

Acessibilidade e Usabilidade de Sistemas de Informação: Um Estudo Com Usuários Deficientes Visuais

Resumo: Este trabalho visa identificar problemas de acessibilidade e usabilidade, presentes em sistemas de informação, através de testes realizados com usuários, a fim de identificar fatores que dificultam ou impedem o acesso e a interação de pessoas deficientes visuais. Para isso, definiu-se três critérios para a seleção dos sistemas: popularidade, gratuidade e indicação dos deficientes visuais. Ao todo foram cinco sistemas selecionados: dois sistemas de colaboração de grupo e três sistemas de conversação síncronos. As tarefas realizadas nos testes foram influenciadas pelas propostas do IHC 2008, simpósio sobre fatores humanos em sistemas computacionais, avaliando as funcionalidades que permitem a comunicação, interação e colaboração de sistemas. Os resultados, desse estudo, indicam que a complexidade da *interface* do sistema dificulta o acesso, o entendimento do sistema e conseqüentemente a obtenção de informações. Foram identificados fatores que influenciaram a interação dos usuários deficientes visuais. Quanto ao público-alvo deste estudo, predominou pessoas com deficiência visual que possuísem algum contato com a *Internet*. Foi efetuada uma pesquisa exploratória visto que o estudo da interação desses usuários é uma realidade pouco conhecida. Como trabalho futuro, é esperado que seja desenvolvido um estudo para avaliar os cinco sistemas, com o suporte de ferramenta automatizada. Em seguida, os resultados serão comparados onde é esperado gerar recomendações que possam beneficiar não só o desenvolvimento de sistemas de informação sem “barreiras” para os deficientes visuais, como também beneficiar a avaliação das ferramentas automáticas.

1. Introdução

A globalização do comércio aliado ao crescimento da *Internet* e de muitas outras redes de comunicação reformularam o papel dos sistemas de informação [Laudon, 2001]. A captura e a distribuição da informação, que dão suporte às atividades diárias, aliada às questões de segurança e de ambientes empresariais globais, dão forças e incrementam o grande desafio que é desenvolver sistemas de informação que atendam às expectativas e as necessidades dos seus usuários.

Hoje, mais do que uma ferramenta de pesquisa, a *Internet* tornou-se um poderoso mecanismo de comunicação, simplificando as rotinas de trabalho, modificando as relações sociais, potencializando os aspectos comerciais-financeiros e contribuindo para a qualificação profissional de todas as pessoas que conseguem ter acesso à grande rede de informações.

A engenharia de software, com seus fundamentos, métodos e padrões, vem intensificando a importância de um olhar crítico e cuidadoso pelos desenvolvedores de sistemas, e demais profissionais envolvidos, com o intuito de acompanhar todo o processo, do início ao fim, com o envolvimento dos futuros usuários [Pressman, 1995]. O compromisso com o usuário e com a utilidade do projeto são aspectos fundamentais para o sucesso no desenvolvimento de sistemas de informação.

Quando uma pessoa acessa um sistema de informação, ela espera atingir seus objetivos. Se a experiência for agradável e a interface for acessível e de fácil compreensão, há grandes chances de o sistema ser usado e compartilhado por milhares de pessoas. A interface é o meio pelo qual se consegue estabelecer um diálogo entre o ser humano e o sistema, nela são posicionados menus, campos, ícones, botões e outros elementos que devem favorecer um diálogo harmonioso (Pressman, 1995).

De maneira geral, as pessoas evitam sistemas muito complexos dando preferência àqueles que provoquem respostas positivas, como: tranquilidade ao invés de frustração, sensação de alta produtividade, motivação e auto-aprendizado (Pressman, 1995). Essas sensações facilitam a interação dos usuários na realização de suas tarefas. Quando, essas sensações, não são evidenciadas, significa dizer que o sistema foi projetado para a realização de funções, negligenciando a perspectiva dos usuários. (Preece, 2005). O desenvolvimento de sistemas deve ser centrado no usuário.

O projeto de sistemas de informação centrado no usuário requer conhecer o usuário e como suas tarefas são realizadas [Preece, 2005]. E mais ainda, necessita otimizar as interações dos usuários com os sistemas, que na sua maioria, trabalham interconectados à uma ou muitas redes de computadores. Assim, há a necessidade de *interfaces* que dêem suporte às atividades individuais, como desenhar, calcular, imprimir, como também ao desenvolvimento de trabalho realizado por grupos de pessoas que se comunicam através das redes.

Como a *Internet*, cada vez mais, tem modificado os modelos de negócios e a maneira de obter informações [Laudon, 2001], é possível perceber uma tendência para o desenvolvimento de sistema de informação com foco, não só na melhoria da comunicação como também em recursos que permitam a colaboração de pessoas ou grupos de pessoas.

Muitos sistemas, como aplicativos de bate-papo, correio eletrônico, videoconferência, fórum e outros, estão sendo desenvolvidos para atender à comunicação de diversas pessoas. Muitas empresas, inclusive, estão disponibilizando sistemas de conversação, via *Internet*, para dar suporte às atividades de “atendimento ao cliente”. No entanto, é importante lembrar que o sistema de informação deverá atender às diferentes pessoas e algumas delas podem ter limitações de ordem física, motora, auditiva e visual.

As limitações de cada usuário influenciam na maneira de realizar a navegação no sistema, também influenciam na percepção do conteúdo disponível e conseqüentemente na captação da informação. