

Comunicado 69

Técnico

Dezembro, 2005
Campinas, SP



ISSN 1677-8464

Interface de Usuário: uma Avaliação do Projetista

Adriana Delfino dos Santos¹

Os produtos de *software* estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas levando-as a interagir com sistemas computacionais seja no celular, no automóvel, nos serviços bancários, nos serviços eletrônicos do Governo, no escritório, na escola, dentre outros. Para que esta interação seja eficaz e eficiente, é preciso aplicar conhecimentos de várias áreas como Ciência e Engenharia da Computação, Psicologia, Fatores Humanos, Ergonomia e Sociologia dentre outras, para produzir interfaces denominadas "amigáveis". Segundo Dix et al. (1993), a área multidisciplinar que engloba essas áreas é denominada Interação Humano-Computador (IHC). Esta área é responsável pelo estudo da comunicação entre as entidades "ser humano" e "computador", buscando uma ponderação entre o conhecimento sobre as limitações da capacidade humana e as restrições da tecnologia existente visando oferecer ao usuário um meio mais adequado de interação com o computador (Silva Filho, 2003).

Sob a ótica da IHC, a construção da interface de usuário de um sistema computacional fundamenta-se em fatores humanos (percepção visual, psicologia cognitiva da leitura, memória humana; o raciocínio dedutivo e indutivo), no conhecimento do usuário e de seu comportamento, no conhecimento das tecnologias disponíveis e das suas restrições para implementar a interface do sistema, e, no conhecimento da tarefa suportada pelo sistema e que

demanda interação com o usuário. Também é necessário adotar paradigmas e princípios de usabilidade, e, um ciclo de vida de *design* que considere uma etapa de avaliação para testar a usabilidade e a funcionalidade de um sistema interativo. Preece et al. (1997) propõem o Ciclo de vida Estrela adaptado de Hix & Hartson, como mostra a Fig. 1, em que a etapa de avaliação é central e suporta todo o processo de *design* por meio de um *feedback* para a equipe de *design* sobre quão bem o *design* proposto atende às necessidades dos usuários em termos de suas características, tipo de atividades para o qual o sistema será usado, o ambiente de uso e as tecnologias que o suportam.

Sob a ótica da indústria de *software*, os fornecedores de produtos de *software* precisam buscar a excelência para sobreviver no mercado globalizado. Uma forma de busca desta excelência é por meio da análise da qualidade de produto acabado, verificando-se a conformidade aos requerimentos explícitos (aqueles estabelecidos pelo cliente/usuário) e aos implícitos (aqueles de responsabilidade do desenvolvedor). Para tal, desde a década de 90, existem normas internacionais que listam "quais" características o produto deve conter, como a ISO/IEC 9126 – *Information technology – software product evaluation – quality characteristics and guidelines for their use* (International Organization for Standardization, 1991), e os indicadores destas características, que devem ser definidos pelos

¹ M.Sc. em Engenharia Elétrica, Pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Caixa Postal 6041 Barão Geraldo -13083-970 - Campinas, SP.
(e-mail: adriana@cnpptia.embrapa.br)

usuários dessas normas.

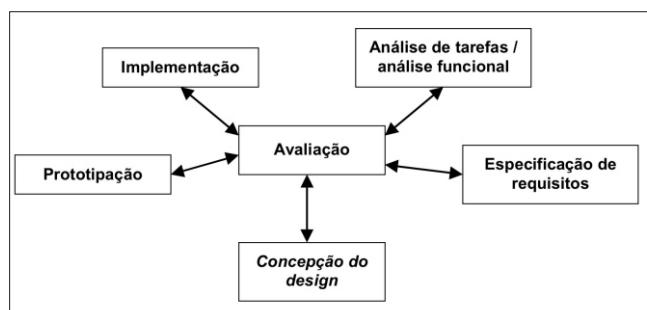


Fig. 1. Ciclo de vida Estrela.

Fonte: Preece et al. (1997).

