

WDP-RT: Uma técnica de leitura para inspeção de usabilidade de aplicações Web

Marcos Gomes¹, Davi Viana¹, Lennon Chaves¹, Andreza Castro¹, Verônica T. Vaz², Altigran Soares¹, Guilherme H. Travassos², Tayana Conte¹

¹Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Manaus, AM - Brasil

²PESC – COPPE/UFRJ, Cx Postal 68.511, CEP 21945-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

{marcos.sgomes, davi.viana, lennon.correach, andreza.dy}@gmail.com , {alti, tayana}@dcc.ufam.edu.br, veronica.taquette@ufrj.br, ght@cos.ufrj.br

Abstract. *Some available technologies can be usually used by software engineers in detecting usability defects, such as ad-hoc, Heuristic Evaluation and the checklist based technique WDP (Web Design Perspective-based Inspection). However, usability inspections still represent a challenge concerned with effort, efficiency and efficacy in software engineering. This paper describes a controlled study to evaluate the feasibility of the WDP-RT (Web Design Perspective-based Inspection – Reading Technique), an evolution of WDP represented by a reading technique for usability inspection, specific for inspection of Web applications. Results from an experimental study indicated that WDP-RT can be feasible and possibly presenting better efficacy and similar efficiency when compared to WDP.*

Resumo. *Algumas tecnologias disponíveis podem ser utilizadas pelos engenheiros de software na detecção de defeitos de usabilidade, tais como ad-hoc, Avaliação Heurística e a técnica baseada em checklist WDP (Web Design Perspective-Based Inspection). No entanto, as inspeções de usabilidade ainda representam um desafio em relação ao esforço, eficiência e eficácia em engenharia de software. Este trabalho apresenta um estudo controlado para avaliar a viabilidade da WDP-RT (Web Design Perspective-Based Inspection - Reading Technique), uma evolução da WDP para uma técnica de leitura, específica para a inspeção de aplicações web. Resultados de um estudo experimental indicaram que WDP-RT pode ser viável, possivelmente apresentando melhor eficácia e eficiência semelhante quando comparada à WDP.*

1. Introdução

Assim como testes funcionais são importantes para validar a implementação frente aos requisitos do software, a avaliação de interface é importante para analisar a qualidade de uso de um software. O conceito geral de qualidade de uso está estreitamente relacionado à capacidade e facilidade de os usuários atingirem suas metas com eficiência e satisfação (PRATES *et al.*, 2003). O conceito de qualidade de uso mais amplamente utilizado é a usabilidade.

A usabilidade tem como objetivo elaborar interfaces capazes de permitir uma interação fácil, agradável, com eficácia e eficiência. Ela deve capacitar a criação de interfaces transparentes de maneira a não dificultar o processo, permitindo ao usuário pleno controle do ambiente sem se tornar um obstáculo durante a interação.

Devido à relevância da usabilidade para as aplicações Web, a indústria de desenvolvimento de software está investindo em técnicas e ferramentas para projetos e avaliações que ajudem a melhorar esse quesito de qualidade em suas aplicações Web (MATERA *et al.* 2006). Técnicas de avaliação de usabilidade específicas para aplicações Web, tais como CWW (BLACKMON *et al.* 2002), MiLE+ (BOLCHINI e GARZOTTO, 2007) e WDP (CONTE *et al.* 2009b), estão sendo desenvolvidas.

A WDP (CONTE *et al.*, 2007b) é uma técnica de inspeção baseada em *checklist*, onde os inspetores recebem uma lista de verificação que os ajudam a encontrar os defeitos. A técnica WDP foi definida e aperfeiçoada utilizando uma abordagem baseada em evidência para definição de novas tecnologias de software apresentada em (MAFRA *et al.* 2006), uma extensão da metodologia proposta em (SHULL *et al.* 2001) para a introdução de tecnologias de software na indústria, que se baseia em estudos experimentais como forma de determinar o que funciona ou não na aplicação da tecnologia proposta. A técnica WDP foi proposta com base no resultado de estudos secundários (CONTE *et al.* 2005) e até o presente momento foi avaliada através de dois estudos de viabilidade (CONTE *et al.* 2007a, CONTE *et al.* 2007b), um estudo de observação (CONTE *et al.* 2009b) e dois estudos de caso em ambiente industrial (VAZ *et al.* 2008). Os resultados do estudo de observação indicaram que a evolução da WDP para uma técnica de leitura ajudaria os inspetores novatos na detecção de problemas de usabilidade. Uma técnica de leitura proporciona foco, que é usado para guiar um inspetor durante a atividade de detecção de problemas de usabilidade, fornecendo orientação mais estrita, visando reduzir as dificuldades de inspeção dos inspetores com menor conhecimento sobre avaliação de usabilidade (CONTE, 2009).

