dissertação. A transcrição da generalidade dos comentários dos participantes, encontra-se no Anexo D.1, pág. 164.

Além da apresentação formal do facilitador e da identificação dos seus objectivos, foi transmitida a ideia de que iria ser testada a funcionalidade dos produtos, e não a capacidade pessoal dos participantes, bem como a da garantia do seu anonimato.

Descreveu-se também o número de tarefas cuja realização ia ser solicitada, a duração total prevista e o tipo de interacção que iria haver entre utilizador e facilitador, bem como a importância de poder ouvir os comentários e reacções verbalizados ao longo de todo o processo de teste.

Com o propósito de preservar a auto-confiança dos participantes, foram escolhidas as tarefas mais fáceis para o início do teste, reservando também as que se anteviam mais atraentes para o fim da sessão, para que os participantes sentissem gratificante o final do seu trabalho.

4.2.1 · Técnicas empregues no teste

1º. Método *think-aloud*: Os participantes são convidados a desempenhar algumas tarefas, observadas pelo facilitador. O facilitador registou os seguintes dados:

- Comentários e comportamentos do participante;
- Número de “cliques” necessários;
- Percursos seguidos;
- Sucesso ou insucesso na realização da tarefa;
- Tempo consumido em qualquer dos casos.

2º. Preenchimento de um questionário de satisfação pós-teste, apresentado aos participantes sob a forma de escalas de Likert.

4.2.2 · Tarefas realizadas no âmbito do teste de usabilidade

Com base nos resultados dos pré-testes exploratórios, estabeleceram-se as tarefas a realizar nos testes de usabilidade. As 4 tarefas propostas sucessiva-

mente a cada participante, a realizar com emprego da técnica *think-aloud*, foram as seguintes:

- Tarefa 1 – Encontrar condições de acesso a um curso;
- Tarefa 2 – Obter um documento técnico-científico;
- Tarefa 3 – Localizar o e-mail de um laboratório do IPB;
- Tarefa 4 – Conhecer o Campus do IPB.

4.2.3 · Questionário pós-teste

Após a realização do teste, foi apresentado a cada participante um questionário de satisfação referente a cada uma das tarefas. Este consistiu numa sequência de afirmações, dispostas numa escala de Likert, a classificar numa escala de 1 a 5, bem como de um espaço para comentário aberto (ver Anexos A.1, A.2, A.3 e A.4, páginas 144 a 147).

4.3 · Resultados dos testes de usabilidade ao sítio do IPB

Os testes de usabilidade a que foi submetido o sítio do IPB permitiram obter informação, por meio de observação directa, acerca das dificuldades de utilização evidenciadas pelos participantes (tabelas 4.1 a 4.8).

Tabela 4.1 – Sumarização dos resultados

Testes de usabilidade do sítio actual do IPB	
Número de participantes	10
Públicos-alvo	• Alunos do Ensino Secundário (5 participantes) • Alunos do IPB (5 participantes).
Principais problemas identificados	• Dificuldade de acesso ao sistema de busca de contactos. • Inconsistência de critérios no sistema de navegação. • Não correspondência de alguns conteúdos com as expectativas dos utilizadores. • Inconsistência da imagem corporativa entre as várias secções do sítio.
Soluções a aplicar	• Redesenho do sistema de navegação e uniformização de critérios. • Enriquecimento de conteúdos de acordo com as expectativas geradas nos utilizadores e compatíveis com as necessidades promocionais do IPB. • Aplicação de critérios de design comuns a todas as secções do sítio, de forma a reforçar a unidade da imagem institucional.

Os resultados obtidos pelos participantes apresentaram diferenças substanciais de tarefa para tarefa. De facto, embora o sítio permitisse a realização de algumas tarefas com grande facilidade, outras revelaram-se de dificuldade elevada e mesmo inultrapassáveis, conforme se descreve nas tabelas seguintes, organizados por tarefas.

Tabela 4.2 – Resultados da tarefa 1: encontrar condições de acesso a um curso.

Percentagem de sucesso: 100%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 4 (mínimo: 2)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• Todos os participantes acederam ao conteúdo sem qualquer dificuldade. • A redundância de links de acesso permite a fácil realização da tarefa.	• Face aos bons resultados do teste, não há qualquer alteração a recomendar.

Tabela 4.3 – Resultados da tarefa 2: obter um documento técnico-científico.

Percentagem de sucesso: 100%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 5 (mínimo: 2)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• Pouca visibilidade dos links que permitem aceder às publicações. • Deficiências na rotulação de links e na discriminação de itens na página “Bibliotecas” provocam perplexidade. • Três participantes escolheram o link “Bibliotecas”. • Três participantes escolheram a caixa de pesquisa. • Três participantes escolheram o link “I&D”, tendo tido de recuar. • Um participante escolheu o link “Relações com o Exterior”, tendo tido de recuar.	• Alterar design de navegação de modo a beneficiar a visibilidade dos links. • Alterar critérios de rotulação de links. • Utilizar cruzamento de links em outras secções, por exemplo em “I&D”.

Tabela 4.4 – Resultados da tarefa 3: localizar e-mail de um laboratório do IPB.

Percentagem de sucesso: 30%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 3 (mínimo: 2)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• Link único de acesso ao motor de busca de contactos. • Design deficiente, causando a invisibilidade do link no contexto do sítio. • Sete participantes desistiram da pesquisa, após tentativas por espaços de tempo entre 4 a 19 minutos.	• Alterar design de navegação de modo a beneficiar a visibilidade dos links. • Destacar as capacidades do motor de busca na sua própria página.

Tabela 4.5 – Resultados da tarefa 4: conhecer o Campus do IPB.

Percentagem de sucesso: 90%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 8 (mínimo:2)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• Rotulagem dos links induz os visitantes em erro. • Os participantes saem da página de acesso à informação sem verem o link que dá acesso à informação. • Três participantes escolheram o link “Apresentação”. • Três participantes escolheram o link “Apresentação” mas derivaram para outras áreas do sítio, regressando posteriormente. • Três participantes escolheram o link “Campus Virtual”. • Um participante escolheu o link “Ligações Úteis”.	• Alterar rotulação inadequada de links. • Alterar design de navegação de modo a beneficiar a visibilidade dos links.

Descriminados por tarefa, apresentam-se adiante tabelas de consecução, de tempo e de cliques necessários.

Tabela 4.6 – Sucesso/insucesso na realização das tarefas.

Participante *	Aceder a Curso	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Campus
Sec1	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Sec2	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Sec3	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Sec4	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Sec5	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Insucesso
Sup1	Sucesso	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup2	Sucesso	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup3	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Sup4	Sucesso	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup5	Sucesso	Sucesso	Insucesso	Sucesso
Insucesso (%)	0	0	70	10

* Sec = Aluno do Ensino Secundário; Sup = Aluno do Ensino Superior.

Tabela 4.7 – Número de cliques realizados.

Participante *	Aceder a Curso	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Campus
Sec1	2	2	32	16
Sec2	2	2	11	10
Sec3	4	2	16	8
Sec4	2	7	10	8
Sec5	2	5	11	8
Sup1	3	8	3	8
Sup2	4	6	2	7
Sup3	7	5	13	2
Sup4	6	11	3	2
Sup5	7	2	14	10
Média de cliques	4	5	(Insucesso: 15) 3	8

Tabela 4.8 – Tempo consumido (em minutos).

Participante *	Aceder a Curso	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Cam-pus
Sec1	1	1	19	8
Sec2	1	2	6	6
Sec3	2	1	12	5
Sec4	1	2	6	5
Sec5	1	2	4	4
Sup1	1	3	2	4
Sup2	1	1	1	4
Sup3	4	2	8	1
Sup4	2	4	1	1
Sup5	2	1	9	5
Média de tempo	2	2	(Insucesso: 9) 1	(Insucesso: 4) 4

4.3.1 • Resultados dos questionários de pós-teste

Após a realização do teste, cada participante preencheu um questionário de satisfação referente a cada uma das tarefas. Este questionário foi apresentado sob a forma de escala de Likert, contendo uma sequência de afirmações

* Sec = Aluno do Ensino Secundário; Sup = Aluno do Ensino Superior.

que cada participante deveria classificar numa escala de 1 a 5, bem como um espaço para comentário aberto (Anexos A.1, A.2, A.3 e A.4, páginas 144 a 147).

Os resultados obtidos pelo tratamento destes inquéritos através de uma folha de cálculo Microsoft Excel exprimem os graus de satisfação indicados pelos dois públicos-alvo consultados, que se encontram representados na figura 4.1.

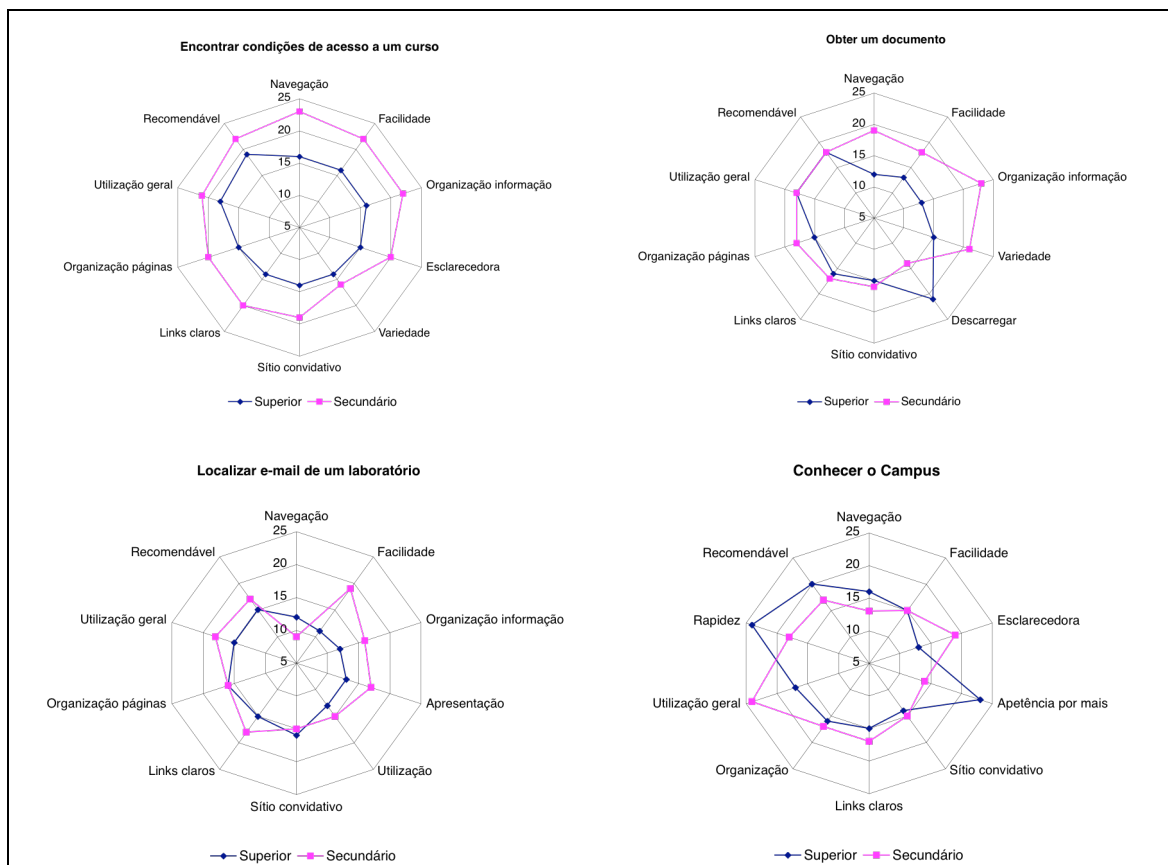


Figura 4.1 – Atitudes nos questionários de satisfação, por tarefas e públicos-alvo.

Na figura 4.1 apresentam-se os resultados referidos a cada tarefa, discriminando as diferenças de atitude encontradas entre os dois públicos-alvo. A escala de classificações, entre os 5 e os 25 pontos, representa os mínimos e máximos que cada grupo de 5 participantes poderia indicar para cada item do questionário.

Estes gráficos permitem confirmar a percepção dos problemas de usabilidade sentidos pelos participantes, registando-se na tarefa “Localização de um e-mail de laboratório” uma clara depressão no que diz respeito à navega-

ção, corroborando as dificuldades sentidas durante a observação do teste de usabilidade.

Em contraste, o gráfico correspondente à tarefa “Encontrar condições de acesso a um curso” mostra valores quase uniformemente elevados, expressivos da satisfação pela facilidade encontrada na sua realização.

Na tarefa “Conhecer o Campus” são de assinalar os valores elevados apontados para os itens “Apetência por mais”, bem como “Rapidez” e “Utilização geral”.

Com efeito, as tendências representadas por estes valores poderão ser interpretados como um interesse por informação considerada “Esclarecedora” e com “rapidez” de descarga, o que poderá contribuir para equilibrar os problemas expostos pelos relativamente baixos valores de “Navegação” nesta tarefa. Estas tendências indicam aspectos cuja exploração poderá ter interesse em projectos futuros.

4.3.2 · Detalhes de observação da realização das tarefas

As tarefas propostas aos participantes foram apresentadas de forma a evitar influenciá-los, tomando um especial cuidado em formulá-las empregando termos que não contivessem gíria, ou que dessem de imediato a pista do que deveriam procurar.

Do mesmo modo, procurou-se introduzir cada tarefa de maneira sugestiva e motivadora para a sua resolução, com vista a suscitar respostas emocionais semelhantes às que ocorreriam em situações reais, com vista a beneficiar o realismo do teste (Maurer, 2005).

Após a introdução inicial, o facilitador apresentou ao participante a *homepage* do IPB como ponto de partida para as tarefas. Assim, discriminadas por tarefa, seguem as observações colhidas durante as sessões de teste ao sítio actual do IPB.

Tarefa 1 – Encontrar condições de acesso a um curso

Esta tarefa foi desempenhada com grande facilidade pela maioria dos participantes, tendo a informação sido acedida com 4 cliques, em média. A rapidez de acesso foi também a melhor de todas as tarefas, com apenas 2 minu-

tos de média, sendo de notar que dos dez participantes apenas um necessitou de 4 minutos para obter a informação, demorando todos os outros de 1 minuto ou menos a 2 minutos.

A rapidez de realização fez com que não se registassem comentários dos participantes, dado que eles desempenharam a tarefa em “piloto automático”, praticamente sem reflexão que causasse a verbalização de impressões (figuras 4.2, 4.3 e 4.4). Esta rapidez inibiu também o facilitador de solicitar comentários, visto que isso constituiria uma perturbação desnecessária na óbvia fluidez das operações.

A acção de todos os participantes foi utilizar o link “Escolas e Cursos” na barra de links esquerda. A exibição na página de formas redundantes de aceder à informação permitiu a todos os utilizadores a sua obtenção fácil e rápida.

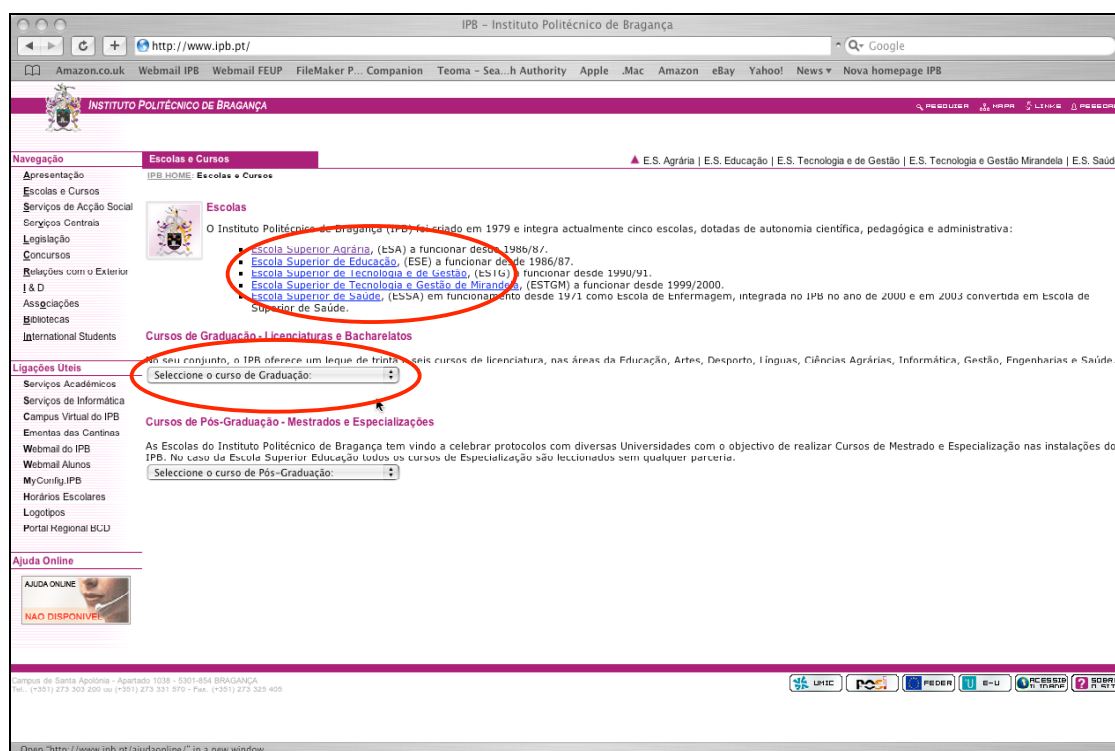


Figura 4.2 – Vias para obter a informação (por escola e menus *dropdown*).

A figura 4.2 mostra os acessos alternativos à informação. Os links de texto conduzem aos cursos de cada escola, e o menu *dropdown* (figura 4.3) exhibe a totalidade dos cursos.

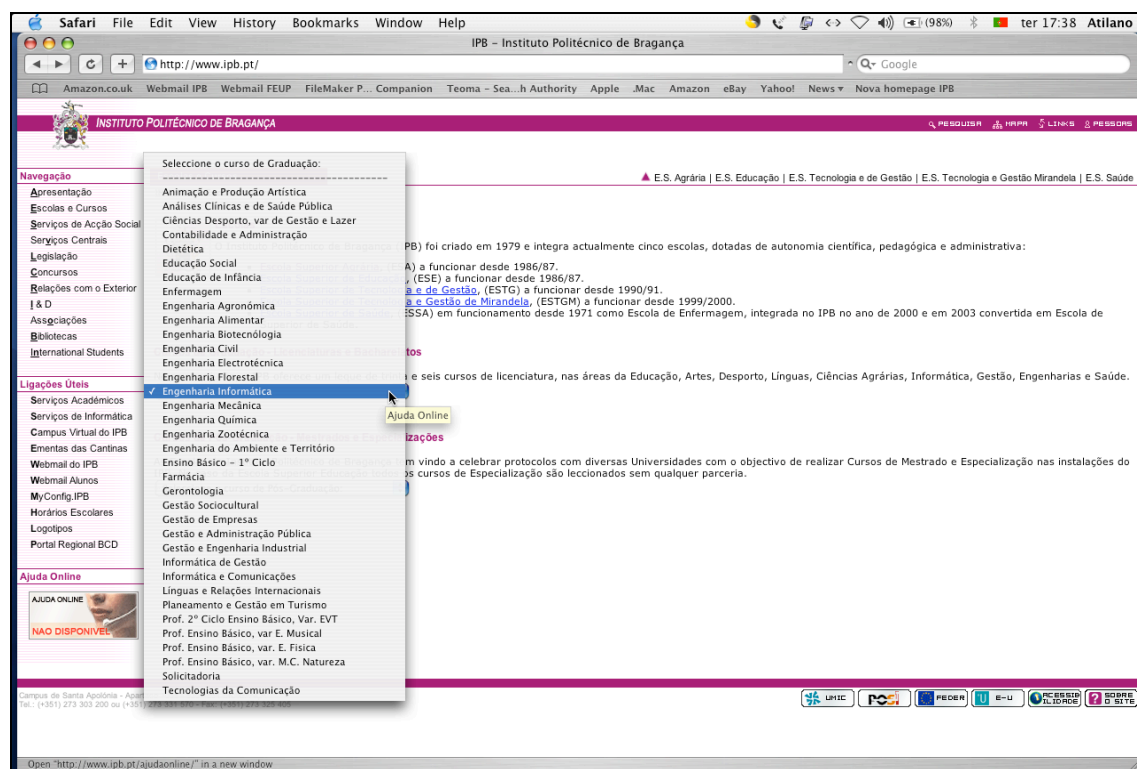


Figura 4.3 – O menu *dropdown* exhibe a totalidade dos cursos.

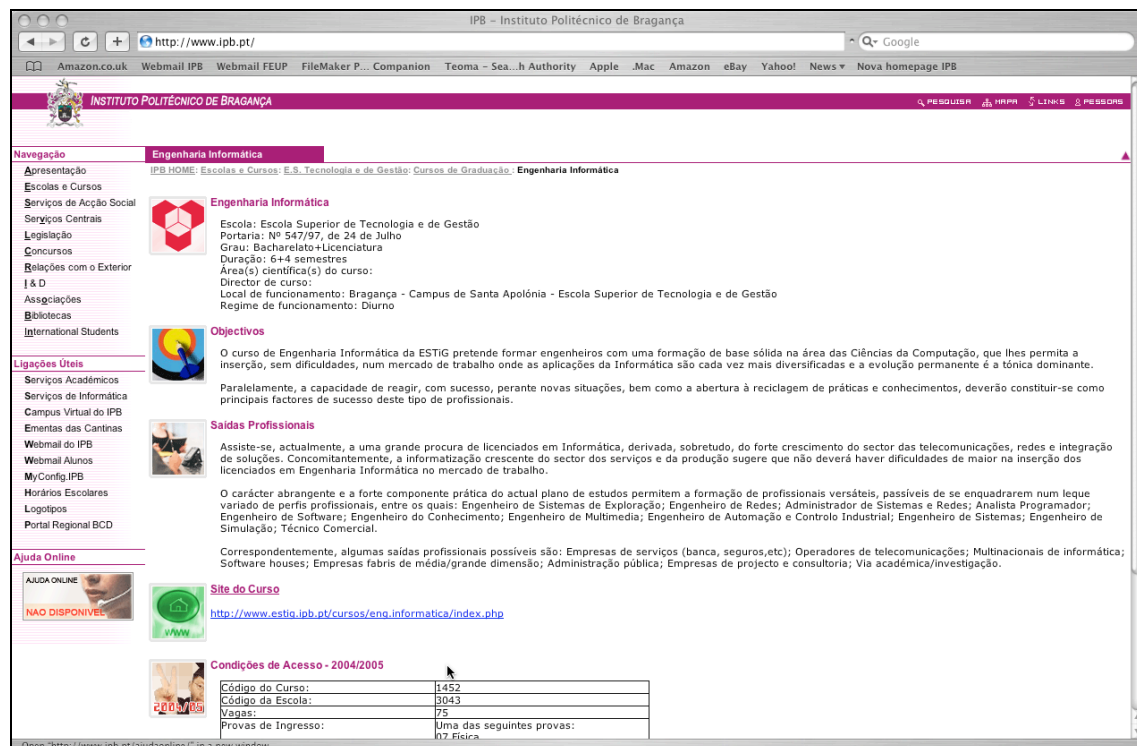


Figura 4.4 – A informação procurada é claramente apresentada.

Tarefa 2 – Obtenção de um documento técnico-científico

Para esta tarefa, foi sugerido aos participantes um cenário de necessidade de obtenção de um documento técnico-científico, importante para a sua actividade de estudo. Dando-lhes a saber que o IPB continha diversos documentos, com conteúdo integral sobre variadas áreas de interesse, propôs-se-lhes localizar um que lhes interessasse. Evitou-se a expressão “busca”, para não sugerir à partida o recurso aos motores de busca do sítio.

Realizada com sucesso por todos, com uma média de cliques razoavelmente reduzida e também com uma rapidez considerável, verificou-se que a navegação causava perplexidades aos participantes, distante do estado de “piloto automático” verificado na tarefa anterior.

A utilização do link “Bibliotecas” conduzia a uma página confusa (figura 4.5), que provocava comentários como:

— *“Não tem links! Será numa escola?”*;

Outro participante, deparando com a complexidade apresentada pela página “Bibliotecas” renunciou à sua leitura e dirigiu-se aos links de texto da parte superior da página. Noutro caso, o participante accionou o link “I&D”, embrenhando-se nessa área até desistir e experimentar o link “Bibliotecas”. Este participante veio a sugerir posteriormente a expressão “Biblioteca Virtual” para designar o repositório de artigos.

A observação desta tarefa permitiu verificar que a informação poderia ser acedida com grande facilidade, se não fossem os problemas de navegação apresentados pelas páginas “Bibliotecas” e “Série Estudos” (figuras 4.5 e 4.6).

