

Avaliação e Redesenho da Usabilidade e da Acessibilidade do Sítio Web da ESTIG

Luís Bruno

Joaquina Carreteiro

Hugo Gonçalves

Luís Garcia

ESTIG / Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Beja

Rua Afonso III, Beja

{lbruno, maria.carreteiro, hugo.goncalves, luisbgarcia}@estig.ipbeja.pt

Sumário

Este artigo pretende descrever os processos de avaliação e de redesenho de um sítio web da administração pública portuguesa. Este trabalho teve como motivação focar a informação e os serviços oferecidos nas necessidades dos seus utilizadores alvo, tendo em atenção requisitos específicos que um sítio da administração pública portuguesa deve respeitar em diferentes domínios. Para tal realizou-se uma avaliação do anterior sítio web, dividida em 4 diferentes fases: (i) verificação da adopção de boas práticas de desenho de sítios web da administração pública; (ii) verificação de padrões universais de desenho de interfaces web; (iii) conformidade com os padrões de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais WCAG1.0 e (iv) testes com utilizadores. Na sequência dos resultados desta avaliação foi desenvolvido um documento de recomendações de redesenho, que após várias iterações de decisão passou a uma fase de implementação. O sítio web redesenhado foi recentemente colocado em funcionamento (www.estig.ipbeja.pt). O artigo poderá fornecer ajuda metodológica e técnica, aos membros da administração pública que pretendam desenhar ou redesenhar um sítio web da administração pública.

Palavras-chave

Desenho centrado no utilizador, interfaces web com usabilidade, acessibilidade universal

1. INTRODUÇÃO

Os diferentes sítios *web* das entidades da administração pública portuguesa fornecem actualmente aos seus cidadãos, empresas e outros agentes de serviço público, informação e serviços *on-line* interactivos relevantes. É consensual desde há vários anos, que as TIC (Tecnologias de Informação e Conhecimento), especialmente as corporizadas em aplicações disponibilizadas através da Internet, fornecem um contributo imprescindível na simplificação e melhoria da prestação de serviços públicos aos cidadãos e às empresas. Este conceito de prestação de serviços da administração pública, denominado governo electrónico, deve ser segundo a Agência para a Modernização Administrativa (www.ama.pt): (i) centrado no cidadão e nas empresas, (ii) seguro, (iii) prestado em tempo real (24hX7dias), (iv) de acesso universal, (v) personalizado e (vi) de máxima qualidade. Desta forma, transparente, entre o estado e o cidadão. Para tal, o estado tem desenvolvido um conjunto de iniciativas e promovido um conjunto de legislação que tem permitido em diferentes domínios da actividade pública fornecer diferentes recursos, como infra-estruturas de comunicações, dispositivos físicos e lógicos de base, formação e diferentes serviços *on-line* para facilitar a relação dos cidadãos com a administração pública.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Beja (ESTIG) é uma entidade pública que

ministra formação superior, nas áreas das engenharias e da gestão, e que funciona na cidade de Beja. Actualmente, tem cerca de 1500 alunos que frequentam pós-graduações, licenciaturas, cursos de especialização tecnológica e cursos específicos de curta duração. Na ESTIG é ministrado o curso de Eng^a Informática, e nos últimos 8 anos, foi preocupação dos seus responsáveis, que o seu currículo contivesse disciplinas na área da Interacção Pessoa-Computador, com enfoque nas questões da usabilidade, acessibilidade e tecnologias de apoio a pessoas com necessidades especiais. Igualmente foram desenvolvidas competências nestas áreas por parte dos docentes, através da formação em cursos de mestrado e doutoramento, bem como com a realização de projectos de investigação e desenvolvimento. No âmbito destas competências, foi achado pertinente redesenhar o sítio web da ESTIG, de forma a atingir os seguintes objectivos: (i) centrar a informação e os serviços disponibilizados nas diferentes necessidades dos seus grupos de utilizadores alvo do sítio, (ii) acolher as boas práticas de desenho que os sítios da administração pública devem adoptar, (iii) respeitar o nível de conformidade mínimo «A» das directrizes sobre a acessibilidade do conteúdo da web, desenvolvidas pelo World Wide Web Consortium (W3C), e (iv) acolher padrões de desenho de interfaces web com usabilidade.

Para a prossecução destes objectivos foi constituída uma equipa de trabalho, composta por dois docentes, uma aluna e um funcionário do serviço de informática, que

desenvolveram diferentes tarefas, divididas em várias etapas de projecto. Inicialmente foi realizado um estudo de análise bibliográfica que pretendeu identificar legislação nacional e comunitária sobre o tema e outros trabalhos relevantes da área, que poderiam contribuir para sustentar as decisões tomadas posteriormente. Após isto, foi definida uma metodologia de avaliação do sítio *web* da ESTIG que à data estava em funcionamento, composta por quatro etapas: (i) verificação da adopção de boas práticas no desenho de sítios *web* da administração pública, (ii) verificação da adopção de padrões universais de desenho de interfaces *web*, (iii) verificação da adopção de padrões de acessibilidade, segundo a norma WCAG 1.0 e (iv) realização de testes com utilizadores. Para cada um destas fases foi desenvolvido um guião de avaliação, suportado em diferentes instrumentos: grelhas de avaliação, questionários, anotações das sessões de utilização dos utilizadores, gravação dos ecrãs das sessões de testes dos utilizadores, entre outros.

Após serem analisados e ponderados os resultados das avaliações desenvolvidas, identificaram-se os pontos fracos e as metas que se pretendiam atingir em termos de usabilidade e acessibilidade digital. Para tal, foi desenvolvido um documento com recomendações de redesenho que serviram para a equipa de implementação do sítio identificar os problemas, as suas possíveis resoluções e o seu nível de gravidade.

O artigo apresenta na secção 2. a pesquisa bibliográfica que foi desenvolvida e que permitiu suportar as decisões da fase de avaliação e redesenho. Na secção 3. são descritas as quatro etapas da avaliação efectuada ao anterior sítio *web* da ESTIG. Na secção 4. são mostrados os principais resultados obtidos no processo de avaliação das várias fases. Na secção 5. são expressas as principais recomendações de desenho que o sítio *web* deveria acolher e na secção 6. explicadas algumas das principais decisões de implementação que foram tomadas.

2. TRABALHO RELACIONADO

A fase de análise bibliográfica focou-se em diferentes áreas ligadas, directa e indirectamente ao trabalho em causa. Assim, foi necessário perceber a dinâmica legislativa a nível nacional sobre os temas das TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação), com enfoque na área dos serviços on-line, prestados no âmbito do governo electrónico. Por outro lado, foram analisados os diferentes padrões e métodos de avaliação e de desenho de interfaces *web*, baseados na área da interacção pessoa computador. A área da acessibilidade digital, dirigida para a interacção *web* foi também objecto de análise aprofundada.

