

Avaliação Comparativa das Interfaces dos Sistemas Operacionais UbuntuUCA e Metasys

Keylla Sá Urtiga Aita¹, Rodrigo Melo S. Veras², Gildásio Guedes Fernandes¹

¹Centro de Educação Aberta e à Distância – Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Teresina – PI - Brasil.

²Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal do Piauí (UFPI) – Teresina – PI - Brasil.

keyllaurtiga@ufpi.edu.br, rveras@ufpi.edu.br, guedes@ufpi.edu.br

Resumo. *O presente artigo tem como objetivo, aplicar um modelo conceitual para avaliar a Interface Humano-Computador (IHC), especificamente, a usabilidade da interface computacional, dos dois sistemas operacionais utilizados nos laptops do projeto UCA. Na pesquisa utilizou-se a ferramenta Google Docs para criar dois formulários idênticos, um para avaliar o UbuntuUCA e o outro para avaliar o Metasys. O checklist aplicado continha 26 questões distribuídas em 7 critérios baseados em recomendações gerais de usabilidade, bem como recomendações destinadas a softwares educacionais. Foram obtidas 41 respostas para o UbuntuUCA e 22 respostas para o Metasys. O resultado final indicou a superioridade do UbuntuUCA em relação ao Metasys em todos os critérios de usabilidade testados. \$ 254 por 55,80*

Abstract. *This article aims to apply a conceptual model to evaluate the Human Computer Interface (HCI), specifically usability of computer interface, in the two operating systems used in laptops UCA project. In the research used the Google Docs tool to create two identical forms, one to evaluate UbuntuUCA and another one to evaluate Metasys. The checklist applied contained 26 questions divided into seven general recommendations based on usability rules, as well as recommendations to educational softwares. 41 responses were obtained for UbuntuUCA and 22 responses to the Metasys. The final results indicated the superiority of UbuntuUCA over the Metasys in all tested usability criteria.*

1. Introdução

Uma das definições mais estáveis de Interface com o Usuário (IU) foi proposta por Moran, e diz que “a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa mantém contato físico, perceptivo e conceitual” (Moran, apud de Souza *et al*, 1999). Esta definição caracteriza uma perspectiva para a interface de usuário como tendo um componente físico, que o usuário percebe e manipula, e outro conceitual, que o usuário interpreta, processa e raciocina.

O emprego do computador, nas mais variadas tarefas, e atingindo os mais diversos grupos de pessoas, fez da IU um tema extremamente relevante. Atualmente, a maioria dos usuários de sistemas computacionais não é especialista em informática; são usuários domésticos, estudantes, profissionais liberais que têm como expectativa básica, um sistema que possua uma interface gráfica intuitiva, de fácil uso e aprendizagem (Barros, 2003). Inserido neste extenso grupo de usuários não-especialistas em sistemas de computador, está o usuário final do software alvo deste estudo: são alunos do ensino fundamental ao médio da rede pública, e seus mestres.

A popularização do conceito de IU e sua importância adquirida favoreceram o aparecimento do conceito “usabilidade de sistemas”. Segundo a norma N^o 13407 da *International Organization for Standardization* (2011), usabilidade é a capacidade de um produto ser utilizado por indivíduos em busca de atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação. No que diz respeito a avaliação da usabilidade de interfaces, investigamos a influência do *design* junto ao usuário, ou seja, diagnosticamos as características de projetos, a interação com o usuário e os padrões de engenharia de usabilidade recomendados na bibliografia especializada. Os princípios mais destacados na literatura são os de Nielsen (2000, 1993), as recomendações de Bastien e Scapin (1992, 1993, 1995) e Shneiderman (1998). Em adição a esses podemos citar ainda: as heurísticas sugeridas por Dias (2001), Guedes (2008, 2004a, 2004b) e MAEP, Silva (2002), todos voltados para a avaliação da usabilidade das interfaces humano-computador.