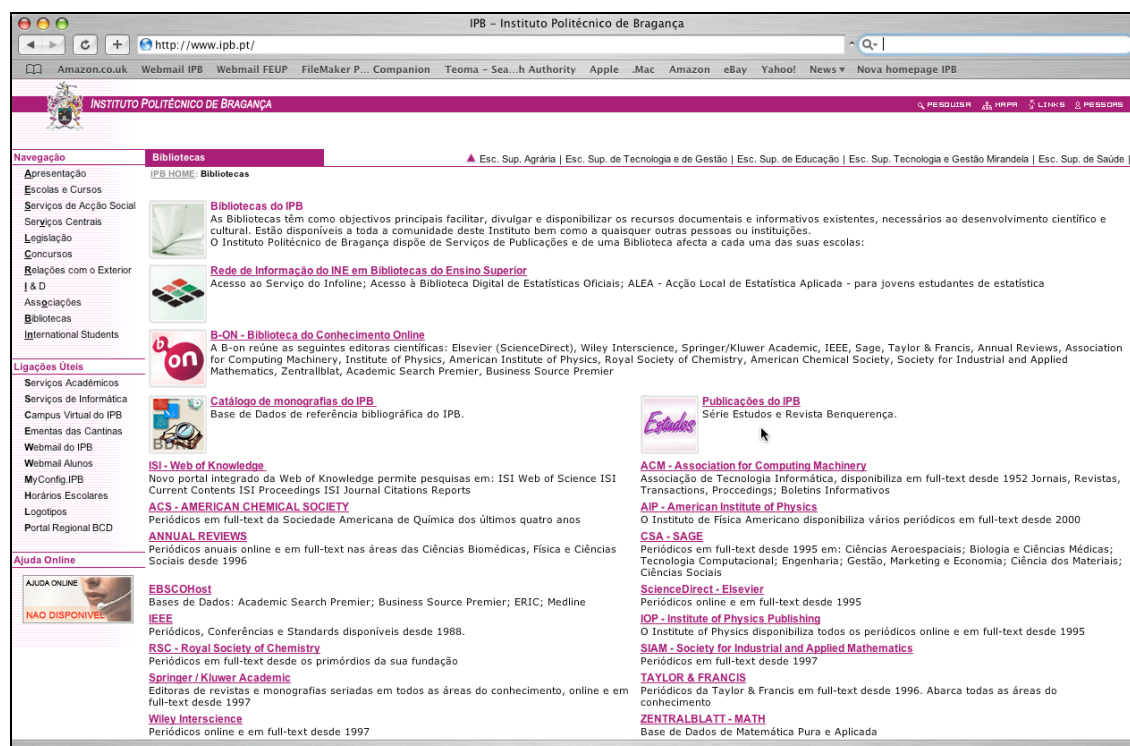


Figura 4.5 – Página “Bibliotecas”, com informação densa e complexa.

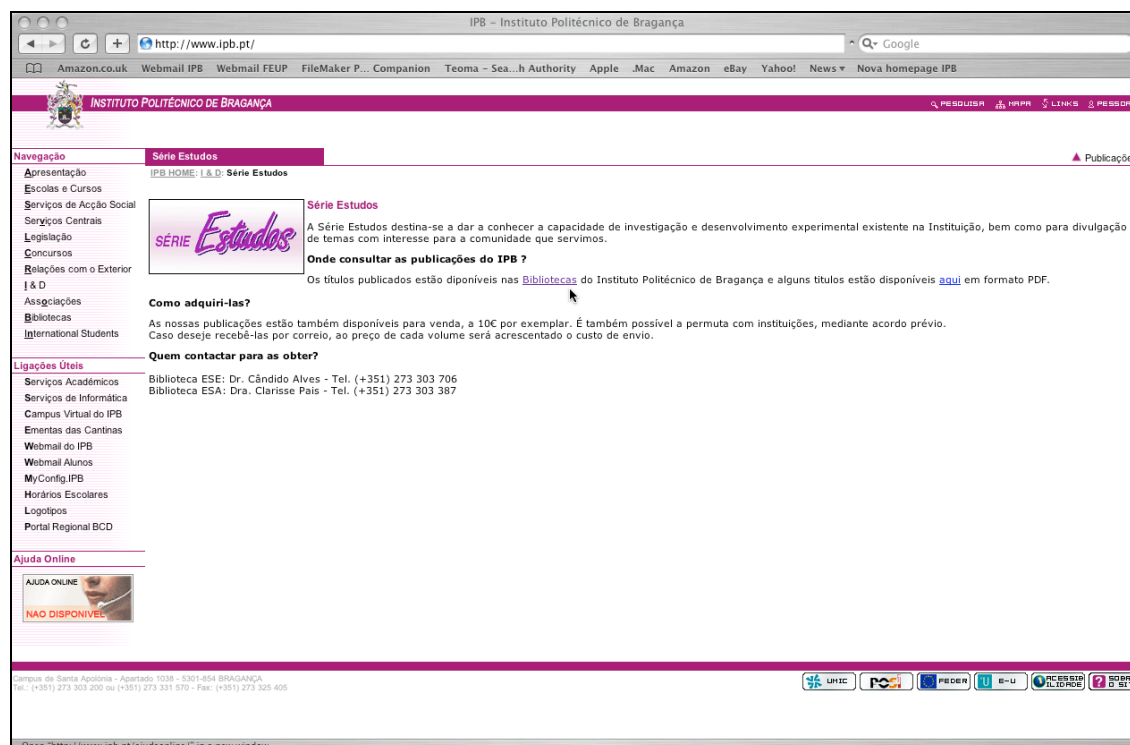


Figura 4.6 – Página de acesso aos links para as publicações disponíveis.

Só após leitura detalhada da página “Bibliotecas” alguns participantes escolheram o link “Publicações do IPB”, que os conduziu a nova página com os links de acesso às publicações. Os links “Publicações”, na parte superior direita, e “aqui”, no meio do texto, passavam despercebidos, exigindo a observação atenta de texto durante boa parte de um minuto, e por vezes induziu à utilização de um link (Bibliotecas) que fazia o visitante regressar a uma página já visitada.

Um problema que se tornou evidente ao longo do estudo foi a “invisibilidade” dos links colocados na parte superior direita das páginas (figura 4.7). Tanto o facto de não serem sublinhados, divergindo de critérios presentes na mesma página, como a sua aparência gráfica e posicionamento no contexto da página prejudicam a sua percepção como instrumentos de navegação. Contudo, uma vez encontrado, o conteúdo causava reacção positiva pela sua variedade e abundância:

— “Eh pá! Artigos sobre línguas!”.

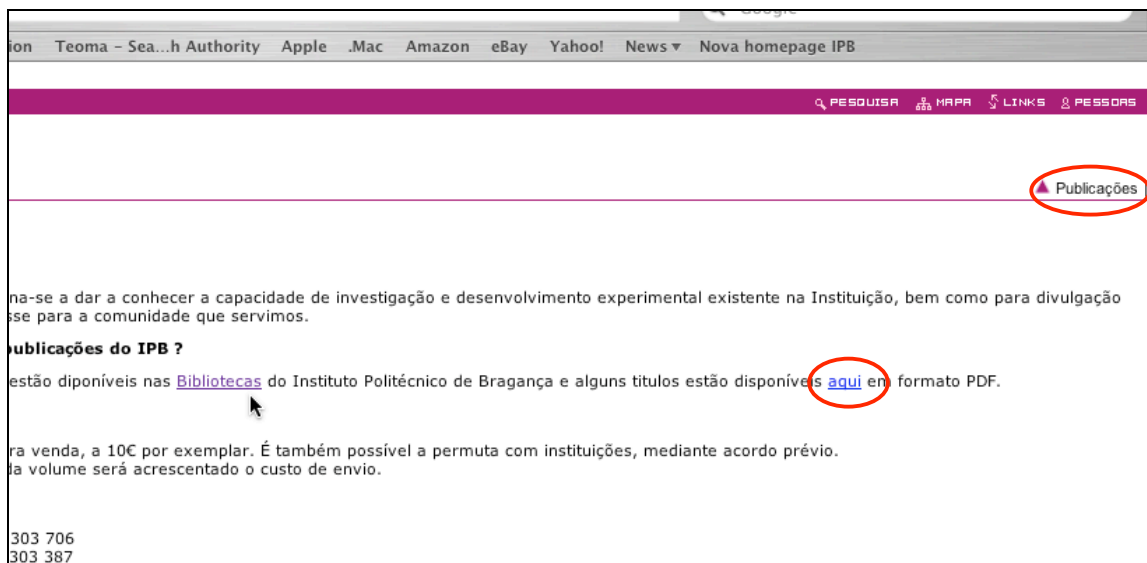


Figura 4.7 – Inconsistência de critérios e má localização retiram eficácia aos links.

Tarefa 3 – Localização de um e-mail de serviço

Uma das ferramentas disponibilizadas pelo sítio do IPB são as listas de pessoal associadas aos respectivos locais de trabalho, com as correspondentes extensões de telefone interno e endereços de e-mail.

A terceira tarefa proposta aos participantes foi localizar o endereço de e-mail de um dos laboratórios do IPB. Os cenários de utilização foram apoiados em situações verosímeis: por exemplo, no caso de alunos do IPB sugeriu-se a necessidade urgente de contactar a pessoa responsável por um laboratório onde habitualmente tivessem aulas, para localizar um objecto importante aí esquecido. Para o caso dos alunos do Ensino Secundário, o cenário sugerido foi a necessidade de proporcionar a um familiar o contacto de um laboratório capaz de realizar análises de águas ou de solos.

Apesar da sua importância esta foi a funcionalidade do sítio que apresentou uma taxa de insucesso de 70% (tabela 4.5), de longe a mais elevada registada ao longo do teste.

Nos casos em que se obteve sucesso na realização da tarefa, verificou-se que o número de cliques e consumo de tempo não diferia do empregue nas tarefas anteriores parecendo as desistências ter sido causadas mais por impaciência causada pela demora do que por cliques infrutíferos.

O participante menos paciente consumiu 4 minutos em tentativas, com 11 páginas visitadas (tabela 4.6). Por outro lado, um caso excepcional de empenhamento foi o de um participante que visitou 32 páginas, ao longo de 19 minutos, também sem sucesso (tabela 4.7).

Através da observação das acções dos participantes mal sucedidos, foi clara a tendência, numa primeira fase, para explorar sucessivamente os links sugerindo relação com serviços internos (Serviços Centrais, Serviços Académicos, Serviços de Acção Social, Relações com o Exterior, Webmail). Esgotadas estas possibilidades, voltavam à *homepage* e liam detalhadamente o conjunto de notícias em busca de uma pista.

Em alternativa utilizavam a caixa de pesquisa proposta na *homepage* ou ainda, recorriam ao mapa. Dado que o mapa não contém um link para esse tipo de informação e a pesquisa apenas permite localizar com eficácia documentos ou conteúdos (figura 4.8), os participantes acabavam por desistir depois de várias tentativas.

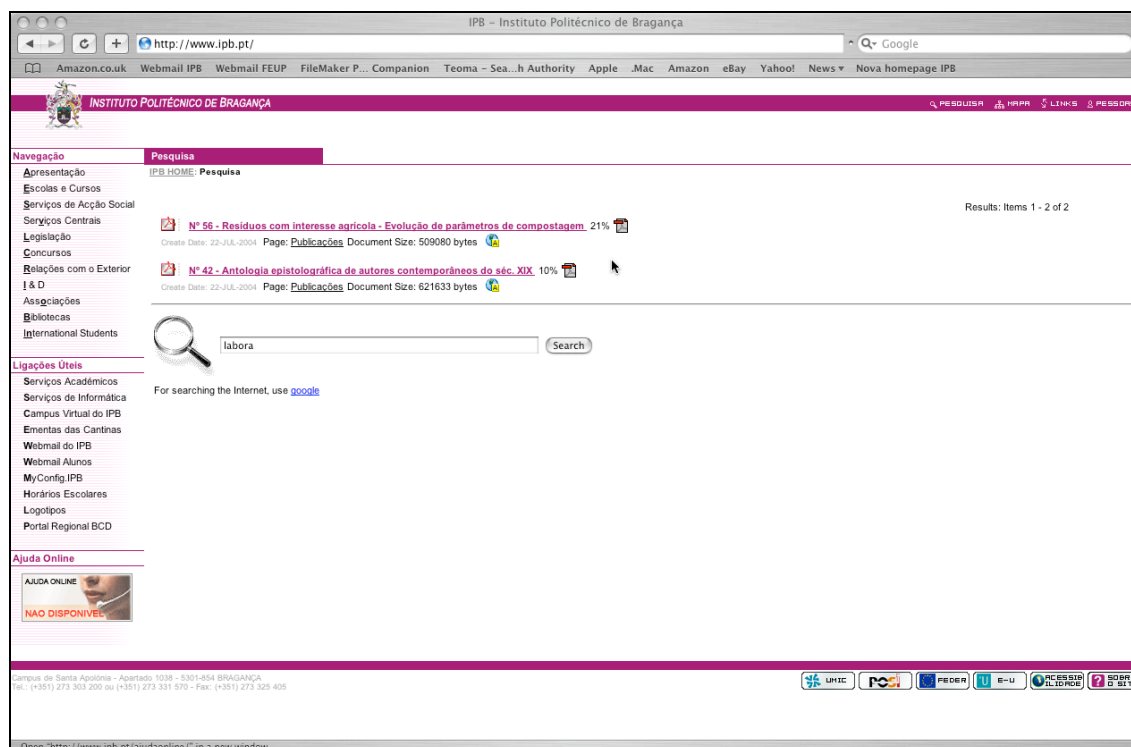


Figura 4.8 – A “Pesquisa” não produz resultados sobre contactos e e-mails.

Os comentários dos participantes foram expressivos da frustração associada aos resultados obtidos por meio da caixa de busca da *homepage*, e também reveladores sobre o desapontamento causado pela procura frustrada:

- “Só me aparecem documentos”;
- “Isto está escondido”.

Porém, os participantes bem-sucedidos comentaram aprovadamente as capacidades da ferramenta de busca de contactos, se bem que críticos quanto à usabilidade:

- “A ferramenta de pesquisa era potente, oferecendo a possibilidade de encontrar algo rapidamente, mas estava muito escondida no site.”

O teste permitiu portanto confirmar que certos links, mesmo beneficiando de estar presentes no cabeçalho de todas as páginas, são “invisíveis”. De facto, dos três participantes que obtiveram sucesso na tarefa, apenas dois o avistaram na primeira tentativa, e outro dirigiu-se primeiro a “Escolas e Cursos”. O link em causa é o “Pessoas” (figura 4.9), única via de acesso à ferramenta específica de busca de contactos de e-mail e de telefone.

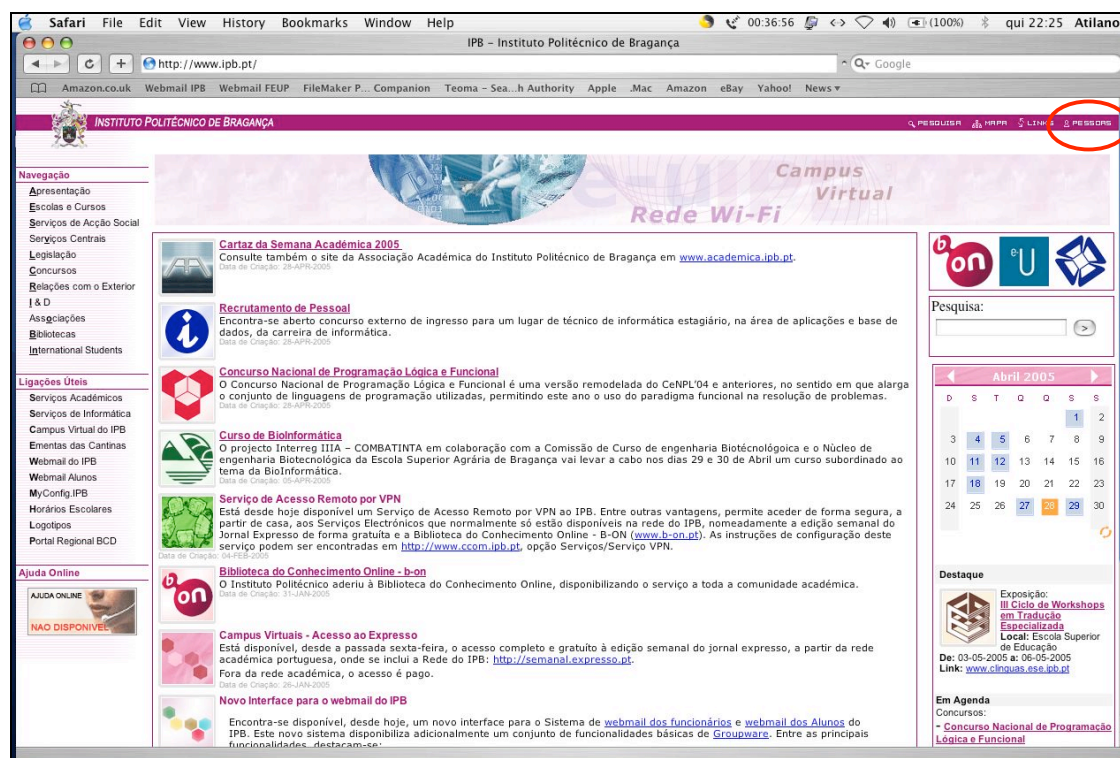


Figura 4.9 – O link “Pessoas” é o único acesso à lista de contactos do IPB.

Tarefa 4 – Conhecer o Campus

A última tarefa consistiu na busca de informação que permitisse formar uma ideia sobre as instalações do Campus.

Com apenas um insucesso, verificou-se que 80% dos visitantes consumiram 4 minutos ou mais na busca da informação, sendo também de 4 minutos o limiar de paciência do participante que desistiu.

A observação dos comportamentos dos participantes permitiu verificar que a sua pesquisa se orientava para links referindo “Campus Virtual” e finalmente “Apresentação”. Foi também patente a perplexidade sentida quando acediam às páginas do “Campus Virtual” (figura 4.10) ou dos “Serviços de Acção Social”, devido à sua aparência incoerente e desligada da generalidade do sítio:

—“O que é que isto me mostra? Isto não tem nada a ver.”;



Figura 4.10 – Páginas de aparência e conteúdo pouco coerentes.

Os participantes que prosseguiram a busca desta informação seguindo o link “Apresentação” exprimiram criticamente a pouca clareza do sistema de navegação (figura 4.11):

— “Estes links à direita são muito pequenos.”

bem como a frustração das suas expectativas quanto aos conteúdos encontrados (figura 4.12):

— “Pode ser isto, já mostra o sítio e essas coisas... mas deveria haver mais... não há?”

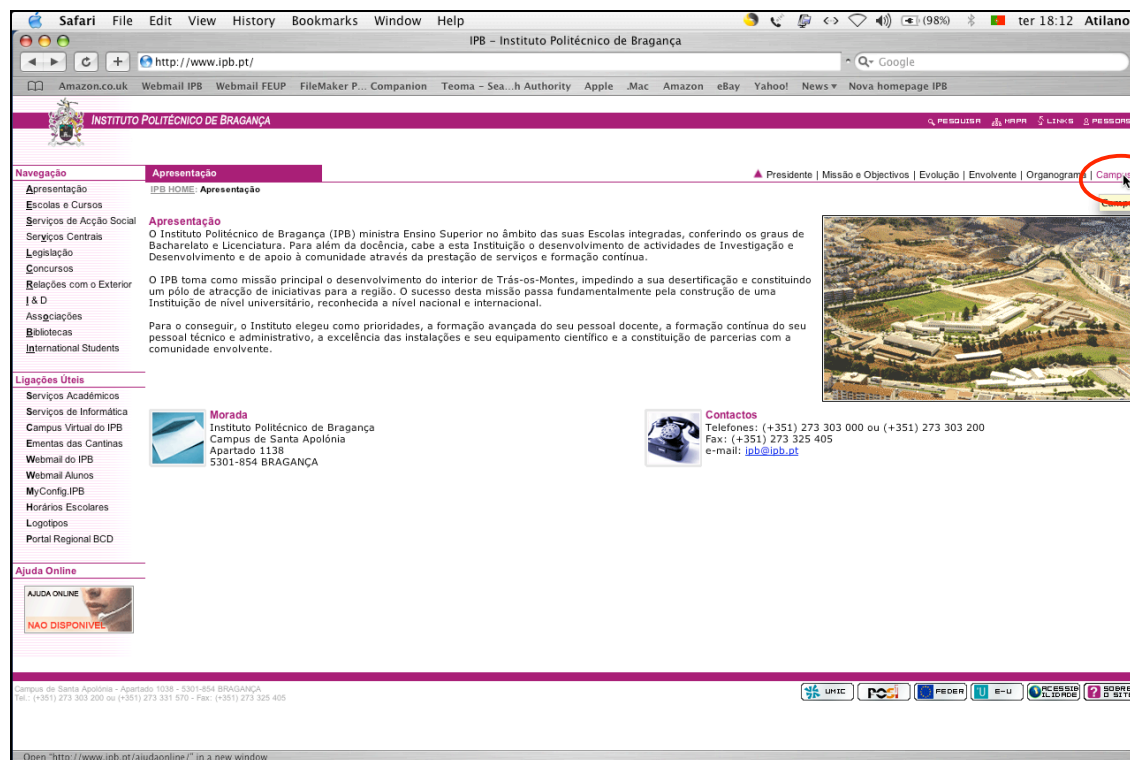


Figura 4.11 – Sistema de navegação pouco perceptível.



Figura 4.12 – Conteúdo pouco coincidente com as expectativas.

4.4 · Síntese do estudo de usabilidade do sítio actual

Os resultados obtidos ao longo deste estudo apontaram claramente aspectos tanto positivos como negativos respeitantes à usabilidade do sítio do IPB, e que afectam de diversas formas os públicos heterogéneos do sítio.

Os aspectos positivos incluem a disponibilização de informação clara e variada sobre os cursos ministrados pelo IPB e respectivas condições de acesso. Estes aspectos incluem também a oferta de uma variedade de serviços entre os quais se conta um repositório de informação técnico-científica editada em formato PDF, livremente acessível para leitura e descarga pelos visitantes. Conta ainda com motores de busca internos eficazes, os quais permitem localizar tanto informação e documentos contidos no sítio, como contactos internos e de e-mail de pessoas e serviços.

Já nos aspectos negativos, alguns problemas encontrados são de severidade tal que põem em causa a possibilidade de acesso à riqueza de informação disponibilizada. O mais grave problema detectado foi o da deficiente rotulação dos links, a qual é complicada por um design de navegação e de páginas ineficiente, redundando na perda do acesso à informação que teoricamente se encontra à disposição dos visitantes, como atrás se referiu.

É também marcante a deficiência de estruturação e design no que diz respeito à afirmação da identidade da organização a que pertence o sítio, o qual, se bem que abrangente e reflexo da heterogeneidade dos serviços e estruturas que alberga, deveria exprimir essa identidade corporativa de forma inequívoca.

De facto, é possível encontrar no sítio do IPB sub-sítios de serviços e secções que apresentam critérios de navegação e rotulação de links substancialmente diferentes, bem como uma aparência gráfica distanciada da imagem genérica do sítio principal, ao ponto de criar nos visitantes a sensação de ter saído do sítio do IPB.

Tal situação evidencia os inconvenientes da ausência de uma política unificadora da imagem da organização, a qual pode reflectir para o exterior uma impressão de descoordenação e inconsistência, prejudicial tanto para o desempenho do utilizador como para a reputação da instituição.

O estudo evidenciou também a frustração dos visitantes no que diz respeito à informação existente acerca das instalações do IPB, os quais manifes-

taram desapontamento pela reduzida informação disponível, bem como uma forte apetência por informação de índole mais sugestiva.

Com base nestes resultados, o capítulo seguinte incide sobre a proposta de melhoramento do sítio do IPB. No âmbito dessa proposta, algumas das tarefas foram replicadas e testadas sobre uma maquete de um novo sítio contendo beneficiações realizadas com base nos resultados obtidos neste teste, para comparação de resultados e suporte à prática de design iterativo.

Com esta maquete procurou-se corrigir a severidade dos problemas encontrados, por meio da aplicação dos princípios e directrizes de webdesign descritos no capítulo anterior, cuidando especialmente de manter a consistência dos elementos, utilizar links cruzados e definir categorias em função de tarefas e objectivos do utilizador.

4.5 • Sumário

Este capítulo descreveu as várias fases de levantamento de diversos aspectos negativos e positivos que afectavam a usabilidade do sítio do IPB, e que contribuíram para determinar os públicos-alvo em função dos quais se realizaram testes de usabilidade a diversas tarefas, em contexto de cenários de utilização com participantes representativos.

Os testes, realizados por meio do método *think aloud* simplificado, recorrendo também a questionários de satisfação pós-teste, produziram resultados qualitativos e quantitativos que vieram a determinar os vários passos de desenvolvimento de uma proposta de melhoramento descrita no capítulo seguinte.

5 · Proposta de beneficiação do sítio do IPB

As várias componentes do estudo de usabilidade apresentado no capítulo anterior permitiram documentar e colocar em evidência diversos aspectos, tanto positivos como negativos, presentes no sítio actual do IPB.

Apresenta-se em seguida uma proposta de correcção e beneficiação com a qual se irá procurar solucionar os problemas de usabilidade encontrados, valorizar os pontos fortes detectados ao longo do estudo, e adicionar novos elementos que potenciem a qualidade da informação já existente.

É habitual encarar com reservas a introdução de alterações drásticas nas funcionalidades e aparência de um sítio já existente, sendo considerado prudente favorecer a perspectiva de remedeios e melhoramentos sucessivos, a menos que os problemas existentes sejam inultrapassáveis (Krug, 2000).

No caso presente, considerando que o estudo de usabilidade incidiu sobre segmentos do sítio do IPB, e que este exercício se destina a testar a validade de diversas alterações, e a da implementação de algumas funcionalidades novas que lhes serão associadas, decidiu-se optar pela reestruturação completa do design do sítio, de forma a que as modificações introduzidas se tornassem óbvias (Tognazzini, 1990).

Deste modo, a maquete foi construída de forma a representar cenários de utilização (Nielsen, 1994 e Pearrow, 2000), tendo sido portanto aprofundadas ou simuladas apenas as funcionalidades e conteúdos relevantes, para fins de teste. A maquete foi realizada tendo em conta as três condições seguintes:

- Redesenho em função dos públicos-alvo com vista a garantir uma adesão afectiva no primeiro contacto, harmonizado com a estética da identidade corporativa.

- Reestruturação da informação e da rotulagem dos links de modo a solucionar os problemas de usabilidade observados e melhorar a percepção da oferta de conteúdos.
- Enriquecimento do sítio com conteúdos multimédia, adicionando-lhe elementos informativos com maior valor sugestivo e emocional, complementando a informação já existente.

