

Avaliação da Usabilidade do Portal Educativo PlanetaGeo: Testes Realizados com o Eye-Tracking

Romana Maciel
Universidade do Minho
romana.serra.maciel@gmail.com

Ana Amélia Carvalho
Universidade do Minho
aac@iep.uminho.pt

RESUMO

O portal educativo PlanetaGeo foi concebido de acordo com os princípios construtivistas, disponibilizando actividades diversificadas que permitem tirar partido dos recursos da Web 2.0. Terminada a fase de desenvolvimento do portal, a atenção incidiu na avaliação da sua usabilidade com potenciais utilizadores. Neste artigo descrevemos esse estudo, indicando a constituição da amostra, os métodos e técnicas de recolha de dados e a planificação da sessão de teste. Apresentamos depois os resultados dos testes e as alterações que devem ser implementadas no portal e, por último, as conclusões.

Palavras-Chave

Portal Educativo; Testes de Usabilidade; Eye-Tracking

1. INTRODUÇÃO

A Internet tem mudado a forma como comunicamos [1] e especialmente como comunicam os alunos, *nativos digitais* [2], exigindo uma adaptação permanente do sistema educativo.

Considerar a criação de um site educativo no âmbito disciplinar constitui um projecto ambicioso e complexo, que implica atender a critérios de qualidade gerais e específicos, que estabelecem a dinâmica, o valor educacional do conteúdo e usabilidade do site, [3].

O valor educacional do conteúdo integra a informação [4] e o conhecimento [5], devendo a informação ser actual, relevante, completa e rigorosa; com uma linguagem apropriada (não ofensiva) e adaptada ao nível etário dos utilizadores [3]. Acresce a necessidade da sua adequação às orientações curriculares [6], [7], disponibilizando actividades envolventes, entretidas e diversificadas no que concerne a diferentes estilos de aprendizagem e as aprendizagens individual e colaborativa, que devem conduzir à reflexão e ao pensamento crítico através do debate, da pesquisa orientada e da resolução de problemas [3], [5], [7], [8]. Neste contexto, deve ser dada a oportunidade ao estudante de construir e partilhar o seu conhecimento com terceiros, o que envolve a edição colaborativa on-line através de ferramentas como o blogue ou o Wiki, e a integração de um espaço de publicação de trabalhos [6].

Ainda que bem apetrechados em termos de conteúdo, os sites – incluindo os educativos – podem estar sujeitos ao fracasso se não considerarem as especificidades do seu público-alvo, isto é, se as suas funcionalidades não correspondem às necessidades e expectativas dos utilizadores sendo, por isso, a usabilidade um

conceito chave no desenho da Interação Homem-Computador (IHC).

Usabilidade é o termo técnico usado para descrever a qualidade de utilização de uma interface [9], reportando-se a situações em que os utilizadores interagem com o produto num contexto específico de uso, alcançando objectivos específicos de forma eficaz, eficiente e satisfatória [10]. Quando os utilizadores de um site são capazes de realizar as tarefas que pretendem de forma rápida e sem cometerem erros, tendem a sentir-se satisfeitos e a retornar posteriormente [11], [12].

Os testes de usabilidade constituem o método mais directo e eficaz na obtenção de informação sobre o modo como os utilizadores usam o sistema, especificamente, os desafios e obstáculos que enfrentam no decurso dessa utilização e o subsequente grau de satisfação sentido [12]. Os testes de usabilidade realizados ao portal educativo PlanetaGeo constituem o objecto deste estudo. Para uma melhor compreensão, a descrição do portal precede a abordagem do estudo propriamente dito.

2. O PORTAL PLANETAGEO

O PlanetaGeo¹ é um portal educativo sobre Geografia, destinado a alunos e professores do 9º ano, que aborda os principais problemas ambientais da actualidade, concretamente o aquecimento global, a escassez de água no planeta e os resíduos. Os seus objectivos são: a) contribuir para a integração das TIC em contexto escolar; b) possibilitar a introdução de metodologias construtivistas no processo de ensino e aprendizagem; c) disponibilizar informação e recursos Web diversificados e de qualidade, de modo a desenvolver a autonomia e o espírito crítico do aluno na pesquisa e selecção da informação; d) fomentar a aprendizagem individual e colaborativa, a comunicação e a interacção entre alunos e professores, mesmo que geograficamente distantes; e) divulgar e dar visibilidade aos trabalhos e projectos realizados por alunos e professores, através da sua publicação on-line.

O portal integra duas secções principais: o portal do aluno e o portal do professor. O portal do aluno constitui o objecto de avaliação do presente estudo e inclui, além da Página inicial (figura 1), as actividades Atmosfera, Hidrosfera, e Litosfera; o espaço destinado aos Trabalhos dos alunos, que inclui o Blogue, o Fórum/Chat e o Wiki; o centro de Recursos, composto por Mediateca, Ligações úteis, e Downloads; o Livro de visitas; e, finalmente, os Contactos.

O portal disponibiliza o nome, credenciais e contacto da autora, assim como a data de criação e actualização das páginas que integra, como prescrevem vários autores [4], [5] [6], [7].

¹ <http://planetageo.no.sapo.pt>



Figura 1. Página inicial do PlanetaGeo

O portal exibe ainda uma barra lateral colorida, que reforça a identificação do site [13], incorporando o seu nome e logótipo com hiperligação directa à página inicial [13], [14], e um menu de navegação composto por 8 itens, sempre visíveis, aos quais acresce uma lista de opções quando o cursor é apontado a cada um dos itens.

2.1 Actividades

O portal disponibiliza três actividades construtivistas, estruturadas de acordo com o currículo e diversificadas.

A actividade “Prós e Contras: Aquecimento Global” é baseada na teoria da flexibilidade cognitiva [15], constituindo um espaço de debate sobre a teoria do aquecimento global antrópico, apresentando o tema sob duas perspectivas antagónicas, com base nos documentários “Uma Verdade Inconveniente” e “A Grande Farsa do Aquecimento Global”. Além da moderadora do debate, intervêm oito especialistas (personagens criadas com os avatar *Voki*), divididos entre prós e contras, que abordam a problemática sob as ópticas científica, ambiental, económica e política.



Figura 2. Actividade “Prós e Contras”

O aluno ouve a mensagem de boas vindas da moderadora e lê o(s) tema(s) relacionados. Acede em seguida ao debate, onde são apresentados três Casos que, no contexto específico da actividade, correspondem a três questões centrais sobre o tema: Quais as causas do aquecimento global? Quais as suas consequências? Que interesses serve? O aluno procede, em seguida, à análise dos mini-casos, alternando entre a audição dos comentários temáticos dos especialistas (aos quais acede seleccionando o play do respectivo avatar) e a visualização de partes dos documentários.

A desconstrução pode ser realizado de duas formas: a primeira corresponde à abordagem clássica, onde o aluno percorre os mini-casos de acordo com uma sequência predefinida, designada por *travessia temática* [15]; alternativamente, o aluno explora livremente a actividade tendo presente um conjunto de questões colocadas no fórum, às quais deve responder considerando ainda as contribuições dos colegas. Julgamos que esta forma de exploração apresenta a vantagem de delegar um papel mais activo ao aluno na construção do conhecimento envolvendo a flexibilidade cognitiva mas também a reflexão, dado as questões do fórum obrigarem a realizar mentalmente varias travessias pelos mini-casos, de forma autónoma [16].

A actividade “Hidrosfera” constitui uma WebQuest (WQ) de longa duração, tal como a caracterizam Bernie Dodge [17] e Tom March [18]. O aluno tem que resolver seis questões de investigação, centrais e abertas [18], utilizando ferramentas de edição colaborativa como o blogue, o quadro branco, o wiki, ou os mapas conceptuais on-line, entre outros.

Na actividade centrada na Litosfera há a Caça ao tesouro “Na rota do lixo”, cujo objectivo consiste em decifrar todos os enigmas, com base na consulta dos sites disponibilizados. Depois, para abrir o baú do tesouro, o aluno tem de realizar exercícios com correcção automática (realizados com a ferramenta *Hot Potatos*), e enviar o resultado para o e-mail da professora.