O Projeto Um Computador por Aluno (UCA), foi concebido em 2007 pelo Governo Federal como forma de inclusão digital, educação em mídias eletrônicas e promoção de mudanças nos paradigmas educacionais, contemplando alunos de escolas públicas de todos os estados do Brasil, disponibilizando 150 mil *laptops* educacionais com acesso a Internet, sendo um para cada aluno e professor. No Piauí, o projeto destinou aproximadamente quatro mil *laptops*, contemplando nove escolas (quatro municipais e cinco estaduais). O Projeto tem como parceiros a Universidade Federal do Piauí (UFPI), o Governo do Estado, através da Secretaria de Educação (SEDUC) e as prefeituras dos municípios com escolas contempladas, através da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME). As cidades com escolas a nível municipal são: Floriano, Parnaíba, Piripiri e Teresina. E as estaduais são: Joaquim Pires, Nazária, Oeiras, São João e União.

Visto que o programa UCA está sendo desenvolvido em vários estados da federação, faz-se necessários estudos e investigações acerca da aplicabilidade não apenas das práticas adotadas, mas do instrumento adotado, o *laptop* educacional. O *laptop* é uma das principais ferramentas utilizadas por professores e alunos, por isso não só o sistema operacional, mas, primordialmente, a interface deve ser agradável para que se tenha uma boa aplicabilidade. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo macro, aplicar um modelo conceitual para avaliar a Interface Humano-Computador (IHC), especificamente, a usabilidade da interface computacional, dos dois Sistemas Operacionais (S.Os) utilizados nos laptops do projeto UCA: ubuntuUCA e Metasys.

O Metasys é o sistema operacional nativo dos *laptops* educacionais do projeto UCA. Foi desenvolvido com base no Linux e interface KDE, tendo sido avaliado, individualmente, em estudo semelhante reportado em Guedes *et al* (2011), onde o

referido estudo revelou que o *software* necessitava de melhorias nos critérios “Orientação adequada ao usuário” e “Princípios pedagógicos”.

O UbuntuUCA (2012) é uma nova proposta de sistema operacional também desenvolvido especialmente para funcionar nos *laptops* do projeto. O UbuntuUCA é uma remasterização do Ubuntu (2012) – sistema operacional baseado no Linux - desenvolvido para o uso em *netbooks* (como os *classmates* do PROUCA) e no ambiente educacional. Segundo o desenvolvedor, o sistema vem pronto para o uso, não sendo necessário nenhuma configuração adicional após a sua instalação. Uma característica importante deste S.O. é o fato de ter o código fonte aberto, permitindo que modificações adaptativas sejam feitas para garantir uma maior aproximação da interface às necessidades do usuário final.

No Piauí, o processo de migração do Metasys para o UbuntuUCA foi iniciado no mês de julho/12, em todas as Escolas partícipes do PROUCA, e, atualmente, estamos com, aproximadamente, 70% das máquinas operando o novo sistema com sucesso.

2. Procedimentos Metodológicos

Foi adotada uma abordagem empírica e, ao mesmo tempo, centrada no usuário. Optou-se por um modelo conceitual em forma de *checklist*, para avaliar a IU dos S.Os dos *laptops* UCA. O formato de *checklist* caracteriza-se por uma lista de critérios diferenciados que contempla as recomendações da área de avaliação de interfaces de *software*, no que diz respeito à usabilidade, em um determinado contexto de uso, com o intuito de observar os elementos mediadores que existem na interface, tais como: ícones, imagens e figuras. O modelo conceitual de avaliação de IU ora aplicado está explicitado em sua totalidade em Guedes (2008) e é destinado à aplicação, preferencialmente, por profissionais da área de educação ou licenciados, com militância há pelo menos um ano na aplicação dos métodos e das técnicas nos processos de ensino e de aprendizagem em salas de aulas. É dada prioridade ao enfoque educacional do ambiente e as respostas às proposições apresentadas devem ser: excelente (E), Bom (B), Suficiente (S), Insuficiente (I) e Não se Aplica (N).

O *checklist* foi destinado a avaliar a interface de acordo com os atributos de usabilidade à luz das teorias educacionais construtivistas e socioconstrutivistas baseando-se nas clássicas heurísticas propostas por Nielsen (2000, 1993), porém com algumas adaptações para atender aos *softwares* educacionais. As heurísticas trabalhadas foram: apresentação geral da interface, Legibilidade da interface, Navegabilidade, Adaptação ao usuário, Orientação adequada ao usuário, Proximidade e agrupamento e Princípios pedagógicos.