Com o intuito de auxiliar os inspetores novatos na avaliação de interfaces, este trabalho apresenta a WDP-RT (*Web Design Perspectives-based Inspection – Reading Technique*), extensão da técnica WDP para uma técnica de leitura. Para apoiar a definição e o aprimoramento da técnica proposta, também está sendo utilizada a abordagem experimental apresentada em (SHULL *et al.*, 2001). Este artigo apresenta o estudo controlado realizado para avaliar a viabilidade da versão inicial técnica proposta. No processo de avaliação e evolução da técnica WDP, foi executado um estudo de viabilidade (CONTE *et al.*, 2007b) que comparava a eficiência e eficácia da mesma com o método Avaliação Heurística (a base para a definição da WDP). De maneira análoga, o presente estudo de viabilidade teve como objetivo responder a questão de pesquisa: “A técnica WDP-RT é eficiente e eficaz para inspeções de usabilidade?” em comparação com a técnica WDP.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 descreve a técnica WDP, que foi utilizada como base para a nova técnica de inspeção. A seção 3 apresenta a definição da primeira versão da WDP-RT. A seção 4 discorre sobre o estudo de viabilidade realizado para avaliar a WDP-RT. Por fim, a seção 5 conclui o artigo.

2. WDP – Web Design Perspective-based Usability Evaluation

A técnica WDP (CONTE *et al*, 2007a) é uma extensão ao método de Avaliação Heurística. Esta técnica utiliza as heurísticas de NIELSEN (1994) como base, direcionando a avaliação de usabilidade através de perspectivas específicas para a representação de aplicações Web: apresentação, conceituação e navegação.

A usabilidade em relação à perspectiva apresentação preocupa-se com a consistência das informações apresentadas ao usuário. Sob esta perspectiva, a usabilidade é satisfatória caso a programação visual e o *layout* da interface permitam ao usuário realizar suas tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. A pergunta chave para avaliação desta perspectiva é: “Estou vendo?”.

A usabilidade em relação à perspectiva conceituação preocupa-se com a clareza e a concisão dos elementos do domínio do problema. Sob essa perspectiva, a usabilidade é satisfatória se o sistema utilizar representação facilmente compreendida pelo usuário, não levando o usuário a cometer erros por causa de termos ambíguos, inconsistentes ou desconhecidos. As perguntas chaves para a perspectiva conceituação são: “Eu compreendo? Eu entendo?”.

Em relação à perspectiva navegação, a usabilidade preocupa-se com a acessibilidade das funcionalidades do sistema pelos diferentes tipos de usuários. Sob essa perspectiva, a usabilidade é satisfatória caso as opções de navegação do sistema permitam a todos os tipos de usuários realizarem suas tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. A pergunta chave desta perspectiva é: “Eu alcanço?”.

A Tabela 1 mostra o relacionamento das heurísticas propostas por NIELSEN (1994) com as perspectivas de Projeto Web na WDP v5.

Tabela 1: Heurísticas x Perspectivas da WDP v5

Perspectivas x Heurísticas			
Heurística	Relacionadas com as perspectivas de:		
	Apresentação	Conceituação	Navegação
Visibilidade do estado do sistema	A.1	C.1	
Concordância entre o sistema e o mundo real	A.2	C.2	
Controle e liberdade ao usuário			N.3
Consistência e padrões	A.4	C.4	
Prevenção de erros	A.5		N.5
Reconhecer ao invés de lembrar	A.6	C.6	
Flexibilidade e eficiência de uso	A.7		N.7
Projeto minimalista e estético	A.8		
Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	A.9	C.9	N.9
Ajuda e documentação	A.10	C.10	N.10

A Figura 1 mostra um extrato da técnica, apresentando os itens de verificação (itens do checklist) para o par A.5. O texto completo da versão v5 está disponível em (CONTE 2009).