A área das tecnologias de informação e comunicação e do conhecimento em Portugal recebeu um grande contributo no ano de 1997 [livroverde97] com a publicação do Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal, que pretendeu chamar a atenção para o uso, competitividade e impacto das tecnologias de informação em diferentes domínios: democratização da informação, relacionamento entre o estado e o cidadão e empresas, conhecimento e

investigação científica, educação e indústria, entre outros. Na parte relativa à relação à administração pública, foram identificadas as várias potencialidades que as novas tecnologias apresentam para a melhoria da eficiência interna dos seus serviços, mas também o papel importante que essa tecnologias têm para ajudar directamente o cidadão na sua interacção com o estado. Assim, neste domínio foram tomadas algumas medidas, como por exemplo, a medida "Estado Aberto ao Cidadão e à Empresa", em que são propostos aos organismos da Administração desenvolver as suas próprias páginas de informação na Internet, possibilitar o acesso de informação aos arquivos digitais (ex: registo predial ou automóvel), e é proposta a publicação electrónica do Diário da República.

Para permitir a desenvolvedores e implementadores de sítios *web* da administração pública desenvolverem sistemas *web* centrados no cidadão, a Unidade de Missão Inovação do Conhecimento (UMIC), promoveu o desenvolvimento de um Guia que contivesse várias recomendações a serem seguidas no desenvolvimento destes tipos de sistemas. Nesse sentido foi editado o "Guia de Boas Práticas na Construção de Web Sites da Administração Directa e Indirecta do Estado"[Oliveira03a]. Este documento tem sido utilizado para o desenho dos sistemas, mas também é uma referência para a avaliação de sítios *web* nacionais, nomeadamente os das câmaras municipais.

Na área da acessibilidade digital, tem sido produzida variada legislação ao longo dos últimos anos. Em 1999 é criada a Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação, através da Resolução do Conselho de Ministros nº 96/1999, que tem como objectivo genérico contribuir para que os cidadãos com necessidades especiais, designadamente, os portadores de deficiências físicas e mentais, os idosos e os acamados de longa duração, possam usufruir de forma plena dos benefícios que as novas tecnologias da informação proporcionam. Ainda em 1999, a Resolução do Conselho de Ministros nº 97/1999, estabelece a obrigatoriedade dos sítios de organismos da Administração Pública na Internet satisfazerem requisitos de acessibilidade a cidadãos com necessidades especiais (medida inserida na Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais). Em termos europeus, no ano de 2002 é produzida a Resolução 2002/C 86/02 do Conselho, relativa ao Plano de Acção 2002 eEuropa, sobre a acessibilidade dos sítios *web* e do seu conteúdo, em que são exortadas as administrações públicas nacionais a procurar melhorar constantemente a acessibilidade das suas páginas *web* e explorar novas formas de fornecer conteúdos e serviços, à medida que sejam desenvolvidas novas tecnologias e novas versões das directrizes. Em Setembro de 2007, foi produzida a Resolução de Conselho de Ministros nº 155/2007, que estabelece as orientações relativas à acessibilidade dos sítios do Governo e dos serviços e organismos públicos da Administração Central na Internet a cidadãos com necessidades especiais. Esta resolução reconhece que a Resolução 97/99 não teve efeitos práticos. Com esta nova legislação, define-se que os sítios somente informativos

devam estar em conformidade com o nível A da norma WCAG 1.0, num prazo de três meses à data da sua publicação, enquanto que os sítios *web* com serviços transaccionais, devem estar em conformidade com o nível AA, num prazo de seis meses. Foi consultado também o sítio *web* do programa ACESSO [ACESSO] da UMIC, que contém vasta informação de ajuda para o desenho, avaliação e implementação de sistemas com acessibilidade digital, bem como, a principal referência mundial, que WAI - *Web Accessibility Initiative*, da W3C - *World Wide Web Consortium*, e que estabelecem as normas *Web Content Accessibility Guidelines* [WCAG].

No que concerne aos padrões de usabilidade, a acolher no desenho de sistemas *web*, foram analisadas várias referências, com destaque para vários artigos de [Nielsen], na sua coluna *alertbox*, no seu sítio *web* useit.com, bem como para [Bevan05], que identifica várias linhas orientadoras e padrões de desenho com usabilidade, como são as HHS [s.a06], ISO DIS 9241-151 e JISC *Guidelines*. O nosso trabalho aprofundou as linhas orientadoras HHS, corporizadas no documento *The Research-Based Web Design & Usability Guidelines*, compostas por 209 linhas mestras, orientadoras no desenho e na avaliação de interfaces *web*. Estas linhas orientadoras, organizadas em torno de diversos critérios foram extremamente úteis para o processo de avaliação baseado em padrões de desenho universal de interfaces *web*.

3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação do anterior sítio *web* da ESTIG foi desenvolvida em quatro fases. Cada uma destas fases pretendeu verificar se o desenho do sistema estava centrado nos seus diferentes utilizadores alvo. As três primeiras fases basearam a sua avaliação, na confrontação do sistema com a existência ou não, de um conjunto de linhas orientadoras em diferentes domínios e que devem ser tidas em conta no desenho de sítios *web*, enquanto a quarta fase foi baseada em inquéritos e testes com utilizadores. No início deste projecto de avaliação foram definidos os diferentes grupos de utilizadores alvo do sistema: alunos, docentes, funcionários não docentes e candidatos a um curso da ESTIG.

A primeira fase de avaliação foi baseada no documento “Guia de Boas Práticas para a Construção de Sítios *Web* da Administração Directa e Indirecta do Estado” [Oliveira03a], daqui em diante identificado como o “Guia de Boas Práticas”, e foi desenvolvida com o intuito de confrontar o sítio *web* da ESTIG com um conjunto de regras que o mesmo deve respeitar, tendo em conta que esta é uma instituição pública. O referido documento é portador de boas práticas relativas à concepção, desenvolvimento e exploração de sítios *web* na Administração Directa e Indirecta do Estado.

A segunda fase, baseada em padrões de desenho gerais que devem ser acolhidos num sítio *web* [s.a06], pretendeu confrontar o sítio *web* em causa com *standards* existentes a nível internacional na construção de sítios/interfaces *web*.

A terceira fase, baseada nas directivas de acessibilidade WCAG 1.0 (*Web Content Accessibility Guidelines* 1.0) [Chisholm99] para pessoas com necessidades especiais, pretendeu verificar se o sítio *web* da ESTIG garante a acessibilidade de utilização a todo o tipo de utilizadores, independentemente dos seus *handicaps* físicos ou mentais.