Sobre a construção do modelo, é pertinente esclarecer que os itens de verificação foram empregados de forma criteriosa e em ordem seqüencial de questões, critérios e aspectos a serem analisados, levando em consideração as possíveis atividades realizadas pelo usuário. Utilizou-se a ferramenta Google Docs (Google, 2012) para a criação de dois formulários idênticos – um para o UbuntuUCA e outro para o Metasys - que foram disponibilizados para preenchimento e submissão através da internet. Todos os técnicos dos Núcleos de Tecnologia dos municípios, professores multiplicadores, diretores e professores das Escolas contempladas pelo projeto UCA foram convocados a responder

o formulário. O *checklist* disponível através do Google Docs dispunha 26 (vinte e seis) questões distribuídas em 7 (sete) critérios descritos abaixo:

2.1. Apresentação geral da interface

A apresentação geral da interface está contemplada no primeiro critério e refere-se aos ícones, às figuras, à inter-relação das informações, às cores, etc. Neste aspecto procura-se verificar se aspectos gerais do *design* da interface, como os menus, cores e ícones estão organizados de maneira que proporcionem melhor visualização das informações.

2.2. Legibilidade da interface

O critério Legibilidade da interface relaciona-se aos aspectos que intervêm na leitura, como: tamanho/tipo da fonte empregada, contraste entre fonte e fundo, impacto da imagem no texto, dentre outros elementos.

2.3 Navegabilidade

Procura-se analisar a navegabilidade do sistema verificando-se a capacidade da interface de atrair o usuário mediante o uso de cores e de padrões facilitadores da navegação. Dentre alguns critérios de boa navegabilidade pode-se citar um único estilo de tela para o sistema em todas as suas interfaces, poucos clicks para alcançar a informação desejada, estima-se que mais que 4 *clicks* o usuário poderá perder o foco, bem como a utilização de ícones e outros signos de forma que facilitem a utilização do ambiente (Guedes, 2008).

2.4. Adaptação ao usuário

A adaptabilidade do sistema é referente à capacidade de reagir conforme o contexto e em consonância com as necessidades e preferências do usuário. Neste sentido, verifica-se se o usuário possui o controle da interface para executar operações como, desativar a validade de certas funcionalidades, se não forem necessárias à atividade executada, se permite personalizar a interface criando novas formas/caminhos para executar algumas ações. Lembrando que a sequência de interação e o acesso aos objetos e operações devem ser compatíveis com o modo pelo qual ele executa as tarefas (Guedes, 2008).

2.5. Orientações adequadas ao usuário

O critério de orientação ao usuário refere-se aos mecanismos que podem contribuir para que o usuário percorra o ambiente e possa responder as perguntas: Onde estou? Para onde posso ir? É importante a repetição de um sinal para identificar elementos de um ambiente na *web*. Esta identificação, além de unificar o ambiente, explicita um padrão em cores, tamanhos e tipos de letras, facilitando a compreensão e sua orientação na utilização das ferramentas.

2.6. Proximidade e agrupamento

O critério proximidade entre parte inter-relacionais, refere-se ao relacionamento que as partes mantêm entre si, na tela. Nestes aspectos verificou-se se as informações relacionadas entre si estão próximas na interface, de forma a criarem vínculos e serem identificadas como grupo.

2.7. Princípios Pedagógicos

Neste item procura-se verificar se este ambiente é dotado de princípios pedagógicos que norteiam a sua filosofia de organização da informação para produzir conhecimentos, tais como: construtivista, sócio - construtivista e que permita o desenvolvimento de habilidades próprias por parte dos aprendizes e em grupos, e se as ferramentas disponíveis adotam uma pedagogia para aprendizagem por descoberta.

3. Delimitação/Descrição da Amostra Utilizada e Organização de Resultados

O *checklist* foi destinado aos técnicos dos Núcleos de Tecnologia dos municípios, professores multiplicadores, diretores e professores das Escolas contempladas pelo projeto UCA em nosso Estado. Essas quatro categorias de possíveis usuários perfazem, aproximadamente, um total de 230 pessoas. Desta população obteve-se uma amostra de 41 pessoas que responderam ao formulário do UbuntuUCA e de 22 pessoas que responderam ao do Metasys.