Tendo em conta a sua integração num produto único, a abordagem de cada uma das condições foi realizada das formas que adiante se descriminam.

5.1 · Redesenho em função dos públicos-alvo

No que diz respeito a esta condição, a aparência visual do sítio foi alterada de modo a perder a rigidez e austeridade que o actual sistema de “cabeçalho e 3 colunas” lhe confere (figura 5.1).

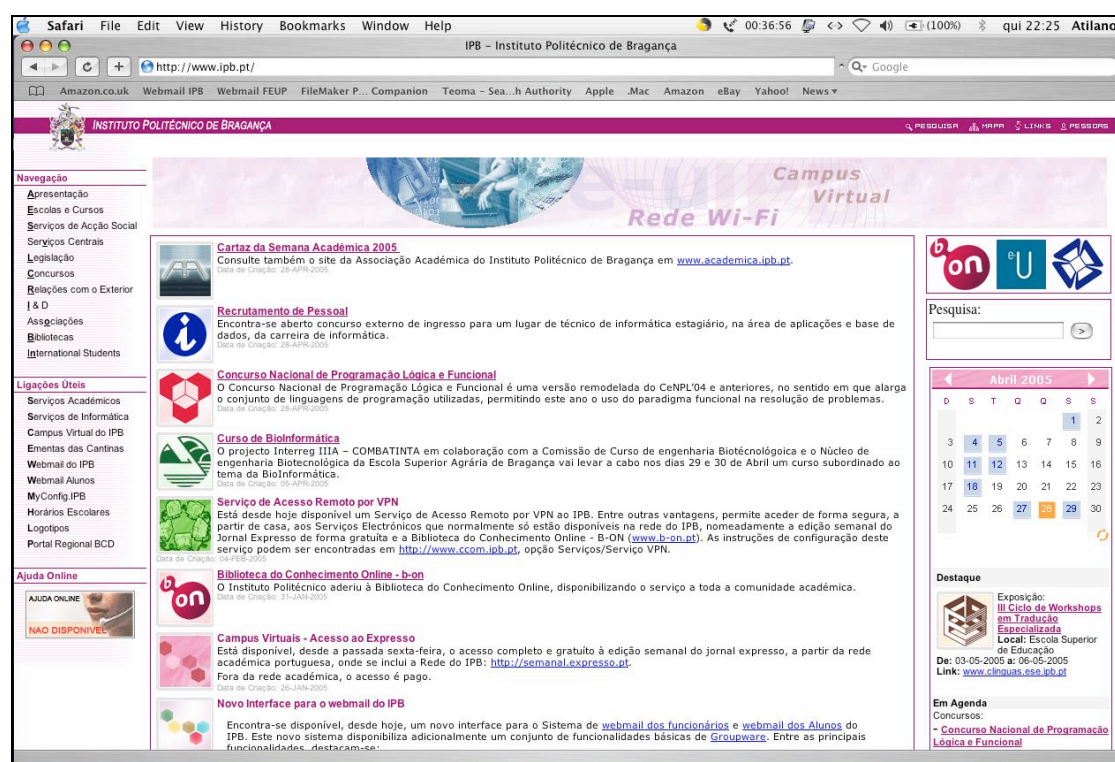


Figura 5.1 – Homepage actual.

Na óptica de incluir o sítio numa linha coerente de comunicação institucional, a composição das páginas conta com os elementos pertencentes à actual identidade corporativa do Instituto (símbolo e logotipo) bem como

alguns elementos gráficos já presentes em diversas peças promocionais e de divulgação actualmente em uso pelo IPB (barra púrpura e texto na vertical).

Outra decisão foi a de remediar a tonalidade soturna que a utilização obrigatória da cor púrpura, presente no símbolo, confere habitualmente às paletas de cores, tendo-se recorrido a uma variante menos fria dessa cor.

Estas opções foram consideradas tendo em conta a necessidade de não criar uma ruptura brusca com a generalidade das peças de comunicação e promoção já existentes, e de as harmonizar de modo a que as inovações introduzidas permitissem a sua expansão às restantes peças promocionais, mantendo a coerência de imagem gráfica institucional.

Uma outra opção foi a de incluir elementos que permitissem transmitir para o exterior uma imagem que reflectisse características da vida quotidiana no IPB, dado o interesse previsível em dar desde o primeiro contacto uma impressão de acolhimento amigável e de calor humano.

Ao nível da *homepage*, apostou-se na introdução de imagens adequadas à expressão da realidade única da instituição, ilustrativas de actividades e vivências reais dos alunos do IPB. Também na *homepage* é previsto um espaço de conteúdos actualizáveis, correspondendo a eventos que se afigurem relevantes para as audiências consideradas prioritárias.

Clarificando este aspecto, a estratégia seguida foi a de seleccionar conteúdos que à partida não dissessem exclusivamente respeito a audiências internas ou locais, permitindo tirar partido das características globalizantes do meio Web.

A outro nível, a expressão da realidade e dos recursos do IPB foi concebida sob a forma de conteúdos multimédia, explicitados adiante nas secções 5.4 e 5.5.

O desenvolvimento do grafismo das páginas passou pelo processo de design iterativo, contando com a consulta frequente e informal de várias pessoas, ao longo dos diversos estádios do projecto. Para tal utilizaram-se maquetes de baixa fidelidade realizadas com um programa de desenho, cujo progresso era exposto a voluntários, aos quais se pedia que observassem o projecto no écran e dessem a sua opinião (figura 5.2). Este procedimento permitiu realizar

consultas frequentes e reflectir as sugestões em sucessivos melhoramentos de forma mais ágil do que implementando as páginas em HTML desde o início.



Figura 5.2 – Algumas fases da maquetização da homepage.

O mesmo método foi seguido para a maquetização das páginas dos níveis 2 (figura 5.3) e seguintes.

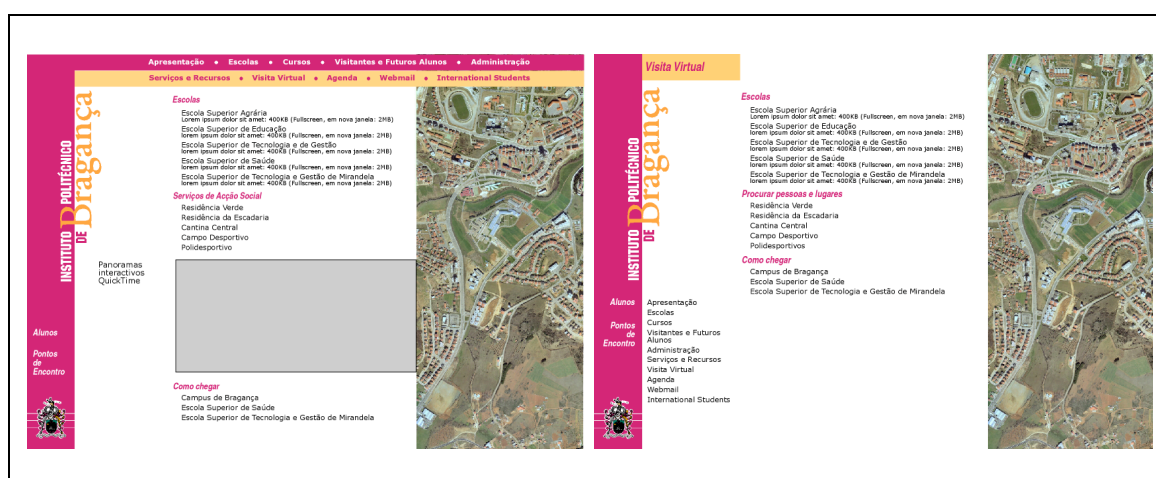


Figura 5.3 – Aspectos da maquetização das páginas de nível 2.

5.2 · Estratégia de reestruturação da informação e rotulagem dos links

As soluções procuradas para os problemas de usabilidade do sítio foram orientadas para a melhoria de usabilidade de algumas das tarefas (localizar documento, localizar e-mail de laboratório, conhecer instalações) testadas no sítio real. A tarefa de localização de condições de acesso a cursos não foi considerada, dado esta não ter suscitado qualquer problema durante os testes.

As questões de estrutura e navegação levantadas pelos testes de usabilidade foram abordadas através da criação do sistema de organização dos links e de estruturação da informação, de acordo com o esquema proposto na figura 5.4.

A estruturação de links contempla também o seu cruzamento, isto é, a possibilidade de uma página poder ser acedida por mais de uma via, como são exemplo os “Serviços Académicos”, também acessível através de “Serviços e Recursos”, ou “Visita Virtual”, disponível através de links colocados em páginas relacionadas.

Contudo, a estratégia de cruzamento de links deverá ser empregue em todas as situações onde possa antever-se benefício para os utilizadores, e não só nos cenários de utilização exemplificados atrás. A figura 5.4 ilustra este critério, aplicado com detalhe à “Visita Virtual”.

Para todos os casos, a maquete seguiu a orientação de sublinhar os links de texto, de modo a eliminar a confusão provocada aos visitantes pela duplicidade de critérios existente no sítio actual. As decisões de design para os casos da *homepage* e das páginas de nível 2 são descriminadas adiante.

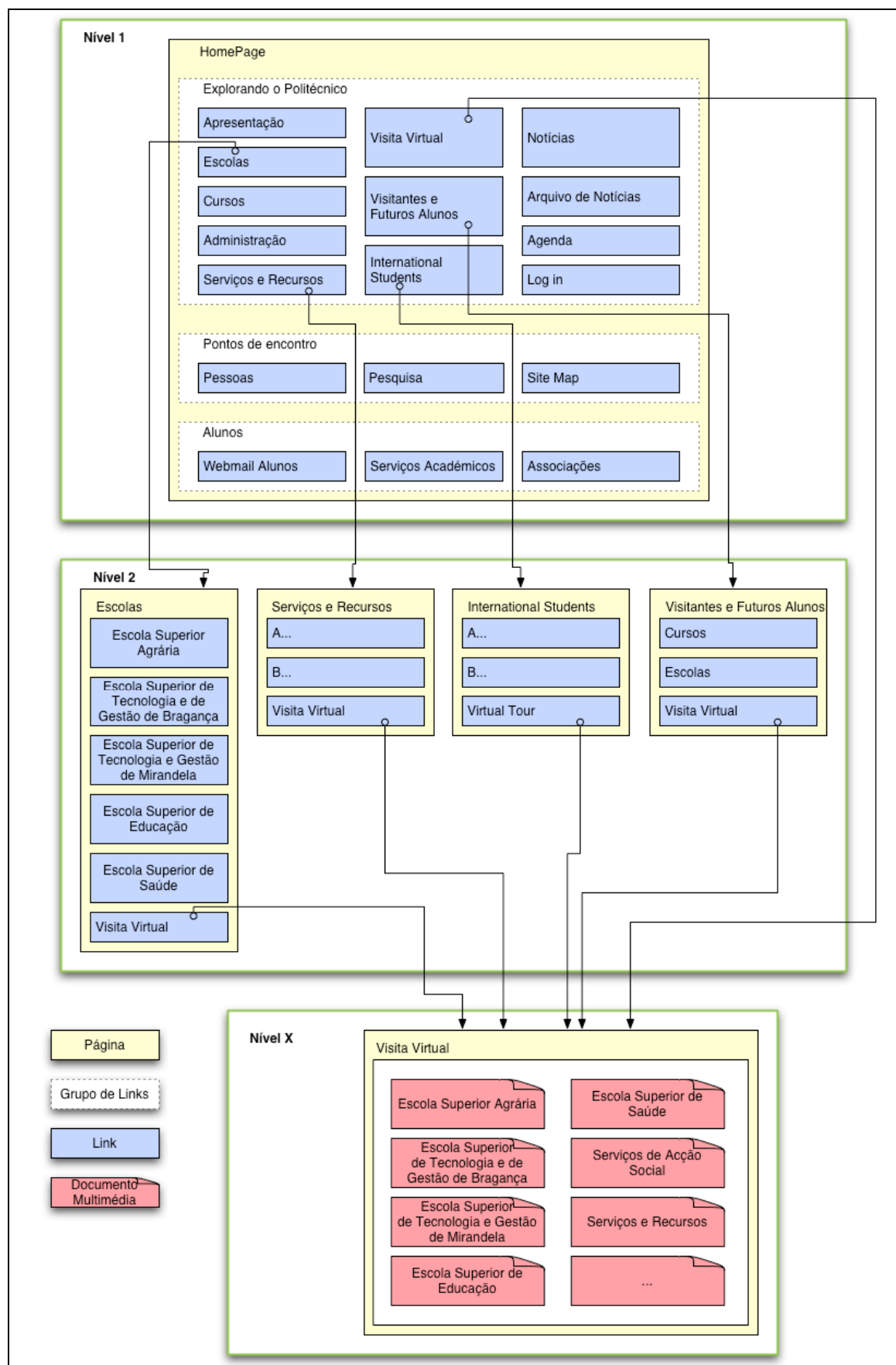


Figura 5.4 – Estratégia de cruzamento de links para a “Visita Virtual”.

5.2.1 · Reestruturação da *Homepage*

A estrutura da *homepage* foi concebida de modo a ser “elástica”, podendo os seus conteúdos adaptar-se a diversas dimensões e resoluções de monitores. Assim, propôs-se um sistema de tabelas contendo uma secção rígida onde estão alojados os links principais, a fotografia e os elementos de identidade institucional adjacentes. As restantes secções do sistema são adaptáveis por meio do ajustamento dos conteúdos às dimensões da janela onde se apresentam.

Nesta proposta de remodelação da *homepage* do sítio IPB, para além de se solucionarem aspectos de visibilidade e de rotulação de links, seguiu-se também a estratégia de os agrupar segundo alguns critérios correspondentes a interesses do público-alvo que pretendem diferenciá-los no espaço da *homepage*. A opção seguida foi a criação de três áreas principais de links, intituladas explicitamente: “Explorando o Politécnico”, “Pontos de Encontro” e “Alunos”. O restante espaço é dedicado à identidade do IPB e à integração de informação volátil, como notícias e imagens, estas últimas pretendendo reflectir os aspectos sociais e académicos da vida do IPB (figura 5.5).

No lado esquerdo da página, a área “Explorando o Politécnico” contém a maior parte dos links da *homepage*, categorizados e agrupados de forma a corresponder, por um lado, à abrangência dos vários públicos-alvo a satisfazer, e também à necessidade de estruturar a *homepage* sem a tornar longa na vertical, evitando apresentar informação importante “abaixo da dobra” mesmo em ecrãs de baixa resolução. O lado direito é reservado para inclusão de links temporários e sinopses de notícias relativas à vida académica.

Na área “Pontos de Encontro” encontram-se as caixas de busca dos motores de pesquisa internos, bem como o link para o mapa do sítio.

Na área intitulada “Alunos” estão contidos links de interesse específico para este público-alvo, com acesso directo a partes do sítio como “Webmail”, “Serviços Académicos”, “Associações” e “Calendário”.

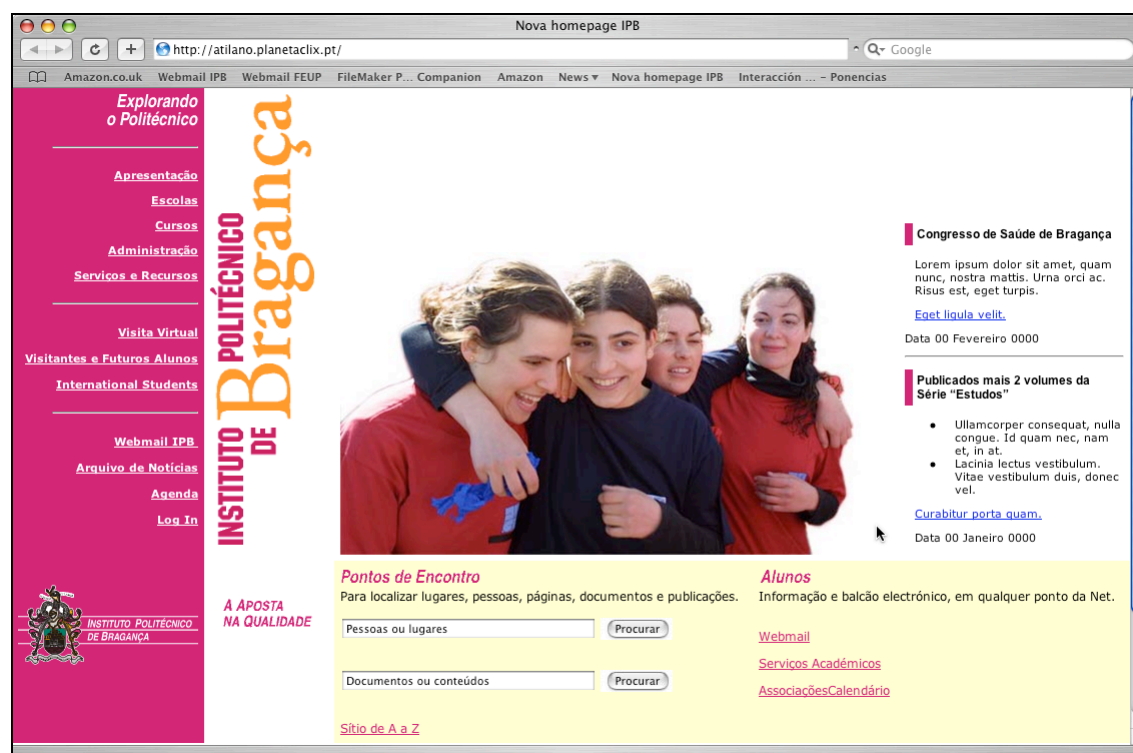


Figura 5.5 – Homepage da maquete.

No caso específico das caixas de busca, é oportuno registar a existência de directrizes de usabilidade antagónicas, referentes à apresentação destes dois dispositivos de aparência semelhante, mas com acções diferentes (Nielsen, 2003a; Tognazzini, 1990). Uma dessas directrizes aconselha a presença de uma caixa específica de busca de contactos do pessoal da organização, no mínimo em lugar de destaque na *homepage*, obedecendo ao princípio de facultar formas de acelerar acções frequentes. Contudo, outra directriz de usabilidade desaconselha a utilização de múltiplas caixas de busca, devido aos efeitos de confusão que pode causar nos utilizadores.

A caixa única permite cumprir o princípio da consistência, o qual preconiza que acções idênticas devem ter resultados idênticos, princípio que é contrariado num design envolvendo duas caixas, pelos efeitos diferentes que se obtêm conforme a caixa que seja accionada. Cumpre também o princípio da simplicidade, segundo o qual menos comandos representam também menos probabilidades de confusão para o utilizador (Nielsen, 2003a).

Existe portanto um conflito entre duas directrizes de usabilidade. Neste caso, considerada a implementação de busca existente no sítio do IPB e a elevada criticalidade do problema verificado na localização de listas internas de con-

tactos, optou-se por inserir ambas as caixas pré-legendadas com a indicação dos tipos de pesquisa que lhes estão atribuídos, contando com a realização de testes de usabilidade que permitam aferir a validade da decisão, na perspectiva de encontrar uma solução centrada no benefício dos utilizadores.

5.2.2 • Reestruturação das páginas de nível 2

O design das páginas de nível 2 orientou-se para a utilização da maior parte do espaço para albergar os diferentes conteúdos, permitindo a sua adaptação e visualização em monitores de diferentes dimensões e resoluções. Também nestas páginas se optou pelo design de página “elástica” por meio de uma estrutura de tabelas, conservando uma área rígida que acomoda a identidade corporativa, idêntica em todas as páginas, os links e a bandeira contendo o título da página em questão (figura 5.6).

A barra púrpura vertical contém links gráficos que permitem aceder às áreas consideradas prioritárias, tais como a *homepage*, acessível clicando em qualquer dos elementos de identidade corporativa, e as áreas “Alunos” e “Pontos de Encontro”, clicando no texto respectivo.

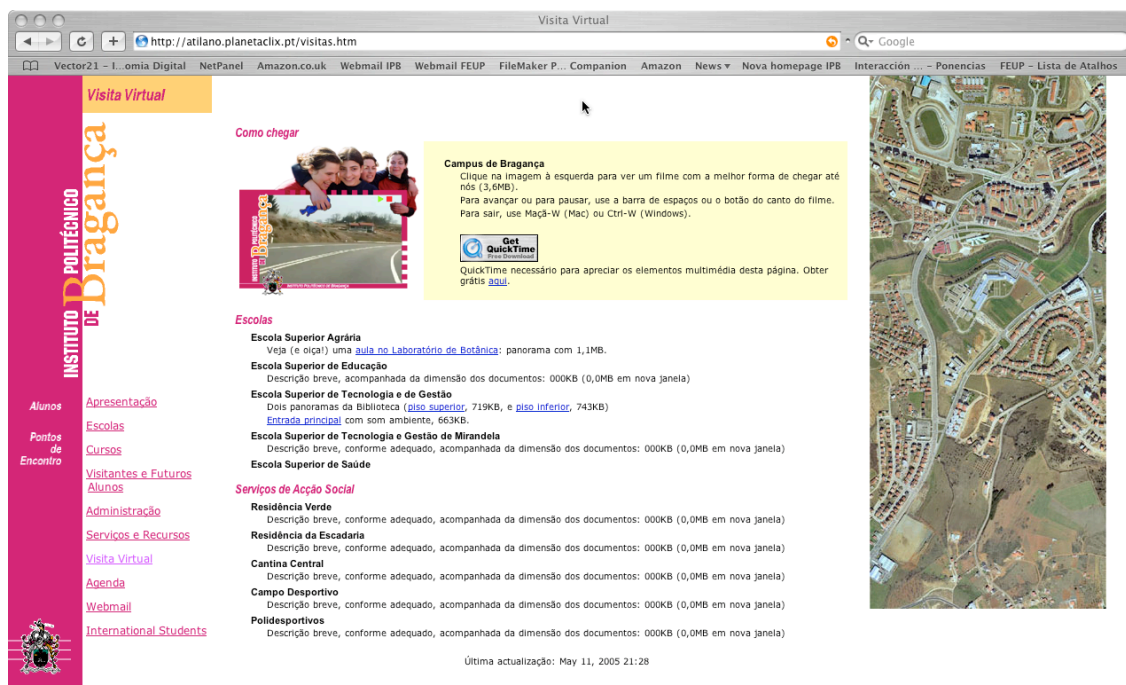


Figura 5.6 – Página de nível 2 da maquete.

A propósito do link “Pontos de Encontro”, deve mencionar-se que a sua existência se integra na estratégia de solucionar o problema de usabilidade mais crítico e beneficiar os utilizadores do sítio com possibilidades de acesso cruzado a ferramentas-chave de navegação.

Assim, embora as caixas de busca estejam presentes na *homepage*, encontram-se também numa das páginas deste nível, reservada para as duas caixas de busca, acessível através do referido link gráfico, presente em todas as páginas.

5.3 · Possibilidades de enriquecimento com conteúdos multimédia

A revisão bibliográfica sobre marketing das instituições de Ensino Superior, exposta no Capítulo 2, sugere a oportunidade da inserção de informação sobre facetas do produto diferentes das puramente relacionados com cursos, condições de acesso, currículos e aspectos considerados objectivos para escolha de um curso.

A confirmação, durante os testes de usabilidade, de apetência e interesse por conteúdos que complementassem de forma atraente e visualmente sugestiva a informação já presente no sítio, fez consolidar a hipótese da visita virtual como a forma mais adequada à representação de aspectos da realidade do IPB, por possibilitar tanto a aventura como a condução da descoberta e também por permitir exibir condições ambientais dificilmente descritíveis em texto.

O enriquecimento da informação do sítio do IPB com visitas virtuais multimédia exigiu a análise de sítios Web de instituições do Ensino Superior, para identificar situações de inserção de visitas virtuais, suas características, e a relevância da sua presença nestes sítios. Exigiu também, por outro lado, identificar quais as tecnologias e ferramentas de autoria disponíveis, e suas potencialidades de inclusão de média nas visitas virtuais.

5.3.1 · Análise de visitas virtuais em sítios Web de Universidades

Os critérios de pesquisa empregues para localizar visitas virtuais alojadas em sítios de Universidades, tanto lusófonas como francófonas e anglófonas,

foram introduzidos no motor de busca Google, e corresponderam a um conjunto de expressões-chave [universidade “visita virtual”], bem como [université “visite virtuelle”] e [university “virtual tour”]. No caso da francofonia, tendo sido observado o emprego da expressão “tour virtuel” com o mesmo sentido, esta foi também incluída na pesquisa.

Com vista a alcançar resultados mais abrangentes estava previsto fazer também a busca em sítios de língua hispânica. Porém, esta intenção veio a revelar-se demasiado ambiciosa, visto o tempo consumido nesta operação colidir com a calendarização das tarefas a realizar, tendo ficado por concretizar a pesquisa neste idioma.

Esta estratégia teve como finalidade localizar e visualizar uma variedade ampla de universidades em diferentes países. O objectivo foi alcançado satisfatoriamente, tendo sido encontradas e consultadas visitas virtuais em Portugal, Brasil, Moçambique, França, Suíça, Canadá, Estados Unidos da América e Espanha.

Apesar de não se ter concretizado a busca em língua espanhola, a pesquisa apresentou um caso espanhol correspondente a um único sítio, o da Universidade de Santiago de Compostela, em língua Galega, a qual coincide com o Português nas expressões-chave de busca. A ausência de resultados da Grã-Bretanha poderá dever-se aos limites aplicados na busca. Para limite de busca, foi considerado suficiente analisar o conteúdo das primeiras 15 páginas de resultados Google para cada expressão-chave, observando que a partir desse número os resultados ou eram repetidos ou já não eram válidos.

Como resultado não válido considerou-se, por exemplo, o da página de promoção turística de uma dada cidade, que entre outras coisas refere a existência de uma Universidade bem como de um oceanário com uma visita virtual.