O Grupo Corporativo de Desenvolvimento de Sistemas de Informação da Embrapa (GECODES) definiu um processo para avaliar o nível de qualidade de produto de *software* desenvolvido/adquirido pela empresa, denominado *Processo de certificação de qualidade de produto de software da Embrapa* (Embrapa, 2002). Este processo define a seqüência de passos para realizar uma avaliação e os indicadores das características de qualidade. O método de avaliação está fundamentado nas normas NBR 13596² *Tecnologia de Informação – Avaliação de produto de software – Características de qualidade e diretrizes para o seu uso* (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996), NBR ISO/IEC 12119 – *Pacotes de Software – Teste e requisitos de qualidade* (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1998) e ISO/IEC 14598 – *Information technology – Software product evaluation* (International Organization for Standardization, 1999).

Dentre os indicadores de qualidade tem-se um grupo específico para Interface de Usuário. Este grupo considera indicadores denominados *Gerais*, como portabilidade para resolução de vídeo (p. ex.: 800x600 pixels, 1024x768 pixels) e adequação ao ambiente da tarefa, e, indicadores mais específicos, como sintaxe dos comandos, legibilidade e memorização, formulários para entrada e apresentação de dados, mensagens e interface *web*.

Este trabalho relata o estabelecimento de um processo de avaliação de qualidade de interface de usuário, por meio da adaptação do processo de certificação de qualidade de produto de *software* da Embrapa. O objetivo deste processo de avaliação é auxiliar o projetista de interface de usuário a agregar características de qualidade na fase de construção da mesma (seja de uma nova ou de uma manutenção evolutiva), contribuindo para melhorar o nível da qualidade do produto de *software* final. A execução desse processo de avaliação da qualidade da interface de usuário resulta no mapeamento dos aspectos da interface que podem ser mantidos, excluídos e/ou melhorados. Dix et al. (1993) e Preece et al. (1997) listam várias razões para realizar uma avaliação de *design* e desta lista selecionou-se a *verificação de conformidade a padrão*, particularizada para o padrão de qualidade de interface de usuário estabelecido pela Embrapa no seu processo de certificação de qualidade de produto de *software* (Embrapa, 2002). O processo de avaliação é um instrumento que contribui para a operacionalização da etapa denominada Avaliação do ciclo de vida de *design* (Fig. 1).

² Esta norma corresponde à norma ISO/IEC 9126/1991.

Metodologia

Considerou-se que no processo de avaliação de qualidade de interface de usuário o projetista da interface assume o papel de avaliador e é o único ator desse processo. Além disso, a execução deste processo deve ocorrer no âmbito da equipe de desenvolvimento do *software*, durante a fase de concepção da interface de usuário, seja para um novo *design*, para evolução ou melhoria de um *design* existente. Questões de âmbito corporativo foram desconsideradas.

Com base nestes requisitos, procedeu-se à análise das etapas do processo de certificação e do modelo de qualidade adotado pelo processo. O resultado desta análise foi a base para definir o processo de avaliação da qualidade da interface de usuário, descrito no próximo item.

Um estudo de caso para exercitar o processo de avaliação e o seu modelo de qualidade foi realizado para um *software* de apoio a pesquisa, cuja arquitetura está baseada na *web*.

Especificação do Processo de Avaliação de Qualidade

O processo de avaliação é resultado da adaptação do subprocesso "Avaliação de Qualidade de Produto" do processo "Certificação de qualidade de produto de *software* da Embrapa" (Embrapa, 2002). Esta adaptação: a) restringe o escopo dos indicadores de qualidade ao grupo *Interface de usuário*; b) restringe o número de avaliadores para um – o projetista da interface – dado que o processo original define uma equipe de três avaliadores externos à equipe de desenvolvimento; e c) simplifica a elaboração do relatório final. Além disso, as entradas do processo adaptado também estão restritas: 1) *hardware*, *software* e documentação de usuário necessários à realização dos testes; e 2) histórico de avaliações anteriores, se houver. O fornecedor destas entradas é o gestor do produto de *software* e/ou o próprio projetista da interface.