A participação dessa amostra dos participantes se efetiva a partir da submissão das respostas ao *checklist* correspondente para a IU analisada. As respostas foram tabuladas, analisadas e, posteriormente, finalizadas e resumidas na forma de três gráficos estatísticos distintos visando facilitar a visualização dos resultados por parte dos leitores.

Os gráficos relativos ao UbuntuUCA (Figura 1) e ao Metasys (Figura 2) seguem o padrão “barra”, organizados critério a critério, contendo o número de respostas obtido por cada critério na forma de porcentagem.

O terceiro e último gráfico apresenta um comparativo simplificado dos resultados expostos anteriormente. Para fins de comparação entre os dois sistemas, atribuiu-se uma nota para cada. A nota foi calculada baseada na avaliação dos usuários utilizando-se uma média ponderada. Uma avaliação “Excelente” tem peso 40, “Bom” tem peso 30 e a assim sucessivamente até peso 0 para uma avaliação “Não se Aplica”. Dessa forma, a nota máxima é 40 (para o caso em que todas as avaliações são “Excelentes”) e a mínima é 0 (caso todas as avaliações sejam “Não se Aplica”). A Tabela 3 apresenta as notas dos dois sistemas separadas por critério e a última coluna apresenta a nota geral, levando-se em conta todos os critérios.

4. Análise dos Resultados

Para facilitar a leitura e compreensão desta comparação, agrupou-se as três alternativas consideradas positivas, que são: “Excelente”, “Bom” e “Suficiente” e confrontou-se com a alternativa considerada negativa, que é a opção “Insuficiente”. As deduções foram as seguintes.

Para o critério de Apresentação Geral da Interface, o UbuntuUCA obteve um total de 100% no somatório das três alternativas positivas. No Metasys, para as mesmas proposições, obteve-se 77,2%. Faz-se importante destacar que o Metasys obteve um percentual expressivo de respostas “Insuficiente”, 22,7%, enquanto o UbuntuUCA obteve índice 0%. Confere-se, portanto, um ganho expressivo em satisfação do usuário final no que tange ao desenho da interface do UbuntuUCA.

No critério Legibilidade da Interface, o UbuntuUCA apresentou novamente um volume correspondente a 100%, somando-se as alternativas positivas, contra 78,4% do Metasys que continuou mantendo um índice de respostas insuficientes, 21,6%, elevado. Portanto, nos aspectos que intervêm na leitura e visibilidade geral da interface o UbuntuUCA apresentou total satisfação subjetiva dos seus usuários.

Para o critério de Navegabilidade, o UbuntuUCA continuou com 100% das respostas positivas, enquanto o Metasys obteve um somatório de 60%. Neste critério, observa-se um aumento da resposta negativa com importantes 38,6%, obtendo ainda um percentual de 1,1% que considerou o critério como “Não se Aplica”. Este resultado denota que a interface do Metasys oferece uma navegação deficiente entre as telas do S.O. na percepção dos seus usuários finais

No critério de Adaptação ao usuário, os resultados foram 100% para o UbuntuUCA contra 74,2% do Metasys. O software Metasys foi apontado como “Insuficiente” em 24,2% das respostas, obtendo ainda um pequeno percentual, 1,5%, de “Não se Aplica”.

Para o critério de Orientação adequada ao usuário, tem-se o UbuntuUCA com 95,8 e o Metasys com 69,7%. Neste critério o UbuntuUCA aparece, pela única vez, com 3,3% das respostas marcadas como “Insuficiente” contra 30,3% do Metasys, no mesmo quesito.

Para o critério de Proximidade e agrupamento, manteve-se os 100% de proposições positivas para o UbuntuUCA contra 73,9% do Metasys. Neste critério, o metasys apresentou 26,1% de marcações como “Insuficiente”.

O último critério, Princípios pedagógicos, revelou novamente 100% de avaliações positivas para o UbuntuUCA e 78,8% para o Metasys. Os marcados como “Insuficiente” totalizaram 21,2%.