Por razões de calendarização de tarefas, os limites traçados para a pesquisa em cada língua foram a obtenção de um máximo de 30 resultados sem exceder a consulta de um máximo de 15 páginas Google. Em resultado da análise de cerca de 250 páginas Web, foram identificadas 18 visitas lusófonas, 30 anglófonas e 30 francófonas.

As características das visitas estão organizadas em tabelas que incluem os seguintes dados (ver Anexos B.1, B.2 e B.3, páginas 150 a 158):

- Designação da Universidade;
- Endereço da *homepage*;
- Endereço da visita;
- Tipo de visita (estática, panorâmica, filme);
- Tecnologia utilizada (WMV, RM, QT, QTVR, etc.);
- *Hotspots* (links integrados em panoramas);
- Áudio (inclusão de som ou banda sonora);
- Nível em que se localiza a visita (acessibilidade ao link);
- Observações.

Os conteúdos dos tabelas estão ordenados segundo a tecnologia utilizada nas respectivas visitas virtuais.

No caso anglófono, admite-se que tal número seja apenas uma pequena parte das que poderão existir, visto ter sido obtido com a análise de apenas 3 páginas de resultados Google, o que poderá indiciar uma riqueza muito maior de conteúdos por encontrar.

5.3.2 • Definição de “Visita Virtual”

As tecnologias empregues nas “visitas virtuais” propostas pelas Universidades divergem muito quanto aos resultados oferecidos ao utilizador, sendo possível encontrar sob a mesma designação tanto colecções de fotos estáticas e mapas de localização como filmes ou panoramas.

Como exemplo, refira-se o caso da Universidade Lusíada, em Vila Nova de Famalicão, que dirige o visitante para uma colecção de fotos estáticas ou também, no extremo, a Universidade Lusíada do Porto, que propõe como visita virtual um mapa de acesso às suas instalações.

Dadas as tecnologias actualmente disponíveis, admite-se que é desajustado denominar como “visita virtual” uma oferta não correspondente a expectativas de imersividade mais completa.

5.3.3 • Nível de localização

Como nível de localização, entende-se o nível, ou profundidade, em que no sítio é proposto o link de acesso à visita. Assim, o nível 1 significa que a

visita é proposta na *homepage* do sítio, enquanto que nível 4 significa ser necessário clicar em 3 links para ser encontrada a sugestão da visita.

A este respeito, são visíveis profundas diferenças de critério entre os vários sítios. Enquanto nos sítios anglófonos nenhuma visita é proposta abaixo do nível 4, em sítios francófonos e lusófonos chega a ser necessário atingir o nível 7 para ser apresentada a proposta.

A pesquisa efectuada pelo Google revelou a existência de algumas visitas pertencentes a universidades, mas que se encontram desvinculadas dos sítios actuais, isto é, não é possível encontrar “links” que as associem à estrutura existente do sítio. Esta dissociação, relacionada com as diferenças gráficas encontradas nas respectivas páginas, leva a supor que se trata de visitas que já terão feito parte da estrutura do sítio mas que, devido a remodelações ou outras causas, terão ficado esquecidas nos servidores, invisíveis para os visitantes, mas cujo endereço persiste ainda nas bases de dados do motor de busca, permitindo o seu reencontro apenas por meio de uma pesquisa direccionada.

5.3.4 · Estratégia de apresentação

É perceptível um padrão de coerência nos critérios de acesso às visitas em alguns sítios. A pesquisa revelou que certas visitas não fazem parte da proposta central da universidade, antes se integrando em sítios departamentais ou sectoriais, logo com baixa visibilidade para visitantes que entrem pela *homepage*. Outras, pelo contrário, optam por agregar visitas virtuais, tanto as de índole geral como as departamentais, numa página onde todas são propostas com idêntico relevo, e a que se acede através de um link com destaque.

Em vários sítios anglófonos a estratégia de apresentação das visitas está estreitamente relacionada com a captação de novos alunos e o desejo de causar boa impressão aos visitantes, que é denunciada pelos links orientados para esse público-alvo. Essa orientação é confirmada pela consistência nas denominações de links e nas semelhanças encontradas na estrutura de apresentação de diferentes universidades, que se poderão interpretar como uma tentativa de encorajar os visitantes a comparar os argumentos racionais ou emocionais com os da concorrência.

5.3.5 • Importância atribuída às visitas virtuais

Este aspecto poderia ser avaliado, numa primeira análise, pela simples contagem de sítios com ou sem visitas virtuais. Contudo, dado que a busca apenas contemplou sítios que continham visitas esta filtragem primária não foi feita neste estudo.

Assim, uma comparação quantitativa dos conteúdos poderá contribuir para uma relativização da importância dada às visitas em cada sítio. Nesta óptica, é possível verificar a alta importância que lhes é atribuída pela Bowling Green State University (EUA), com os seus 278 panoramas QuickTimeVR, acessíveis através do link *Admissions*, pese embora o seu nível 4, e também da Harvard University, com 75 panoramas QuickTimeVR, acessíveis no nível 2.

No extremo oposto, em que se denota não ter importância de maior a existência da visita virtual, encontramos a Université de Moncton (Canadá) ou a Universidade do Minho (Portugal), ambas com fotos estáticas no nível 7, sendo no caso português localizadas no Departamento de Sistemas da Escola de Engenharia.

5.3.6 • Tecnologias empregues

Dentro da designação abrangente de “visita virtual”, várias tecnologias são empregues pelas Universidades. Não considerando as fotografias estáticas, localizaram-se 6 tipos de tecnologias diferentes, sendo usadas tanto individualmente como várias em paralelo, para escolha do visitante.

Nas que permitem escolha, trata-se de filmes lineares com conteúdos idênticos, mas disponibilizados em mais que um formato, tal sendo o caso da Ohio State University que oferece 4 filmes em 3 formatos diferentes. Neste caso o visitante pode escolher ver os filmes suportados pela tecnologias Windows Media Video (WMV), RealMedia (RM) ou QuickTime (QT).

Em todos os casos de visitas virtuais suportadas por filmes lineares faz-se uso de uma banda sonora sincronizada. Porém, o peso dos documentos parece ter empurrado os produtores para compromissos de compressão que nem sempre beneficiam a qualidade perceptível pelo visitante, tanto no aspecto da nitidez da imagem, do som ou ainda da própria dimensão da janela do filme.

A isto acresce a frequente lentidão no acesso aos filmes, cujo tempo de descarga pode pôr em causa a sua visualização pelos visitantes, os quais poderão desistir da visita. Um exemplo da referida lentidão pode ser dado pela Université d'Ottawa – Faculté des Sciences, em que 20 minutos, com uma ligação ADSL, não bastaram para descarregar um filme WMV.

Tal inconveniente é favoravelmente ultrapassado pelo recurso aos panoramas virtuais, cuja descarga é comparativamente muito mais rápida. Este tipo de visita é encontrado apoiado em três tipos diferentes de tecnologias, que comportam também diferentes capacidades expressivas.

A tecnologia mais utilizada nos sítios visitados é a QTVR (acrónimo de QuickTime Virtual Reality) a qual, além de panoramas cilíndricos e cúbicos, permite integrar links (nesta tecnologia designados como *hotspots*), para outros panoramas, ou outras páginas Web, bem como som ambiente, direccional ou não.

Apesar disso, é de referir que estas capacidades são utilizadas com pouca frequência, sendo rara a utilização de *hotspots* para outros panoramas, técnica empregue na Université de Sherbrooke (Canadá) e na Harvard University (USA).

Em nenhum dos casos observados foi plenamente utilizada a capacidade da tecnologia QTVR como, por exemplo, a integração de som.

Outra tecnologia com uma presença importante é o Java, que tira partido do Java Virtual Machine, da Sun Microsystems, e permite também apresentar panoramas esféricos ou cilíndricos bem como *hotspots*. Também com esta tecnologia apenas uma minoria tira partido dos *hotspots*, e em nenhum caso se integra som, excepto no caso da Adelphi University, que emprega uma técnica de integração de áudio na página web que contém cada panorama. Neste caso, uma banda sonora arranca automaticamente antes mesmo de o panorama estar carregado, dando portanto ao visitante a sensação de dessincronização de eventos.

Outra das tecnologias empregues é o Flash, da Macromedia. Com capacidade para integrar vários tipos de meios, é utilizada como instrumento de encapsulação e controlo, por exemplo de imagens estáticas com legendas animadas (Drake University, USA), de panoramas e mapas de localização (Uni-

versité du Sud - Toulon - Var, França) ou movimentação automática de panoramas legendados (Centro Universitário de Araraquara, Brasil).

Na Carleton University (Canadá) é proposta uma visita virtual a 35 panoramas QTVR encapsulados em Flash, com legendas e um mapa de localização clicável. Contudo, para este tipo de utilização a tecnologia parece ter alternativas igualmente eficazes, que dispensam a existência do plug-in Flash: em paralelo, oferecem os mesmos conteúdos e funcionalidades sem Flash, com as vantagens adicionais de apresentar melhor legibilidade de texto e não exigir ao visitante ligações de alta velocidade, como expressamente refere na página de acesso.

5.4 · Adição de conteúdos multimédia à maquete

Após a análise de visitas virtuais presentes em sítios Web de universidades, a decisão de adicionar uma visita virtual multimédia à maquete tornou necessário fazer o levantamento das diferentes tecnologias e ferramentas disponíveis para as implementar, para escolha posterior.

As visitas virtuais multimédia apresentam uma variedade de apresentações possível, as quais permitem conciliar panoramas de diversas características em sítios Web, incluindo a possibilidade de criar panoramas fotográficos, ou baseadas em imagem de síntese tridimensional.

Para estruturar esta parte do trabalho foram considerados os seguintes aspectos de categorização:

- Plataformas de produção e de apresentação: Mac, Windows, outras.
- Custo e funcionalidades das ferramentas.
- Tecnologias disponíveis.

5.4.1 · Ferramentas de autoria de panoramas fotográficos

As características das diferentes ferramentas de autoria de panoramas fotográficos encontram-se organizadas e sintetizadas nos Anexos C.1 e C.2, página 160. Algumas tecnologias dispõem de recursos para associar aos pano-

ramas meios de outros tipos, como imagens de síntese, texto ou áudio, permitindo aumentar a imersividade da visita.

A tecnologia Java para apresentação de visitas virtuais na Web assenta na utilização de *applets*, que são programas auto-contidos e portáteis para qualquer plataforma. Podem ser inseridas em páginas HTML como qualquer elemento gráfico e accionados automaticamente mediante o emprego da Java Virtual Machine, da Sun Microsystems.

As soluções de autoria de visitas virtuais assentes em *applets* Java propostas pelos diversos fabricantes resultam em apresentações, funcionalidades e interfaces de utilizador variáveis. A correspondente diversidade de *applets* implica também variações na qualidade da experiência de utilização, patente nas demonstrações visíveis nos respectivos sítios web. É também menor a sua capacidade de corrigir as distorções de perspectiva introduzidas pela junção das várias imagens (Apple, 2004)

Um importante trunfo a favor desta tecnologia foi, durante alguns anos, a sua presença na plataforma Microsoft Windows, utilizado na maioria dos computadores pessoais, o que tornava a utilização de *applets* Java transparente para os utilizadores. Porém, uma disputa legal entre a Microsoft e a Sun fez com que desde 2001 a Java Virtual Machine deixasse de ser instalada por omissão juntamente com este sistema operativo.

Uma outra tecnologia, designada QuickTime, apresentada em 1991 como um formato de vídeo desenvolvido pela Apple para a plataforma Macintosh, destaca-se pela sua versatilidade como formato de apresentação de meios diversificados. Esta tecnologia, disponível para ambas as plataformas, permite conter e indexar formatos de média muito variados incluindo, para além do vídeo e do áudio, texto, imagens bitmap, imagens vectoriais e conteúdos 3D.

Possui ainda importantes capacidades de interactividade, para além dos normais controlos de avanço, recuo, e paragem do conteúdo. Entre outras, o QuickTime pode receber e enviar listas XML, áreas do seu conteúdo podem ser tornadas clicáveis e referenciadas a URLs, pode apresentar panoramas num formato especial designado QuickTime Virtual Reality (QTVR), possuindo também capacidades sofisticadas de interactividade por meio de *wired sprites*. Estas são entidades que iniciam acções de resposta a eventos como a passagem ou o clicar do cursor sobre a sua imagem, transmitindo essa informação ao

software (Apple, 2004). Adicionalmente, permite a criação de *skins* para envolver os conteúdos, diferenciando-os do interface normalizado QuickTime. Considerando ainda a portabilidade inter-plataformas, e a maturidade da tecnologia, inevitavelmente se conclui da sua relevância para emprego em visitas virtuais.

Também para os sistemas operativos Macintosh é possível obter estes elementos para descarga na Web, embora a hipótese apenas se aplique a situações de actualizações, já que por omissão ambos são disponibilizados com o sistema operativo.

Porém, para lá das características destas tecnologias associadas ao emprego de imagens fotográficas em visitas virtuais, o utilizador destas está limitado a um único ponto de vista, ou seja, ao observador é permitido ver a imagem, mas apenas como se se situasse no ponto nodal a partir do qual se adquiriram as imagens que formam o panorama.

Uma tecnologia baseada em imagem fotográfica, a *Image Based Rendering* (IBR), permite contornar este problema e obter resultados fotorealistas. Contudo, as suas elevadas exigências em recursos têm confinado esta tecnologia à captação experimental de ambientes, ou à representação de pequenos objectos, limitando-se a sua apresentação a quiosques multimédia (Gotz & Mayer-Patel, 2005; Ikeuchi *et al.*, 2004; McAllister *et al.*, 1999).

Esta insuficiência poderia ser solucionada mediante imagens de síntese, as quais permitiriam que o observador deslocasse o ponto de vista e a direcção do olhar em relação à imagem, de acordo com os seus interesses.

5.4.2 · Ferramentas de autoria com imagem de síntese

Também foi realizada uma pesquisa no sentido de localizar ferramentas que pudessem adequar-se à produção de elementos utilizáveis em visitas virtuais empregando imagens de síntese.

O X3D, acrónimo de eXtensible 3D Graphics é, desde Agosto de 2004, uma norma ISO desenvolvida pelo consórcio Web3D como sucessor da linguagem VRML (*Virtual Reality Modelling Language*), orientado para a distribuição de conteúdos interactivos 3D, preparado para Web.

Este formato encontra-se já incluído na norma MPEG-4, integrando-se assim o 3D com outros meios. As suas especificações prevêm a utilização de “sensores” de visibilidade, de proximidade e de contacto, os quais sugerem possibilidades interessantes para inclusão em visitas virtuais. A sua estratégia de implantação está orientada para a satisfação de necessidades verticais de várias áreas de negócio, que envolvem a comunicação 3D em tempo real, em redes ou *Web Services* assentes em XML.

O alcance de um objectivo como o de satisfazer necessidades de mercados tão heterogéneos passa pelo desenvolvimento, não de uma *killer application*, mas de uma norma aberta, transversal aos vários interesses em causa (Ranon, 2004).

Foram localizadas tecnologias de apresentação de imagem sintética centradas em VRML e em X3D. Apesar da maturidade do X3D, herdeiro do VRML, há uma oferta limitada de ferramentas de autoria. A revisão de ferramentas de autoria e características relevantes encontra-se na secção de Anexos, anexo C.3, página 161. Acresce ainda que as funcionalidades do produto serão diferentes segundo os *plug-ins* utilizados, os quais não estão normalizados para diferentes plataformas, (Anexo C.4, página 161) acarretando a correspondente imprevisibilidade de resultados.

O X3D aparentemente permitirá a autoria de conteúdos mais complexos e oferecerá aos utilizadores uma interacção mais sofisticada. As suas áreas de actividade encontram-se dispersas em nichos que incluem CAD, CAE, aplicações médicas, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Simulação Visual (VizSim), Animação Humanóide (H-Anim), Educação, Entretenimento e Broadcast (Web3D Consortium, 2005). Porém, como foi referido atrás, as diferentes ferramentas contemplam funcionalidades parciais.

Verifica-se também que alguns produtos de autoria só existem para certas plataformas e, mais importante, alguns *plug-ins* proprietários só funcionam também em algumas plataformas, como é o caso da Octaga, da VizX3D e da Blaxxun. Este aspecto levanta problemas de acessibilidade, talvez não numa Intranet, onde as plataformas de utilização serão mais homogéneas, mas certamente na Web. Visto que estes *plug-ins* são proprietários, será previsível, para o utilizador, a necessidade de descarregar e instalar vários, ao sabor das preferências dos criadores de conteúdos X3D.

Uma característica que ressalta em todos os casos é a quase ausência de versões para Mac, o que poderá constituir um problema de acessibilidade, pelo menos enquanto a tecnologia não estiver mais amplamente difundida.

5.4.3 · Síntese de características das diferentes ferramentas

O recenseamento de ferramentas disponíveis para a criação de visitas virtuais, baseadas tanto em imagem fotográfica como em imagem de síntese, indica a existência de um número reduzido de ferramentas para este fim. Foram encontradas 10 aplicações para manipulação de imagem fotográfica e 8 para imagem de síntese, bem como 7 *plug-ins* para visualização de imagem de síntese.

Imagem fotográfica

A maior parte das ferramentas estão previstas para as plataformas Windows e Mac, havendo dois casos em que se apoiam exclusivamente em Windows, outros dois exclusivamente em Mac e um único que acrescenta a plataforma Unix/Linux.

Os preços das ferramentas de autoria variam desde o gratuito até aos 1.800,00 €. Em tais extremos encontramos o “Panorama Tools”, gratuito, de Helmut Dersch, assente em Java e que exige empenhamento, por parte do criador de conteúdos, para coordenar diferentes ferramentas e “upgrades” nem sempre muito claros e de localização volátil na Web. No extremo oposto encontra-se o “iPix Interactive Studio”, da iPix, com uma tarifa anual de utilização de 1.800,00 €, assente em QuickTime e também com capacidade de exportação para X3D, VRML e ShockWave 3D.

Na recensão incluem-se também dois produtos destinados a inserir som direccional em panoramas QuickTime, de forma a preencher lacunas de outras ferramentas. Ambos se apoiam na plataforma Mac.

Imagem de síntese 3D

Quanto à imagem de síntese 3D, as oito ferramentas encontradas não são especificamente dirigidas para a criação de panoramas, permitindo antes a modelação e criação de “mundos” em 3D manipuláveis pelo visitante em nave-

gadores Web. Visto o X3D ser a norma ISO que sucede ao VRML, apenas se consideraram as ferramentas com a capacidade de gerar conteúdos nesse formato ou, alternativamente, sob a forma de *applets* Java (Demicron) e, num caso de excepção, só em VRML.

Quatro das ferramentas prevêem exclusivamente a plataforma Windows; duas Mac e Windows e outras duas Unix/Linux além de Mac e Windows. Também aqui os preços variam entre o gratuito (Blender 2.35) e os 1.600,00 € (WireFusion, da Demicron).

Algumas das ferramentas apresentam-se orientadas para utilizações especializadas, como o WireFusion, para apresentações Web3D interactivas ou como o VCOM3D, para animação humanóide e simulação comportamental. De posicionamento mais difuso encontra-se o Octaga, que se propõe intervir em áreas abrangendo desde simulações para o ordenamento urbano e planeamento rodoviário até simulação distribuída e treino interactivo.

O ImageModeler 4, da Realviz, é um produto ambíguo que foi incluído na categoria de ferramenta de síntese, embora não exporte no formato X3D. É interessante pelas suas capacidades de modelar objectos 3D a partir de imagens 2D, aplicar-lhes medidas e texturas, recombina-los em imagens 2D, bem como exportar nos formatos VRML, QuickTimeVR, DXF/DWG, entre outros. Está disponível para as plataformas Mac e Windows.

No que diz respeito a visualização de imagem de síntese na Web, foram localizados 6 *plug-ins* orientados para o formato X3D. Estes *plug-ins* são proprietários, sendo portanto previsível, para o utilizador, a necessidade de descarregar e instalar vários, ao sabor das preferências dos criadores de conteúdos X3D.

5.4.4 · Selecção de tecnologia a utilizar na visita virtual

Em vista da utilização pretendida, é possível resumir os aspectos salientes que condicionaram a escolha entre as três tecnologias analisadas.

- **Java Virtual Machine:** Permite apresentar panoramas fotográficos e relacioná-los entre si, bem como a inclusão de áudio limitada. Não é escalável no écran e os interfaces não são normalizados.

- **X3D:** Herdeiro do VRML, norma ISO desde Agosto 2004, permite apresentar e manipular no browser imagens de síntese. Contudo, apresenta funcionalidades diferentes segundo as ferramentas de autoria e os *plug-ins* usados. Por sua vez, as ferramentas de autoria são poucas e existe risco de imprevisibilidade de resultados, visto não haver ainda *plug-ins* normalizados para todas as plataformas.
- **QuickTime:** conta com variadas ferramentas de autoria, e um único *plug-in* permite integrar vários meios, como VR, Áudio, Vídeo, Texto e 3D.

Assim, tendo em vista a maior compatibilidade, acessibilidade e escalabilidade dos conteúdos, foi preterida a tecnologia de *applets* Java, que poderia ser interessante para o caso dos panoramas fotográficos, e favoreceu-se o QuickTime, considerando a conveniência de melhorar a imersividade adicionando áudio, tanto direccional como ambiente. Em concreto, a escolha incidiu sobre o QuickTime pelo conjunto de razões que se passam a expor:

- **A maturidade do QuickTime traduz-se em viabilidade inter-plataformas** – presenças de idêntica qualidade em sistemas Macintosh e Windows, facultadas por leitores de download gratuito.
- **Existência de variadas ferramentas de autoria e pós-produção, disponíveis numa gama ampla de custos** – a disponibilidade de ferramentas de autoria em ambas as plataformas abrange desde as mais sofisticadas até às gratuitas, consentindo a produção de conteúdos com orçamentos reduzidos.
- **Flexibilidade e reutilizabilidade de conteúdos** – para além de ser um formato que no presente é apoiado pela indústria de software de produção multimédia, a evolução da tecnologia QuickTime ao longo dos anos permite admitir que um produto realizado com esta tecnologia será um investimento durável. A sua estrutura modular permite ainda a reusabilidade dos média utilizados, consentindo a sua substituição e actualização.

Consideradas as oportunidades oferecidas pelo QuickTime para, com um único leitor, apresentar combinações de vários tipos de média, e a possibilidade de inclusão de imagem de síntese 3D em projectos futuros, bem como o

interesse em ensaiar um caso de aplicação de *skin* e de *sprites* para uma das peças a desenvolver, adoptou-se a estratégia de escolher esta tecnologia para autoria.

5.5 · Ferramentas de autoria empregues

Esta secção descreve as ferramentas de desenvolvimento empregues na construção do projecto. Os recursos usados para a realização envolveram equipamento fotográfico, vídeo e áudio, bem como *hardware* e *software* adequado às diversas operações de processamento (Anexos E.1 e E.2, páginas 168 e 169).

Devido às suas especificidades, as operações de produção das diferentes peças, bem como as ferramentas utilizadas, são descritas adiante, descriminando as que foram empregues para estruturar e desenvolver a maquete do sítio em HTML, e as que intervieram na produção dos conteúdos multimédia, apresentando-as em secções separadas.

5.5.1 · Maquete e páginas HTML do sítio do IPB

Durante o planeamento da estrutura da maquete empregou-se o OmniGraffle, da Omni Group. O OmniGraffle é uma ferramenta de visualização que no caso presente serviu para criar o diagrama da estrutura desejada para a construção da maquete.

Na fase de maquetização em baixa fidelidade o *software* utilizado foi o FreeHand MX, da Macromedia. Esta escolha permitiu um certo grau de comodidade no tratamento posterior dos elementos gráficos aqui gerados, devido à sua articulação transparente com outros programas da mesma marca.

Durante a maquetização de alta fidelidade empregou-se o software Fireworks MX 2004 e Dreamweaver MX 2004, da Macromedia. O Fireworks permitiu a importação e adaptação de elementos gráficos das pré-maquetes em formato FreeHand e o seu tratamento e conversão para formatos compatíveis com HTML. Embora o formato nativo do Fireworks seja o PNG, optou-se por converter todos os elementos gráficos para GIF ou JPEG, para garantir a compatibilidade do produto final com qualquer browser.

A adoção do Dreamweaver MX 2004 relaciona-se, por um lado, com a integração com outro *software* da mesma marca, já descrito anteriormente, mas também com capacidades de criação de *Cascading Style Sheets* (folhas de estilos CSS) de forma mais simples para quem tenha um domínio reduzido desta linguagem. A aplicação de estilos CSS é de considerar em qualquer sítio de razoável dimensão, já que possibilita a modificação futura da aparência dos conteúdos, sem a necessidade de alterar manualmente todas as páginas, sendo beneficiados na sua coerência e harmonização (Andrew, 2004, e Meyer, 2002).

A óptica de separar o conteúdo da apresentação simplifica também a expansibilidade dos sítios, dado que o recurso a equipas que integrem vários autores beneficia da existência de folhas de estilo normalizadas para cada sítio, permitindo a profissionalização do fluxo de produção.

Nesta maquete, os estilos CSS foram empregues em funções de formatação de texto, utilizando-se tabelas para a estruturação gráfica das páginas, de modo a garantir a previsibilidade de apresentação em diferentes browsers (Meyer, 2002).

5.5.2 · Conteúdos multimédia

A apresentação de áudio e vídeo na Web pouco surpreenderão os utilizadores, dada a sua relativa banalização por várias tecnologias. Contudo, a tecnologia QuickTime possui outras capacidades que são exploradas com menos frequência, e aqui tentaremos aflorar e demonstrar a aplicação de algumas delas às necessidades concretas de uma visita virtual para o IPB.