2.2 Trabalhos

O PlanetaGeo integra um espaço de partilha dos trabalhos dos alunos, constituído pelo blogue, o wiki, o fórum de discussão e respectivo chat. Estas *ferramentas cognitivas* [19] possibilitam a edição colaborativa on-line e o desenvolvimento de projectos entre alunos e professores de diferentes turmas e/ou escolas [6].

Além disso, constituem importantes ferramentas de comunicação para estabelecer o diálogo entre alunos e professores. Ao nível da comunicação síncrona, o chat permite aos alunos trocar opiniões ou pedir ajuda, em tempo real, durante a utilização do portal. Na comunicação assíncrona, o fórum de discussão e o blogue permitem desenvolver a reflexão e o pensamento criativo, sendo que “os alunos lêem uma resposta e decidem se devem ou não responder, como responder, e quais as consequências previsíveis de uma tal resposta” [19].

3. AVALIAÇÃO DA USABILIDADE

A avaliação ao PlanetaGeo foi feita com alunos, potenciais utilizadores, como recomendado [11], [12], [20], [21], [22]. Teve como objectivo avaliar a facilidade dos alunos em interagirem no portal e o grau de satisfação sentido. As questões formuladas foram as seguintes: 1) Os utilizadores são capazes de executar as tarefas indicadas? 2) Quais os problemas de usabilidade que dificultam ou impedem os utilizadores de completar tarefas comuns? 3) Os utilizadores recorrem à ajuda on-line quando se deparam com obstáculos e dificuldades? 4) Os utilizadores sentem-se satisfeitos por utilizar o portal?

A fim de produzir resultados fiáveis com maior brevidade e menor custo, decidimos testar a usabilidade do PlanetaGeo com um grupo de utilizadores. Apesar de não existir um consenso, diversos autores [11], [12], [23], [24], [25] postulam que um pequeno número de participantes (3-5) é suficiente para encontrar

a maioria dos problemas de usabilidade, desde que essa amostra seja efectivamente representativa dos potenciais utilizadores do site [11], [12], [20], [22]. No contexto deste estudo, optamos por uma amostra constituída por quatro participantes pertencentes ao 9º ano do ensino básico.

3.1 Tarefas

Tendo presente os interesses e necessidades dos potenciais utilizadores e os objectivos do teste, definimos as tarefas atendendo a critérios de severidade e frequência, incluindo tarefas críticas que, se realizadas incorrectamente ou esquecidas, detêm sérias consequências para o utilizador e para o produto e tarefas que são realizadas frequentemente [11].

Atendendo a esses critérios, seleccionamos as tarefas: 1) Investigar, no portal, os argumentos do cientista defensor da teoria do aquecimento global antrópico sobre as causas do aquecimento do planeta; 2) Comentar, no fórum, a mensagem sobre o aquecimento global; 3) Procurar informação sobre as causas da diminuição da disponibilidade hídrica; 4) Enviar um e-mail à professora, com o ficheiro "Guião.Pdf" anexado; 5) Escrever um comentário no livro de visitas.

Cada tarefa inclui uma breve descrição; um cenário de contextualização que facilita a sua compreensão pelos utilizadores e torna a sua execução mais realística [12]; a informação relativa aos requisitos de hardware e software, os ficheiros necessários; e a estimativa do tempo para completar a tarefa. Deste modo, consideramos desnecessário apresentar os critérios de sucesso da tarefa aos participantes pelo facto de estarem implicitamente contidos nas informações supra mencionadas.

3.2 Métodos e técnicas de recolha de dados

Os métodos e técnicas que seleccionamos para a recolha dos dados foram: a) a observação, que ocorreu num ambiente de laboratório, utilizando-se uma grelha; b) o inquérito, sendo desenvolvidos os questionários de caracterização do perfil de utilizador e de satisfação do utilizador, preenchidos pelos participantes; c) a verbalização do pensamento (Thinking aloud protocol); d) e a captura automática (Automatic logging), utilizando o Eye-tracking *Tobii*.