A.5. Prevenção de Erros

- Avalie se os dados obrigatórios na entrada de dados estão claramente definidos.
- Avalie se a interface indica o formato correto para uma entrada de dados específica.
- Avalie se as informações são apresentadas de forma balanceada e na ordem natural do domínio do problema.
- Avalie se a interface facilita a distinção entre tarefas e dados diferentes.

Figura 1 - Par Heurística x Perspectiva A.5.

3. Proposta inicial da técnica WDP-RT (Web Design Perspectives-based Inspection – Reading Technique)

Por ser uma técnica de inspeção baseada em checklist, a WDP se adequa facilmente ao uso por inspetores com alguma experiência em inspeções de usabilidade, onde eles têm a liberdade de executar a inspeção da forma mais conveniente, e contam com a ajuda do checklist para verificação de características pontuais na aplicação Web. A abstração das heurísticas e o acréscimo das perspectivas tornam a avaliação de usabilidade mais simples, porém, como apresentado no estudo de observação da WDP (CONTE, 2009b), isto ainda não é suficiente para ajudar inspetores novatos na execução desta atividade. Inspetores novatos precisam de direcionamento, um procedimento a ser seguido para executar a inspeção. A WDP fornece as diretrizes para a avaliação, porém não informa aos inspetores em que ordem estas diretrizes ou mesmo as perspectivas de projeto WEB devem ser aplicadas.

A WDP-RT se baseia em um conjunto de instruções que devem ser executadas para a verificação da usabilidade da aplicação. Com o propósito de aumentar a cobertura de avaliação da WDP, as instruções da WDP-RT foram definidas através da análise das características de usabilidade de outros dois conjuntos de características a serem consideradas em avaliações de usabilidade, os “requisitos não funcionais de usabilidade” (FERREIRA E LEITE, 2003), e o conjunto de “características funcionais de usabilidade” (JURISTO et. al., 2007). Foi feita uma análise de equivalência entre os conjuntos de recomendações propostos por (FERREIRA e LEITE 2003; JURISTO *et al.* 2007) e o conjunto de itens a serem verificados propostos pela WDP, com base nas heurísticas de (NIELSEN, 1994).

Foi realizada uma análise detalhada das características destes conjuntos de usabilidade, relacionando os três conjuntos, sua relevância para aplicações Web em geral e verificando cada uma de suas recomendações. Com base nesta análise, foi elaborado o conjunto base de recomendações para a WDP-RT e seu conjunto de instruções. As instruções da WDP-RT estão agrupadas de acordo com as três perspectivas de projeto Web, sendo executadas primeiramente as instruções para a verificação da usabilidade em relação à perspectiva Apresentação, seguida das instruções referentes à perspectiva Conceituação, e por fim, à perspectiva Navegação. A Figura 2 apresenta uma visão da primeira versão da WDP-RT (WDP-RT v1). O texto completo da WDP-RT v1 está disponível em (GOMES e CONTE, 2009).

WDP-RT: Perspectiva de Navegação

Objetivo: Verificar a usabilidade de uma interface Web no que diz respeito à perspectiva de navegação. A usabilidade em relação à perspectiva navegação preocupa-se com a acessibilidade das funcionalidades do sistema pelos diferentes tipos de usuários, permitindo-os realizarem suas tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. As perguntas-chaves desta perspectiva são: “Eu alcanço? Eu chego lá?”

11. Acesse a página de entrada da aplicação.
12. Para cada página a ser inspecionada:
 - a. Observe a interface atentamente. Procure pelos links e demais opções de navegação disponíveis na página. Se esta página for referente a uma atividade importante ou frequentemente usada, anote esta atividade como uma das principais tarefas desempenhadas pelo sistema.
 - b. Clique em uma das opções de navegação. A opção de navegação define claramente o resultado alcançado (a nova página era realmente a que você esperava acessar, o estado atingido era o esperado)? Verifique se a nova página disponibiliza uma opção de “voltar” ou opção similar que possibilite você voltar para a página anterior.