A saída gerada pelo processo adaptado é um relatório da avaliação que contempla as características de qualidade, o nível de atendimento de cada uma delas e uma justificativa do valor atribuído. A Tabela 1 apresenta a definição do processo em termos de nome, objetivo, artefatos de entrada e saída, conteúdo do processo, fluxograma, resultado esperado ao término do processo e os clientes que são atendidos pelo processo.

O modelo de qualidade adaptado do processo de certificação considera os seguintes pontos: item de avaliação, classes de indicadores, características de qualidade, indicadores de qualidade, pesos para cálculos das notas e cálculo das notas.

O item de avaliação *Interface de usuário* é o único item considerado nessa adaptação, pois os demais itens – descrição do produto, documentação do usuário, embalagem, código e dados – estão fora do escopo deste trabalho.

As classes de indicadores obrigatórios e opcionais – estão mantidas como no modelo original. Os indicadores obrigatórios são aqueles sempre considerados em uma

Tabela 1. Definição do processo de Avaliação de Qualidade de Interface de Usuário.

Nome do processo	Avaliação de qualidade de interface de usuário	
Objetivo:	O objetivo deste processo é auxiliar o projetista de interface de usuário a agregar características de qualidade na fase de concepção da mesma, contribuindo para melhorar o nível da qualidade do produto de <i>software</i> .	
Entradas:	<p><i>Hardware, software</i> documentação necessários à realização dos testes.</p> <p>Histórico de avaliações anteriores, se houver.</p>	Saídas:
Conteúdo:	<p>Planejamento sistemático dos casos de teste, considerando-se os indicadores de qualidade e a documentação do <i>software</i>; execução dos casos de teste; atribuição de valores para os indicadores de qualidade, baseado nos resultados da execução dos casos de teste; cálculo da nota final de avaliação; elaboração do relatório de avaliação.</p>	Relatório da avaliação da qualidade de interface de usuário.
Fluxograma do processo:	<pre> graph TD Inicio([Início]) --> Planejar[Planejar casos de teste] Planejar --> Preparar[Preparar ambiente de teste] Preparar --> Executar[Executar os casos de teste] Executar --> Determinar[Determinar o resultado da avaliação] Determinar --> Fim([Fim]) </pre>	
Término do processo:	A execução desse processo de avaliação da qualidade da interface de usuário resulta no mapeamento dos aspectos da interface que podem ser mantidos, excluídos e/ou melhorados, apontados no relatório de avaliação.	
Clientes:	Projetista de interface de usuário; Gestor de produto de <i>software</i> .	

Fonte: Embrapa (2002), adaptada pelo autor.

avaliação. Os indicadores opcionais são aqueles que dependem da aplicação do produto de *software* e não apresentam peso substancial na determinação da qualidade.

Dentre as características de qualidade, para o item de avaliação *Interface de usuário*, o modelo adaptado mantém a única característica estabelecida pelo modelo original: *Usabilidade*³. Para verificar se esta característica está

atendida, deve-se responder a questão: o *software* é fácil de usar? As subcaracterísticas e suas respectivas questões também estão mantidas: a) *Inteligibilidade* – é fácil entender o conceito e a aplicação? b) *Apreensibilidade* – é fácil aprender a usar o *software*? e c) *Operacionalidade* – é fácil de operar e controlar o *software*?

Os indicadores de qualidade do modelo adaptado estão relacionados na Tabela 2. Os pesos para cálculo das notas, nesse modelo adaptado, são usados somente para classes de indicadores. Os valores dos pesos são 0,9 e 0,1, respectivamente para obrigatório e opcionais.

³ Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para poder utilizar o *software*, bem como o julgamento individual desse uso, por um conjunto explícito ou implícito de usuários (NBR 13596, 1996).

Tabela 2. Indicadores de qualidade de interface.