Através dos números acima revelados, pode-se inferir que o UbuntuUCA apresentou porcentagem máxima de avaliações positivas em 6 dos 7 critérios estudados, indicando que houve uma satisfação subjetiva imediata por parte dos usuários a este novo sistema operacional. O Metasys também obteve bons índices de respostas positivas, posicionando-se, em média, na casa dos 70% de aprovação. Entretanto, o que difere a avaliação dos dois sistemas, é o percentual indicativo de rejeição apontado pelo aparecimento do índice de insuficiência em todos os critérios avaliados para o Metasys. Tal índice de reprovação variou de 21 a 38%. Para o UbuntuUCA, este índice aparece apenas no critério de “Orientação adequada ao usuário”, entretanto com um desprezível percentual de 3,3%.

Em outra visão, observando a distribuição das barras nos gráficos das figuras 1 e 2, percebe-se que para o UbuntuUCA há um destaque considerável, em todos os critérios, para a barra vermelha, que representa a alternativa “Bom”, ou seja, pode-se deduzir que, de maneira generalizada, o UbuntuUCA apresenta uma boa usabilidade em todas as categorias de funções analisadas. Já para o Metasys, não é possível perceber uma tendência a uma determinada alternativa, uma vez que as respostas foram equivalentes para todos os critérios analisados. Em acréscimo, no Metasys, há uma prevalência pelas alternativas “Suficiente” e “Insuficiente”, o que denota uma percepção mais problemática da usabilidade desta interface.