Finalmente a quarta fase de avaliação, denominada testes com utilizadores, testou a usabilidade do sítio *Web*, identificando de uma forma mais focada as necessidades e dificuldades dos vários grupos de utilizadores, validando e complementando os resultados das fases anteriores de avaliação. Para tal, foram realizados testes onde os utilizadores efectuaram no sítio *web* uma sequência predefinida de tarefas. No final de cada sessão de testes, os utilizadores preencheram um questionário de opinião. Desses testes foram retirados dados objectivos (baseados em métricas) e subjectivos (comentários) sobre as acções que os utilizadores efectuaram. Ainda nesta quarta fase, foi também aplicado um inquérito mais alargado a toda a comunidade escolar da ESTIG (alunos, docentes e funcionários não docentes) para identificar os pontos fortes e fracos que o anterior sítio *web* da ESTIG apresentava, bem como para serem obtidas algumas sugestões que pudessem ser acolhidas pela equipa de redesenho.

3.1 Guia de Boas Práticas da Administração Pública

O Guia de Boas Práticas é um documento de referência que fornece trinta e oito recomendações (também designados indicadores), agrupadas em nove grupos (também designados critérios): [1]Conteúdos, [2]Acessibilidades, [3]Navegabilidade, [4]Facilidades para cidadãos com necessidades especiais, [5]Serviços, [6]Gestão, [7]Privacidade e protecção de dados pessoais, [8]Autenticação e segurança e [9]Infra-estrutura.

Esta primeira fase da avaliação baseou-se na verificação da aplicação ou não, do conjunto de indicadores que fizeram parte dos critérios escolhidos como objecto de avaliação do sítio. Para tal, foi desenvolvida uma grelha de avaliação, composta pelos seguintes sete critérios: “Conteúdos”, “Acessibilidade”, “Navegabilidade”, “Serviços”, “Gestão”, “Privacidade e protecção de dados pessoais” e “Autenticação e segurança”, cada qual associado ao respectivo indicador. Para criar a grelha de avaliação considerou-se adequado utilizar o método de avaliação desenvolvido pela UMIC [Oliveira03b] que se baseia precisamente nos critérios do Guia de Boas Práticas. O referido método consiste numa grelha de preenchimento, onde os sete critérios analisados possuem um peso percentual igual e cujo valor máximo é igual a 14,03% (100%/7). Os indicadores dentro de um dado critério também possuem um peso percentual igual entre si. Por sua vez, cada indicador pode também ser constituído por vários sub-indicadores de avaliação, cujos pesos percentuais também são iguais entre si. Os indicadores e os sub-indicadores são pontuados com base em três tipos de medida, dependendo do seu tipo. Assim, para os indicadores do tipo Sim/Não, a verificação correcta do indicador contribui

com a totalidade da sua pontuação, e a sua não verificação provoca uma cotação nula. O método original disponibilizado pela UMIC [Oliveira03b] apresenta uma medida designada por semáforo, a qual pressupõe a existência de três valores possíveis de pontuação para um indicador: verde (100%), amarelo (50%) e vermelho (100%). Esta escala não foi utilizada devido à pouca diversidade de valores. Daí se ter optado por classificar esta medida numa escala de 5 valores (0 a 4 valores). No entanto, em alguns casos concretos de avaliação de alguns indicadores, não foi possível seguir essa escala. Assim, nessas situações foi feita uma cotação ponderada baseada na relação entre o número de ocorrências correctas de um indicador e o número de itens verificados.

A aplicação da pontuação aos indicadores foi baseada na inspecção pormenorizada de todas as páginas do sítio *web* por parte de um avaliador para cada indicador em análise. Assim, com base na utilização e observação das páginas varridas, o avaliador pontuava cada indicador. Houve indicadores que necessitaram da ajuda de programas informáticos, como por exemplo *browsers* para verificar a sua compatibilidade, ou analisadores do tempo de carregamento das páginas para diferentes larguras de banda.

3.2 Padrões de Desenho Web

Na segunda fase da avaliação foi desenvolvida uma verificação da adopção de padrões universais de desenho de interfaces *web* a que se refere o documento “*Research-Based Web Design and Usability Guidelines*” [s.a06]. Para tal, foi também elaborada uma grelha de avaliação, com base numa selecção prévia dos padrões de desenho, agrupados nos seus diferentes domínios. O referido documento inspirador foi elaborado com base nos trabalhos científicos de diferentes autores, na área da interacção pessoa computador para a *web*. Foi portanto feita uma compilação de várias fontes bibliográficas, que identificaram diferentes linhas mestras de desenho de interfaces *web*, classificando-as pelo seu grau de importância e pela sua relevância. Nesta fase foram avaliados os seguintes critérios: “Processo de *Design* e Avaliação”, “Otimizar a Experiência do Utilizador”, “*Hardware* e *Software*”, “Página Principal”, “*Page Layout*”, “Navegação”, “*Scrolling*”, “Cabeçalhos, Títulos e Etiquetas”, “Ligações (*links*)”, “Apresentação do Texto”, “Listas”, “Formulários”, “Gráficos, Imagens e Multimédia”, “Escrever Conteúdos na *web*”, “Organização do Conteúdo” e “Busca”. Cada critério é composto por várias linhas orientadoras, que neste trabalho de avaliação se chamaram indicadores. Da mesma forma que na fase de avaliação anterior, o método de classificação baseou-se na cotação dos indicadores que fazem parte de cada critério. Cada critério tem a cotação de 100% e os indicadores (linhas orientadoras) e sub-indicadores, dentro de cada critério terão uma cotação total de 100%. Os autores destas linhas orientadoras apresentam a sua pontuação baseada numa escala de 1 a 5, sendo os valores superiores, aqueles que têm um grau de maior importância. Para este trabalho optou-se por não utilizar as linhas orientadoras (indicadores) pontuadas com o valor 1 da escala. Desta forma, no método de ava-

liação a aplicar, os indicadores podem ter pesos diferentes, conforme a sua pontuação.

Assim, foi elaborada uma fórmula que determina a cotação máxima de um dado indicador, dentro de um dado critério e que é baseada no peso relativo da sua pontuação em relação à soma das pontuações dos indicadores desse critério (fórmula = $\frac{\text{pontuação critério}}{\text{soma das pontuações critérios}} * 100\%$). Os sub-indicadores por sua vez serão todos pontuados com o mesmo valor, ou seja, a pontuação máxima do indicador é dividida pelo número de sub-indicadores. As medidas a aplicar aos indicadores e sub-indicadores são os mesmos três tipos da fase anterior: Sim/Não, escala e cotação ponderada.