1. Gerais		4. Formulário para apresentação de dados
Apresentação de <i>status</i> do <i>software</i>	Clareza	
Consideração da experiência do usuário	Compatibilidade	
Ações mínimas	Flexibilidade	
Adequação à linguagem do usuário e ao ambiente de tarefa	Paginação	
Correção dos erros	Ordenação dos dados	
Ações explícitas do usuário	Apresentação de dados em formato tabular	
Prevenção de erros	Apresentação de textos	
Controle do processamento do <i>software</i> pelo usuário	5. Mensagens	
Controle de acesso por perfil do usuário	Legibilidade	
Recursos de aprendizagem	Consistência de Mensagem	
Portabilidade para resolução e monitores de vídeo	Adequação de termos	
Recursos de <i>Undo</i>	Qualidade das mensagens de erro	
Agrupamento/definição de itens	Objetividade e clareza	
2. Janelas (Diálogo e Formulário)		6. Interface baseada na Web
Identificação (de diálogo/formulário)	Pertinência	
Movimento do cursor	Tipos de mensagens	
3. Formulário para Entrada de Dados		
Tamanho dos campos	Legibilidade	
Prevenção de erros na entrada de dados	Portabilidade em <i>software</i> (navegadores)	
Campos obrigatórios e opcionais	Ajuda sensível ao contexto	
Memorização	Densidade informacional	
Valores <i>default</i>	Informações relevantes	
Recuperabilidade	Consistência de interface	
Evitar redundância	Coerência	
Compatibilidade entre saída e entrada de dados	Identificação (de cada página na tag TITLE)	
Seleção de valores	Identidade visual da Embrapa	
Compatibilidade	Links	
Flexibilidade	Impressão	
Clareza		

Fonte: Embrapa (2002), adaptada pelo autor.

Os valores de nível de qualidade são os mesmos do modelo original: 0 (total ausência), indica de maneira absoluta que o indicador está ausente; 1 (baixa presença), indica baixo grau de presença do indicador; 2 (moderada presença), indica um grau de presença moderada do indicador; 3 (alta presença), indica um alto grau de presença do indicador, mas não de forma plena; 4 (total presença) indica que não há dúvidas de que o indicador está totalmente presente.

O cálculo das notas é composto pelos cálculos da pontuação do item *Interface de Usuário* e da nota final, e pelo posicionamento da nota final na tabela de referência.

A pontuação do item *Interface de usuário* segue a mesma forma do modelo original:

- cálculo da pontuação de indicadores obrigatório e opcional:

$$Pobr = \frac{(4x Qtd) + (3x Qtd) + (2x Qtd) + (1x Qtd)}{Tobr}$$

$$Popc = \frac{(4x Qtd) + (3x Qtd) + (2x Qtd) + (1x Qtd)}{Topc}$$

onde *Pobr* é a pontuação dos indicadores obrigatórios
Popc é a pontuação dos indicadores opcionais
Qtd é a quantidade de ocorrências de valor "4", "3", "2" e "1"
Tobr é o total de indicadores obrigatórios avaliados
Topc é o total de indicadores opcionais avaliados

Fonte: Embrapa (2002).

- cálculo da pontuação do item de avaliação *Interface de usuário* segue a fórmula:

$$Pitem = (PesoObr \times Pobr) + (PesoOpc \times Popc)$$

onde *Pitem* é a pontuação do item de avaliação *Interface de usuário*
PesoObr é o peso do indicador de presença *obrigatória*
Pobr é a pontuação dos indicadores de presença *obrigatória*
PesoOpc é o peso do indicador de presença *opcional*
Popc é a pontuação dos indicadores de presença *opcional*

Fonte: Embrapa (2002) adaptada pelo autor.

O cálculo da nota final (*NotaFinal*) do modelo original segue a Tabela 3. Neste cálculo, a variável *Pesoltem* indica o peso do item de avaliação; *Pitem* indica a pontuação de item de avaliação; *NotaMáxima* é soma da aplicação dos pesos para cada item, considerando a pontuação máxima, ou seja 4; e *NotaFinal* é a soma da aplicação dos pesos para cada item.

Tabela 3. Cálculo da nota final.