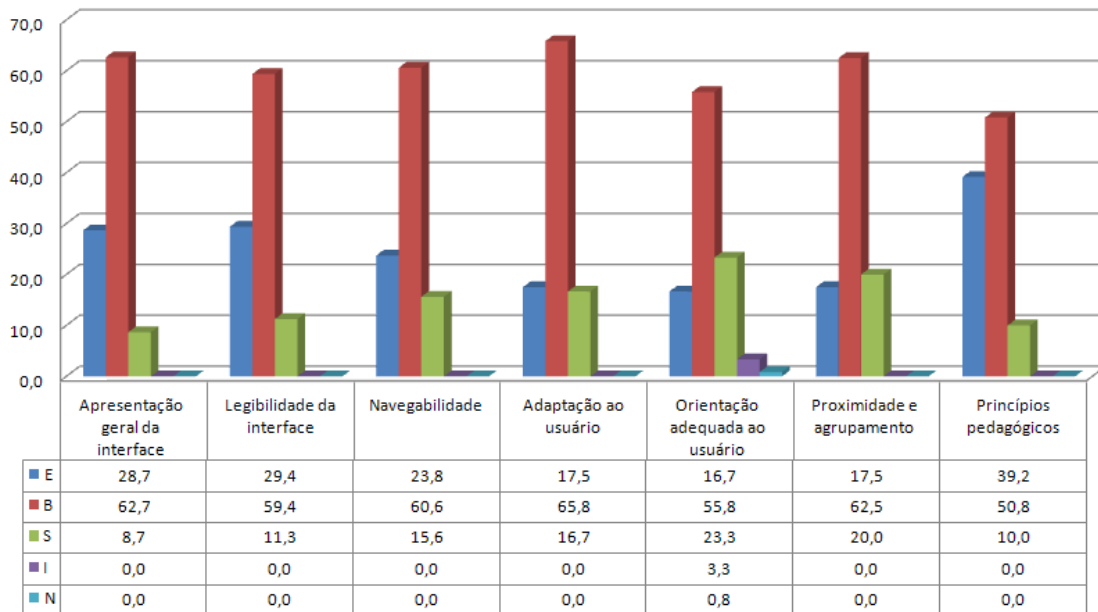


Figura 1: Avaliação do UbuntuUca

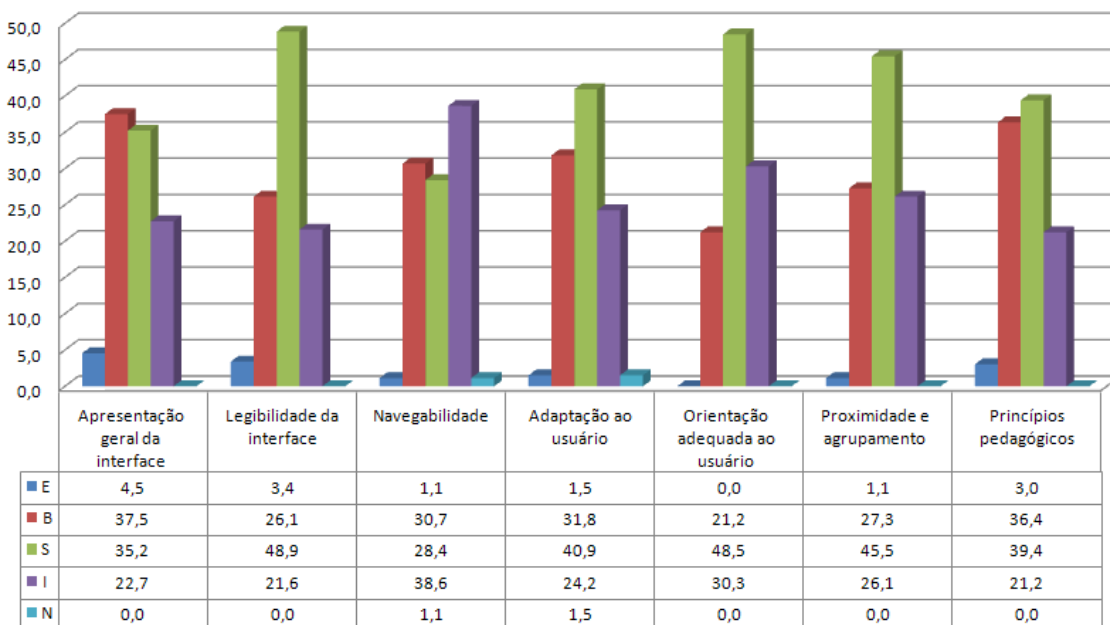


Figura 2: Avaliação do Metasys

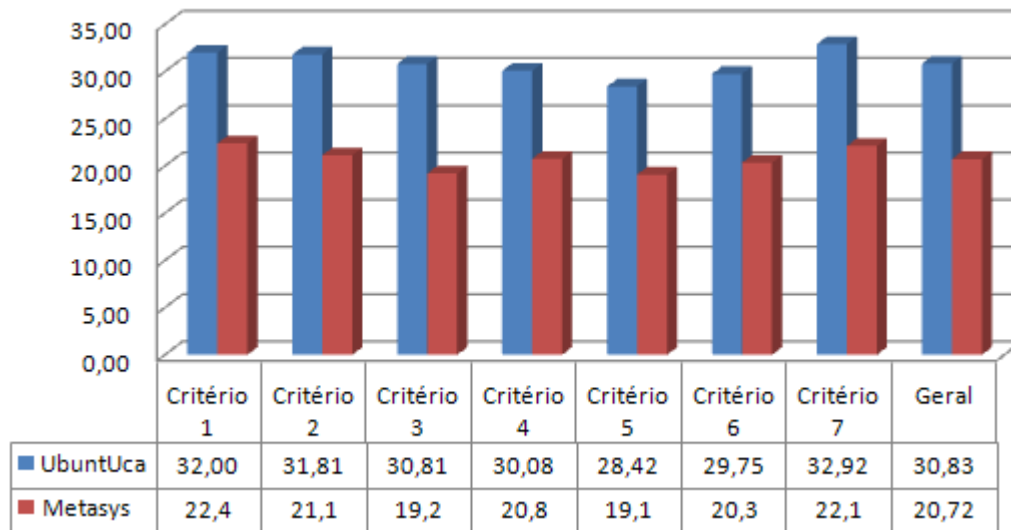


Figura 3: Comparativo UbuntuUca x Metasys

A figura 3 demonstra um comparativo ainda mais simplificado para os dois softwares, onde atribuiu-se uma nota para cada S.O., por critério analisado, conforme descrito no item 3 deste artigo. A coluna “Geral” indica uma única nota final com máximo em 40 pontos. Se fosse feita uma relação com a clássica escala de 0 a 10, o UbuntuUCA teria nota final de 7,7 e o Metasys ficaria com 5,1.