Figura 2 - Extrato da WDP-RT v1

4. Estudo de viabilidade

4.1. Planejamento do estudo

De acordo com a metodologia proposta por SHULL *et al.* (2001), o primeiro estudo que deve ser realizado para a avaliação de uma nova tecnologia é um estudo de viabilidade, que visa avaliar se a nova tecnologia é viável e se o tempo empregado é bem utilizado. Para podermos responder a estas perguntas, foi realizada uma inspeção de usabilidade utilizando-se as técnicas WDP e WDP-RT. Esta inspeção ocorreu em Junho de 2009, no âmbito da disciplina de Engenharia de Software, do curso de graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas. A Figura 3 apresenta o objetivo deste estudo, de acordo com o paradigma GQM (BASILI e ROMBACH, 1988).

Analisar	Técnica WDP-RT
Com o propósito de	caracterizar
Em relação a	sua eficiência e eficácia, em comparação com a WDP
Do ponto de vista	dos pesquisadores da técnica
No contexto de	uma avaliação de usabilidade de uma aplicação Web real por alunos de graduação e profissionais da indústria

Figura 3 – Objetivos do estudo de viabilidade.

Os participantes deste estudo foram os alunos matriculados na disciplina, além de duas desenvolvedoras de software de uma instituição de pesquisa. Os alunos puderam optar por participar ou não do estudo. Ao todo, 18 alunos concordaram inicialmente em participar do estudo. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e preencheram um formulário de caracterização que continha perguntas que deveriam ser respondidas em uma escala de 1 (nenhuma experiência prática) a 5 (experiência em vários projetos industriais) sobre a experiência dos participantes em relação ao seu conhecimento sobre usabilidade, avaliações e inspeções de software e em desenvolvimento de software web. As respostas dos formulários de caracterização permitiram classificar os participantes e dividi-los em dois grupos de dez inspetores (equipes WDP e WDP-RT) com níveis de experiência balanceados. A Tabela 2 apresenta a caracterização da experiência dos inspetores.

A aplicação inspecionada foi o portal da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), para o qual foi definido um roteiro com oito atividades básicas a serem desempenhadas no portal: informar-se sobre o POSCOMP, associar-se a SBC, informar-se sobre alunos destaques, realizar o download do modelo de artigo da SBC, informar-se sobre o secretário regional, informar-se sobre a diretoria atual da SBC, cadastrar-se no portal e informar-se sobre o Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES, 2009).

O treinamento dos grupos foi realizado separadamente, sendo que cada grupo de participantes recebeu um treinamento com duração de uma hora. Cada treinamento incluía conceitos sobre usabilidade, além da técnica específica que o grupo deveria utilizar para realizar a inspeção. Apesar de cada treinamento apresentar uma técnica de inspeção distinta, os exemplos de problemas de usabilidade apresentados foram os mesmos para ambas as turmas. Ao término de cada treinamento, cada participante recebeu o roteiro com as atividades a serem avaliadas, a técnica de inspeção estudada no treinamento impressa, uma planilha para a anotação das discrepâncias encontradas, além

da própria apresentação do treinamento. Além disso, eles também receberam um questionário de avaliação da técnica estudada. Cada inspetor pode realizar a detecção individual no horário que lhe fosse mais conveniente, respeitando-se apenas o prazo de dois dias.

4.2. Execução da Inspeção

No prazo estipulado, dezesseis inspetores (nove do grupo WDP e sete do grupo WDP-RT) enviaram as suas planilhas de anotação de discrepâncias e o questionário de avaliação da técnica. Uma destas planilhas, proveniente de um inspetor do grupo WDP-RT, teve que ser descartada, pois o inspetor não seguiu o roteiro pré-estabelecido para a inspeção. Outras três planilhas, provenientes de inspetores do grupo WDP também foram descartadas, pois estes não informaram o tempo de inspeção. Desta forma, foram analisadas seis planilhas do grupo WDP e seis do grupo WDP-RT.