ID	Item	Peso	Pontuação máxima x Peso	Pontuação obtida x Peso
1	Descrição do produto	Pesoltem	4 x Pesoltem	Pitem x Pesoltem
2	Documentação do usuário	Pesoltem	4 x Pesoltem	Pitem x Pesoltem
3	Embalagem	Pesoltem	4 x Pesoltem	Pitem x Pesoltem
4	Interface de usuário	Pesoltem	4 x Pesoltem	Pitem x Pesoltem
5	Código e dados	Pesoltem	4 x Pesoltem	Pitem x Pesoltem
	Total		NotaMáxima	NotaFinal

Fonte: Embrapa (2002).

Para o modelo adaptado, tem-se que:

- a *NotaMáxima* é quatro (4) porque somente o item de avaliação *interface de usuário* é considerado e a variável *Pesoltem* (peso do item de avaliação) não é necessária;
- a *NotaFinal* é a própria pontuação do item *Interface de usuário* (*Pitem*).

Tabela 4. Cálculo da nota final.

ID	Item	Pontuação máxima	Pontuação obtida
1	Interface de usuário	4	Pitem
	Variável	NotaMáxima	NotaFinal

Fonte: Embrapa (2002), adaptada pelo autor.

O posicionamento do valor da nota final na tabela de valores de referência de nível de qualidade (Tabela 5) é calculado da mesma forma que do modelo original:

$$ValorObtido = \frac{NotaFinal}{NotaMáxima} \times 100$$

onde

ValorObtido é a posição da nota final na escala de valores, de acordo com a Tabela 5.

Fonte: Embrapa (2002).

O Guia para elaboração do Plano/Relatório de Teste está mantido em sua forma original. O Guia para elaboração de relatório individual de avaliação de qualidade de produto de *software* teve seu nome alterado para Guia para elaboração de relatório da avaliação de qualidade de interface de usuário e foi atualizado para contemplar as adaptações do modelo de qualidade. Os comentários ou justificativas do avaliador sobre os valores de nível de qualidade atribuídos para cada indicador estão mantidos neste guia, pois são a base para orientar o projetista de interface no redesenho da mesma.

Tabela 5. Valores de referência de nível de qualidade.

Insatisfatório	Satisfatório		
	Regular	Bom	Excelente
0 a 49,9	50 a 69,9	70 a 89,9	90 a 100

Fonte: Embrapa (2002).

Estudo de Caso

Um estudo de caso para exercitar o processo de avaliação e o seu modelo de qualidade foi realizado para um *software* de apoio a pesquisa, cuja arquitetura está baseada na *web*. A seguir são apresentadas as etapas executadas neste processo:

1. Planejar casos de teste: planejou-se casos de teste e os mesmos foram posteriormente executados, seguindo-se o Guia para elaboração do Plano/Relatório de Teste.
2. Preparar o ambiente de teste: criou-se uma área de teste destinada para este fim.
3. Executar os casos de teste: gerou-se o relatório de teste.
4. Determinar o resultado da avaliação: as atividades executadas estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Atividades executadas na etapa *Determinar o resultado da avaliação*.

1. Gerou-se uma tabela contendo os indicadores e seus agrupamentos, a classe de presença do indicador (obrigatória ou opcional) e valor do nível de conformidade atribuído ao indicador (Tabela 7). A atribuição de valor de nível de qualidade fundamentou-se no relatório de teste.

2. Calculou-se a pontuação dos indicadores obrigatórios e opcionais:

$$P_{obr} = (4 \times 22) + (3 \times 6) + (2 \times 8) + (1 \times 6) = 2,7826$$

46

$$Popc = (4 \times 0) + (3 \times 2) + (2 \times 1) + (1 \times 0) = 1,6$$

5

3. Calculou-se a pontuação do item de avaliação Interface de usuário:

$$P_{item} = (0,9 \times 2,7826) + (0,1 \times 1,6) = 2,66434$$

4. Obteve-se a nota final: $NotaFinal = P_{item} = 2,66434$

5. Calculou-se a posição do valor da nota final na tabela de valores de referência de nível de qualidade:

$$ValorObtido = \frac{NotaFinal \times 100}{NotaMaxima} = \frac{2,66434 \times 100}{4} = 66,6085$$

6. Elaborou-se o Relatório da avaliação da qualidade de interface de usuário.

Resultados e Discussões

O valor obtido para a nota final 66,6085 (Tabela 6) indica que o nível de qualidade da interface do produto de *software* avaliado é *Regular*, muito próximo do nível *Bom*, de acordo com os valores de referência da Tabela 5.