A aplicação da pontuação aos indicadores foi baseada na inspecção pormenorizada de todas as páginas do sítio *web* e suportou-se nos mesmos métodos e tipos de ferramentas que a avaliação baseada no Guia de Boas Práticas.

3.3 Acessibilidade de Necessidades Especiais (WCAG 1.0)

A terceira fase de avaliação baseou-se na validação dos pontos de verificação das directivas da norma WCAG 1.0 do W3C (*World Wide Web Consortium*) [Chisholm99]. Essa validação foi realizada primeiro, com recurso a validadores automáticos, e só depois com um avaliador humano.

Conforme indicação pelo W3C, o primeiro passo a dar nesta avaliação foi determinar quais as páginas do sítio *web* em causa, que deveriam ser avaliadas. Assim, foi efectuada uma amostragem representativa das páginas para avaliação, que combinasse os seguintes critérios:

- Incluir as páginas mais utilizadas, como entrada no sítio;
- Incluir uma variedade de páginas com disposições e funcionalidades diferentes, como por exemplo:
 - Páginas com tabelas, formulários ou resultados gerados dinamicamente;
 - Páginas com imagens informativas tais como gráficos ou diagramas;
 - Páginas com *scripts* ou aplicações que executam a funcionalidade.

Para os casos em que o conteúdo é gerado dinamicamente, por exemplo a partir de uma base de dados, é necessário avaliar manualmente (através da aplicação dos pontos de verificação da WCAG 1.0) os *templates* que representam essas páginas. Na validação manual dos pontos de verificação da WCAG 1.0, foi utilizada a *checklist* disponibilizada pela WAI (Web Accessibility Initiative) do W3C, que se encontra em <http://www.w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html>. Aos pontos de verificação da norma são atribuídos níveis de prioridades, e ao seu cumprimento são atribuídos níveis de conformidade. Os níveis de prioridades são:

- **Prioridade 1:** Pontos que os criadores de conteúdo *Web* têm absolutamente de satisfazer. Se o não fizerem, um ou mais grupos de utilizadores ficarão impossibilitados de aceder a infor-

mações contidas no documento. A satisfação deste tipo de pontos é um requisito básico para que determinados grupos possam aceder a documentos sediados na *Web*.

- **Prioridade 2:** Pontos que os criadores de conteúdos na *Web* **devem** satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos de utilizadores terão dificuldades em aceder a informações contidas no documento. A satisfação deste tipo de pontos traduzir-se-á na remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos sediados na *Web*.
- **Prioridade 3:** Pontos que os criadores de conteúdos na *Web* **podem** satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão deparar-se com algumas dificuldades em aceder a informações contidas nos documentos. A satisfação deste tipo de pontos irá melhorar o acesso a documentos sediados na *Web*.

E os níveis de conformidade são:

- **Nível de conformidade "A":** foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;
- **Nível de conformidade "Duplo A":** foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1 e 2;
- **Nível de conformidade "Tripló A":** foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1, 2 e 3.

Neste trabalho, o primeiro passo foi verificar a existência ou não do nível de conformidade "A". Se o sítio estivesse conforme com este nível, então passar-se-ia para a verificação do nível seguinte ("Duplo A"), e depois do nível Tripló A.

Na avaliação automática foram inspeccionadas todas as páginas do sítio, recorrendo a duas ferramentas automáticas: a *WebXACT* da *Watchfire* (disponível em <http://webxact.watchfire.com/>) e a *Hera* (disponível em <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>).

3.4 Testes e Inquéritos com Utilizadores

A quarta fase de avaliação do sistema foi focada nos utilizadores. Assim, por um lado foram realizados testes com utilizadores, e por outro lado, foi aplicado um questionário de opinião à comunidade escolar. A realização dos testes com utilizadores permitiram complementar e validar os vários problemas identificados nas fases anteriores da avaliação. O inquérito permitiu identificar as maiores dificuldades de utilização dos seus diferentes grupos de utilizadores alvo, e algumas das lacunas de informação do sistema, bem como acolher sugestões que permitissem melhorar o sítio *web*.

Foram realizadas quatro sessões de testes, uma para cada tipo de utilizadores alvo e composta cada uma, por 5 docentes, 5 funcionários não docentes, 5 alunos e 3 potenciais candidatos ao ensino superior. Este último grupo de utilizadores (idades entre os 17 e 18 anos), con-

trariamente aos primeiros 3 grupos, não tinham nenhuma ligação com a ESTIG, nem utilizaram previamente o seu sítio *web*.

Os testes foram realizados em ambiente laboratorial. Em cada sessão de testes foram propostas aos utilizadores 5 tarefas. A escolha destas tarefas para cada grupo de utilizadores, foi baseada em dois critérios: as mais frequentemente utilizadas (obtidas a partir das estatísticas de utilização do servidor) e que nas fases anteriores da avaliação demonstraram constituir um problema evidente para os seus utilizadores. No documento de teste fornecido aos utilizadores, no início de cada sessão, estava o enunciado de cada tarefa, ao qual estava associado um campo de resposta (as tarefas solicitam uma resposta objectiva. Ex: Qual é o endereço de *email* do coordenador do curso de Eng^a Informática?), duas questões relativas ao grau de dificuldade da tarefa e à sua adequação ao utilizador (pontuadas numa escala de 0 a 5 valores), e uma questão aberta para que o utilizador forneça sugestões sobre a tarefa. No final do questionário, foram propostas três questões, duas para serem pontuadas numa escala de 0 a 5 valores, sobre o grau de satisfação geral do sítio e sobre a qualidade dos serviços fornecidos, e a outra, para solicitar comentários / sugestões sobre o sítio *web* na sua globalidade.

As tarefas propostas foram desenvolvidas pela equipa deste projecto em três sessões de pré-teste com o apoio de um representante de cada um dos seguintes grupos: alunos, docentes e funcionários não docentes. Estes procedimentos permitiram verificar a viabilidade das tarefas solicitadas, bem como identificar alguns parâmetros importantes da tarefa: número mínimo de cliques necessários para a sua conclusão e tempo médio de execução. Destes pré-testes foi determinado também o tempo total de preenchimento do questionário, por forma a identificar o tempo a atribuir à sessão de testes, e obtidos alguns comentários / sugestões. Os utilizadores dos pré-testes não participaram nas sessões de testes finais.

As métricas que foram obtidas na realização das tarefas, foram as seguintes: o tempo de realização da tarefa, o número mínimo de cliques de rato e a resposta dada por escrito à tarefa pedida. Para obter essas métricas e outros dados relevantes, como por exemplo comentários e dificuldades dos utilizadores, foram utilizados diferentes métodos: observação e anotação de incidências por parte dos dois avaliadores presentes e a gravação da captura de ecrãs das sessões dos utilizadores para vídeo, para posterior análise.