As listas de discrepâncias individuais foram então integradas a uma única lista, retirando-se a referência do inspetor e da técnica utilizada por ele. Uma equipe de três pesquisadores em Engenharia de Software realizou uma reunião para decidir quais dessas discrepâncias eram únicas e quais eram duplicatas (discrepâncias equivalentes apontadas por mais de um inspetor).

A reunião de discriminação, que visa verificar se as discrepâncias são defeitos reais, contou com a participação dos três pesquisadores que elaboraram a coleção das duplicatas e de um diretor da SBC, que atuou como responsável pelo portal. Nesta reunião, as interações avaliadas foram re-executadas, sendo assim possível verificar *in-loco* cada discrepância relatada. Após a discussão da equipe, o diretor da SBC classificava a discrepância em defeito ou falso-positivo.

4.3. Resultados obtidos

Para verificar a viabilidade da WDP-RT, temos que verificar se ela alcança o seu objetivo de detectar defeitos. Para isso, medimos o número de defeitos encontrados por cada inspetor na avaliação do portal da SBC. A Tabela 2 mostra os diferentes níveis de experiência e o resultado de cada inspetor e o resultado por técnica. Ao analisar a Tabela 2 podemos verificar que a WDP-RT ajudou os inspetores a detectarem mais defeitos na inspeção. Os inspetores que utilizaram a WDP-RT detectaram mais que o dobro de defeitos que os inspetores que utilizaram a WDP (127 x 55). Isto é um indício de que a técnica WDP-RT cumpre com o seu propósito.

Tabela 2: Resultados por inspetor

Técnica/ Inspeitor	Experiência Usabilidade	Experiência Inspeções	Experiência Desenvolvimento	# Disc. ¹	# FP ²	# Def. ³	Tempo	Def./ Hora	Total Defeitos	
WDP	10	Médio	Médio	Nenhum	10	3	7	110	3,82	55
	11	Médio	Médio	Médio	11	0	11	45	14,67	
	13	Médio	Médio	Baixo	13	3	10	140	4,29	
	14	Baixo	Médio	Baixo	11	2	9	60	9,00	
	17	Médio	Médio	Baixo	16	4	12	50	14,40	
	18	Alto	Médio	Médio	8	2	6	38	9,47	
WDP -RT	20	Médio	Médio	Baixo	11	1	10	90	6,00	127
	21	Nenhum	Médio	Nenhum	16	1	15	200	4,50	
	22	Alto	Alto	Alto	33	2	31	240	7,75	
	23	Médio	Médio	Alto	26	4	22	120	11,00	
	24	Baixo	Médio	Médio	34	6	28	180	9,33	
	25	Baixo	Médio	Nenhum	24	3	21	200	6,30	

Um dos indicadores medidos neste estudo, o indicador eficácia, está diretamente relacionado ao apoio da técnica em encontrar os defeitos. Para analisar a eficácia, é necessário conhecer o número de defeitos únicos encontrados (sem a contabilização das duplicatas). Considerando-se ambas as técnicas, foi encontrado um total de 73 defeitos únicos. A eficácia então é definida como a razão entre o número de defeitos únicos detectados pela técnica e o número total de defeitos únicos que nós conhecemos. A Tabela 3 compara a eficácia das técnicas.

Tabela 3: Comparativo de eficácia

	Defeitos únicos	Total de defeitos únicos	Eficácia
WDP	46	73	63,01%
WDP-RT	66		90,41%

Além disso, foi feita uma análise estatística utilizando o teste Anova (análise de variância), conforme apresentado na Figura 4. Este teste confirmou que a técnica WDP-RT influenciou positivamente para encontrar mais defeitos do que a técnica WDP.