Um documento QuickTime compõe-se de faixas capazes de manejar meios diversos, para lá de áudio e vídeo, e sincronizá-los numa linha de tempo. Estas faixas podem também conter elementos como texto, ou imagens fixas ou animadas, tanto *bitmap* como vectoriais. As faixas estruturam-se em camadas, organizáveis no espaço e no tempo, permitindo que faixas visuais se sobreponham, possuam características de transparência, ou se insiram umas dentro de outras. As próprias características das faixas podem ser modificadas por interacção do utilizador, ou por cálculos programados para desencadear acções (Apple, 2004).

Estes diferentes média podem ser importados, exportados e comprimidos em diferentes formatos. Entre outros formatos, podem utilizar-se faixas áudio de CD, MIDI ou WAV, filmes AVI ou MPEG-4, imagens fixas Adobe Photoshop, JPEG, ou PNG, e estes componentes podem ser exportados para outros formatos e comprimidos com diversas técnicas à escolha, segundo as necessidades associadas às diferentes velocidades de acesso e às dimensões da peça. A apresentação QuickTime pode ser realizada tanto por meio do seu *plugin*, utilizável pelos navegadores Web, como pelo leitor QuickTime. Ambos permitem ao utilizador usufruir de peças multimédia e, até certo ponto, produzi-las, tanto em plataforma Windows como Macintosh.

Neste trabalho, segundo as características pretendidas para as diversas peças multimédia, realizou-se a integração de algumas funcionalidades da tecnologia QuickTime, para além de áudio e vídeo, definidos e descritos adiante:

- **Poster Movie:** Imagem fixa, por vezes um *frame* de um documento QuickTime, usada para representar o documento ao utilizador;
- **Media Skin:** Especifica a forma e dimensão da janela que exhibe o documento QuickTime, assim como as partes desta que serão visíveis e quais delas permitirão arrastar a janela no écran.
- **Wired Sprite:** Entidade que inicia acções de resposta a eventos como a passagem ou o clicar do cursor sobre a sua imagem, transmitindo essa informação ao software.

Uma categoria de *wired sprites* é também designada por *widget*, devido a características de autonomia e portabilidade que permitem utilizá-los, sem modificação, em diferentes documentos.

- **Panorama (cilíndrico, cúbico):** Também conhecido como QTVR, refere-se a um tipo de média QuickTime que permite aos utilizadores explorar e interagir com mundos virtuais foto-realistas.
- **Hotspot:** Local numa cena de realidade virtual no qual o software reconhece acções do cursor.

Tabela 5.1 – Funcionalidades QuickTime empregues nas peças multimédia.

Peça	Funcionalidades utilizadas
Como chegar ao Campus	Vídeo Áudio <i>Skin</i> <i>Wired Sprites</i> <i>Poster Movie</i>
Aula no laboratório de Botânica	Panorama cúbico Áudio direccional.
Biblioteca – piso superior Biblioteca – piso inferior	Panoramas cúbicos <i>Hotspots</i> Áudio direccional
Entrada principal	Panorama cilíndrico Áudio direccional (3 ângulos diferentes)

5.5.3 · Detalhes de realização das peças multimédia

A exploração das diversas funcionalidades da tecnologia QuickTime implicou o emprego de metodologias variadas, diferentes de caso para caso. Os seus aspectos relevantes apresentam-se seguidamente.

Como chegar ao Campus

Trata-se de um documento contendo faixas vídeo e áudio, envolvido numa *skin* que substitui o interface gráfico standard do leitor QuickTime, contendo ainda uma faixa com um *wired sprite*, destinados a permitir ao utilizador controlar a exibição do documento, visto que a *skin* oculta os comandos habituais.

Para fins de apresentação na Web, criou-se também um *Poster Movie*, destinado a representar esse documento numa página Web e facultar a sua leitura independente da página por meio do arranque do leitor QuickTime.

A obtenção de vídeo fez-se a partir de uma câmara Sony, cujo conteúdo foi transferido para um computador portátil Apple Macintosh PowerBook por meio de uma ligação FireWire (também conhecida como i.Link ou IEEE 1394).

O vídeo foi editado com o programa iMovie 4, da Apple, o qual permitiu também a sincronização de conteúdo áudio, extraído de uma faixa de

AudioCD. Após edição e redimensionamento, a compressão realizada com os *codecs* Sorenson 3 para vídeo e AAC (MPEG-4) para áudio permitiu obter um compromisso qualidade/dimensão aceitável para distribuição na Web, apesar da extensão do documento.

Após a obtenção deste documento QuickTime, a aplicação de uma *skin* personalizando o interface gráfico do leitor, associando-o à imagem corporativa do IPB, seguiu dois passos principais:

- Criação das máscaras;
- Importação das máscaras para o documento.

Embora os documentos possam ser apresentados sem moldura visível, ou esta ser constituída por vídeo em movimento, um efeito especial ou qualquer tipo de média QuickTime (Apple, 2004), este exemplo utilizou uma imagem fixa reproduzindo elementos da *homepage* da maquete.

A junção de elementos vectoriais e *bitmap* em Adobe Photoshop permitiu a sua edição em camadas separadas, aptas para a geração das diversas imagens componentes da *skin* (figura 5.7).

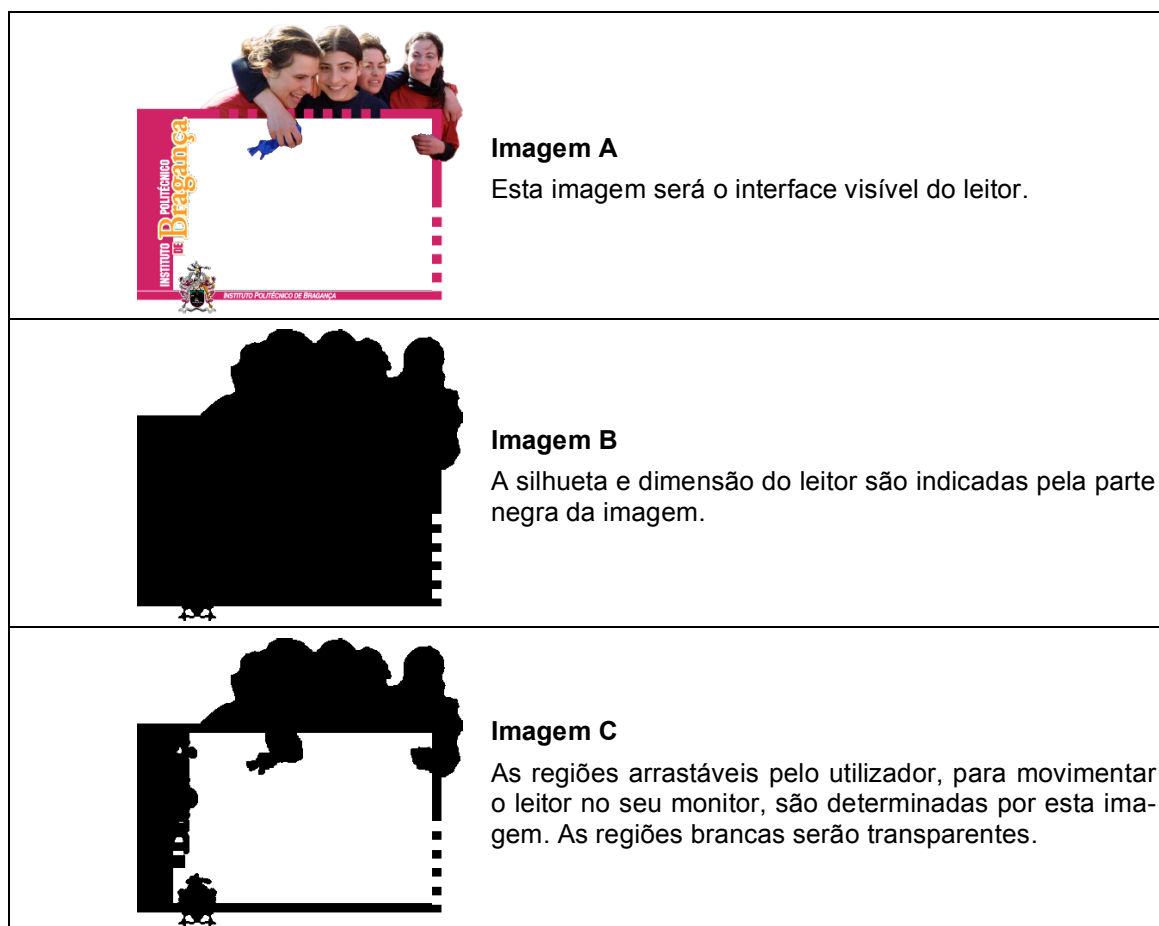


Figura 5.7 – As componentes gráficas da *skin*.

Neste caso, as diversas imagens foram gravadas em formato PNG (Portable Networks Graphics), um dos vários aceites pelo QuickTime. Foi adicionado um *widget* (*wired sprite* reutilizável), disponibilizado gratuitamente (Apple, 2004), para controlo do documento.

A conjugação destes elementos com o documento inicial foi realizada com o QuickTime Pro, mediante a manipulação de características das diferentes camadas do documento QuickTime. A adição de um documento com o código XML seguinte

```
<?xml version="1.0"?>
<?quicktime type="application/x-qtskin"?>
<skin>
<movie src="Video.mov"/>
<contentregion src="Silhueta.png"/>
<dragregion src="Arrasto.png"/>
</skin> .
```

permitiu a integração do conjunto num documento final QuickTime, com *skin* personalizada, pronto a distribuir (figura 5.8).

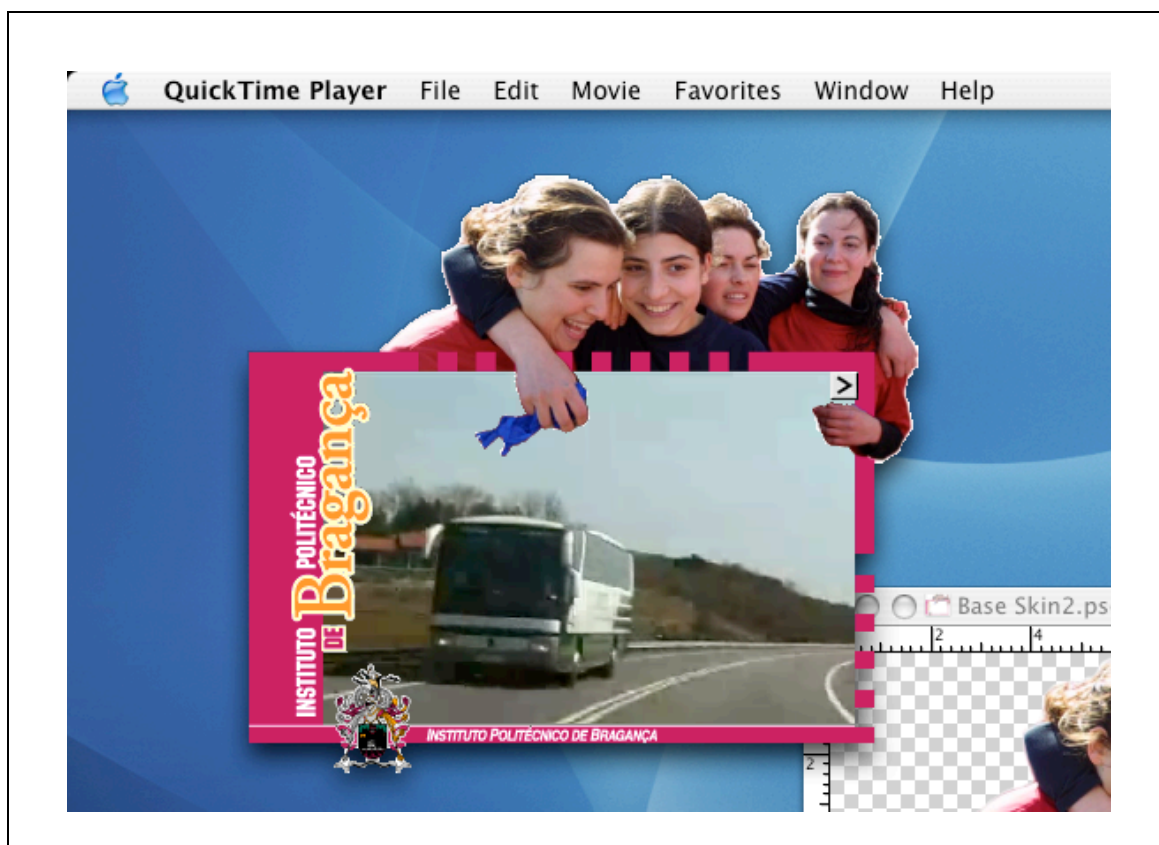


Figura 5.8 – Documento vídeo terminado, com *wired sprite* e *skin*.

A funcionalidade *Poster Movie* foi empregue numa página Web da maquete, para permitir o acesso a este documento accionando o leitor QuickTime, isto é, independentemente do *plug-in* do navegador. A razão da utilização desta funcionalidade reside no facto de os documentos QuickTime iniciarem a sua descarga quando é acedida a página Web que os contém. Isto poderá ser indesejável se o utilizador não pretender de facto ver ou ouvir o documento, como pode acontecer se visitar a página da maquete onde se propõem as várias visitas virtuais. Num caso destes, a descarga automática seria um desperdício de largura de banda e de tempo do utilizador, sendo preferível deixar à sua escolha a decisão de descarregar ou não o documento.

O *Poster Movie* é uma imagem clicável do documento e que permite exibi-lo no lugar da página onde se encontra o *Poster Movie* ou independentemente, no leitor QuickTime. A sua inserção na página HTML obedeceu a regras que deverão ser seguidas no sentido de garantir a previsibilidade de comportamento em diferentes navegadores e plataformas (Apple 2004). Assim, em todas as inserções de documentos QuickTime empregaram-se os *tags* EMBED e OBJECT, inseridos no HTML das páginas Web segundo o seguinte exemplo:

```
<object classid="clsid:02BF25D5-8C17-4B23-BC80-D3488ABDDC6B"
width="400" height="216"
codebase="http://www.apple.com/qtactivex/qtplugin.cab">
<param name="SRC" value="LabBotBR.mov">
<param name="CONTROLLER" value="TRUE">
<param name="AUTOPLAY" value="FALSE">
<param name="CACHE" value="FALSE">
<embed
src="LabBotBR.mov"
width="400" height="216"
controller="TRUE"
autoplay="FALSE"
cache="FALSE"
type="video/quicktime"
pluginspage="http://www.apple.com/quicktime/download/">
</embed>
</object> .
```

A inserção de código, embora pudesse ser feita manualmente no editor Dreamweaver, foi grandemente facilitada pelo uso do utilitário de pós-produção PAGEot. Este utilitário gera automaticamente o código necessário à inserção de cada documento, bastando para tal: arrastar para cima do PAGEot o documento QuickTime que se pretende usar, assinalar as opções desejadas e em seguida copiar o resultante código HTML para a página de apresentação, evitando assim erros de dactilografia.

Panoramas (cúbicos e cilíndricos)

Entre as funcionalidades distintivas do QuickTime, encontra-se a capacidade de apresentar panoramas fotográficos interactivos, nos quais o observador pode aproximar-se, afastar-se, rodar para cima, para baixo ou para os lados ou, a partir deles, dirigir-se a outros panoramas.

Estes panoramas são compostos pela sobreposição e justaposição de conjuntos de imagens fotográficas digitalizadas, ou geradas por um programa 3D, projectadas matematicamente num cilindro ou nas faces de um cubo, cuja apresentação numa janela do monitor forma o que correntemente se designa como panoramas cilíndricos ou cúbicos.

Os panoramas cilíndricos podem conter um campo de visão abrangendo entre os 0 e os 360° na horizontal. Contudo, diferentemente da clássica projecção cilíndrica, a projecção cúbica permite formar panoramas em que o ângulo de visão pode também abranger entre – e + 90° na vertical permitindo a observação do que está em baixo e em cima, sendo as transições entre cada imagem e

as distorções de perspectiva corrigidas automaticamente pelo controlador do QuickTime (Apple, 2004).

Na maquete foram utilizados panoramas de ambos os tipos, incorporando também algumas funcionalidades que complementam a apresentação com o objectivo de permitir maior imersividade ao utilizador. Para a sua obtenção são necessárias sequências de imagens colhidas com equipamento fotográfico, que posteriormente são agregadas por software e convertidas no formato QuickTime, ao qual se poderá adicionar áudio ou *hotspots*, se necessário. Em todas as sessões fotográficas empregou-se uma câmara fotográfica Canon EOS 300D, com objectiva EF-S18-55mm f/3.5-5.6. O processamento e junção das imagens foi realizado com o software Stitcher 3.5 da RealViz, e os retoques foram feitos com o Adobe Photoshop CS. Para captação de áudio usou-se um gravador Sony TCM 359V. O áudio analógico foi convertido para formato digital por meio do software Amadeus, da HairerSoft.

No panorama cúbico “Aula de botânica”, a câmara fotográfica foi assente num tripé Manfrotto 055PROB, munido de cabeça panorâmica 303SPH da mesma marca. Este tipo de equipamento permite evitar problemas de paralaxe, que se poderiam fazer notar na generalidade do panorama, e mais agudamente em objectos próximos da câmara.

A adição de áudio ao documento QuickTime foi realizada com o software de pós-produção VRHotwires, que é um programa orientado para adicionar *wired sprites* a documentos QTVR, entre os quais se inclui a interessante capacidade de inserir *loops* de áudio associados à exibição de um dado ângulo do panorama (figura 5.9).

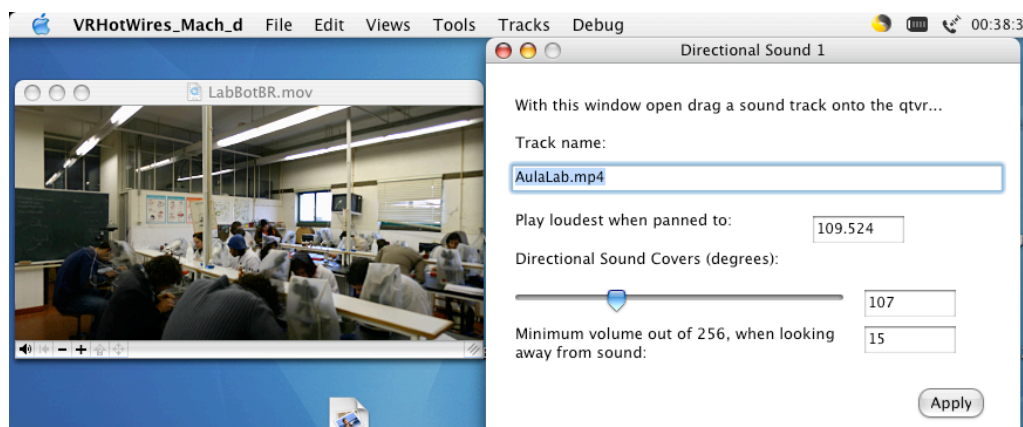


Figura 5.9 – Janela da ferramenta “Directional Sound” do VRHotwires.

Um outro utilitário, o Pleinpot (figura 5.10), foi empregue para criar as páginas HTML alternativas para apresentação dos panoramas em *full-screen*. A automatização dos processos inclui os estilos CSS nas páginas que gera. O mesmo utilitário permite também introduzir alguns *wired sprites* nos documentos QuickTime.



Figura 5.10 – Interface do utilitário Pleinpot.

O panorama cilíndrico “Entrada superior” foi realizado tirando novamente partido do utilitário VRHotwires para inserir áudio direccional, mas desta vez com três pontos diferentes de origem. A simplicidade do interface do programa permite a inserção das três faixas áudio sem dificuldades, devendo porém acautelar-se a preparação do áudio de forma a que todas as faixas tenham a mesma duração, dado que mesmo pequenas diferenças são perceptíveis no resultado final. As duas faixas reproduzindo sons de aves foram obtidas nos sítios Web do *U.S. Department of the Interior*, *U.S. Geological Survey*, *Patuxent Wildlife Research Center* (Gough et al., 1998) e em *The Virtual Bird: The Nearctic and Palearctic Areas* (Kyyrö et al., 2004).

Os panoramas cúbicos “Biblioteca – piso superior” e “Biblioteca – piso inferior” foram realizados sem o apoio de equipamento específico para fotografia panorâmica, o que causou algumas anomalias visíveis no resultado final. Com efeito, a realização das sessões com um tripé convencional e sem cabeça panorâmica provocou problemas de paralaxe insolúveis pelo software. Estes são especialmente perceptíveis devido aos condicionalismos de se tratar de um espaço interior, o que torna objectos próximos da câmara mais vulneráveis à visibilidade das anomalias de paralaxe.

Para este conjunto de panoramas, representando um espaço de características singulares como é o da Biblioteca da Escola Superior de Tecnologia e de Gestão, tirou-se partido da funcionalidade dos *hotspots* do QuickTime, os quais permitem ao visitante passar de um panorama a outro, representando um piso diferente do mesmo local. Para obter esta funcionalidade foi empregue um outro programa de pós-produção, o CubicConnector (figura 5.11), com o qual se pode definir a geometria dos *hotspots* nos panoramas, gerar os correspondentes *sprites* e exportar os documentos QuickTime, tanto sob a forma de nós separados como sob a forma de um único documento multi-nó.



Figura 5.11 – Interface do utilitário CubicConnector.

A opção escolhida foi a de nós separados, descarregáveis independentemente, visto a distribuição por meio da Web desaconselhar o emprego de documentos de grandes dimensões. O mesmo utilitário permitiu ainda a transposição cómoda da informação dos *hotspots* para as versões dos documentos de diferente resolução, evitando a duplicação de tarefas.

5.6 · Sumário

Vista a necessidade de introduzir modificações na estruturação da informação e do sistema de navegação, foram realizadas alterações tanto na estrutura da informação como no sistema de navegação e rotulagem de links, tendo estas sido integradas no design da maquete. Visto também o interesse do enriquecimento do sítio por meio da introdução de uma visita virtual, foi realizada a análise de características de visitas virtuais em universidades lusófonas, anglófonas e francófonas.

A escolha das tecnologias a empregar foi efectuada com o levantamento e estudo das tecnologias adequadas e das ferramentas de desenvolvimento disponíveis, após o que se implementou uma maquete de alta fidelidade correspondente aos cenários de utilização testados no sítio real do IPB.

Após a articulação das diferentes componentes de HTML e conteúdos multimédia, a maquete foi carregada no servidor de um fornecedor de serviços Internet. O passo seguinte foi a realização de uma nova ronda de testes de usabilidade, desta vez aplicados à maquete, descritos no próximo capítulo.

6 · Estudo de usabilidade da maquete.

Para validação da maquete cuja realização se descreveu no anterior capítulo, levou-se a cabo a análise da sua usabilidade. A metodologia empregue foi idêntica à da análise do sítio real (ver capítulo 4), tendo como únicas diferenças a eliminação de entrevistas exploratórias desnecessárias nesta fase, o recrutamento de novos participantes, embora pertencentes aos mesmos públicos-alvo, e a limitação da análise a apenas três dos quatro cenários de utilização abordados para o sítio real, visto ter-se verificado que um deles não carecia de correcção.

6.1 · Recrutamento de participantes

- **Alunos do IPB:** Tal como na sessão anterior, os 5 utilizadores alunos do Ensino Superior, foram convidados a participar nas instalações do Instituto Politécnico, através de elementos da Direcção das Associações de Estudantes, bem como por meio de contacto directo.
Foi utilizado um computador portátil, tirando partido da disponibilidade da rede de comunicações sem fios do IPB, permitindo o acesso fácil à maquete alojada num servidor Web.
- **Alunos do Ensino Secundário:** Para o recrutamento de 5 alunos do Ensino Secundário recorreu-se ao contacto com uma docente da área de informática do Ensino Secundário, a qual propôs integrar os testes numa das suas aulas assim como a disponibilização das respectivas instalações e ligações à Web. O acordo foi formalizado junto do Presidente do Conselho Directivo da respectiva escola por

meio de um pedido escrito de autorização para realização dos testes.

6.2 · Metodologia específica dos testes de usabilidade da maquete

Seguindo metodologia e sequência idêntica à empregue na análise do sítio real do IPB, tanto o teste de usabilidade como o inquérito de satisfação pós-teste assentaram na proposta de realização de algumas das tarefas realizadas, que tinham apresentado problemas de usabilidade de severidade elevada.

Foi excluída a tarefa “encontrar condições de acesso a curso”, dado esta ter obtido resultados de usabilidade satisfatórios e que por esse motivo não justificaram redesenho nem novos testes.

Através do método *think-aloud*, os participantes foram convidados a desempenhar algumas tarefas, observadas pelo facilitador, sendo registados os seguintes dados:

- Comentários e comportamentos do participante;
- Número de “cliques” necessário;
- Percursos seguidos;
- Sucesso ou insucesso na realização da tarefa;
- Tempo consumido em qualquer dos casos.

Os participantes preencheram também questionários de satisfação pós-teste, correspondentes a cada uma das tarefas realizadas.

6.2.1 · Tarefas realizadas no âmbito do teste de usabilidade

As tarefas propostas sucessivamente a cada participante, a realizar com emprego da técnica “*think-aloud*”, foram as seguintes:

- Tarefa 1 – Obter um documento técnico-científico.
- Tarefa 2 – Localizar e-mail de um laboratório do IPB.
- Tarefa 3 – Conhecer o Campus do IPB.

6.2.2 · Questionário pós-teste

Após a realização do teste, foi apresentado a cada participante um questionário de satisfação referente a cada uma das tarefas. Este consistiu numa sequência de afirmações, dispostas numa escala de Likert, a classificar numa escala de 1 a 5, bem como de um espaço para comentário aberto (ver Anexos A.2, A.3 e A.4, páginas 145 a 147).

6.3 · Resultados dos testes de usabilidade da maquete

Os resultados obtidos pela maquete manifestaram-se encorajadores no que diz respeito ao sucesso na realização das tarefas, bem como nos tempos empregues. Foram também assinalados problemas emergentes do novo design da maquete, embora estes apenas implicassem um incómodo moderado no desempenho das tarefas.

Tabela 6.1 – Sumarização dos resultados

Testes de usabilidade da maquete	
Número de participantes	10
Públicos-alvo	• Alunos do Ensino Secundário (5 participantes). • Alunos do IPB (5 participantes).
Principais problemas identificados	• Partes do sistema de navegação necessitam de melhoramento.
Soluções a aplicar	• Revisão da rotulagem de parte do sistema de navegação. • Resolução da conflitualidade do sistema de dupla caixa de pesquisa.

Tabela 6.2 – Resultados da tarefa 1: Obter um documento técnico-científico.

Percentagem de sucesso: 90%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 3 (mínimo: 1)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• O rótulo “Pontos de Encontro” parece ser irrelevante para os utilizadores. • Quatro participantes escolheram a caixa de pesquisa. • Dois participantes escolheram o link “Sítio de A a Z”. • Um participante escolheu o link “Serviços e Recursos”. • Um participante escolheu o link “Cursos”. • Um participante escolheu o link “Visitantes”. • Um participante escolheu o link “Arquivo de Notícias”, acabando por desistir.	• Substituir a expressão “Pontos de Encontro”. • Evidenciar as funções das caixas de busca.

Tabela 6.3 – Detalhes dos resultados da tarefa 2: Localizar e-mail de um laboratório do IPB.

Percentagem de sucesso: 100%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 3 (mínimo: 1)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• O rótulo “Pontos de Encontro” parece ser irrelevante para os utilizadores. • Três participantes escolheram o link “Sítio de A a Z”. • Três participantes escolheram o link “Web-mail”. • Dois participantes escolheram a caixa de pesquisa. • Dois participantes escolheram o link “Serviços e Recursos”.	• Substituir a expressão “Pontos de Encontro”. • Evidenciar as funções das caixas de busca.

Tabela 6.4 – Resultados da tarefa 3: Conhecer o Campus do IPB.

Percentagem de sucesso: 100%	
Média de cliques para obtenção de sucesso: 2 (mínimo: 1)	
Aspectos a assinalar	Recomendações
• Todos os visitantes acederam ao conteúdo sem qualquer dificuldade. • Quatro participantes escolheram o link “Visita Virtual”. • Três participantes escolheram a caixa de pesquisa. • Um participante escolheu o link “Apresentação”. • Um participante escolheu o link “Visitantes e Futuros Alunos”. • Um participante escolheu o link “Escolas”.	• Face aos bons resultados do teste, recomenda-se a inclusão de mais conteúdos na visita virtual. • Visto o uso da caixa de busca, será conveniente indexá-los futuramente no motor de busca interno.

Descriminadas por tarefa, apresentam-se adiante tabelas de consecução, de tempo e de cliques necessários.

Tabela 6.5 – Sucesso/insucesso na realização das tarefas.

Participante *	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Campus
Sec1	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sec2	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sec3	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sec4	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sec5	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup1	Insucesso	Sucesso	Sucesso
Sup2	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup3	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup4	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Sup5	Sucesso	Sucesso	Sucesso
Insucesso (%)	10	0	0

* Sec = Aluno do Ensino Secundário; Sup = Aluno do Ensino Superior.

Tabela 6.6 – Cliques realizados.

Participante *	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Campus
Sec1	7	2	2
Sec2	1	2	2
Sec3	1	4	2
Sec4	5	5	1
Sec5	1	2	1
Sup1	2	1	1
Sup2	4	1	2
Sup3	2	2	3
Sup4	5	4	3
Sup5	1	5	1
Média de cliques	(Insucesso: 2) 3	3	2

Tabela 6.7 – Tempo consumido, em minutos.

Participante *	Obter Documento	Localizar e-mail	Conhecer Campus
Sec1	5	1	2
Sec2	1	1	1
Sec3	1	3	1
Sec4	3	2	1
Sec5	1	2	1
Sup1	2	1	1
Sup2	1	1	1
Sup3	1	1	1
Sup4	4	2	1
Sup5	1	2	1
Média de tempo	(Insucesso: 2) 2	2	1

6.3.1 • Resultados dos questionários pós-teste

Os resultados dos questionários de satisfação pós-teste são apresentados na figura 6.1 sob a forma de gráficos referidos a cada tarefa, discriminando

* Sec = Aluno do Ensino Secundário; Sup = Aluno do Ensino Superior.

as diferenças de atitude encontradas entre os dois públicos-alvo. Do mesmo modo que na análise ao sítio real do IPB, a escala de classificações, situada entre os 5 e os 25 pontos, representa os mínimos e máximos que cada grupo de participantes representativo de públicos-alvo diferentes poderia indicar para cada item do questionário.

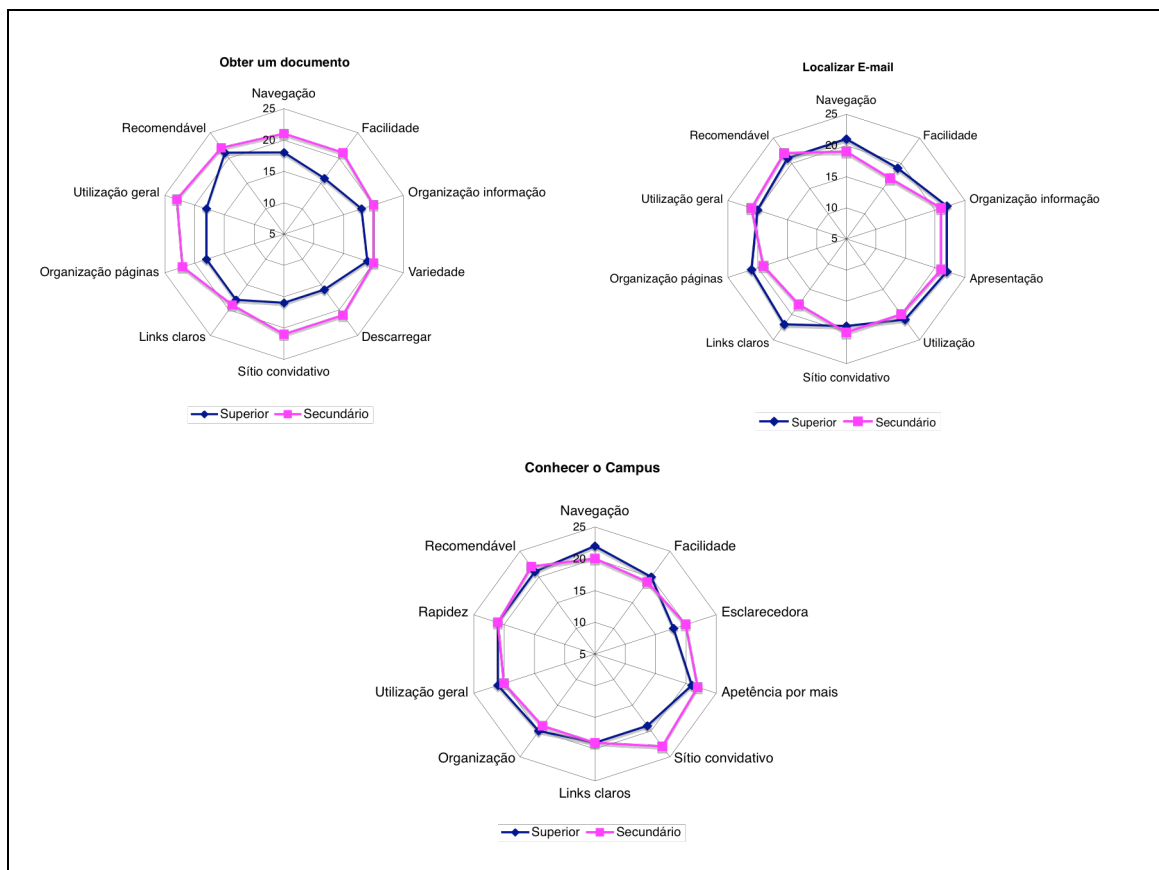


Figura 6.1 – Atitudes nos questionários de satisfação, por tarefas e públicos-alvo.

Nas tarefas “Localizar um e-mail” e “Conhecer o Campus” é de assinalar a quase coincidência de valores de apreciação por ambos os públicos-alvo, contudo regista-se um maior grau de exigência por parte dos participantes do Ensino Superior na tarefa “Obter um documento”.

Quanto à tarefa “Conhecer o Campus”, os resultados confirmam as tendências manifestadas pelos participantes no teste ao sítio real, que permitiam intuir o interesse da inclusão de elementos multimédia para uma visita virtual.

Os seus valores quase uniformemente elevados em ambos os públicos-alvo manifestam picos nos aspectos de “sítio convidativo”, “recomendável” e

“apetência por mais” por parte dos participantes do Ensino Secundário, sendo salientado o aspecto da “navegação” pelos participantes do Ensino Superior.

Verifica-se portanto ser elevado o potencial da visita virtual multimédia para a valorização do sítio.

Comparados com os dos sítio real (capítulo 4, figura 4.1), estes gráficos evidenciam um substancial aumento de valores em quase todos os aspectos visados, reflectindo a melhoria da usabilidade nas tarefas testadas pelos participantes.

6.3.2 · Detalhes de observação da realização das tarefas

Com os mesmos cuidados metodológicos empregues no teste realizado anteriormente ao sítio real, após a introdução inicial, o facilitador apresentou ao participante a *homepage* da maquete como ponto de partida para as tarefas. Os comentários dos participantes encontram-se transcritos no Anexo D.2 (página 165).

Tarefa 1 – Obtenção de um documento técnico-científico

Tendo por base um cenário de necessidade de um documento técnico-científico, para a sua actividade de estudo, foi sugerido aos participantes a sua obtenção. Como anteriormente, evitou-se a expressão “busca”, para não sugerir à partida o recurso aos motores de busca do sítio.

Com apenas um insucesso, em que o utilizador desistiu por não encontrar na *homepage* referência explícita a “Publicações”, a tarefa realizou-se com uma média de cliques razoavelmente reduzida e também com uma rapidez considerável.

A observação da tarefa permitiu também confirmar a confusão susceptível de ser provocada pelas duas caixas de busca. Observou-se também a tendência para concentrar inicialmente a atenção em lugares onde havia maior oferta de links, reflectida por comentários como:

- “Uma pessoa tem tendência a usar a primeira caixa que vê.”
- “Concentrei-me no lado esquerdo”.

Tanto nesta tarefa como na seguinte uma proporção de participantes apreciável (20% e 30%, respectivamente) preferiu clicar o link “Sítio de A a Z”,

previsto para um mapa do sítio a inserir oportunamente, ignorando de forma intrigante as caixas de busca adjacentes.

Este fenómeno de “invisibilidade” poderia justificar nova análise, explorando a hipótese de os utilizadores preferirem empregar links explícitos, em vez de recorrer a dispositivos de busca.

Tarefa 2 – Localização de um e-mail de serviço.

Na tarefa não se registaram insucessos, embora a conflitualidade latente das caixas de busca causasse avanços e recuos dos utilizadores. A tendência para utilizar de imediato qualquer desses dispositivos, sem ler a respectiva mensagem pré-escrita, produzia resultados diferentes dos desejados, embora os utilizadores os corrigissem prontamente quando davam pelo erro. Um dos comentários escritos na folha do questionário sublinhava o problema:

— *“Um pouco confuso nas caixas de texto para pesquisar. São duas, cada uma para especificação própria, e no entanto entrei logo na primeira.”*

Tarefa 3 – Conhecer o Campus

A procura de informação que permitisse aos visitantes obter uma ideia sobre as instalações do Campus constituiu a última tarefa. Sem qualquer insucesso registado, os utilizadores empregaram diversas vias para aceder à visita virtual. Embora a maioria dos participantes tivesse escolhido o link designado “Visita Virtual”, esta foi também acedida por intermédio das páginas “Apresentação”, “Visitantes e Futuros Alunos” e “Escolas”.

Porém uma parte considerável (4 participantes) dirigiu-se às caixas de pesquisa, embora a ausência de resultado os levasse a recuar de imediato para a *homepage* e para o menu lateral, daí se redireccionando sem dificuldades. Ainda que este problema possa ser apenas, nos termos de Krug (2000), o que se designaria como “problema *kayak*”, a quantidade de ocorrências contribui para o tornar assinalável.

O registo da rapidez de acesso à página da visita virtual não contempla os tempos de visita aos conteúdos. De facto, nenhum dos participantes se contentou em dar por concluída a tarefa com a chegada à página de apresentação. Pelo contrário, fizeram questão em observar mais de perto aquilo que a alguns

pareceu intrigante e a outros chegou a entusiasmar. A perspectiva crítica e incisiva esteve presente nos participantes, sublinhando diferentes aspectos. Talvez o interesse despertado seja o motivo da relativa abundância e colorido dos comentários.

— *“Já tinha visto [panoramas] assim, mas não tanto, só para os lados.”*

— *“Isto está fixe, devia era ser feito para mais sítios”.*

Nos questionários pós-teste, os comentários também contemplam a visita virtual:

— *“Penso que a visita virtual é extremamente atractiva principalmente para futuros alunos; neste momento apenas peca pelo reduzido número de espaços disponíveis para “visitar”. ”*

6.4 · Síntese do estudo de usabilidade da maquete

O estudo de usabilidade da maquete revelou uma clara melhoria de usabilidade em relação ao sítio real, tanto nos aspectos de navegação, como nos tempos de acesso. Ainda assim, registou-se um caso de insucesso na realização de uma tarefa, associado a um utilizador que esperava encontrar um termo específico para definir os conteúdos que procurava, não contemplando alternativas de navegação.

Revelou-se acertada a estratégia de incluir links cruzados permitindo diferentes vias de acesso à informação, não limitando o visitante a um único ponto de acesso.

Incómodos menores de navegação foram de imediato solucionados pelos participantes, não se revelando impeditivos da realização das tarefas. Todavia, a ocorrência repetida sugere que é possível ainda encontrar melhoramentos, como é o caso da utilização de duas caixas de busca com efeitos diferentes, a que os participantes recorrem indiferentemente. É também o caso da “invisibilidade” destas caixas, bem como da expressão “Pontos de Encontro”, a favor dos menus agrupados noutra ponto da *homepage*.

Outro resultado assinalável é o do bom acolhimento da visita virtual, cujos itens presentes na maquete foram percorridos voluntariamente pelos participantes. Se bem que nenhum visitante tenha manifestado indiferença às peças

multimédia, alguns detalhes inerentes à tecnologia empregue foram apontados como imperfeições.

Contudo, a generalidade dos resultados aponta claramente o interesse de reforçar a inclusão de conteúdos interactivos na visita virtual, tendo o *feedback* dos utilizadores destacado o poder atraente e sugestivo de aspectos indicadores do ambiente local, que de outra forma só tenuemente seriam apercebidos pelos visitantes.

7 · Conclusões

As conclusões alcançadas com este estudo apresentam-se estruturadas em quatro pontos, contemplando a situação dos sítios do Ensino Superior, o estudo de usabilidade, uma proposta de melhoramento, assim como sugestões de desenvolvimento futuro e questões deixadas em aberto.

7.1 · Sítios do Ensino Superior

É comum encontrar sítios Web de instituições do Ensino Superior cujos componentes apresentam uma imagem que, por vezes, pode revelar-se contraditória com a que é projectada noutros média, ou mesmo transmitir mensagens confusas e inadequadas aos objectivos da organização.

Mesmo quando têm em conta a apresentação da imagem institucional definida centralmente, a concepção dos sítios faz por vezes deparar os seus visitantes com problemas de usabilidade que comprometem a qualidade da experiência ou chegam a inviabilizar a visita.

Dadas as fortes probabilidades de a Web ser o meio empregue no primeiro e talvez único contacto com a organização, a consequência da frustração do utilizador do sítio reflecte-se na formação de uma imagem desfavorável, ensombrando a totalidade da organização, e que apenas com dificuldade será desconfirmada, mesmo no caso de haver contactos posteriores que o possibilitem.

Este risco é especialmente relevante se for considerada a corrente apêndice, por parte dos candidatos a alunos do ensino superior, pela busca de informação na Web, que os possa orientar na escolha do curso.

As áreas de especialização dos técnicos que desenvolvem e fazem a manutenção dos sítios leva a que a inserção de conteúdos se realize habitualmente sem ter em conta objectivos de comunicação nem as características dos públicos-alvo. Como consequência, boa parte dos conteúdos pode ter sido inserida apenas porque estava disponível, não sendo relevante do ponto de vista dos utilizadores.

O crescimento orgânico dos sítios leva a que o seu design seja desconexo de área para área ou mesmo de página para página, com prejuízos claros para o utilizador bem como para a instituição, à qual será associada a descoordenação exibida pelo teor dos conteúdos e pelo design aleatório das suas páginas.

A percepção de que no presente contexto de concorrência as instituições de Ensino Superior necessitam manifestar os valores e atributos que fazem parte da sua oferta de ensino, e torná-los interessantes e diferenciados de acordo com as aspirações dos seus públicos-alvo, numa perspectiva de posicionamento e segmentação de mercado, leva à necessidade de aderir a práticas de marketing, correntes noutros sectores de prestação de serviços.

Dada a actual conjuntura de redução de candidatos e de financiamento, a sobrevivência de diversas instituições de Ensino Superior pode estar posta em causa. Este facto confere aos seus sítios Web uma importância acrescida, devendo estes ser encarados como parte de um esforço consciente e coordenado de projecção das qualidades e serviços das instituições que representam e como auxiliares de comunicação e promoção.

Da mesma forma, um maior investimento no design do sítio e das suas páginas reflecte-se em arquitecturas de navegação que correspondem aos interesses dos visitantes, redundando as visitas em experiências mais gratificantes e memoráveis, beneficiando-se com isso o utilizador e, por reflexo, a imagem da instituição.

Neste quadro, foi realizado o estudo de usabilidade do actual sítio Web do Instituto Politécnico de Bragança, centrado em utilizadores representativos de segmentos de públicos-alvo da instituição. As observações realizadas durante o estudo permitiram realizar uma maquete contendo modificações no seu design visual e de arquitectura de navegação, bem como a recuperação e beneficiação de funcionalidades já existentes no sítio, e a inclusão de peças multi-

média orientadas para uma aproximação afectiva e emocional aos públicos-alvo.

A maquete foi contrastada com o sítio real, por meio da sua submissão a testes de usabilidade, também com participantes representativos dos mesmos segmentos de públicos-alvo.

7.2 • Estudo de usabilidade

Os estudos feitos no sítio do IPB empregaram várias técnicas de análise, iniciadas com entrevistas informais exploratórias, realizadas com representantes de diferentes públicos-alvo, que permitiram identificar as áreas principais de queixa referentes à sua utilização. A partir dessa definição, preparou-se uma bateria de testes de usabilidade, composto por algumas tarefas incidindo sobre funcionalidades do sítio cuja usabilidade tinha sido posta em causa durante as entrevistas exploratórias. As tarefas foram centradas em participantes representativos de dois públicos-alvo diferentes.

A observação dos participantes durante o desempenho das tarefas teve o duplo mérito de colocar em destaque os problemas de usabilidade presentes em algumas funcionalidades, e o de ilibar uma outra, permitindo descartá-la como problema. Os participantes foram também convidados a preencher um questionário de satisfação pós-teste, com o qual se obteve uma valorização quantitativa, complementando os valores qualitativos obtidos mediante a observação directa dos participantes.

A conjugação da observação dos participantes com os valores manifestados nos questionários de satisfação deu lugar à concepção de uma maquete, orientada para a resolução dos problemas de usabilidade encontrados. Verificou-se que os participantes se disponibilizam para colaborar abertamente em testes de usabilidade e partilham os seus pensamentos sempre que sentem que o seu trabalho vai contribuir para a melhoria de uma ferramenta que para eles é relevante.

Neste sentido, a motivação adequada dos participantes num contexto de cenários de utilização, simulando situações plausíveis na vida real, aconselha a um investimento cuidado no planeamento dos testes antes da sua realiza-

ção. A realização de estudos de usabilidade assentes nesta premissa, mesmo quando configuram a prática de “usabilidade de guerrilha”, permite obter resultados compensadores com recursos reduzidos.

7.3 · Uma proposta de melhoramento

A elaboração da maquete obedeceu à necessidade de encontrar soluções para os problemas de usabilidade identificados, para em seguida ser submetida a testes de usabilidade que permitissem aferir a sua validade. O seu desenvolvimento foi levado a cabo tendo em conta diversas considerações estratégicas.

As soluções abordadas incluíram a reorganização dos sistema de navegação e rotulagem dos links, bem como decisões orientadas para dar visibilidade e facilitar o emprego de funcionalidades que possibilitam o uso de capacidades específicas do IPB, tais como obter documentação técnico-científica gratuita, ou aceder aos contactos dos diferentes serviços e laboratórios.

Por outro lado, corresponderam também à intenção de ensaiar a inclusão de elementos informativos de natureza afectiva e emocional, complementares dos de índole objectiva e racional já existentes.

Na óptica de diferenciação da oferta do IPB, consideraram-se as instalações e o ambiente como componentes integrantes do produto oferecido, bem como a adaptação da estética geral do sítio a um novo esquema de cor e de composição gráfica.

A forma de apresentar estes componentes afectivos passou pela inclusão de elementos multimédia adequados à apresentação dos aspectos ambientais da instituição, conservando por outro lado uma relação de qualidade e de dimensão compatíveis com a sua apresentação na Web. Tal relação foi alcançada através do emprego de diversos aspectos da tecnologia QuickTime para o desenvolvimento do embrião de uma visita virtual, incluindo panoramas circulares e cúbicos, com som direccionado, assim como de um filme envolvido numa roupagem (*skin*) personalizada, destinado à demonstração dos acessos viários ao Instituto Politécnico de Bragança.

Os testes realizados permitiram concluir que as estratégias empregues na maquete resultaram na obtenção de um grau de usabilidade superior em todas as tarefas propostas, com especial destaque para a localização de documentos e de contactos, em que se obtiveram níveis de realização e de satisfação elevados. Da mesma forma, as reacções dos participantes foram altamente encorajadoras no que diz respeito à oportunidade da inclusão de peças multimédia representativas da realidade da instituição.

Com efeito, a resposta emocional revelada pelos participantes, expressa pelo seu interesse espontâneo em explorar os panoramas encontrados, leva a considerar que a oferta de uma visita virtual produz sobre os visitantes efeitos de índole afectiva que contribuem para o estabelecimento de uma identidade e de uma imagem positivas.

O facto de durante a fase de investigação não ter sido identificada qualquer universidade em Portugal que fizesse uso desta estratégia dá um relevo especial à oportunidade de diferenciação que o uso da visita virtual permitirá, beneficiando um projecto mais amplo de marketing, em apoio das funcionalidades e elementos informativos presentes no seu sítio Web, constituindo um benefício para a comunicação institucional.

7.4 • Desenvolvimento futuro

A óptica de design iterativo aconselha à rectificação de certas deficiências detectadas no decurso dos testes de usabilidade da maquete, podendo ser melhorados alguns aspectos.

Uma causa de hesitação nos utilizadores é inerente à tecnologia utilizada, como o facto de os *Poster Movies QuickTime* serem clicáveis mas não interagirem de forma visível com o cursor do rato, da forma habitualmente associada a links clicáveis. A não-modificação da aparência do cursor pode fazê-los passar despercebidos como via de acesso a outras peças multimédia, exigindo estratégias de design que permitam ultrapassar esse risco. Da mesma forma, certos links gráficos nas páginas de nível 2 não são óbvios, devendo a sua aparência ser corrigida de forma a tornar evidente a sua função de navegação.

Em termos de desenvolvimento futuro, prevê-se a adição de novos panoramas, os quais poderão vir a articular-se entre si mediante zonas interactivas (*hotspots*). Por outro lado, e passada a fase de maquetização e validação, a sua realização deverá passar pela salvaguarda de níveis de qualidade elevados, tanto na qualidade fotográfica dos panoramas e filmes, como na qualidade de captação do áudio associado, o qual deverá à partida ser digital, em vez de analógico como nos exemplos apresentados na maquete.

A geração de originais de elevada qualidade permitirá capitalizar o investimento de produção através da sua distribuição em CD ou DVD, para lá da adaptação das suas características aos requisitos impostos pela distribuição na Web.

7.5 · Questões em aberto

A beneficiação estética do sítio abandonou o esquema rígido empregue pela tecnologia de base de dados em uso no sítio do IPB. Sendo conhecidas as facilidades de administração de conteúdos que tal opção de apresentação na Web possibilita, são também identificáveis algumas desvantagens. Entre elas, conta-se a forte rigidez imposta aos elementos presentes nos sítios gerados dinamicamente, que inviabiliza o enriquecimento visual que seria possibilitado por estruturas de apresentação mais flexíveis.

Não menos importante é o inconveniente da “invisibilidade” aos motores de busca, uma característica associada às páginas Web geradas dinamicamente pelas bases de dados. Esta invisibilidade constitui um impedimento na distribuição da produção científica da instituição, encarada como um dos seus produtos e que se integra na estratégia de diferenciação no mercado, e aqui traduzida num repositório de publicações em formato PDF, acessíveis gratuitamente.

Num âmbito alargado, haverá que encarar como inadiável a adopção e desenvolvimento de uma cultura de diferenciação e de promoção no IPB, passando pela sensibilização de todos os seus sectores, incluindo direcção, docentes e técnicos. Esta cultura acarretará também a necessidade do desenvolvimento de hábitos de colaboração transversal entre especialistas de diferentes áreas,

abrangendo não apenas o IPB mas a generalidade das instituições de ensino superior, na óptica do marketing e da usabilidade centrados em públicos-alvo, pela importância vital que esta atitude pode representar para a prosperidade ou mesmo para a sobrevivência das organizações.

A um nível mais global, sugerem-se outras vias de investigação, as quais poderão valorizar significativamente o estudo já feito ou mesmo constituir linhas independentes de investigação:

- Extensão da análise de usabilidade a outros sectores do sítio, associada à determinação de diferentes públicos-alvo relevantes;
- Desenvolvimento de visitas virtuais apresentadas sob a forma de imagem de síntese, conferindo-lhes independência da imagem fotográfica;
- Exploração das possibilidades de conciliar as opções estéticas de design gráfico com os constrangimentos impostos pela apresentação de conteúdos dinâmicos gerados por tecnologias de bases de dados.

Bibliografia

- Ames, Andrea L. (2001). *Usability on a Shoestring: Guerrilla Usability Tactics*. Society for Technical Communication, San Fernando Valley Chapter. Acedido em 10 de Julho de 2005, em www.stcsfv.org/pdf/UsabilityOnShoestring01R8.pdf
- Andrew, Rachel (2004). *The CSS Anthology: 101 Essential Tips, Tricks & Hacks*. SitePoint Pty. Ltd., 2004.
- Apple (2004). *QuickTime for the Web for Windows and Macintosh*. Third edition. Morgan Kaufmann Publishers.
- Avaro, Olivier; Koenen, Rob & Pereira, Fernando (2002). MPEG-4 Overview. In Pereira, Fernando e Ebrahimi, Touradj, ed. - *The MPEG-4 Book*. Prentice Hall PTR. Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Bailey, Bob (2005). *The Value of Iterative Design*. Usability.gov. Usability updates from HHS, July 2005. Acedido em 13 de Agosto de 2005, em <http://www.usability.gov/pubs/072005news.html>
- Beer, Günter (2003). *Web Design Index 4*. The Pepin Press BV. Agile Rabbit Editions. Amsterdam, The Netherlands.
- Brito, Carlos M. (1998). *A Insustentável Leveza do Marketing*. Working paper nº 81 da Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Caetano, Joaquim; Andrade, Sandra (2003). *Marketing & Internet*. Edições Técnicas. Lisboa.
- Capraro, Anthony J.; Patrick, Michelle L.; & Wilson, Melissa (2004). *Attracting College Candidates: The Impact of Perceived Social Life*. Journal of Marketing for Higher Education, Vol. 14(1) 2004. The Haworth Press, Inc.
- D'Avila, Fabianne Bettega (2004). *A Importância do Design Gráfico como Ferramenta Estratégica de Marketing na Formação da Imagem Corporativa*. Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista em Marketing Empresarial do Curso de Pós-Graduação em Marketing Empresarial da Universidade Federal do Paraná.
- Deaton, Mary (2001). *Guerrilla usability*. Acedido em 16 de Julho de 2005, em http://builder.com.com/5100-6371_14-1044626.html

- Dehne, George (2002). *Student Recruitment: A Marketing Primer for Presidents*. GDA Integrated Services. Acedido em 8 de Abril de 2005, em http://www.gdais.com/news_research/DEHNEpresprim.pdf
- Gabbott, Mark & Sutherland, Ewan (1993). *Marketing Information Systems in Universities*. Marketing Intelligence & Planning, Vol. 11, No. 7, 1993. MCB University Press, UK.
- Gomoll, Kathleen (1990). Some Techniques for Observing Users. In Laurel, Brenda, ed. - *The Art of Human-computer Interface Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1999.
- Gotz, David & Mayer-Patel, Ketan (2005). *A framework for scalable delivery of digitized spaces*. International Journal on Digital Libraries, Volume 5, Issue 3, May 2005. Springer-Verlag GmbH.
- Gough, G.A., Sauer, J.R., & Iliff, M. (1998). *Patuxent Bird Identification Infocenter*. Version 97.1. Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD. Acedido em 7 de Janeiro de 2005, <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/id/framlst/infocenter.html>
- Granollers, Toni; Perdrix, Ferran & Lorés, Jesús (2004). *Incorporación de Usuarios en la Evaluación de la Usabilidad por Recorrido*. Ponencias del Interacción 2004. Universidad de Lleida. (Lleida, Espanha, Maio 2004). Acedido em 2 de Agosto de 2005, <http://griho.udl.es/i2004/DatosPonencia.php?idpres=5>
- Holzschlag, Molly E. (1997). *Laura Lemay's Sizzling Web Site Design*. Sams.net Publishing. Indianapolis, Indiana, USA.
- Hortinha, Joaquim (2002). *X-Marketing*. 1ª Edição. Edições Sílabo. Lisboa.
- IBM Ease of Use (s.d.). *Web Design Guidelines*. Acedido em 28 de Junho de 2005, em http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/572
- Ikeuchi, Katsushi; Sakauchi, Masao; Kawasaki, Hiroshi & Sato, Imari (2004). *Constructing Virtual Cities by Using Panoramic Images*. International Journal of Computer Vision 58(3), 237–247, 2004. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
- Ivy, Jonathan (2001). *Higher education institution image: a correspondence annalysis approach*. The International Journal of Educational Management, 2001, 15, 6,7. ABI/INFORM Global.
- Kyyrö, Juhani; Ekblom, Hannu; Heiskanen, Ilka & Hautala, Hannu (2005). *The Virtual Bird: Nearctic and Palearctic Areas*. Acedido em 7 de Janeiro de 2005, em <http://www.virtual-bird.com/birdsounds.htm>.
- Kim, Scott (1990). Interdisciplinary Cooperation. In Laurel, Brenda, ed. - *The Art of Human-computer Interface Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1999.
- Klassen, Michael L. (2000). *Lots of Fun, Not Much Work, and No Hassles: Marketing Images of Higher Education*. Journal of Marketing for Higher Education, Vol. 10(2) 2000. The Haworth Press, Inc.
- Kotler, Philip & Fox, Karen (1995). *Strategic Marketing for Educational Institutions*. Second edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Kotler, Philip (2001). *Marketing Management, Millenium Edition*. Custom Edition for University of Phoenix. Pearson Custom Publishing. Boston, USA.

- Kotler, Philip (2003). *Marketing Management*. Eleventh Edition. Prentice Hall International Editions.
- Kotler, Philip; Armstrong, Gary; Saunders, John & Wong, Veronica (1999). *Principles of Marketing*. Second European Edition. Prentice Hall Europe.
- Krug, Steve (2000). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders Publishing. Berkeley, California USA.
- Leiria, Isabel (2005). *Dezasseis escolas politécnicas perderam mais de metade dos seus caloiros*. Público, 24 de Setembro de 2005.
- Levi, Michael D. e Conrad, Frederick G. (2002). Usability Testing of World Wide Web Sites. *U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics*. Acedido em 28 de Maio de 2005 em http://stats.bls.gov/ore/htm_papers/st960150.htm
- Lopes, Luísa M. B. (2002). *Marketing das instituições de ensino superior público: o caso português*. Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Administração, Universidade do Minho, Braga.
- Lowery, Joseph (2005). *Diseño y actualización de sitios Web con Dreamweaver y Contribute 3*. Anaya Multimedia. Madrid.
- Martin, Shirley (1999). *Cluster Analysis for Web Site Organization*. Acedido em 18 de Julho de 2005, em http://www.internettg.org/newsletter/dec99/cluster_analysis.html
- Maurer, Donna & Warfel, Todd (2004). *Card sorting: a definitive guide*. Acedido em 18 de Junho de 2005, em http://www.bboxesandarrows.com/archives/card_sorting_a_definitive_guide.php
- Maurer, Donna (2004). *Card sorting tools - final summary*. DonnaM: Information architecture, user centred design, usability and much more. Acedido em 4 de Junho de 2005, em <http://www.maadmob.net/donna/blog/archives/000586.html>
- Maurer, Donna (2005). *Writing memorable scenarios for usability testing*. DonnaM: Information architecture, user centred design, usability and much more. Acedido em 12 de Agosto de 2005, em <http://www.maadmob.net/donna/blog/archives/000623.html>
- McAlexander, James H. & Koenig, Harold F. (2001). *University Experiences, the Student-College relationship, and Alumni Support*. *Journal of Marketing for Higher Education*, Vol. 10(3) 2001. The Haworth Press, Inc.
- McAllister, David K.; Nyland, Lars; Popescu, Voicu; Lastra, Anselmo; McCue, Chris (1999). *Real-Time Rendering of Real World Environments*. *Rendering Techniques '99, Proceedings of the Eurographics Workshop in Granada, Spain, June 21-23, 1999*. Springer 1999
- Meyer, Eric A. (2002). *Cascading Style Sheets: The Definitive Guide*. O'Reilly & Associates, Inc.. Sebastopol, USA.
- Molich, Rolf; Ede, Meghan R.; Kaasgaard, Klaus; e Karyukin, Barbara (2004). *Comparative Usability Evaluation*. *Behaviour & Information Technology*, January–February 2004, Vol. 23, No. 1, 65–74. Taylor & Francis Ltd., London.
- National Research Council (2003). *Beyond Productivity: Information Technology, Innovation, and Creativity*. William J. Mitchell, Alan S. Inouye, and Marjory S. Blumenthal, Editors. The National Academies Press, Washington, D.C. USA.

- Acedido em 22 de Novembro de 2004, em http://bob.nap.edu/html/beyond_productivity/
- Niederst, Jennifer (2001). *Web Design in a Nutshell*. Second edition. O'Reilly & Associates, Inc. Sebastopol, USA.
- Nielsen, J., e Sano, D. (1994). SunWeb: User interface design for Sun Microsystem's internal web. *Proceedings of the 2nd World Wide Web Conference '94: Mosaic and the Web*. (Chicago, IL, October 17-20), 547-557. Acedido em 27 de Julho de 2005, em <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/IT94/Proceedings/HCI/nielsen/sunweb.html>.
- Nielsen, Jakob (1994a). *Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier*. useit.com, Papers and essays. Acedido em 12 de Julho de 2005, em http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html
- Nielsen, Jakob (1994b). *Ten Usability Heuristics*. useit.com, Papers and essays. Acedido em 10 de Julho de 2005, em http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html
- Nielsen, Jakob (1995). *How to rate the severity of usability problems*. useit.com, Papers and essays. Acedido em 5 de Junho de 2005, em <http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>
- Nielsen, Jakob (2000a). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing. Indianapolis, Indiana, USA.
- Nielsen, Jakob (2000b). *Why You Only Need to Test With 5 Users*. Jakob Nielsen's Alertbox, March 19, 2000. Acedido em 25 de Outubro de 2004, em <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
- Nielsen, Jakob (2002). *Deep Linking is Good Linking*. Jakob Nielsen's Alertbox, March 3, 2002. Acedido em 12 de Julho de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20020303.html>
- Nielsen, Jakob (2003a). *Employee Directory Search: Resolving Conflicting Usability Guidelines*. Jakob Nielsen's Alertbox, February 24, 2003. Acedido em 25 de Julho de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20030224.html>
- Nielsen, Jakob (2003b). *Paper Prototyping: Getting User Data Before You Code*. Jakob Nielsen's Alertbox, April 14, 2003. Acedido em 19 de Junho de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20030414.html>
- Nielsen, Jakob (2003c). *Usability 101: Introduction to Usability*. Jakob Nielsen's Alertbox, August 25, 2003. Acedido em 10 de Agosto de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- Nielsen, Jakob (2004). *The Need for Web Design Standards*. Jakob Nielsen's Alertbox, September 13, 2004. Acedido em 12 de Julho de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20040913.html>
- Nielsen, Jakob (2005). *Scrolling and Scrollbars*. Jakob Nielsen's Alertbox, July 11, 2005. Acedido em 12 de Julho de 2005, em <http://www.useit.com/alertbox/20050711.html>
- Nielsen, Jakob e Tahir, Marie (2001). *Building Web Sites With Depth*. New Architect. Acedido em 11 de Julho de 2005, em <http://www.webtechniques.com/archives/2001/02/nielsen/>

- O'Connor, Michael (2000). *Kill the View Book*. Proceedings of the 2000 Symposium for the Marketing of Higher Education. American Marketing Association. Baltimore, MD.
- Oliveira, Helder (2004). *Curso avançado de Dreamweaver MX 2004*. 2ª edição. FCA-Editora de Informática. Lisboa.
- Patton, Angela H.; Zinkhan, George M. (2000). *Designing Web Sites for Academic Programs: the Application of Design Strategies to the Marketing of Universities*. Proceedings of the 2000 Symposium for the Marketing of Higher Education. American Marketing Association. Baltimore, MD.
- Pearrow, Mark (2000). *Web Site Usability Handbook*. Charles River Media, Inc. Rockland, Massachusetts, USA.
- Peck, Wendy (2002). *Dreamweaver MX Weekend Crash Course*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA.
- Preece, Jennifer; Rogers, Yvonne; e Sharp, Helen (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Pring, Roger (2001). *www.color*. Ediciones Gustavo Gili, SA de CV, México.
- Ranon, Roberto (2004). *Introduction to X3D*. LET-WEB3D 2004. First International Workshop on Web3D Technologies in Learning, Education and Training. Udine, Italy. Acedido em 16 de Novembro de 2004, em <http://hcilab.uniud.it/let-web3d/x3d-intro.pdf>
- Reis, José L. (2000). *O marketing personalizado e as tecnologias de informação*. Centro Atlântico. Lisboa, Portugal.
- Richardson, Iain E. G. (2003). *H.264 and MPEG-4 Video Compression*. John Wiley & Sons, Inc..West Sussex, England.
- Robertson, James (2001). *Information design using card sorting*. StepTwo Papers & Case Studies, 19 February 2001. Acedido em 26 de Maio de 2005, em <http://www.steptwo.com.au/papers/cardsorting/>
- Robertson, Toni (2004). *Doing technology design and being an Information Architect*. Proceedings of USTA2004, Understanding Sociotechnical Action, June, Edinburgh, Scotland. Acedido em 14 de Julho de 2005, em research.it.uts.edu.au/idwop/downloads/RobertsonSociotechnical.pdf
- Rubin, Jeffrey (1994). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Scofield, Susan (1999). *The changing face of the higher education student: proceedings of an Internet conference*. Education + Training. Volume 41. Number 5. MCB University Press. UK.
- Spool, Jared (2004). *The Cost of Frustration*. WebProNews.com, September 20, 2004. Acedido em 10 de Agosto de 2005, em <http://www.webpronews.com/webdevelopment/sitesdesign/wpn-26-20040920TheCostofFrustration.html>
- Spool, Jared (2005). *Thumbnail: Jared Spool*. In Cliff Anderson, *The UPA Voice*, August 2005. Acedido em 10 de Agosto de 2005, em http://www.usabilityprofessionals.org/upa_publications/upa_voice/volumes/2005/august/jared_spool.html

- The Usability Company (2005). *Standards*. Acedido em 12 Julho de 2005, em <http://www.theusabilitycompany.com/approach/standards.html>
- Tognazzini, Bruce (1990). Consistency. In Laurel, Brenda, ed. - *The Art of Human-computer Interface Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1999.
- Tognazzini, Bruce (2003). *First Principles of Interaction Design*. Ask Tog. Acedido em 20 de Julho de 2005, em <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>
- Toro, Jorge (2003). *CardZort Zone*. Acedido em 4 de Junho de 2005, em <http://condor.depaul.edu/~jtoro/cardzort/index.htm>
- Torres, Maria J. M. S. (2004). *Função do Marketing em Instituições de Ensino Superior*. Dissertação de Mestrado em Design e Marketing, Universidade do Minho, Guimarães.
- Tschopp, Douglas (2000). *Using the Fundamentals of Public Relations to Develop Better Websites*. Proceedings of the 2000 Symposium for the Marketing of Higher Education. American Marketing Association. Baltimore, MD.
- UsabilityNet (2003). *International standards for HCI and usability*. Acedido em 15 de Julho de 2005, em http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm
- Vertelney, Laurie, e Booker, Sue (1990). Designing the Whole – Product User Interface. In Laurel, Brenda, ed. – *The Art of Human-computer Interface Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1999.
- Vertelney, Laurie; Arent, Michael e Lieberman, Henry (1990). *Two Disciplines in Search of an Interface: Reflections on a Design Problem*. In Laurel, Brenda, ed. - *The Art of Human-computer Interface Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1999.
- Web3D Consortium (2005). *X3D Markets*. Acedido em 11 de Janeiro de 2005, em <http://www.web3d.org/applications/>

Anexos

Anexo A – Questionários de satisfação

Anexo A.1 – Questionário pós-teste, condições de acesso a curso.

Questionário pós-teste – Conhecer condições de acesso a curso

Profissão _____ Idade ____ Data __/__/2005

Através da visita ao sítio, procurou conhecer quais as condições de acesso a um dos cursos propostos pelo IPB. Por favor assinale com um círculo as questões seguintes, de acordo com as suas sensações durante o teste.

Como foi a navegação no sítio?

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

Foi fácil encontrar a informação?

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

Como estava organizada a informação?

Mal 1 2 3 4 5 Bem

A informação encontrada era esclarecedora?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

A variedade de informação era:

Pouca 1 2 3 4 5 Abundante

O sítio era convidativo?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

Os links eram de compreensão clara?

Confusos 1 2 3 4 5 Claros

A organização geral das páginas era:

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

A utilização do sítio em geral foi:

Desagradável 1 2 3 4 5 Agradável

Recomendaria o sítio a um amigo ou amiga?

Nunca 1 2 3 4 5 Certamente

Comentários que queira adicionar sobre o sítio e sua utilização:

Anexo A.2 – Questionário pós-teste, obter documento.

Inquérito pós-teste – Obter um documento**Profissão** _____ **Idade** ____ **Data** __/__/2005

Através da visita ao sítio, procurou obter um dos documentos técnico-científicos disponibilizados pelo IPB. Por favor assinale com um círculo as questões seguintes, de acordo com as suas sensações durante o teste.

Como foi a navegação no sítio?

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

Foi fácil encontrar o documento?

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

Como estavam organizados os documentos?

Mal 1 2 3 4 5 Bem

A variedade de documentos era:

Pouca 1 2 3 4 5 Abundante

Descarregar o documento foi:

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

O sítio era convidativo?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

Os links eram de compreensão clara?

Confusos 1 2 3 4 5 Claros

A organização geral das páginas era:

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

A utilização do sítio em geral foi:

Desagradável 1 2 3 4 5 Agradável

Recomendaria o sítio a um amigo ou amiga?

Nunca 1 2 3 4 5 Certamente

Comentários que queira adicionar sobre o sítio e sua utilização:

Anexo A.3 – Questionário pós-teste, localizar e-mail de um serviço.

Inquérito pós-teste – Localizar o e-mail de um serviço

Profissão _____ **Idade** ____ **Data** __/__/2005

Através da visita ao sítio, procurou localizar o e-mail de um dos serviços do IPB. Por favor assinale com um círculo as questões seguintes, de acordo com as suas sensações durante o teste.

Como foi a navegação no sítio?

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

Foi fácil encontrar o e-mail?

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

Como estava organizada a informação?

Mal 1 2 3 4 5 Bem

A apresentação da informação era:

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

Utilizar a informação foi:

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

O sítio era convidativo?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

Os links eram de compreensão clara?

Confusos 1 2 3 4 5 Claros

A organização geral das páginas era:

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

A utilização do sítio em geral foi:

Desagradável 1 2 3 4 5 Agradável

Recomendaria o sítio a um amigo ou amiga?

Nunca 1 2 3 4 5 Certamente

Comentários que queira adicionar sobre o sítio e sua utilização:

Anexo A.4 – Questionário pós-teste, conhecer instalações do Campus.

Questionário pós-teste – Campus

Profissão _____ Idade _____ Data ____/____/2005

Através da visita ao sítio, procurou conhecer instalações do Campus do IPB. Por favor assinale com um círculo as questões seguintes, de acordo com as suas sensações durante o teste.

Como foi a navegação no sítio?

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

Foi fácil encontrar a informação necessária?

Difícil 1 2 3 4 5 Fácil

A informação encontrada era esclarecedora?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

Gostaria de encontrar mais informação do mesmo tipo?

Não 1 2 3 4 5 Sim

O sítio era convidativo?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito

Os links eram de compreensão clara?

Confusos 1 2 3 4 5 Claros

A organização geral das páginas era:

Confusa 1 2 3 4 5 Clara

A utilização do sítio em geral foi:

Desagradável 1 2 3 4 5 Agradável

O carregamento das páginas foi:

Lento 1 2 3 4 5 Rápido

Recomendaria o sítio a um amigo ou amiga?

Nunca 1 2 3 4 5 Certamente

Comentários que queira adicionar sobre o sítio e sua utilização:

Anexo B – Visitas virtuais em sítios Web

Anexo B.1 – Visitas virtuais, sítios lusófonos.

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
Universidade do Minho – Departamento de Sistemas da Escola de Engenharia	www.dps.uminho.pt/	Estática	–	–	7	Nulo	http://www.dps.uminho.pt/dps-lab-map.htm	Departamento de Sistemas da Escola de Engenharia. Acesso complicado. Fotos de reduzida dimensão com uma descrição sumária.
Universidade de Santa Cruz do Sul	http://www.unisc.br	Estática	–	–	6	–	http://www.unisc.br/biblioteca/biblio.htm	
Universidade de Coimbra	http://www.uc.pt/	Estática	–	–	5	–	http://www.dec.uc.pt/~webt/este/beta/VirtualTour/	
Universidade de Aveiro	http://www.ua.pt/	Panorama plano	–	Não	2	Nulo	http://www.doc.ua.pt/outros/visita_virtual.asp	Panorama EasyPano. Página da Biblioteca.
Escola Superior do Ministério Público do Rio Grande do Sul	http://www.fesmp.org.br/index.htm	Estática	–	–	1	Nulo	http://www.fesmp.org.br/visita.htm	
Universidade do Minho – Bibliotecas da Universidade	http://www.sdum.uminho.pt/site/home.asp	Estática	–	–	1	Nulo	http://www.sdum.uminho.pt/site/visita/bgum1.asp	
Universidade do Minho – Dep. Engenharia Bioquímica	http://www.deb.uminho.pt/	Estática	–	–	1	Nulo	http://www.deb.uminho.pt/visita/default.htm	
Universidade Estadual de Campinas – Biblioteca do Instituto de Química	http://biq.igq.unicamp.br/	Estática	–	–	1	Nulo	http://biq.igq.unicamp.br/arquivos/virtual/visita.htm	
Universidade Federal de Santa Maria	http://www.ufsm.br/	Estática	–	–	1	Nulo	http://coralx.ufsm.br/_outros/visita_index.php	
Universidade Lusíada Porto	http://www.por.ulusiada.pt	–	–	–	1	–	http://www.por.ulusiada.pt/index.php?page=visita_virtual/mapa_portugal_porto	A designação “Visita virtual” é incorrecta, dirigindo o visitante para um mapa de acesso à universidade
Universidade Lusíada V.N. Famalicão	http://www.fam.ulusiada.pt/	Estática	–	–	1	Nulo	http://www.fam.ulusiada.pt/index.php?page=visita_virtual/mapa_lusiada	

Anexo B.1 – Visitas virtuais, sítios lusófonos (continuação).

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
Centro Universitário de Araraquara	http://www.uniara.com.br/projeto/default2.asp	Panorama cilíndrico	Flash	Não	1	Nulo	http://www.uniara.com.br/virtual/istavirtual/	30 panoramas semi-circulares.
Universidade Metodista de São Paulo	www.metodista.br/principal/	Panorama cilíndrico	Flash	Não	1	Nulo	http://www.metodista.br/principal/tv/	Integralmente dedicada a visitas virtuais, contém links para nada menos que 68 visitas repartidas por 3 campus.
Universidade Braz Cubas	http://www.brazcubas.br	Panorama cilíndrico	Java	Não	–	Nulo	http://www.sejabixo.com.br/sejabixo/vubc1.asp	12 panoramas. Desvinculados da estrutura do sítio da universidade.
Universidade Cidade de São Paulo	http://www.unicid.br/	Panorama cilíndrico	Java	Não	5	Nulo	http://www.unicid.br/esp_arte/arte2001/stencil_art/stencil_art.htm#	
Universidade de Santiago de Compostela	http://www.usc.es/	Panorama cúbico	Java	Não	5	Nulo	http://www.usc.es/eurel/VISITAS_TOURS.HTM	Escola Universitaria de Relaciones Laborais. 6 panoramas iPix, v. 3.22.
Universidade Eduardo Mondlane	http://www.uem.mz/	Panorama cilíndrico	Java	Não	1	Nulo	http://www.uem.mz/obras/complexopedagogico/visita_virtual.html	Panorama EasyPano.
Universidade São Francisco	www.saofrancisco.edu.br/	Panorama cilíndrico	Java	Não	1	Nulo	http://www.sejabixo.com.br/sejabixo/vusf.asp	Lista de 23 links para outros tantos panoramas semi-circulares.

Anexo B.2 – Visitas virtuais, sítios francófonos.

