

Usabilidade de Aplicações SIG Web na Perspectiva do Usuário: um Estudo de Caso

Juliano Schimiguel, M. Cecília C. Baranauskas, Claudia Bauzer Medeiros

Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Caixa Postal 6176 – 13083-970 – Campinas – SP – Brazil
{juliano.schimiguel,cecília,cmbm}@ic.unicamp.br

***Abstract.** Web GIS applications have received marked attention in the last years, since geographic information can be visualized/manipulated in different places, for different profiles of users, using the Internet. This increases the complexity implementation of GIS applications, both with regard to functional aspects, and in computer-human interface aspects. The goal of this work is to illustrate the concept and techniques of usability in the context of interfaces for Web GIS applications, by means of a case study of usability test for these applications.*

***Resumo.** Aplicações SIG Web têm recebido muito destaque nos últimos anos, pois a informação geográfica pode ser visualizada/manipulada em diferentes locais, por diferentes perfis de usuários, através da Internet. Isso aumenta a complexidade da implementação de aplicações SIG, tanto com relação a aspectos funcionais, quanto em aspectos de interface humano-computador. O objetivo deste trabalho é ilustrar o conceito e técnica de usabilidade no contexto de interfaces de aplicações SIG Web, por meio de um estudo de caso de teste de usabilidade para essas aplicações.*

1. Introdução

O avanço da Tecnologia de Informação (TI), os recursos dos programas voltados para o contexto de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e a disseminação da Internet no cotidiano possibilitaram a interação com mapas na Internet. Um mapa é comumente usado por usuários SIG Web para denotar a possibilidade de interagir com um SIG e os bancos de dados subjacentes, via interfaces de usuário.

Neste contexto, definimos a visualização e consulta a dados geográficos através da Web de acordo com dois conceitos: SIG Web propriamente ditos e aplicações SIG Web. Um *SIG Web* é um sistema de software (comercial ou acadêmico) que permite a criação de aplicações SIG na Web. *Uma aplicação SIG Web* tem por característica disponibilizar na web visualizações de informação geográfica, podendo possibilitar alguns tipos de interação com mapas, como por exemplo, *zoom*, *pan*, e consultas diversas.

Dada a relevância estratégica de tais sistemas e aplicações e considerando-se a diversidade de usuários prospectivos, torna-se importante investigar aspectos de interação possibilitadas pelas interfaces de tais sistemas e suas aplicações. Os objetivos deste trabalho envolvem: (i) apresentar o conceito de usabilidade como elemento fundamental na avaliação da qualidade de interfaces de aplicações SIG Web; (ii) realizar

um estudo de caso de teste de usabilidade com usuários reais, para um conjunto de aplicações SIG Web levantadas; e (iii) indicar 'lições aprendidas' para o design e avaliação de interfaces de aplicações SIG Web.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 discute usabilidade e trabalhos correlatos. A seção 3 descreve a metodologia utilizada no trabalho e o estudo de caso. Na seqüência, relatamos as contribuições e conclusões do trabalho.

2. Usabilidade

Provavelmente, a definição de usabilidade mais conhecida é a Nielsen (1993): usabilidade está relacionada ao aprendizado, eficiência, na realização da tarefa de memorização, minimização de erros e satisfação subjetiva do usuário. Entretanto, a definição formal de usabilidade é a da ISO 9241-11 (*Guidance on Usability*) (ISO/IEC, 1998) - "*the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*", utilizada na Indústria, para teste de usabilidade.

Dumas e Redish (1994) definem o teste de usabilidade como requerendo cinco características: (i) o objetivo é prover a usabilidade do produto, (ii) os participantes representam usuários reais, (iii) os usuários executam tarefas reais, (iv) os avaliadores observam e registram os participantes e (v) os avaliadores então analisam os dados e recomendam mudanças.

Os métodos de teste de usabilidade têm sido desenvolvidos e refinados há muitos anos. Barnum (2002) fazem uma distinção entre testes formais, conduzidos usando-se o método experimental para prover ou descartar hipóteses e, testes menos formais, usados para descobrir e corrigir problemas de usabilidade com um produto. Os métodos mais formais requerem um número maior de participantes, um cuidado na construção e implementação dos testes e análise de estatísticas para chegar à validade e confiabilidade dos resultados. Como um resultado, Nielsen (1994) mostra que os testes de usabilidade com quatro ou cinco usuários estão habilitados para descobrir 80% dos problemas com um produto.

Para prover a usabilidade de software e sistemas de informação, o paradigma de design centrado no usuário, tem sido proposto por vários autores, por exemplo, Nielsen (1993), Mayhew (1999) ou Rosson e Carrol (2002) ou entre alguns dos trabalhos desenvolvidos no contexto de usabilidade, podemos destacar Keirnan et al. (2002). Em seu trabalho, eles descreveram dois estudos de caso onde o mesmo grupo de avaliadores participou das atividades de documentação e de usabilidade, para um dado produto. Segundo eles, além dos benefícios esperados da combinação do trabalho de usabilidade e de documentação, usando o mesmo grupo de avaliadores, tiveram um resultado em termos de eficiência no processo e qualidade de execução. Para Keirnan et al. (2002), a observação e entrevistas com usuários permite não apenas recomendar interfaces de usuário, mas também identificar onde a documentação ajudará pessoas a usar um produto com mais sucesso.

3. Estudo de Caso: Usabilidade na Perspectiva do Usuário

O estudo de caso foi desenvolvido através de um teste de usabilidade em laboratório com usuários prospectivos seguido de uma atividade de discussão coletiva. Participaram

do teste quatro usuários com perfis diversos de formação, incluindo as áreas de Informática e Agricultura: um Administrador de Banco de Dados, um Analista de Sistemas, um Engenheiro Agrônomo e um Engenheiro Civil. A eles foi proposta a tarefa de “buscar por informações/mapas sobre a previsão de tempo para o mês corrente”. As aplicações SIG Web utilizadas foram: do Agritempo, do FUNCEME e do SIMEPAR, respectivamente, para os estados de São Paulo, Ceará e Paraná, escolhidas entre várias outras aplicações discutidas em Schimiguel et al. (2004a, 2004b). Cada usuário teve aproximadamente 45 minutos para concluir suas tarefas nas três aplicações e 10 minutos para responder um questionário sobre o teste.

3.1. Resultados Preliminares

Os usuários não investiram muito tempo em entender o objetivo da tarefa (buscar informações/mapas de previsão de tempo para o mês de maio). Encontraram informações relacionadas a (i) um dia em particular, (ii) um período de dias ou (iii) um período maior, por exemplo uma determinada estação do ano. Estes usuários se davam por satisfeitos pelo resultado obtido, demonstrando confiança na tarefa. A Tabela 1 sintetiza os resultados obtidos, em relação ao que era esperado. Ela mostra que apenas o Analista de Sistemas encontrou algum resultado esperado, e somente no Agritempo.

Tabela 1. Resultados Preliminares do Teste de Usabilidade realizado

Usuário (DBA)	Chegou no Resultado Esperado			Agritempo		FUNCEME		SIMEPAR	
	Agritempo	FUNCEME	SIMEPAR	#passos	Duração minutos	#passos	Duração minutos	#passos	Duração minutos
1	N	N	N	19	9	7	3	3	2
2 (Analista)	N	N	S	20	11	6	5	13	9
3 (E. Agrônomo)	N	N	N	5	4	2	2	3	3
4 (Eng. Civil)	N	N	N	10	4	4	3	4	3
Resultado Esperado				4	15	3	15	2	15

O resultado esperado foi determinado pelo avaliador do teste de usabilidade. Como mostra a Tabela 1, na maioria dos casos, os usuários não chegam aos resultados esperados. Além disso, em vários casos, afirmaram que os sistemas em questão “não permitiam chegar às respostas solicitadas”, o que não era o caso. Isto indica que, mesmo para usuários da área-alvo, os sistemas apresentam problemas de usabilidade.

Em atividade pós-teste, os usuários com maior interesse por discutir a tarefa executada foram os usuários 3 e 4, enquanto que os dois outros usuários questionaram o uso de termos técnicos. Os usuários 3 e 4 apontaram especificidades de cada aplicação, comentando a falta de níveis de acesso diferentes, de acordo com o perfil de usuário (por exemplo, especialista X público em geral). Todos falaram da importância de existência de tutoriais. O usuário 3 achou a aplicação SIG Web do Agritempo, melhor

que as outras avaliadas; comentou que a variação de cor é muito importante em aplicações desse tipo; ainda, salientou que as aplicações nivelam os usuários "por baixo" e também salientou que deveria estar bem claro, na aplicação, a diferença entre "boletim climático" (para dias) e "tendência de tempo", que são duas coisas que acabam se misturando bastante nessas aplicações, ou seja, o uso acaba sendo prejudicado por esse fator, entre outros.

O usuário 4 comentou que a aplicação SIG Web do SIMEPAR é mais geral e a do Agritempo é mais complexa. Este usuário também comentou que a aplicação SIG Web do FUNCEME possui uma interface interessante, mas esta aplicação permite somente consultas de regiões do Estado do Ceará, e não do Estado como um todo. Ele salientou a mesma idéia denotada pelo usuário 3, ou seja, a previsão de tempo no Brasil é somente dada para dias; para meses, o que nós temos são somente tendências. Ainda, o usuário 4 colocou que, aplicações SIG Web dão subsídios à política pública e destacou que, a aplicação SIG Web do Agritempo, monta um processo de "interpolação de mapas", que é o melhor do Brasil. Também salientou que "monitoramento" é um grupo que possui muita informação e este grupo não pode estar no mesmo nível de informações (dentro do site), para por exemplo, uma pessoa (um pai de família) que somente quisesse verificar a previsão de tempo para o final de semana. Segundo ele, a idéia dentro de uma aplicação SIG Web seria disponibilizar uma interface inicial (mais simples) e depois, se o usuário desejar, partir para um nível mais complexo.

3.2 Discussão

Na aplicação do Agritempo, o usuário que realizou a menor quantidade de passos para a execução da tarefa foi o usuário 3 (eng. Agrícola), e o que realizou maior quantidade foi o usuário 2 (analista). Isto pode sugerir que usuários da área de agricultura têm tendência a uma maior facilidade no manuseio dessas aplicações. Situação semelhante aconteceu na execução da tarefa, para a aplicação do FUNCEME; o usuário 1 também da área de informática, realizou uma maior quantidade de passos. O usuário 2 teve maior dificuldade no SIMEPAR, reclamando do uso de termos de geoprocessamento, na interface, dificultando seu uso por leigos.

É importante salientar que, embora os usuários tivessem a impressão de terem realizado a tarefa, somente um deles, em uma das aplicações, conseguiu atingir o resultado esperado. Foi exatamente o usuário que no geral apresentou maiores dificuldades. Este usuário foi o que utilizou a maior quantidade de passos e uma abordagem baseada em tentativas e erros. Os outros usuários, que obtiveram quantidade inferior de passos para a execução da tarefa, não conseguiram chegar ao resultado esperado e, além disso, tinham 'certeza' de que o resultado pretendido para a tarefa era o que eles tinham encontrado.

O uso da barra de rolagem indica que a página tem muito conteúdo, ou ser melhor organizado em duas ou mais páginas. Algumas das aplicações SIG Web avaliadas, por exemplo o Agritempo, usa a barra de rolagem como estratégia para navegar entre diversos mapas; os sujeitos do teste não se sentiram à vontade com tantos mapas aparecendo ao mesmo tempo nessa aplicação. O SIMEPAR é uma aplicação que parece prover uma melhor organização nos elementos de conteúdo, não fazendo o uso demasiado da barra de rolagem.

Aparentemente, o FUNCEME e até mesmo o SIMEPAR, adotaram alguma estratégia (por exemplo, melhor organizar os elementos em menus, para facilitar a busca por informações) para que o usuário não precisasse de muitos passos (interações), para chegar ao resultado da tarefa. O Agritempo parece ter sido a aplicação mais difícil à interação, devido ao uso inapropriado dos termos, acabou acarretando sucessivas idas e voltas dentro do portal, aumentando a quantidade de interações. As aplicações do FUNCEME e do SIMEPAR usam bastante os menus na forma de imagens: um usuário com problemas de visão teria dificuldade no uso dessas aplicações.

4. Contribuições e Conclusões

Usabilidade tem se tornado um conceito importante. Bons estudos de usabilidade demandam que avaliadores coloquem os sujeitos do teste sob tarefas realistas, observando-os em problemas reais (Pinelle e Gutwin, 2003).

Com este trabalho, pudemos detectar elementos importantes para o design de aplicações SIG Web, possivelmente não seriam detectados, através do uso de outras técnicas de avaliação. O teste de usabilidade discutido neste artigo considerou usuários típicos e tarefa que qualquer usuário leigo poderia desejar executar. Em um primeiro momento, acreditávamos que, por se tratar de uma tarefa simples (rotineira) – verificação da previsão de tempo, os sujeitos do teste conseguiriam executar a tarefa facilmente, mas não foi bem isso o que aconteceu: os usuários chegavam a determinados resultados, durante a execução da tarefa e afirmavam ‘com certeza’, que tinham chegado na resposta desejada; isso ilustra uma situação ainda pior.