O inquérito de opinião mais alargado à comunidade escolar da ESTIG foi respondido por 262 pessoas, das quais 216 alunos, 28 docentes e 18 funcionários não docentes. A aplicação do inquérito foi efectuada no sistema *on-line* de criação de inquéritos *phpESP* versão 1.8.2, disponível no servidor do sítio *web* da ESTIG. Desta forma, os dados foram recolhidos em formato digital, o que permitiu a sua reutilização para os formatos *CVS* e *MSExcels*.

4. PRINCIPAIS RESULTADOS

Os dados resultantes das várias fases de avaliação foram registados em ficheiros *MSExcel*, sobre os quais foram feitas várias operações estatísticas, como a determinação de médias e de desvios padrões. Igualmente foram gerados gráficos que permitiram dar uma noção mais clara dos critérios que apresentavam maiores problemas.

Foi necessário identificar um método que determinasse com objectividade quais as pontuações mínimas dos critérios que deveriam ser objecto de propostas de redesenho em face dos resultados obtidos na 1ª, na 2ª e na 4ª fase de avaliação. Para isso, seguiu-se o método de classificação dos critérios proposto pela UMIC, em que é feita a divisão proporcional da escala de avaliação em intervalos iguais, como mostra o Quadro 1.

Intervalos de Classificação dos Critérios de Avaliação	
Excelente	Pontuação do Critério >= 80% da Pontuação Máxima
Muito Bom	Pontuação do Critério ∈ [60%, 80%[da Pontuação Máxima
Bom	Pontuação do Critério ∈ [40%, 60%[da Pontuação Máxima
Regular	Pontuação do Critério ∈ [20%, 40%[da Pontuação Máxima
Insuficiente	Pontuação do Critério <20% da Pontuação Máxima

Quadro 1 - Intervalos de Classificação dos Critérios de Avaliação

Decidiu-se que os critérios que deveriam ser objecto de propostas de redesenho obrigatórias, seriam os que apresentassem uma classificação de Regular ou Insuficiente. Definiu-se igualmente que os indicadores que apresentassem esses dois escalões de classificação, seriam também objecto de redesenho, independentemente de pertencerem a critérios com classificações mais altas.

4.1 Guia de Boas Práticas da Administração Pública

Da análise do Gráfico 1, pode concluir-se que os critérios “Gestão”(29,5%) e “Serviços”(32%) são aqueles que apresentam uma pontuação mais baixa. Os que apresentam melhores resultados são os critérios “Acessibilidade”(66,7%) e “Autenticação e Segurança”(75,89%).

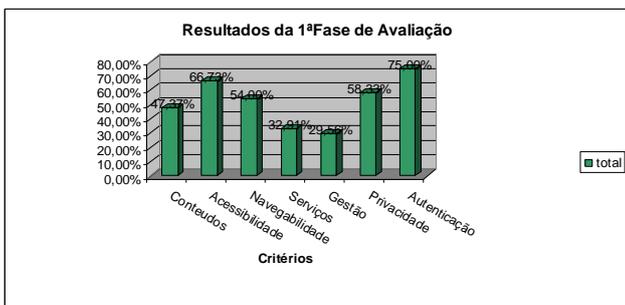


Gráfico 1 - Resultados totais de cada critério

Os dois critérios com resultados mais baixos, e alguns indicadores dos outros critérios, serão objecto de propostas de redesenho, para que o sítio acolha na sua esmagadora maioria as boas práticas de desenho de sítios de uma instituição pública.

4.2 Padrões de Desenho Web

Dos resultados expressos no Gráfico 2, pode-se concluir que os critérios com pontuações mais baixas são o “Optimizar a Experiência do Utilizador” (61,65%) e os “Links”(72,36%). Os que apresentam melhores resultados são os critérios “Processo de Design e Avaliação”, “Scrolling e Paginação”, “Cabeçalhos, Títulos e Etiquetas”, “Listas” e “Busca”.

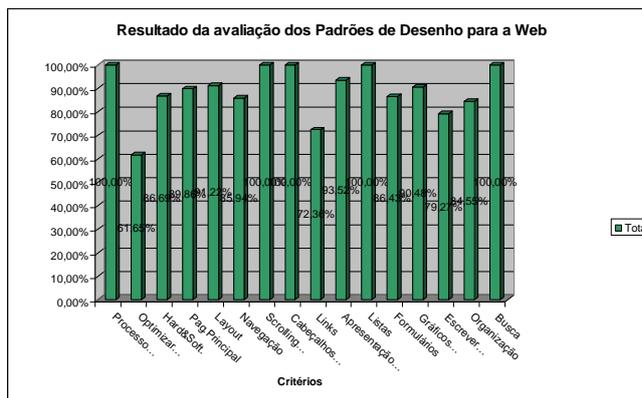


Gráfico 2 - Resultados totais de cada critério

Desta 2ª fase de avaliação, os resultados obtidos demonstraram não existirem graves problemas em relação à adopção de padrões de desenho universais a que o documento de referência se refere. No entanto, alguns indicadores com pontuações mais baixas serão objecto de propostas de redesenho.

4.3 Acessibilidade de Necessidades Especiais (WCAG 1.0)

Dos resultados obtidos na 3ª fase de avaliação, é possível concluir que o sítio cumpre o nível de prioridade 1 das directivas de acessibilidade para cidadãos com necessidades especiais, mas não cumpre os níveis de prioridade 2 e 3. Segundo a legislação nacional, o nível de conformidade A é o requerido para sítios da administração pública que somente disponibilizem informação. Como o sistema possui alguns serviços transacionais, então o sítio *web*, segundo a legislação, deve acolher os pontos de prioridade 2. Foi no entanto apontado como meta, redesenhar o sistema por forma a adoptar também os pontos de prioridade 3, obtendo assim o nível de conformidade máximo ou “triplo A”.

4.4 Testes e Inquéritos com Utilizadores

Os testes com utilizadores foram muito importantes para se ter uma noção das dificuldades que os utilizadores tinham na utilização do sítio, em especial no processo de procura de determinada informação nos diferentes nós da estrutura. Os comentários realizados pelos utilizadores durante as sessões de testes, bem como as suas sugestões, permitiram suportar algumas das propostas de redesenho.

Ficou patente nos testes com os três primeiros grupos de utilizadores (alunos, docentes e funcionários), algumas dificuldades na realização de algumas das tarefas propostas. Como estes utilizadores acedem regularmente ao sítio *web*, concluiu-se que existem lacunas a corrigir.