O *Relatório da avaliação da qualidade de interface de usuário* elaborado contém a Tabela 7 que além de ser a base para os cálculos do nível de qualidade da interface de usuário como um todo, também apresenta o mapeamento do nível de qualidade para cada indicador, indicados na coluna *Valor*. Este relatório contém comentários e/ou

justificativas para cada um dos indicadores de qualidade e alguns exemplos destes são apresentados a seguir.

O indicador *apresentação de status do software* está totalmente presente (4), porque, além de usar a barra de progresso do navegador, em ações mais demoradas o sistema emite mensagens de acompanhamento da execução de comandos.

O indicador *ações mínimas* tem baixa presença (1) pois existem muitos passos desnecessários para a execução das tarefas. Inclusive o acesso às opções de comandos é hierárquico, o que demanda muitas requisições ao servidor *web*.

O indicador *recursos de aprendizagem* tem alta presença (3). A maior parte dos formulários de entrada de dados oferecem acesso à ajuda sensível ao contexto, à ajuda completa, ambos com exemplos de uso, e em alguns casos, exemplos de preenchimento no próprio formulário.

O indicador *controle por perfil de usuário* está totalmente ausente (0).

O indicador *informações relevantes* tem presença moderada (2). A metade dos formulários de seleção de registros mostram grande quantidade de informação sendo que somente duas ou três seriam suficientes para auxiliar o usuário na seleção.

Tabela 7. Valores atribuídos aos indicadores de qualidade de interface de usuário.

Indicador	Classe	Valor
Gerais		
Apresentação de status do software	obrigatória	4
Ações mínimas	obrigatória	1
Controle do processamento do software pelo usuário	obrigatória	1
Recursos de <i>Undo</i>	obrigatória	1
Consideração da experiência do usuário	opcional	3
Ações explícitas do usuário	obrigatória	4
Prevenção de erros	obrigatória	4
Correção dos erros	obrigatória	0
Controle de acesso por perfil de usuário	obrigatória	0
Recursos de aprendizagem	opcional	3
Portabilidade para resolução e monitores de vídeo	obrigatória	1
Adequação (à linguagem do usuário e ao ambiente de tarefa)	obrigatória	4
Agrupamento/definição de itens	obrigatória	4
Interface baseada na Web		
Portabilidade em software (navegadores)	obrigatória	0
Legibilidade	obrigatória	2
Consistência de interface (entre os módulos)	obrigatória	1
Densidade informacional	obrigatória	3
Informações relevantes	obrigatória	2
Ajuda sensível ao contexto	obrigatória	2
Coerência	obrigatória	2
Identificação (de cada página na tag TITLE)	obrigatória	3
Impressão	obrigatória	0
Links	obrigatória	4
Identidade visual da Embrapa	obrigatória	0
Janela (Diálogo e Formulário)	obrigatória	4
Identificação (de diálogo/formulário)	obrigatória	4
Movimento do cursor	obrigatória	4
Formulário para entrada de dados		
Tamanho dos campos	obrigatória	3
Prevenção de erros na entrada de dados	obrigatória	2
Campos obrigatórios e opcionais	obrigatória	4
Memorização	obrigatória	4
Valores <i>default</i>	obrigatória	4
Recuperabilidade	obrigatória	3
Formulário para apresentação de dados		
Evitar redundância	obrigatória	4
Compatibilidade entre saída e entrada de dados	obrigatória	3
Seleção de valores	obrigatória	4
Compatibilidade (entre características do usuário e características da tarefa)	obrigatória	4
Flexibilidade	opcional	0
Clareza	obrigatória	4
Formulário para apreensão de dados		
Clareza	obrigatória	2
Compatibilidade (entre características do usuário e características da tarefa)	obrigatória	4

Continuação da Tabela 7.