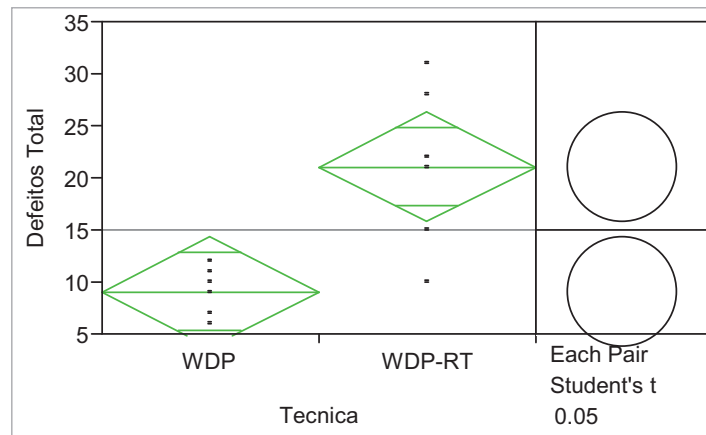


Figura 4 - Análise do Total de Defeitos por Técnica utilizando Anova

Para responder a segunda pergunta referente a este estudo (“o tempo é bem empregado?”), precisamos analisar a eficiência da técnica. Para esta análise, é necessário considerar todos os defeitos (únicos e duplicatas) encontrados. A eficiência então é definida como a razão entre o número total de defeitos e o tempo gasto na inspeção. A Tabela 4 mostra o comparativo de eficiência para ambas as técnicas.

Tabela 4: Comparativo de eficiência

	Total de Defeito	Defeitos por Inspetor	Média de tempo (hora)	Média de Defeitos /hora	Desvio Padrão (Defeitos por Inspetor)	% Desvio Padrão (Defeitos por Inspetor)
WDP	55	9,16	1,23	7,44	2,31	25,27%
WDP-RT	127	21,16	2,86	7,39	7,83	37%

As Tabelas 3 e 4 apontam que a WDP-RT foi mais eficaz que a WDP, encontrando 90,41% dos defeitos únicos conhecidos do sistema, além de apresentar eficiência semelhante à WDP.

Para avaliar os dados qualitativos, foi desenvolvido um questionário baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM (DAVIS, 1989), para verificar a opinião dos inspetores em relação à facilidade de uso e a utilidade da técnica WDP-RT. Além disso, foram acrescentadas perguntas específicas em relação à WDP-RT, como a facilidade de compreensão das instruções e das perspectivas. A análise qualitativa ainda está sendo realizada. Como resultado preliminar, a análise destes questionários aponta que os inspetores consideram a WDP-RT útil para inspeções de usabilidade e de fácil utilização. Ainda consideraram as perspectivas de projeto Web e as instruções da WDP-RT fáceis de compreender. Entretanto, metade dos inspetores também ressaltou o alto tempo de inspeção, como pode ser verificado na Tabela 2.

4.4. Ameaças a validade do estudo

Em todos os estudos experimentais existem ameaças que podem afetar a validade dos resultados. As ameaças relacionadas a este estudo são apresentadas a seguir, classificadas em quatro categorias: validade interna, validade externa, validade de conclusão e validade de constructo.

Validade Interna: foram consideradas três principais ameaças que representavam um risco de interpretação imprópria dos resultados: (1) efeitos de treinamento, (2) classificação de experiência e (3) medição de tempo. Em relação à primeira ameaça, poderia haver um efeito causado pelo treinamento, caso o treinamento da técnica WDP tivesse qualidade inferior ao treinamento da WDP-RT. Este risco foi controlado preparando treinamentos equivalentes com os mesmos exemplos de problemas detectados aplicando WDP ou WDP-RT. Em relação à classificação de experiência dos participantes, ela foi uma auto-classificação, com base em número e tipo de experiências anteriores (experiência na indústria, experiência acadêmica). Finalmente, sobre a medição do tempo, foi solicitado aos participantes que eles fossem muito precisos nas suas medições, porém não há garantia que o tempo relatado foi realmente medido cuidadosamente.

Validade Externa: três questões foram consideradas: (1) provavelmente estudantes não são bons substitutos para inspetores da indústria; (2) normalmente ambientes acadêmicos não simulam totalmente as condições existentes em um ambiente de desenvolvimento industrial; e (3) validade do portal SBC como representante de aplicações Web. Sobre a questão (1), a maior parte dos estudantes possuía experiência em engenharia de sistemas em ambiente industrial. Mesmo os estudantes que não possuem experiência em aplicações na indústria podem apresentar habilidades similares a inspetores menos experientes. Adicionalmente, CARVER *et al.* (2003) apontam uma série de benefícios que pesquisadores podem obter de estudos experimentais com alunos como participantes. Em relação à questão (2), o objeto da inspeção (portal SBC) é uma aplicação Web real. Sobre a questão (3), não é possível afirmar que o portal SBC represente todo tipo de aplicação Web, uma vez que são várias as categorias de aplicações (KAPPEL *et al.* 2006).