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
Centre de l'Université de Chicago à Paris	http://pariscenter.uchicago.edu/francais/	Estática	–	Não	3	Nulo	http://pariscenter.uchicago.edu/francais/about/slide_show_tour.shtml#	
École Polytechnique de Montréal	http://www.polymtl.ca/	–	–	Não	2	Nulo	http://monavenir.polymtl.ca/ecole/frame.jsp?url=http://www.polymtl.ca/outils/outils/carte.php	
Université du Québec à Montréal	http://www.uqam.ca/	Estática	–	Não	2	Nulo	http://www.uqam.ca/bref/visite/visite.htm	
Université du Québec à Montréal – Département de Danse	http://www.unites.uqam.ca/danse/	Estática	–	Não	1	Nulo	http://www.unites.uqam.ca/danse/visite.htm	Filme WMV (320x312) 18,5MB. Extremamente lento.
Université de Fribourg / Suisse – Institut de pédagogie curative – Département de pédagogie curative et spécialisée	http://www.unifr.ch/home/welcome.php	Estática	–	Não	1	Nulo	http://www.unifr.ch/spedu/fr/visit.html	Sítio departamental.
Le site des X a Michigan	http://michigan.polytechnique.org/	Estática	–	Não	1	Nulo	http://michigan.polytechnique.org/	Sítio dos ex-alunos da Universidade.
Université de Moncton	http://www.umoncton.ca/	Estática	–	–	7	–	http://theorix.umoncton.ca/templates/page_select.cfm?CFID=19423&CFTOKEN=53787608&user_id=719&TEMPLATE=177&page=37843	
Université d'Ottawa – Réseau des Bibliothèques	http://www.uottawa.ca/	Estática	–	–	6	–	http://www.biblio.uottawa.ca/health/vtour/intro-f.html	

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
Université de Moncton	http://www.umoncton.ca/	Estática e Filme	-	-	2	-	http://www3.umoncton.ca/templates/udem2/udem02.cfm?CFID=99079&CFTOKEN=58219131&user_id=396&page=11183&template=35&resultat=0&order_num=&mot_recherche=ba&write=0&student_id=0&debut=0&curr_page=1	A proposta de visita virtual compõe-se de um filme RealMovie e de um documento Flash com imagens estáticas.
Université du Québec à Chicoutimi	http://www.uqac.ca	Estática	-	-	2	Nulo	http://www.uqac.ca/virtuelle/index.php	
Université de Sherbrooke - Campus de Longueuil	http://www.usherbrooke.ca/longueuil/	Estática	-	-	2	Nulo	http://www.usherbrooke.ca/longueuil/bienvenue/vv/vv2.html	
Université Nancy 2 - Service Commun de Documentation	http://www.univ-nancy2.fr/webbib/index.html	Estática	-	-	1	Nulo	http://www.univ-nancy2.fr/webbib/vis_virt.html	
Université du Québec en Outaouais	http://www.uqo.ca	Estática e Filme	-	-	1	-	http://www.uqo.ca/futurs-etudiants/virtuel/index.aspx	A proposta de visita virtual inclui filmes, fotos estáticas e 1 peça Flash encapsulando filmes, texto e fotos.
Université du Sud - Toulon - Var	http://www.univ-tln.fr/	Panorama cilíndrico	Flash	Sim	2	-	http://www.univ-tln.fr/article.php3?id_article=519	16 panoramas encapsulados em Flash.
Université de Nice Sophia Antipolis	http://www.unice.fr/lettres/	Panorama cilíndrico	Java	Sim	-	Nulo	http://www.unice.fr/lettres/index2.php?F=previsite/index	(450x276), 2 panoramas. Desvinculado do actual sítio da Universidade.
Université de Genève	http://www.unige.ch/	Panorama cúbico	Java	Sim	1	Nulo	http://www.unige.ch/virtuel/	6 panoramas 320x200, iPix v 2.44 "enabled by IBM HotMedia"
Université d'Ottawa	http://www.uottawa.ca/	Panorama cúbico	Java	Não	3	Nulo	http://www.uottawa.ca/virtualetour/index.html	12 panoramas encapsulados em JavaScript. Versões de alta e de baixa resolução, que pouco diferem. Comandos "zoom-in" e "zoom-out" não são standard

Anexo B.2 – Visitas virtuais, sítios francófonos (continuação).

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
Université Laval – Faculté des Sciences de l'Administration	http://www.fsa.ulaval.ca	Panorama cilíndrico	Java	Não	2	Nulo	http://www.fsa.ulaval.ca/html/visitevirtuelle.html	(430x225)
Université de Technologie de Troyes	http://www.utt.fr/index.htm	Panorama cilíndrico	Java	Não	2	Nulo	http://www.utt.fr/universite/UTTenPhotos.php?rub=01&m=05	Fotos de baixa qualidade. 6 panoramas encapulados em Flash. O acesso também é proposto num "auto-scroll" de "Actualités" em JavaScript, na homepage.
Université de Metz – Laboratoire de Physique et Mécanique des Matériaux	http://www.lpm.univ-metz.fr/	Panorama cilíndrico	Java	Não	1	Nulo	http://www.lpm.univ-metz.fr/divers/visite-virtuelle/	1 panorama, várias fotos estáticas.
Université d'Angers	http://www.univ-angers.fr/	Panorama cilíndrico	Java	Não	1	Nulo	http://www.univ-angers.fr/	7 panoramas.
Université Paul Sabatier – Service Commun Universitaire d'Information, d'Orientation	http://www.univ-tlse.fr/SERVICES/SCUIO/index.html	Estática	Java	Não	1	Nulo	http://www.univ-tlse.fr/SERVICES/SCUIO/dossier-e4/img18.htm	Diaporama e uma descrição de obra apoiada em tecnologia Java.
Université d'Ottawa – École de gestion	http://www3.management.ottawa.ca/index.php?lang=fr	Filme	QuickTime	Não	–		http://www.gestion.ottawa.ca/FutursEtudiants/IndeX.asp	Filme QuickTime 480x360, 6'31". Desvinculado do sítio da Universidade.
Résidences de l'Université de Montréal	http://www.resid.umontreal.ca/	Estática	QuickTime	Não	2	Nulo	http://www.resid.umontreal.ca/	Sequência de imagens fixas e texto 300x400 em suporte QuickTime. Reduzida interactividade.
Université de Sherbrooke	http://www.usherbrooke.ca/	Panorama cúbico	QuickTimeVR	Sim	2	Nulo	http://www.usherbrooke.ca/jeveux/panoramas/	Esta visita não foi localizada pelo Google pela expressão-chave, mas é acessível através dos links para "je veux étudier, e para os seus 3 campus, destacados na homepage da Universidade. 15 panoramas livremente dimensionáveis, dos quais 4 são cúbicos com hotspots. Tem uma alternativa Java.

Anexo B.2 – Visitas virtuais, sítios francófonos (continuação).

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
École Polytechnique de Montréal	http://www.polymtl.ca/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	–	Nulo	http://www.polymtl.ca/jpo/photos360/index.php	8 panoramas 320x256. Não perfazem 360 graus. Dissociado do sítio da Escola.
Université du Québec – École de Technologie Supérieure	http://www.etsmtl.ca/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	2	Nulo	http://www.etsmtl.ca/zone3/visiteurs/index.html	11 panoramas (320x240), encapsulados com JavaScript. Solução elegante e leve.
Université Henry Poincaré – Nancy I – Faculté des Sciences et Techniques d'Epinal	http://www.sc-epinal.uhp-nancy.fr/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	1	Nulo	http://www.sc-epinal.uhp-nancy.fr/cess/visitevirtuelle.php?vr=avant	12 panoramas 320x256.
Université Paul Valéry – Montpellier III – Atelier des Sciences du Langage	http://asl.univ-montp3.fr/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não		Nulo	http://asl.univ-montp3.fr/visites.php	1 panorama.
Université d'Ottawa – Faculté des Sciences	http://www.science.uottawa.ca/bienvenue.htm	Filme	Windows Media Video	Não	1	Nulo	http://www.science.uottawa.ca/tour/tour-f.html	1 filme WMV 400x300. Carregamento extremamente lento.

Anexo B.3 – Visitas virtuais, sítios anglófonos.

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
University of Washington – Department of Architecture	http://depts.washington.edu/archdept/index.html	Estática	–	–	1	–	http://depts.washington.edu/archdept/welcome_arc_h/virtual_visit.html	Sítio departamental, páginas html.
University of Nevada, Reno	http://www.unr.edu/	Estática	–	–	2	Nulo	http://www.unr.edu/tour/	Sequência de páginas html convencionais.
University of California, San Diego	http://www.ucsd.edu/	Estática	–	–	1	–	http://www.ucsd.edu/visit/index.html	Sequência de páginas html convencionais.
Marshall University	http://www.marshall.edu/	Estática	–	–	3	–	http://www.marshall.edu/campus/	Sequência de páginas html convencionais.
Vanderbilt University – Owen Graduate School of Management	http://www.owen.vanderbilt.edu/vanderbilt/index.cfm	Estática	Flash	–	3	–	http://www.owen.vanderbilt.edu/vanderbilt/About/why-owen/virtual-visit/index.cfm	Fotos encapsuladas em Flash.
University of Denver	http://www.du.edu/	Panorama cilíndrico	Flash	Não	4	Nulo	http://www.du.edu/tour/pa-no.html	
University of California, Davis	http://ucdavis.edu/	Estática	Flash	–	2	–	http://vtour.ucdavis.edu/	Imagens estáticas com animações Flash. Acesso através dos links "Alumni, Friends and Visitors" ou "About UC Davis".
Drake University	http://www.choose.drake.edu/	Estática	Flash	–	2	–	http://www.choose.drake.edu/admissions/visit/virtual.asp	Sequências de imagens estáticas, encapsuladas em Flash.
Columbus state University	http://www.colstate.edu/default.htm	Panorama cilíndrico	Flash	Não	4	Nulo	http://www.colstate.edu/vr/tour/intro/index.htm	14 panoramas encapsulados em Flash
Columbia University – Division of Student Affairs	http://www.studentaffairs.columbia.edu/	Estática e Filme	Flash e QuickTime	–	3	Sim	http://www.studentaffairs.columbia.edu/admissions/virtualvisit/	5 streamings QuickTime, encapsulados em Flash.
Carleton University	http://www.carleton.ca/	Panorama cilíndrico	Flash e QuickTime	Não	2	Nulo	http://www.admissions.carleton.ca/tours/vtour/	35 panoramas encapsulados em Flash.
Seattle University	http://www.seattleu.edu/	Estática e Panorama cilíndrico	Flash e QuickTime	Não	1	Nulo	http://www.seattleu.edu/home/virtual_tour/	Fotos estáticas e 4 panoramas encapsulados em Flash.

Anexo B.3 – Visitas virtuais, sítios anglófonos (continuação).

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
University of Toledo	http://www.utoledo.edu/	Panorama cilíndrico	Java	Não	1	Nulo	http://www.virtualtours.utoledo.edu/	15 panoramas.
University of Miami	http://www.miami.edu/UMH/CDA/UMH_Main/	–	Java	–	2	–	http://www.miami.edu/UMH/CDA/UMH_Main/1,1770.30154-1;29955-2.00.html	Ligação através de um link obscuro, apesar do nível 2. Propõe 10 panoramas iPix, mas os links não estão funcionais.
Millikin University	http://www.millikin.edu/	Panorama cúbico	Java	Não	1	Nulo	http://www.millikin.edu/tour/	9 panoramas. 9 panoramas iPix.
Brandeis University	http://www.brandeis.edu/	Panorama cúbico	Java	Não	4	Nulo	http://www.ecampus.tours.com/VirtualTours/default.aspx?FafsaCode=002133	10 Panoramas iPix, via "Admissions".
Adelphi University	http://www.adelphi.edu/	Panorama cilíndrico	Java	Sim	3	Sim	http://admissions.adelphi.edu/virtual_tour/	12 panoramas LivePicture em páginas html, as quais integram descrições sonoras.
University of Toledo – Dept. of Communication	http://communication.utoledo.edu/	Filme	QuickTime	–	1	Nulo	http://communication.utoledo.edu/NewFiles/virtual%20visit.html	Sítio departamental. 4 filmes.
Purdue University	http://www.purdue.edu/	Filme	QuickTime	–	2	Sim	https://www.itap.purdue.edu/map/	26 filmes, além de imagens estáticas.
University of Alaska Fairbanks	http://www.uaf.edu/index.html	Estática, Filme e Panorama cilíndrico	QuickTime e QuickTimeVR	Não	1	–	http://www.uaf.edu/univrel/virtualtour/index.html	Inclui imagens estáticas, 10 vídeos QuickTime e 8 panoramas QuickTimeVR, 376x128.
Northwestern University	http://www.northwestern.edu/	Estática, Filme e Panorama cilíndrico	QuickTime, QuickTimeVR e Flash	Não	1	Nulo	http://www.ugadm.northwestern.edu/tour/?footer	Fotos, 4 panoramas e 1 filme encapsulados em Flash.
The Ohio State University	http://www.osu.edu/index.php	Filme	QuickTime, RealVideo, WindowsMedia	Não	3	Sim	http://undergrad.osu.edu/av/virtual_visit.asp	5 filmes, em 3 formatos diferentes.
Ohio State University	http://www.osu.edu/index.php	Filme	QuickTime, RealVideo, WindowsMedia	–	3	Sim	http://www.afa.adm.ohio-state.edu/undergrad/visit/index.asp?type=t	4 filmes, 3 formatos diferentes.

Anexo B.3 – Visitas virtuais, sítios anglófonos (continuação).

Universidade	Homepage	Tipo de visita	Tecnologia	Hotspots	Nível	Áudio	Endereço da visita	Comentário
University of Nevada, Reno	http://www.unr.edu/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	–	Nulo	http://www.unr.edu/virtualvisit/qtvr.html	5 panoramas datados de 1997, associados a panoramas históricos. Aparelentemente, dissociado do sítio oficial.
Seton Hall University	http://www.shu.edu/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	4	Nulo	http://admissions.shu.edu/virtualtour/index.htm	4 panoramas datados de 1996.
Miami University	http://www.miami.muohio.edu/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	–	4	–	http://www.miami.muohio.edu/about_miami/virtual_tour/qtvr/index.cfm	11 panoramas
Harvard University	http://www.harvard.edu/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Sim	2	Nulo	http://www.news.harvard.edu/tour/	75 panoramas 450x266, integrados em páginas html.
Columbia University	http://www.columbia.edu/	Estática e Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	3	Nulo	http://www.columbia.edu/about_columbia/visitor_info.html	Páginas html, com fotos estáticas e 6 panoramas.
Chapman University	http://www.chapman.edu/default.asp	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	Não	3	Nulo	http://www.chapman.edu/admission/visit/onlineTour.asp	25 panoramas, via "Admission".
Bowling Green State University	http://www.bgsu.edu/	Panorama cilíndrico	QuickTimeVR	–	4	–	http://admission1.bgsu.edu/offices/admissions/choosetour1.html	278 panoramas, acessíveis através do link admissions. Acesso pouco óbvio.

Anexo C – Ferramentas de autoria, de pós produção e *plug-ins*

Anexo C.1 – Ferramentas de autoria – panoramas fotográficos.

Fabricante	Produto	Plataformas	Preço (€)	Funcionalidades relevantes
3Dvista www.3dvista.com	3DV Show Enterprise	Windows	600,00	- Tecnologia Java - Exporta QuickTimeVR, Flash, Director, ActiveX
Apple	QuickTimeVR Authoring Studio	Mac	275,00	Panoramas cilíndricos e objectos 3D.
IseeMedia www.iseemedia.com	PhotoVista Virtual Tour	Mac, Windows	250,00	- Tecnologia Java - Produz panoramas cilíndricos e cenas.
Helmut Dersch www.path.unimelb.edu.au/~dersch/ www.webuser.fh-furtwangen.de/~dersch/	Panorama Tools	Mac, Windows, Unix/Linux	Grátis	- Tecnologia Java - Permite integração de som
Easypano www.easypano.com/	Panoweaver	Windows	86,00 260,00	- QuickTime, Java, VRML - Orientado para criação de panoramas cúbicos a partir de 2 ou 3 imagens de objectivas "olho de peixe".
iPix	iPix Interactive Studio	Mac, Windows	1800,00	- Taxa anual - Exporta X3D, VRML, QuickTimeVR e Shockwave
Kekus Digital www.kekus.com	PTMac	Mac	50,00	Agrega tecnologia QuickTimeVR e Java, assente nas ferramentas desenvolvidas por Helmut Dersch.
PanaVue	Panavue Image Assembler	Windows	64,00	- Panoramas e montagens planas. - Exporta QuickTimeVR
REALVIZ www.realviz.com	Realviz Stitcher 3.5	Mac, Windows	500,00	- Panoramas cilíndricos, cúbicos e cenas. - Exporta QuickTime VR, ShockWave 3D, VRML)
Totally Hip Technologies www.totallyhip.com	LiveStage Professional 4.5	Mac, Windows	450,00	- Panoramas e apresentações QuickTime com "skins" personalizadas. - Integração de som direccional - Agrega várias tecnologias como QuickTime, Flash, OpenGL, Zoomify, Axel, XML, entre outras.
VRToolBox www.vrtoolbox.com	VR Worx 2.5	Mac, Windows	379,59 447,25 296,00	- Produz panoramas cilíndricos, objectos 3D e cenas. - Integração de som. - Aceita como nós Panoramas, Cubic VRs, Objectos 3D, Imagens Fixas e Filmes Lineares.

Anexo C.2 – Ferramentas de pós-produção – panoramas fotográficos.

Fabricante	Produto	Plataformas	Preço (€)	Funcionalidades relevantes
ClickHere Design www.clickheredesign.com	CubicConnector 2.0	Mac	80,00	- Criação de "links" entre vários panoramas. - Adição de som ambiente e direccional e mapas de localização
ClickHere Design www.clickheredesign.com	CubicConverter 2.1	Mac	50,00	Conversão de panoramas cilíndricos para cúbicos e vice-versa
Squamish media Group www.smgvr.com/	SoundSaVR	Mac	190,00	- Tecnologia QuickTimeVR - Som ambiente e direccional
Deep Forest Software www.vrhotwires.com	VRHotWires	Mac	190,00	- Tecnologia QuickTimeVR - Som ambiente e direccional
QTbridge http://qtbridge.com/	Pleinpot	Mac	19,00	- Tecnologia QuickTimeVR - Som ambiente, inserção em html para fullscreen.
QTbridge http://qtbridge.com/	PAGEot	Mac, Windows	Grátis	- Tecnologia QuickTimeVR - Inserção de filmes QuickTime em html

Anexo C.3 – Ferramentas de autoria – panoramas de síntese.

Fabricante	Produto	Plataformas	Preço (€)	Funcionalidades relevantes
Blender	Blender 2.35	Mac, Windows, Unix/Linux	Grátis	- Modelador 3D. - Exportação em X3D,
Luxology www.luxology.com	Modo	Mac, Windows	695,00 €	- Modelador 3D. - Exporta Maya, LightWave, X3D.
Demicron	WireFusion	Mac, Windows, Linux	Desde 79,00 até 1600,00	- Apresentações interactivas, Web3D. - Applets Java 3D, não exige plug-in. - Importa VRML, Flash
Octaga	Octaga Bundled package: Octaga Professional Octaga Exporter v.5 or v.6 Octaga Producer	Windows	1630,00 €	- Ambientes 3D interactivos, simulação distribuída. - Treino à distância, visualização arquitectónica, urbana e rodoviária, simulação de relevos e luzes ambientes.
REALVIZ www.realviz.com	Realviz Image Modeler 4.0	Mac, Windows	750,00 €	- Modelação de volumes 3D a partir de imagens 2D - Exporta QuickTimeVR, DXF, VRML, entre outros formatos.
Pinecoast Software www.pinecoast.com	SwirlX3D	Windows	100,00 €	Edição visual de objectos VRML e X3D, com acesso à sua estrutura de dados.
VCOM 3D www.vcom3d.com	VCOM Venues X3D	Windows	1500,00	- VRML, X3D - H-anim., simulação comportamental, bibliotecas de personagens.
VizX3D www.vizx3d.com	VizX3D	Windows	300,00 €	- Ambientes de síntese, H-anim. - Importa VRML - Exporta VRML, X3D, AVI, GIF animado

Anexo C.4 – Plug-ins para visualização de imagens de síntese 3D.

Fabricante	Produto	Plataformas	Funcionalidades relevantes
Blaxxun Technologies www.blaxxun.com	Contact 5 3D Viewer 2	Windows	VRML, X3D, MPEG4, apoio de áudio
Bit Management Software GMBH www.bitmanagement.de	BS Contact VRML – X3D	Windows	VRML, X3D, MPEG4
Communications Research Centre Canada www.crc.ca/FreeWRL	FreeWRL	Mac, Unix/Linux	VRML, X3D
Consórcio Web3D www.xj3d.org	Xj3D	Java	- VRML, X3D - Destinado a programadores; para integração futura em aplicações de visualização ou para desenvolvimento de aplicações autónomas.
Media Machines www.mediamachines.com	Flux Player	Windows	VRML, X3D, MPEG4
Octaga www.octaga.com	Octaga 1.6	Windows, Linux	VRML, X3D
Parallelgraphics www.parallelgraphics.com	Cortona	Mac, Windows	VRML

Anexos D – Comentários dos participantes

Anexo D.1 – Comentários dos participantes durante os testes ao sítio real do IPB.

Tarefa 2 – Obtenção de um documento técnico-científico

- *“Não sei onde é, vamos vendo”;*
- *“Isto não leva a lado nenhum”;*
- *“Não tem links! Será numa escola?”;*
- *“Era bom que houvesse um link ou lista para a gente escolher”.*
- *“Fui levado a pensar que encontraria artigos no link das Bibliotecas, pensando que seria direccionado para os conteúdos on-line das várias bibliotecas do campus”.*
- *“Eh pá! Artigos sobre línguas!”.*

Tarefa 3 – Localização de um e-mail de serviço

- *“Só encontrei documentação, nada sobre laboratórios ou pessoas”;*
- *“Só me aparecem documentos”;*
- *“De facto não é muito claro. Gostava de saber que laboratórios há.”*
- *“Oops!”;*
- *“Não me parece que vá por aqui”;*
- *“Isto está escondido”.*
- *“A ferramenta de pesquisa era potente, oferecendo a possibilidade de encontrar algo rapidamente, mas estava muito escondida no site.”*

Tarefa 4 – Conhecer o Campus

- *“O que é que isto me mostra? Isto não tem nada a ver.”;*
- *“Bolsas de estudo? Aqui talvez... Mas já não estou no site. Também senti o mesmo no Campus Virtual...”;*
- *“Estava à espera de encontrar fotos do Campus e da cidade.”;*
- *“O Campus Virtual não é como esperava”.*
- *“Estes links à direita são muito pequenos.”;*
- *“Alguns dos links estão escondidos, nomeadamente Campus na página Apresentação.”.*
- *“Não há muita informação sobre o Campus em si, como por exemplo como chegar lá, ou até um olhar mais atento e fotos de cada instalação – Serviços Centrais, Escolas, Cantinas...”*
- *“A foto podia ser mais moderna...”*
- *“Devia haver uma informação mais detalhada de todas as escolas.”*

— *“Isto podia dar para abrir estes números.”*

— *“Pode ser isto, já mostra o sítio e essas coisas... mas deveria haver mais... não há?”*

Anexo D.2 – Comentários dos participantes durante os testes da maquete.

Tarefa 1 – Obtenção de um documento técnico-científico.

— *“Humm... não sei...”*

— *“Uma pessoa tem tendência a usar a primeira caixa que vê.”*

— *“Como tenho andado nos links à esquerda não liguei às caixas de pesquisa”*

— *“Ah, não tinha reparado nisto”.*

— *“Concentrei-me no lado esquerdo”.*

Tarefa 2 – Localização de um e-mail de serviço.

— *“Parece que estou burra, está aqui escrito “Pessoas”.*

— *“Um pouco confuso nas caixas de texto para pesquisar. São duas, cada uma para especificação própria, e no entanto entrei logo na primeira.”*

Tarefa 3 – Conhecer o Campus

— *“É fixe ter o [botão] QuickTime para a gente encontrar”*

— *“Não acontece nada... não aparece a mãozinha...” [no “poster movie”]*

— *“Isto é uma foto com som.”*

— *“Não está mal.”*

— *“O que é isto? Uma webcam? Posso visitar?”*

— *“Já tinha visto [panoramas] assim, mas não tanto, só para os lados.”*

— *“É interessante para o pessoal que não é daqui e vem ver os pré-requisitos...”*

— *“Achava interessante isto poder ser percorrido.”*

— *“Dá para ver a sala toda...”*

— *“A coisa está bastante completa.”*

— *“Isto está fixe, devia era ser feito para mais sítios”.*

— *“Iih, têm pintinhas as cuecas!”*

— *“Numa próxima encontrar as instalações da ESE” [Escola Superior de Educação]*

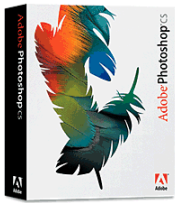
— *“Penso que a visita virtual é extremamente atractiva principalmente para futuros alunos; neste momento apenas peca pelo reduzido número de espaços disponíveis para “visitar”. ”*

Anexos E – Hardware e software de produção e pós-produção

Anexo E.1 – Hardware de produção

Equipamento foto, vídeo e áudio	
 Câmara de vídeo Sony DCR-TRV900E http://www.sony.com	 Câmara fotográfica Canon EOS 300D http://www.canon.com
 Cabeça panorâmica Manfrotto 303SPH http://www.manfrotto.com/	 Tripé Manfrotto 055PROB http://www.manfrotto.com
 Gravador Sony TCM 359V http://www.sony.com	
Equipamento informático	
 Computador Apple Power Mac Dual G5 http://www.apple.com	 Computador Apple PowerBook G4 http://www.apple.com

Anexo E.2 – Software de produção e pós-produção.

 Apple iMovie 4 http://www.apple.com	 Apple QuickTimePro 6.5.2 http://www.apple.com
 Adobe Photoshop CS http://www.adobe.com	 ClickHere CubicConnector 2.0.8 http://www.clickheredesign.com.au/
 Deep Forest Software VRHotWires 2.0 http://www.vrhotwires.com/	 HairerSoft Amadeus http://www.hairersoft.com/
 Macromedia Dreamweaver MX 2004 http://www.macromedia.com/	 Macromedia Fireworks MX 2004 http://www.macromedia.com/
 Macromedia Freehand MX http://www.macromedia.com/	 QTBridge PAGEot http://www.qtbridge.com/
 QTBridge PleinPot http://www.qtbridge.com/	 Realviz Stitcher 3.5 http://www.realviz.com/ STITCHER®