5. Considerações Finais

Os resultados demonstram que o UbuntuUCA obteve índices máximos de aprovação em todos os critérios de usabilidade propostos. Isso repercute o quão satisfatório está sendo, para o usuário final, utilizar este novo sistema. Não se objetivou com esta pesquisa a desqualificação de um ou outro sistema operacional, uma vez que ficou atestado, pelos mesmos meios, que o Metasys também é um sistema que agrada a uma grande parcela de usuários finais, todavia possui um significativo índice de rejeição. A preocupação primeira foi comparar as duas interfaces para apontar qual sistema operacional detém uma maior usabilidade de suas funções, ou seja, qual sistema é melhor em termos de facilidade de uso para seus usuários. Neste sentido, atestou-se a superioridade do UbuntuUCA em relação ao Metasys.

Investigações como a realizada neste estudo são de extrema relevância, visto que o sistema UbuntuUCA está ainda em processo de desenvolvimento e seu processo de implantação em território nacional é incipiente. Estudos de usabilidade, principalmente em *softwares* livres que podem ser modificados e incrementados continuamente, contribuem para uma maior adaptação do sistema ao usuário, pois melhorias podem ser implementadas a qualquer momento pela comunidade. O processo de desenvolvimento de *software* atualmente tem sido pautado na usabilidade de sistemas, tornando-se indiscutível que um bom desenho de interface contribui para maior aceitação do sistema por parte de seus usuários, uma vez que a interface agradável e de fácil absorção de suas informações facilita o processo de adaptação final, especialmente no projeto UCA, onde se trabalha com uma faixa extensa de perfis de usuários diferentes - de professores a alunos em todos os níveis escolares.

6. Referências Bibliográficas

- Barros, V.T.O. (2003) “Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design”, Dissertação. Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis -SC.
- Bastien, J. M. C.; Scapin, D. L. (1992) “Validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces”, *International Journal of Human-Computer Interaction*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 183-196.
- Bastien, J. M. C.; Scapin, D. L. (1993) “Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces” , Rocquencourt: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique. (Relatório de Pesquisa, 156).
- Bastien, J. M. C.; Scapin, D. L. (1995) “Evaluating a user interface with ergonomic criteria“, *International Journal of Human-Computer Interaction*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 105-121.
- De Souza, C.S.; Leite, J.C.; Prates, R.O.; Barbosa, S.D.J. (2004) “Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitiva e Semiótica”, Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro.
- Dias, C. (2008) “Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos: um estudo de caso no Senado Federal”, <http://www.geocities.com/claudiaad/heuristicasweb.html>, Fevereiro.
- Guedes, G. (2004a) “Avaliação de aspectos da interface humano-computador no ambiente MicroMundos”, Versão 2.04. In: Albuquerque, L. B. (Org.). *Cultura, currículos e identidades*. Fortaleza: UFC.
- Guedes, G. (2004b) “A semelhança entre a mediação em Vygostsky e a medição na interface humano-computador”, In: Encontro de Pesquisa em Educação, 3.; Congresso Internacional em Educação, Teresina: Edufpi (CD-ROM e livro de resumos).
- Guedes, G. (2008) “Avaliação Ergonômica da Interface Humano-Computador de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)”, Tese de doutorado apresentada no programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE.
- Guedes, G., Veras, R., Oliveira, C. (2011) “Avaliação da Usabilidade da Interface Humano-Computador do Ambiente do Laptop do Projeto UCA no Piauí”, In: Workshop UCA - Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Aracaju – SE.

ISO 13407 (2011) “Human-centred design processes for interactive systems”, <http://www.ucc.ie/hfrg/emmus/methods/iso.html>, Outubro.

Nielsen, J. (2000) “Projetando websites: designing web usability”, Rio de Janeiro: Campus.

_____. “Usability engineering” (1993), New Jersey: A. P. Professional.

Shneiderman, B. (1998) “Designing the user interface”, 3. ed. Massachusetts: Addison-Wesley Publ., 1998. 639 p.

Silva, C. R. de O. (2002) “*MAEP*: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados”, Tese (Doutorado em Engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

UBUNTU (2012), <http://www.ubuntu.com/>, Setembro.

UBUNTUCA (2012), <http://www.ubuntuca.com.br/>, Setembro.