Validade de Conclusão: o maior problema é o tamanho da amostra, com um número pequeno de *data points*, não ideal do ponto de vista estatístico. Devido a este fato, há limitação nos resultados, sendo estes considerados não conclusivos, e sim indícios.

Validade de Constructo: referente a este tipo de ameaça de validade, considerou-se a definição dos indicadores. Os indicadores adotados neste estudo - Eficiência e Eficácia - são comumente utilizados em estudos que investigam técnicas de detecção de defeitos

e estes indicadores foram medidos utilizando a mesma abordagem proposta por DINGER e KOLB (2006) e aplicada em (CONTE *et al.* 2007a).

5. Conclusões e trabalhos futuros

Este artigo apresentou uma técnica de leitura para inspeção de usabilidade de aplicações Web, a WDP-RT, baseada na extensão da técnica WDP. O desenvolvimento da técnica está sendo de acordo com uma metodologia baseada em experimentação. No primeiro estudo experimental realizado, um estudo de viabilidade, os resultados obtidos apontam que a WDP-RT é viável e possivelmente mais eficaz e tão eficiente quanto a WDP. No entanto, devido à pequena amostra, não é possível considerar este resultado conclusivo, sendo necessário repetir este estudo com um maior número de participantes.

Como trabalhos futuros, temos a evolução da WDP-RT para uma nova versão, considerando os resultados quantitativos e qualitativos obtidos neste estudo, a fim de tornar a inspeção menos cansativa e mais ágil. Seguindo a metodologia experimental, será realizado um estudo de observação, já com a nova versão da WDP-RT. Este estudo visa coletar dados de como os inspetores aplicam a técnica, com o propósito de responder a segunda questão da metodologia: “Os passos do processo fazem sentido?”. É preciso investigar se a WDP-RT oferece maior apoio aos inspetores novatos, fato que não pode ser constatado neste estudo. Pretende-se também verificar as causas da diferença no resultado individual dos inspetores utilizando a WDP-RT (ver Tabela 2), onde podemos verificar que o inspetor com melhor desempenho, considerando-se a média de defeitos por hora, teve um desempenho quase três vezes melhor que o inspetor com pior desempenho (11 defeitos/hora x 4,5 defeitos/hora).

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos que participaram do estudo experimental e ao CNPq, FAPERJ, à FAPEAM e à Trópico Telecomunicações Avançadas pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- BLACKMON, M. H., POLSON, P. G., KITAJIMA, M., LEWIS, C., 2002. "Cognitive walkthrough for the web". In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves, v. 5 (1), pp. 463 - 470, Minneapolis, Minnesota, USA.
- BOLCHINI, D., GARZOTTO, F., 2007. "Quality of Web Usability Evaluation Methods: An Empirical Study on MiLE+". In: International Workshop on Web Usability and Accessibility (IWWUA) WISE 2007 Workshops, v. LNCS 4832, pp. 481 - 492, Nancy, France.
- CARVER, J., JACCHERI, L., MORASCA, S., SHULL, F., 2003. "Issues in Using Students in Empirical Studies in Software Engineering Education". In: Proceedings of the 9th International Symposium on Software Metrics (METRICS'03), pp. 239 - 249, Sydney, Australia.
- CONTE, T., MENDES, E., TRAVASSOS, G. H., 2005. "Processos de Desenvolvimento para Aplicações Web: Uma Revisão Sistemática". In: Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Multimedia and Web (WebMedia 2005), v. 1, pp. 107 - 116, Poços de Caldas. November 2005.
- CONTE T., MASSOLAR, J., MENDES, E., TRAVASSOS, G., 2007a. “Web Usability Inspection Technique Based on Design Perspectives”. SBES 2007, João Pessoa, PB, Brasil.
- CONTE, T., MASSOLLAR, J., MENDES, E., TRAVASSOS, G. H., 2007b. "Usability Evaluation Based on Web Design Perspectives". In: Proceedings of the First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2007), Madrid, Spain. September 2007.