No tratamento dos dados obtidos, para determinar quais os elementos que deveriam ser objecto de proposta de redesenho, foi utilizado o método referido para as 1ª e 2ª fases de avaliação deste trabalho. Assim, decidiu-se que seriam objecto de melhoramento, todas as tarefas cuja pontuação nas três questões afectas, tivessem um valor entre 0 e 40%. Também seriam objecto de atenção, as tarefas cujas questões tivessem um valor entre 40% e 60% e que tivessem um desvio padrão superior a 1 (escala de 0 a 5), e entre 60% e 80%, e que tivessem um desvio padrão superior a 2 (escala de 0 a 5).

Dos resultados obtidos na 4ª fase foi possível concluir que é necessário fazer alterações na estrutura de informação do sítio, para que o conteúdo fique organizado de forma mais lógica e fácil para os utilizadores encontrarem os recursos que precisam.

O inquérito de opinião veio confirmar os problemas existentes no sítio, e já detectados nas fases anteriores, e permitiu identificar o perfil de utilização dos grupos de utilizadores. A estrutura de informação foi generalizadamente identificada como um dos principais problemas do sítio *web*, bem como os mecanismos de navegação.

5. PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE REDESENHO

Com base nos resultados obtidos, depois do seu devido tratamento, e de várias ponderações, foram determinadas quais as áreas do sítio *web* que carecem de melhorias.

Elaborou-se então um documento onde são apresentados os problemas detectados nas várias fases de avaliação desenvolvidas para ser entregue aos responsáveis pelo sítio *web* da ESTIG, com o objectivo de os ajudar a melhorar o mesmo, e com o intuito de facilitar a utilização do sistema por parte de todo e qualquer tipo de utilizadores, com especial ênfase nos grupos de utilizadores alvo. Os problemas identificados foram agrupados em oito grandes grupos, para facilitar a sua consulta e tratamento. Os referidos grupos são os seguintes: “Página Principal”, “Conteúdos”, “Navegação”, “Organização”, “Formulários *On-line*”, “Informações de Suporte”, “Gestão” e “Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Especiais”.

Cada item correspondente a um problema identificado é descrito pelos seguintes campos: “título”, “descrição dos problema”, “grau de severidade”, “proposta de solução” e “referências bibliográficas a consultar”. O grau de severidade pretende classificar os problemas pelo seu grau de importância e de gravidade, numa escala de 1 a 3. O valor 1 indica que é um problema de menor importância (que não coloca em causa a realização da tarefa, podendo constituir apenas um problema estético). O valor 2 indica que é um problema de média importância, que não põe em causa totalmente o resultado da realização

das tarefas por parte do utilizador, mas que pode reduzir o seu desempenho, aumentar o número de erros cometidos e conseqüentemente diminuir o grau de satisfação do utilizador. O valor 3 indica que é um problema muito grave de usabilidade, que põe em causa a realização da tarefa por parte dos utilizadores (elevada importância).

Relativamente ao grupo “Página Principal”/*homepage* foram detectados 7 problemas, sendo que os de maior importância foram: “Falta de uma ligação para a FAQ (perguntas mais frequentes) e para o Mapa do Sítio”; “Falta de ligações personalizadas para as tarefas dos utilizadores alvo do sítio”; “Tempos de *download* elevados” e “As diferentes cores dos *links* (activos, vistos e seleccionados) na página inicial causam confusão”. Do grupo “Conteúdos” concluiu-se que existiam 6 problemas, sendo os mais graves: “Não existência da secção FAQ”; “Falta de identificação sobre a actualidade dos documentos disponíveis no sítio *Web* (datas de publicação, revisão, entre outros)”; e “Não disponibilização de resumos em *html* de documentos que estejam noutra formato”. Em relação ao grupo “Navegação”, foram detectados 6 problemas, sendo que os de elevada importância são: “Elevados tempos de *download* de algumas páginas do sítio *Web*” e a “A cor dos *links* das páginas causa confusão”. Do grupo “Organização” concluiu-se que existiam 5 problemas, sendo que o mais grave era “As secções de informação estão mal organizadas”. Em relação ao grupo “Formulários *On-line*”, foram detectados 6 problemas sendo o mais grave: “Falta de informação relativa a formulários disponíveis para *download*”. Relativamente ao grupo “Informações de Suporte”, foram detectados 3 problemas sendo que nenhum deles é de elevada importância. Em relação ao grupo “Gestão” foram detectados 5 problemas e nenhum deles é de elevada importância. Finalmente, em relação ao grupo “Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Especiais”, foram detectados 10 problemas e nenhum deles é de elevada importância, mas que obviamente deverão ser objecto de remediação.

6. PRINCIPAIS DECISÕES DE IMPLEMENTAÇÃO

6.1 Fundações

O trabalho de implementação do redesenho do sítio *web* baseou-se em dois elementos: (i) A proposta de redesenho do sítio apresentado na secção anterior e a (ii) infraestrutura tecnológica onde foi desenvolvido o sítio *web* anterior, baseada numa plataforma de desenvolvimento *web*. Da necessidade de harmonização desses dois elementos, surgiu um problema: Como modificar todo o conjunto de características e recursos de programação do sistema existente à data, e que permitissem encaixar todas as novas propostas de redesenho? Por exemplo, não se pode pensar em implementar as interfaces *web* com os níveis de conformidade de acessibilidade pretendidos, se a plataforma escolhida não proporcionar minimamente os mecanismos necessários para tal. Era um desafio reutilizar a plataforma para acolher todos os requisitos e propostas de redesenho.

Felizmente esta possibilidade foi salvaguardada durante o ciclo de desenvolvimento do anterior sítio, em que a acessibilidade foi tida em conta aquando da escolha da plataforma, embora em moldes mais simples e com um nível de prioridade mais baixo do que o pretendido neste trabalho. A escolha na altura recaiu na plataforma *opensource* Drupal (drupal.org), a qual foi decidida manter no processo de redesenho. Os factores mais importantes que influenciaram a escolha da plataforma durante o ciclo de desenvolvimento anterior foram os seguintes:

- 1 Fácil modificação de conteúdos e estrutura consoante a necessidade
- 2 Aderência a standards
- 3 Modularidade
- 4 Estabilidade e segurança
- 5 Gestão via *web* com sistema de permissões multi-utilizador
- 6 Capacidade de catalogar a informação
- 7 Custo
- 8 Qualidade em geral

6.2 Drupal

O Drupal funciona como um gestor de conteúdos e possui várias vantagens no desenvolvimento de aplicações na linguagem php. Contém um núcleo básico de módulos muito reduzido, que integra uma série de características, a mais notável das quais é o sistema de classificação de conteúdos em árvore (daqui em diante denominado taxonomia). O sistema possui um sistema composto por diferentes temas (baseados na norma CSS (*cascading style sheets*)) que promove a separação e independência entre os dados e a sua forma apresentação ao utilizador final. A plataforma é constituída por um sistema de módulos, que podem ser alterados ou adicionados, o que permite gerir novas características ou funcionalidades.