Os testes indicam que especialistas no domínio têm mais facilidade de uso, o que é natural. Notamos, ainda, que os termos e vocabulário usados nas aplicações SIG Web parecem não serem adequados para usuários ocasionais e tarefas de interesse no cotidiano das pessoas. O uso de um Tutorial, associado a aplicações SIG Web, poderia contribuir na execução da tarefa. O uso de documentação também é defendido por Keirnan et al. (2002). Os termos de vocabulário parecem ser confusos, dificultando o uso: termos como ‘clima’ e ‘tempo’ podem confundir usuários ocasionais, que podem tomar esses dois termos como sinônimos. Ainda, detectamos a importância de um mapa do site, para que o usuário possa se localizar dentro do website da aplicação. Das três aplicações avaliadas, a única que possuía um mapa do site é o Agritempo; mesmo assim, esse recurso não foi utilizado por nenhum dos usuários.

Pudemos identificar que usuários diferentes tem diferentes estilos de interação, alguns se guiam por imagens, enquanto outros buscam links, ou seja, as duas formas de navegação, devem ser providas. Uma característica que observamos nas três aplicações foi o fato de permitirem a visualização de informações tanto na forma de mapas, quanto na forma de tabelas de dados, gráficos, etc. Em trabalho desenvolvido sobre análise de acessibilidade dessas aplicações, foi detectado que a aplicação SIG Web do Agritempo foi a que apresentou uma quantidade maior de problemas de acessibilidade (Schimiguel et al., 2005).

Como trabalhos futuros, almejamos a realização de testes sistemáticos com outras categorias de usuários, focando a aplicação SIG Web que estamos desenvolvendo. Complementando a avaliação, estamos utilizando outras técnicas, para

criar uma base sólida de 'lições aprendidas', para o design e avaliação de interfaces para aplicações SIG Web.

Referências

- Agritempo (2005) "Agritempo" [on line]. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br>.
Último acesso: 06/09/2005.
- Barnum, C. (2002), Usability Testing and Research. Longman. New York.
- Dumas, J.S. e Redish, J.C. (1994), A Practical Guide to Usability Testing. Ablex, Norwood, NJ.
- ISO/IEC (1998) "9241-14 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 14 Menu Dialogues".
- Keirnan, T., Anschuetz, L. e Rosenbaum, S. (2002) "Combining Usability Research with Documentation Development for Improved User Support". Proceedings of the 20th Annual International Conference on Computer Documentation (SIGDOC' 02), October 20-23, Toronto, Ontário, Canadá, pp. 84-89.
- Mayhew, D.J. (1999). The Usability Engineering Lifecycle. Morgan Kaufman, San Francisco.
- Nielsen, J. (1993), Usability Engineering. Academic Press, Inc., San Diego.
- Nielsen, J. (1994) "Guerilla HCI: Using discount usability engineering to penetrate the intimidation barrier in Cost Justifying Usability". (editors: Bias, R.G. e Mayhew, D.J.), Academic Press, Boston, pp. 242-272.
- Pinelle, D. e Gutwin, C. (2003) "Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace Tasks the Mechanics of Collaboration". ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Vol. 10, No 4, December-2003, pp. 281-311.
- Rocha, H.V. da e Baranauskas, M.C.C. (2003), Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador. Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Rosson, M.B. e Carrol, J.M.; (2002), Usability Engineering. Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction. Morgan Kaufmann Publishers.
- Schimiguel, J., Baranauskas, M.C.C. e Medeiros, C.M.B. (2004a) "Inspecting User Interface Quality in Web GIS Applications". Proceedings of VI Brazilian Symposium on GeoInformatics (GEOINFO2004). Campos do Jordão, SP.
- Schimiguel, J., Baranauskas, M.C.C. e Medeiros, C.M.B. (2004b) "Investigando Aspectos de Interação em Aplicações SIG na Web voltadas ao Domínio Agrícola". Anais do VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC2004). Curitiba, PR.
- Schimiguel, J., Melo, A.M., Baranauskas, M.C.C. e Medeiros, C.M.B. (2005) "Accessibility as a Quality Requirement: Geographic Information Systems on the Web". Conferencia Latinoamericana de Interacción Humano-Computadora (CLIHC2005), Cuernavaca, México.

Simepar (2005) 'SIMEPAR' [on line]. Disponível em: <http://www.simepar.br>. Último acesso: 06/09/2005.