Flexibilidade	opcional	2
Paginação	opcional	0
Ordenação dos dados	obrigatória	4
Apresentação de dados em formato tabular	obrigatória	4
Mensagens		
Legibilidade	obrigatória	4
Consistência de mensagem	obrigatória	4
Adequação de termos	obrigatória	2
Tipos de mensagens	obrigatória	4
Objetividade e clareza	obrigatória	2
Pertinência	obrigatória	4
Qualidade das mensagens de erro (completitude)	obrigatória	3

Considerações Finais

Este processo de avaliação pode ser executado sobre um protótipo do *software* ou uma versão operacional que será evoluída. Com isso, antecipa-se para as fases iniciais de definição da interface os problemas de não-conformidade com os indicadores de qualidade, agrega-se qualidade à interface de usuário, no momento de sua concepção ou do redesenho, além de contribuir para a redução do custo de resolução de *não-conformidades*.

Como trabalho futuro pretende-se investigar o quanto este processo de avaliação contribui para a melhoria da qualidade, aplicando-se a avaliação na interface redesenhada do sistema avaliado.

Conclusões

1. Um processo de avaliação de qualidade de interface de usuário foi definido, fundamentado no processo de certificação de qualidade de produto de *software* da Embrapa.
2. Um modelo de qualidade foi adaptado para o processo definido.
3. Aplicou-se esse processo em um estudo de caso para um *software* de apoio a pesquisa, desenvolvido sob a arquitetura *web* e na fase de manutenção evolutiva. Verificou-se que o mapeamento dos indicadores de qualidade resultante desse processo é um instrumento orientador de melhoria de qualidade para o projetista de interface de usuário.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 13596 - tecnologia de informação – avaliação de produto de software:** características de qualidade e diretrizes para o seu uso. Rio de Janeiro, 1996. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 12119 - tecnologia de informação – pacotes de software:** teste e requisitos de qualidade. Rio de Janeiro, 1998. 13 p.

DIX, A.; FINLAY, J.; ABOWD, G.; BEALE, R. **Human-computer interaction.** New York: Prentice Hall, 1993. 570 p.

EMBRAPA. Departamento de Tecnologia de Informação. **Relatório de descrição do processo:** certificação de qualidade de produto de software da Embrapa – versão 1.0. Brasília, DF, 2002. (Embrapa. Departamento de Tecnologia de Informação. Documentos).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 9126 – information technology – software product evaluation – quality characteristics and guidelines for their use.** Geneve, 1991.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 14598 – information technology – software product evaluation.** Geneve, 1999. 5 v.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H.; BENYON, D.; HOLLAND, S.; CAREY, T. **Human-computer interaction.** Harlow: Addison-Wesley, 1997. 775 p.

SILVA FILHO, A. M. da. Percepção humana na interação humano-computador. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 3, n. 25, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/025/25amsf.htm>>. Acesso em: 27 dez. 2005.

Comunicado Técnico, 69

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Embrapa Informática Agropecuária
Área de Comunicação e Negócios (ACN)
 Endereço: Caixa Postal 6041 - Barão Geraldo 13083-970 - Campinas, SP
 Fone: (19) 3789-5743
 Fax: (19) 3289-9594
 e-mail: sac@cnptia.embrapa.com.br

1ª edição on-line - 2005

© Todos os direitos reservados.

Comitê de Publicações

Presidente: Kleber Xavier Sampaio de Souza.
Membros Efetivos: Adriana Farah Gonzalez (secretária), Ivanilde Dispato, Luciana Alvim Santos Romani, Marcia Izabel Fugisawa Souza, Renato Fileto, Stanley Robson de Medeiros Oliveira.
Suplentes: José Iguelmar Miranda, Laurimar Gonçalves Vendrúsculo, Maria Goretti Gurgel Praxedes, Silvio Roberto Medeiros Evangelista.

Expediente

Supervisor editorial: Ivanilde Dispato
Normalização bibliográfica: Marcia Izabel Fugisawa Souza
Editoração eletrônica: Área de Comunicação e Negócios