Tal como na maior parte dos projectos *opensource*, existe uma comunidade que faz parte integrante do projecto que mantém a gestão de uma grande quantidade de módulos e que cobrem uma grande parte das necessidades no desenvolvimento de sítios *web*.

6.3 Acessibilidade

O Drupal foi inicialmente desenvolvido com a preocupação de suportar acessibilidade, sendo o código praticamente aderente às normas WCAG 1.0. No entanto, caso se queiram implementar as normas ou directivas na sua totalidade, terão que se efectuar modificações no código dos módulos. Estas modificações abrangem dois segmentos:

- Uma relacionada com a forma como a plataforma gera o código final (html+css+javascript) que é enviado ao *browser*.
- A segunda relacionada com a gestão e modificação dos conteúdos existentes previamente no sítio.

6.3.1 Código

O objectivo de usar uma plataforma como o Drupal, é obter um sítio *web* dinâmico, cujos conteúdos, armazenados numa base de dados (neste caso o MySQL), sejam moldados de acordo com as necessidades e pedidos dos seus utilizadores. Para tal a plataforma gera dinamicamente código html/css/javascript de acordo com os pedidos que recebe do utilizador.

Foi necessário modificar a forma como a plataforma gerava esse código, para que este esteja conforme as normas que foram referidas anteriormente. Estas modificações incluem a criação de um tema (*skin*) para o Drupal dividido nas seguintes duas partes:

Parte 1 - CSS

É desenvolvido um ficheiro de estilos em formato CSS, onde se define a forma de apresentação dos dados enviados em html para o *browser*, onde estarão definidos os estilos de elementos, tais como os tipos e tamanhos de fontes, as cores, as posições de blocos, entre outros elementos. Todos eles devem ter em conta tanto as normas de acessibilidade, como o cumprimento rigoroso da especificação da linguagem CSS.

Parte 2 - Layout

A segunda parte, define o *layout* do sítio (conforme se pode ver na Figura 1), que é desenvolvido directamente na linguagem PHP (tal como o Drupal) e que gera a estrutura geral do sítio.

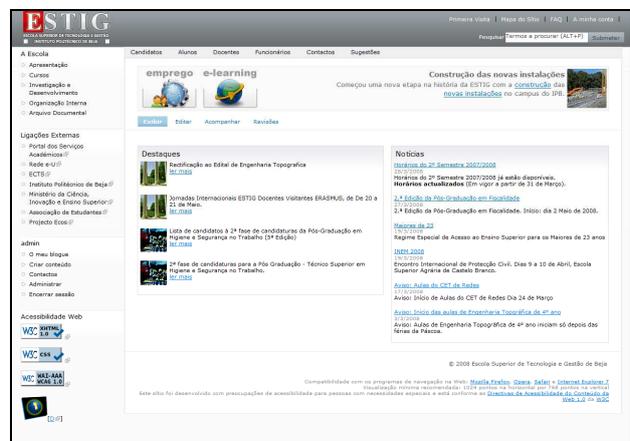


Figura 1 – Layout da homepage

Estas duas partes funcionam de uma forma quase simbiótica e interdependente. O layout usado, é composto por três partes:

- Um *header* (a parte do topo de cada página),
- O centro,
- O *footer* (a parte de baixo).

O *header* e o *footer* são constantes e iguais, qualquer que seja a página/conteúdo, mantendo uma coerência em todo o sítio. O *header* tem grande importância a nível de acessibilidade já que é nele que se encontra a navegação primária do sítio (igual para todas as páginas e independente

do seu conteúdo). O *footer* funciona como terminador de página e contém informação relevante para esse efeito.

O centro é onde está disposto o conteúdo de cada página e encontra-se dividido em duas colunas. A primeira e menos larga, do lado esquerdo, contém o suporte de navegação secundária, com ligações relacionadas com os conteúdos da estrutura interna da ESTIG e com ligações para sítio exteriores. A segunda coluna serve como "contentor" da informação disponibilizada, onde é exibido o conteúdo de cada página.

As principais intervenções, tendo em vista melhorar os níveis de conformidade, relativamente à acessibilidade, foram as seguintes:

- Eliminar todo e qualquer erro de HTML de modo a cumprir o standard da W3C usado (XHTML 1.0)
- Usar sempre que possível medidas relativas (*em's* ou percentagens em lugar de medidas directas em *pixels*) nos estilos
- Usar blocos baseados em *layers* (*div's*), em substituição de tabelas, quando se pretende enquadrar ou posicionar conteúdo
- Usar igualmente listas em vez de tabelas sempre que o conteúdo não seja descritivo, e cujo objectivo é ser varrido rapidamente pelo utilizador
- Adicionar *Labels* aos formulários
- Impedir o *scrolling* horizontal
- Implementar compatibilidade com os principais *browsers* usados actualmente (Firefox, Opera, Internet Explorer 7 e Safari)
- Garantir a visualização numa resolução de ecrã mínima (*i.e.* 1024x768), que é mais utilizada mundialmente e pela comunidade escolar
- Garantir que o *layout* permita uma visualização adequada mesmo com os estilos CSS desactivados no *browser*.

O projecto Drupal tem vários módulos que asseguram uma maior usabilidade do sítio web, com destaque para a parte da acessibilidade, e que são passíveis de ser modificados de modo a cumprir na totalidade os padrões em causa.

Alguns dos módulos directamente relacionados com a acessibilidade são os seguintes:

- External Links Filter - Adiciona um filtro que distingue as hiperligações para páginas internas e externas do sítio, abrindo estas últimas numa nova janela do *browser*.
- Meta Tags - Permite criar *meta tags* localmente por página ou globalmente para todo o site.
- TinyMce - Editor de html para criação fácil de novo conteúdo respeitando as normas de html da W3C.

- CCK (Content Creation Kit) - Criação de formulários que cumprem as regras de acessibilidade.
- Image Assist - *Upload* de imagens com criação dos campos necessários para garantir a sua acessibilidade (texto alternativo por exemplo).
- FAQ - Módulo que permite implementar uma secção de perguntas/respostas.
- RSS – Acesso mais rápido a conteúdos do sítio, de forma simples e prática em qualquer tipo de dispositivo.