- CONTE, T., 2009. "Técnica de Inspeção de Usabilidade Baseada em Perspectivas de Projeto Web". Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE 194 p. Tese (Doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação.
- CONTE, T., MASSOLAR, J., MENDES, E., TRAVASSOS, P. G. H., 2009a. "Web Usability Inspection Technique Based on Design Perspectives." IET Software Journal, v. 3, n. 2, pp. 106-123.
- CONTE, T., VAZ, V., MASSOLAR, J., MENDES, E., TRAVASSOS, G. H., 2009b "Improving a Web Usability Inspection Technique using Qualitative and Quantitative Data from an Observational Study". In: XXIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - SBES 2009 (accepted for publication), Fortaleza, Brazil.
- DAVIS, F., 1989. "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology." MIS Quarterly, v. 13, n. 3, pp. 319-339.
- DENGER, C., KOLB, R., 2006. "Testing and inspecting reusable product line components: first empirical results". In: Proceedings of the 2006 ACM/IEEE international symposium on Empirical software engineering (ISESE 2006), pp. 184 – 193, Rio de Janeiro, Brazil. September 2006.
- GOMES, M., CONTE, T., 2009. "WDP-RT: Uma técnica de leitura para inspeções de usabilidade de aplicações Web". Relatório técnico RT-DCC-ES001/2009. DCC/ UFAM.
- ISO/IEC 9126-1, International Organization for Standardization. "Information Technology – Software Product Quality. Part 1: Quality Model". 1999.
- JURISTO, N., MORENO, A., SANCHEZ-SEGURA, M.-I., 2007. "Guidelines for Eliciting Usability Functionalities". IEEE Transactions on Software Engineering, v. 33, n. 11, pp. 744-758.
- FERREIRA, S. B. L., LEITE, J. C. S. P., 2003. "Avaliação da Usabilidade em Sistemas de Informação: O Caso do Sistema Submarino". Revista de Administração Contemporânea - RAC, Curitiba, PR, v. 7, n. 3, p. 115-136.
- KAPPEL, G., PRÖLL, B., REICH, S., RETSCHITZEGGER, W., 2006. "An Introduction to Web Engineering". In: Kappel, G., Pröll, B., Reich, S., Retschitzegger, W. (eds), Web Engineering: The Discipline of Systematic Development of Web Applications, John Wiley & Sons.
- MAFRA, S., BARCELOS, R., TRAVASSOS, G. H., 2006. "Aplicando uma metodologia Baseada em Evidência na Definição de Novas Tecnologias de Software". In: Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2006), v. 1, pp. 239 – 254, Florianopolis.
- MATERA, M., RIZZO, F., CARUGHI, G. T., 2006. "Web Usability: Principles and Evaluation Methods". In: Mendes, E., Mosley, N. (eds), Web Engineering, Chapter 5, New York, Springer Verlag.
- NIELSEN, J., 1993. "Usability Engineering". Academic Press, Cambridge, MA.
- NIELSEN, J., 1994. "Heuristic evaluation". In: Jacob Nielsen, Mack, R. L. (eds), Usability inspection methods, Heuristic Evaluation, New York, NY, John Wiley & Sons, Inc.
- NIELSEN, J., 1999. "Design Web Usability". New Riders Publish, Indianapolis, Indiana, USA.
- PRATES, R. O., BARBOSA, S. D. J., (2003). "Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos". In: Coello, J. M. A., Fabbri, S. C. P. F. (eds), Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo 6, Campinas.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, E. (2002) "Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction". New York, NY: John Wiley & Sons. 2002.
- SHULL, F., CARVER, J., TRAVASSOS, G. H., 2001. "An empirical methodology for introducing software processes". ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, v. 26, n. 5, pp. 288-296.
- TRAVASSOS, G. H., SHULL, F., FREDERICKS, M., BASILI, V., 1999. "Detecting defects in object-oriented designs: using reading techniques to increase software quality." ACM SIGPLAN Notices, v. 34, n. 10, pp. 47-56.