3.3 Sessão de Teste

Os participantes realizavam o teste em condições similares, de acordo com o procedimento [11], [22]: i) Saudação e preenchimento do Questionário de Perfil do Utilizador pelo participante; ii) Esclarecimentos sobre a sessão de teste; iii) Realização de tarefas predefinidas e verbalização do pensamento (Think Aloud Protocol); iv) Preenchimento do Questionário de Satisfação do Utilizador; v) Agradecimento e encerramento da sessão.

4. DESCRIÇÃO DOS TESTES

Os testes de usabilidade ao portal PlanetaGeo decorreram no Laboratório de Usabilidade no Centro de Computação Gráfica, em Guimarães.

Os quatro estudantes convidados, alunos do 9º ano do ensino público, realizaram os testes individualmente, atendendo à sua disponibilidade. Cada aluno, depois de devidamente saudado, acomodava-se confortavelmente, sendo-lhe solicitado o preenchimento do "Questionário de Perfil de Utilizador". Após o preenchimento, o aluno recebia o "Script de Orientação do Teste", elucidavam-se os aspectos mais relevantes nomeadamente o propósito e os objectivos de avaliação do teste, reforçando que a avaliação recaía sobre o portal e não sobre ele e, por último, a questão da observação e gravação das suas acções durante a realização do teste, salvaguardando-se o anonimato dos dados recolhidos. Neste contexto, depois do aluno ler e assinar o "Termo de Consentimento das Condições do Teste" previamente assinado pelo progenitor dado o aluno ser menor de idade, passava-se à calibração do Eye-tracking.

Após a entrega da primeira tarefa era solicitado ao aluno que verbalizasse os seus pensamentos durante a realização das tarefas, explicando a investigadora que isso a ajudaria na detecção e subsequente anotação das ocorrências. De seguida, o aluno iniciava a exploração do portal e, simultaneamente, a sessão era gravada pelo software de captura automática e os acontecimentos observados pela investigadora eram registados num formulário próprio, elaborado para o efeito. Depois de explorar o portal, o aluno preenchia o "Questionário de Satisfação do Utilizador" e, por último, a investigadora agradecia a sua colaboração e entregava-lhe uma gratificação.

4.1 Caracterização da Amostra

Todos os participantes que constituíram a amostra (n=4) frequentavam o 9º ano de escolaridade, com idades entre os 14 e os 16 anos. Os participantes possuíam ainda diferentes níveis de experiência no uso do computador e da Web, tendo sido definidos dois grupos de utilizadores: novatos e experientes, de acordo com as três dimensões que constituem o *cube do utilizador* [12], concretamente a experiência com o sistema, com os computadores e com o domínio.

Acautelamos o facto de nenhum dos participantes possuir experiência prévia na utilização do PlanetaGeo. Relativamente às restantes dimensões, apesar de todos os participantes indicarem possuir experiência na utilização do computador e da Web há mais de 1 ano, quando analisamos a frequência dessa utilização e o número de horas despendidas verificamos que estes apresentam um comportamento diferenciado, que conduziu à constituição das categorias de utilizador referidas.

Com base nas respostas ao Questionário de Identificação do Perfil de Utilizador, verificamos ainda que todos os participantes afirmam utilizar a Web para pesquisar informação e enviar/receber e-mails, como representado no gráfico 1.

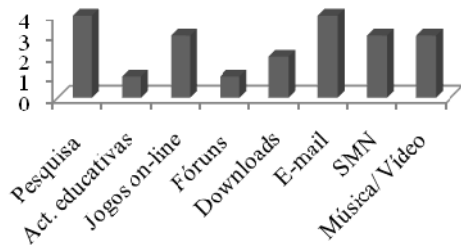


Gráfico 1. Razões de utilização da Internet (n=4)

Os dados apresentados convergem com os resultados de vários estudos, nacionais e internacionais, realizados com base no questionário [26], [27], [28], [29], que apontam a pesquisa com fins escolares e o lazer como as principais motivações dos adolescentes europeus, nomeadamente os portugueses, para o uso da Web. Estes estudos mostram que os jovens utilizam a Web, sobretudo, para realizar pesquisas para trabalhos escolares, comunicar com amigos através do e-mail e/ou SMN, jogar on-line e ouvir/ver música/vídeo, como efectivamente se verifica.

5. RESULTADOS

A análise dos dados recolhidos através dos questionários, grelhas de observação e captura automática (Eye-tracking) permitiu-nos aferir aos obstáculos e dificuldades sentidas pelos alunos durante a realização das tarefas e, nesse sentido, constatar que existem alterações que devem ser implementadas no PlanetaGeo.

Durante a exploração do portal, percebemos que os alunos não recorreram à ajuda, apesar das dificuldades sentidas, que permitiram no entanto identificar alguns problemas de usabilidade, nomeadamente:

- 1) Dificuldades na procura de informação em situações em que os termos usados pelos utilizadores não coincidem com os termos destacados no portal.

A actividade “WebQuest: Hidrosfera” foi concebida para ser utilizada, preferencialmente, no contexto de sala de aula, pretendendo dar resposta a uma necessidade específica de informação, a *pesquisa exploratória* [30], em que os utilizadores não têm propriamente a certeza sobre o que procuram, o que envolve obter mais do que uma única resposta, esperando encontrar alguns itens úteis sobre onde procurar para saber mais, através da disponibilização dessas hiperligações.

Os objectivos do portal implicam, no entanto, considerar outros contextos de utilização que comportam outras necessidades, nomeadamente a *pesquisa directa*, quando os utilizadores se confrontam com uma pergunta específica, para a qual deve existir uma resposta concreta do sistema [30], o que não se verificou.

Neste contexto, alguns sujeitos demonstraram frustração, o que indicia que num contexto real de utilização, eles podem facilmente desistir e abandonar o portal a qualquer momento, procurando a informação em outros sítios da Web, o que nos leva a considerar a introdução de um sistema de pesquisa na página inicial do site, aliás, sugerida pelos próprios alunos.

Apesar do tempo para completar a tarefa constituir um critério de sucesso, sentimos necessidade de aprofundar a análise de forma a verificar como os utilizadores são efectivamente capazes de encontrar a informação que necessitam e se, quando encontram, a identificam como tal [31]. Para tal, recorremos ao Eye-tracking.



Figura 3. Scanpath (Participante 2)

O scanpath corresponde ao arranjo espacial de uma sequência de fixações, associadas ao processamento da informação, sendo ainda composto pelos movimentos oculares rápidos que ocorrem entre fixações, as sacadas, associadas à procura da informação [32].

Deste modo, um scanpath longo (11'18") e disperso, constituído por um número elevado de sacadas e fixações, como observado, indicia mais pesquisa e menor eficiência [33], [34].

Concluimos que, apesar do sujeito 2 completar a tarefa mais rapidamente do que o sujeito 3, apresenta uma pesquisa menos eficiente.

A explicação reside no facto do participante 3 ler a informação relevante antes de completar a tarefa, ao contrário do participante 2.



Figura 4. Heat Map (Participante 2) – 0'21"



Figura 5. Heat Map (Participante 3) – 1'20"

Neste caso, o sujeito 3 encontrou a informação correcta rapidamente mas o tempo para completar a tarefa é mais longo do que o exibido pelo sujeito 2, que pesquisou rapidamente em dois locais errados antes de encontrar a informação relevante mas que completou a tarefa rapidamente.

- 2) O ícone "Play" dos avatares na actividade "Pós e Contras: Aquecimento Global" não é detectado pelos utilizadores.

Em consequência da recente introdução de publicidade nos avatares *Voki*, o tamanho do ícone “Play” sofreu uma redução significativa, ao ponto de não ser detectado pelos utilizadores. Neste sentido, todos os sujeitos escutaram e ignoraram a instrução do avatar “moderadora do debate” de seleccionar o Play e ouvir o comentário do especialista. Apenas foi observada uma possível tentativa de aceder ao comentário do especialista, embora sem sucesso. Julgamos que, no contexto da actividade em questão, este problema deve ser resolvido sob pena de inviabilizar a audição dos comentários temáticos, que assumem um papel crucial na aprendizagem de conceitos e das suas inter-relações.

- 3) O fórum não disponibiliza, no formulário de resposta, a possibilidade de visualização do post ao qual se pretende responder.

Este é claramente um problema ao nível da memória humana. Quando desenhamos para a Web temos de considerar as

limitações da memória de trabalho ao nível do número de itens que necessitam de ser lembrados e do tempo que esses itens necessitam de ser lembrados [21]. Atendendo a que os utilizadores apenas conseguem relembrar cerca de 3 ou 4 ideias por alguns segundos [35], não é aconselhável impor que o utilizador lembre informação de um lugar para o outro, como acontece no Fórum.

Este facto pode conduzir a problemas de sobrecarga cognitiva, com consequências mais ou menos graves ao nível da desejada participação no fórum e na qualidade das respostas dadas, em termos da sua adequação ao que é pedido. Na melhor das hipóteses, quando existe um maior empenho do sujeito para responder correcta e adequadamente, como observado, este problema causa atrasos significativos. Consequentemente, sugerimos a sua substituição por outro serviço similar, no contexto da Web 2.0, que possibilite a visualização do post a comentar.

- 4) A opção do submenu de navegação “Assinar/consultar” no Livro de visitas provoca alguma confusão nos utilizadores, obrigando-os a um esforço adicional no processamento da informação.

Esta situação decorre do facto da opção não corresponder às expectativas criadas pelo utilizador relativamente ao uso do menu de navegação, isto é, os utilizadores determinam que apenas necessitam de ler e seleccionar as etiquetas do menu quando não são apresentadas opções no submenu. No entanto, esta opção do menu constitui uma excepção, dado que os utilizadores têm de ler a etiqueta do menu “Livro de visitas”, e depois seleccionar a respectiva opção do submenu “Assinar/consultar”.



O mapa de visualização criado pelo Eye-tracking (figura 6) ilustra essa situação, permitindo verificar que um dos sujeitos demora algum tempo a encontrar a informação dado que não lê as etiquetas do menu quando estas exibem opções. Assim, propomos a uniformização do menu de navegação, de modo a corresponder às expectativas dos utilizadores.

Figura 6. Hotspot

- 5) Os elementos clicáveis, apesar de detectados, devem estar mais evidenciados.

Trata-se de um problema de percepção humana [21]. Estudos mostram que os actuais utilizadores da Web estão familiarizados com as suas convenções, nomeadamente em termos de áreas clicáveis, sabendo que o texto constitui uma hiperligação se surge com uma cor diferente e/ou sublinhado e sabendo reconhecer as imagens como hiperligações, desde que apresentem relevo ou uma aparência 3D [14].

Apesar de constatarmos que a imagem que surge na página inicial das actividades possui grande visibilidade, dado que capta rapidamente a atenção dos sujeitos, os dois sujeitos menos experientes não reconhecem de imediato que essa imagem constituiu a hiperligação para a actividade propriamente dita, na medida em que ambos alternam a fixação da imagem com a fixação dos restantes elementos da página, clicando na imagem somente depois de percorrer todos os elementos, como representado na figura 7.

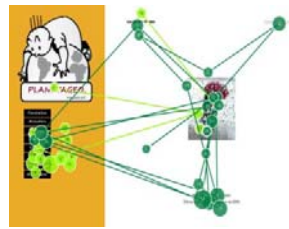


Figura 7. Gaze Plot (participantes 3 e 4)

Quando os utilizadores não identificam logo quais os elementos clicáveis, têm que trabalhar mais e adivinhar, contrariando o princípio de usabilidade traduzido pela máxima *Não me façam pensar* [36].

Embora possa não ser difícil ultrapassar estas dúvidas, elas aumentam o volume de trabalho cognitivo e distraem a nossa atenção relativamente à tarefa que temos entre mãos, o que resulta num atraso na realização da tarefa [36]. Tornar evidentes os elementos clicáveis permite melhorar a navegação contextual, rentabilizando o tempo do utilizador e evitando que este esqueça o que procura, desista prematuramente ou pense que já explorou todas as opções quando não o fez [14]. Desse modo, é aconselhável modificar as imagens que constituem hiperligações, conferindo-lhes um aspecto de relevo ou uma aparência 3D.

Apesar dos aspectos mencionados anteriormente merecerem a nossa atenção no sentido de proceder a alterações no portal de modo a maximizar a sua usabilidade, no Questionário de Satisfação do Utilizador todos os sujeitos consideram o portal bastante atraente e estimulante, e sentiram-se satisfeitos durante a sua utilização, expressando inclusivamente a intenção de o recomendar a um colega ou professor de Geografia.

Todos concordaram que o portal cumpre o objectivo para o qual foi concebido, justificando com o facto de disponibilizar muita informação útil para aprender Geografia de forma diferente e divertida. Um dos alunos explicitou: *Vou sugerir este portal ao meu professor para usar nas aulas, assim podíamos aprender na mesma mas as aulas não seriam tão aborrecidas, (...) porque se posso ver vídeos do Youtube, jogar jogos, trocar opiniões com os meus amigos [colegas e professor] no fórum e aprender Geografia, porque não?* Outro aluno referiu também que: *Seria muito mais interessante do que ficar a ouvir a professora a falar durante a aula toda.*

6. CONCLUSÃO

A usabilidade e, especificamente, os testes conduzidos com utilizadores constituem uma importante modalidade de avaliação de qualquer site, sobretudo no caso de sites educativos dirigidos a alunos. Os testes permitiram detectar problemas que, de outro modo, não seriam sequer imaginados pela docente e autora do portal, sobretudo devido ao seu envolvimento no processo que não lhe confere o distanciamento necessário, e também devido às suas competências técnicas, não partilhadas pela maioria dos alunos. Apesar da literatura extensa sobre a usabilidade de sites no que diz respeito a adultos e crianças, os estudos com adolescentes são menos comuns, embora se verifique o reconhecimento de que estes são normalmente mais exigentes na medida em que são menos pacientes [37]. Neste estudo, constatou-se que os alunos não recorrem à ajuda, mesmo quando confrontados com obstáculos e dificuldades. Deste modo, os resultados deste estudo apontam para que os designers estejam conscientes da importância da interface estar bem concebida não tendo os adolescentes de consultar a ajuda, que eles evitam.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Castells, M. 2004. A Galáxia Internet. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- [2] Prensky, M. 2001. Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9 (5), 1-2.
- [3] Baya'a, N.; Shehade, H. & Baya'a, R. 2009. A rubric for evaluating Web-based learning environments. British Journal of Educational Technology, 40 (4), 761-763.
- [4] Tweddle, S.; Avis, P.; Wright, J. & Waller, T. 1998. Towards criteria for evaluating web sites. British Journal of Educational Technology, 29 (3), 267-270.
- [5] Nachmias, R.; Midouser, D.; Oren, A. & Lahav, O. 2001. Taxonomy of educational Websites – a tool for supporting research, development, and implementation of Web-based learning. Journal of Science Education and Technology, 10 (1), 93-104.
- [6] Carvalho, A. 2006. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação, Número 2, Ministério da Educação, 55-78.
- [7] Treadwell, M. 2006. 23 Quality Criteria. Teacher@work: internet tools for teachers. Acedido em Junho de 2009 em http://teachers.work.co.nz/23_criteria.htm
- [8] Chen, L. & Brown, R. 2000. Web Site Evaluation Rubrics for K-12 Educators: na on-line literature Review. In C. Crawford et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2000. Chesapeake, VA: AACE, 2373-2378.
- [9] Bevan, N. (1995). Measuring usability as quality of use. Software Quality Journal, 4, 115-150.
- [10] International Standard Organisation (ISO). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability. Genève, 1998. (ISO 9241-11:1998)
- [11] Rubin, J. & Chisnell, D. 2008. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. New York: John Wiley.