6.3.2 Organização de conteúdos

Uma das decisões tomadas relativamente à reorganização dos conteúdos foi melhorar a sua navegabilidade geral. Para tal a navegação primária (orientada horizontalmente no topo da página, por baixo do cabeçalho), tem ofertas de informação personalizadas para cada um dos seus tipos de utilizadores alvo (alunos, docentes e funcionários). Nalguns casos repetem-se as mesmas necessidades de informação para os diferentes grupos de utilizadores, reflectindo-se isso na existência de hiperligações comuns.

Dentro de cada uma dessas ofertas personalizadas, foi importante perceber quais são os conteúdos mais frequentemente utilizados, para decidir em que posição relativa ficariam nessa página personalizada (conteúdos mais utilizados devem ser colocados em posições superiores). Como forma de atribuir essas prioridades de posição, foram utilizadas as estatísticas de utilização do sítio, nomeadamente os sistemas *awstats* e *google analytics*, que permitiram analisar os conteúdos mais visitados, o perfil do tráfego, bem como perceber quais são os *browsers*, resolução de ecrã e sistema operativo, mais utilizados pelos seus utilizadores.

Estabelecidas essas prioridades, iniciou-se a tarefa de catalogar todos os conteúdos do sítio antigo, e que era necessário preservar, com base não só no tipo de destinatários alvo, como também pelo tipo de informação (notícia, aviso, regulamentos, entre outros) e por área (cursos, formações, entre outros). Para efectuar essa classificação utilizou-se a funcionalidade presente no Drupal chamada taxonomia, que permite catalogar todo e qualquer conteúdo por termos (*tags*). Não se trata de uma simples catalogação por palavra chave, mas sim baseada numa árvore de termos, em que cada termo pode conter sub-termos, e estes recursivamente mais sub-termos. Associado a um dado conteúdo podem estar associados múltiplos termos. Com base nesta catalogação podem-se depois agrupar dinamicamente os conteúdos, constituindo assim listas de conteúdos com base nas regras definidas para navegação (destinatário/prioridade) obtendo-se assim no final um sítio que centra a sua oferta nos seus utilizadores alvo.

7. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Este projecto permitiu aos designers e implementadores do sítio web da ESTIG identificar os requisitos e prioridades de informação de cada grupo de utilizadores, bem

como perceber quais eram as suas maiores dificuldades e entraves a uma utilização mais eficaz e produtiva. Foi igualmente definida uma metodologia de avaliação para o redesenho do sítio, baseada em padrões de usabilidade e de acessibilidade, e em regras de boas práticas que os sítios da administração pública portuguesa devem acolher.

Da avaliação baseada no Guia de Boas Práticas evidenciou-se que os critérios “Gestão” e “Serviços” eram aqueles que apresentavam maiores lacunas, e que tiveram uma atenção redobrada no redesenho do sítio *web*. A avaliação baseada em padrões universais de desenho web com usabilidade, permitiu verificar que o anterior sítio web adoptava grande parte das linhas orientadoras de desenho de interfaces, sendo que haveria a melhorar os critérios “Optimizar a Experiência do Utilizador” e “Links”. A avaliação das directivas de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais, permitiu perceber que o sítio cumpria a prioridade 1 (conformidade A). Como o sítio tem alguns serviços on-line foi necessário redesenhá-lo para acolher no mínimo as directivas de prioridade 2 (conformidade duplo A). Os testes com utilizadores permitiram identificar dificuldades na realização de certas tarefas. Por exemplo, a pesquisa de certos nós de informação demonstrou que a estrutura de informação do sítio não era a mais correcta. O mapa mental que os utilizadores abstraíram da estrutura do sistema, nem sempre era a mais correcta na procura de informação.

A elaboração de um documento de referência, com as propostas de redesenho do sistema, permitiu de forma clara transmitir essa informação fundamentada ao programador do sítio. O sítio foi reimplementado com base nessas definições, sendo que no seu desenvolvimento foi necessário utilizar e melhorar alguns recursos do sistema gestor de conteúdos usado, para acolher os padrões de usabilidade e acessibilidade com maior eficácia.

Pretende-se que brevemente se possam fazer avaliações regulares do sítio web (com um carácter semestral), por um lado, para assegurar o nível de conformidade de acessibilidade pretendida, e por outro lado, para assegurar a usabilidade de determinadas funcionalidades/tarefas. Assim, baseado nas informações de uso do sistema, disponibilizadas pelos utilizadores ao serviço de informática, e nas estatísticas de utilização, serão desenvolvidas avaliações e promovidos inquéritos de opinião.

Neste momento toda a informação que se pretende publicar no sítio é enviada pelos vários serviços internos da Escola para o serviço de informática, que procederá a essa tarefa. Pretende-se brevemente que cada serviço pos-

sa publicar a informação que pretende fornecer aos seus destinatários. Para tal, está a ser desenhados com os responsáveis dos vários serviços os privilégios de informação e o âmbito dos conteúdos que cada um pode publicar.

8. REFERÊNCIAS

- [Chisholm99] Chisholm, Wendy; Jacobs, Ian e Vanderheiden, Gregg; *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*, W3C - World Wide Web Consortium / University of Wisconsin – Madison, United States, 1999.
<http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/wai-pageauth.html>.
- [Oliveira03a] Oliveira, João Nuno; Santos, Leonel Duarte e Amaral, Luís Martins; *Guia de Boas Práticas na Construção de Web Sites da Administração Directa e Indirecta do Estado*, versão 3.0, Gávea – Laboratório de Estudo e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, Universidade do Minho, Guimarães, Fevereiro, 2003a.
- [Oliveira03b] Oliveira, João Nuno; Santos, Leonel Duarte e Amaral, Luís Martins; *Método de Avaliação dos Web Sites dos Organismos da Administração Directa e Indirecta do Estado*, UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento, Lisboa, Março, 2003b.
- [s.a06] s.a; *Research-Based Web Design and Usability Guidelines* [on-line], 2006 Edition, U.S. Department of Health & Human Services / U.S. General Services Administration, Washington, United States, 2006.
<http://www.usability.gov/pdfs/guidelines.html>.
- [livroverde97] Iniciativa Nacional para a sociedade de Informação. Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal, 1997
<http://www.posc.mctes.pt/documentos/pdf/LivroVerde.pdf>
- [ACESSO] Programa Acesso da UMIC – Acessibilidade para Cidadãos com Necessidades Especiais [online]. UMIC – Unidade de Missão Inovação do Conhecimento.
<http://www.acesso.unic.pcm.gov.pt>
- [Nielsen] Nielsen, J. Alertbox articles.
www.useit.com/alertbox/
- [Bevan05] Bevan, N. Guidelines and Standards for Web Usability. Proceedings of HCI International 2005, 2005
- [WCAG] Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) [online]. W3C - World Wide Web Consortium / WAI - Web Accessibility Initiative
<http://www.w3.org/WAI/WCAG20/wcag2faq.html>