- [12] Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. New Jersey: Academic Press.
- [13] Nielsen, J. 2000. Designing Web Usability. Indianapolis: New Riders.
- [14] Nielsen, J. & Loranger, H. 2006. Prioritizing Web Usability. Berkeley: New Riders Press.
- [15] Spiro, R.; Coulson, R.; Feltovich, P. & Anderson, D. 1991. Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. Educational technology, 1-20. Acedido em Abril de 2008 em <http://ksei.bnu.edu.cn:82/old/elr/zhuant/zandxx/rzandxx012.pdf>
- [16] Carvalho, A. 2008. Abordar a Complexidade através da Reflexão e da Desconstrução: implicações na Estruturação de Objectos de Aprendizagem. In Júlia Ferreira & Ana Raquel Simões (org), Actas do XV Colóquio AFIRSE – Complexidade: um novo paradigma para investigar e intervir em educação?/ Actes. Lisboa: AFIRSE, s.p.
- [17] Dodge, B. 1999. Building Blocks of a WebQuest. Acedido em Maio de 2007 em <http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/buildingblocks/p-index.htm>
- [18] March, T. 2003. The Learning Power of Web-Quests. Educational Leadership, 61 (4), 42-47.
- [19] Jonassen, D. 2007. Computadores, ferramentas cognitivas. Porto: Porto Editora.
- [20] Preece, J.; Rogers, Y. & Sharp, H. 2002. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [21] Brinck, T; Gergle, D. & Wood, S. 2002. Usability for the Web: Designing Web Sites that Work. San Diego: Academic Press.
- [22] Dumas, J. & Redish, J. 1999. A Practical Guide to Usability Testing. Exeter: Intellect books.
- [23] Lewis, J. 2001. Evaluation of Procedures for Adjusting Problem-Discovery Rates Estimated From Small Samples', International Journal of Human-Computer Interaction, 13 (4), 445-479.
- [24] Nielsen, J. & Landauer, T. 1993. A mathematical model of the finding of usability problems. Proceedings of INTERCHI 93, 206-213. New York, NY: ACM.
- [25] Virzi, R. 1992. Refining the Test Phase of Usability Evaluation: How Many Subjects Is Enough? in Human Factors, 34 (4), 457- 468.
- [26] Cardoso, G.; Espanha, R. & Lapa, T. 2007. E-Generation: Os Usos de Media pelas Crianças e Jovens em Portugal. Lisboa: CIES/ISCTE.
- [27] Baptista, V.; Baltazar, N. & Mendes, S. 2006. Mediapro: Apropriações dos novos media. Faro: CICCUM.
- [28] OECD 2005. Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us.
- [29] Abrantes, J. 2002. Os Jovens e a Internet: representação, utilização, apropriação, Coimbra: Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- [30] Morville, P. & Rosenfield, L. 2002. Information Architecture for the World Wide Web. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates Inc.
- [31] Ewing, K. 2005. Whitepaper: Studying web pages using Eye Tracking. Acedido em Fevereiro de 2008 em <http://www.alt64.com/tobiiftp/eyetracking.pdf>
- [32] Jacob, R., & Karn, K. 2003. Eye tracking in Human-Computer Interaction and usability research: Ready to deliver the promises, In J. Hyönä, R. Radach, & H. Deubel (Eds.), The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research, 573-605. Amsterdam: Elsevier.
- [33] Goldberg, J, Stimson, M., Lewenstein, M., Scott, N., & Wichansky, A. 2002. Eye tracking in web search tasks:

Design implications. In Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium 2002, 51-58. NY: ACM Press.

- [34] Goldberg, H. & Kotval, X. 1999. Computer interface evaluation using eye movements: Methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 631-645.
- [35] Leavitt, M. & Shneiderman, B. 2006. *Research-Based Web Design & Usability Guidelines*. Washington: U.S. Dept. of Health and Human Services.
- [36] Krug, S. 2001. *No me hagas pensar: Una aproximación a la usabilidad en la Web*. Madrid: Pearson Educación.
- [37] Nielsen, J. 2005. *Usability of Websites for Teenagers*.
Acedido em Agosto de 2008 em:
<http://www.useit.com/alertbox/teenagers.html>

Estudo realizado no âmbito do projecto "Educação e Formação Online", registado no CIED.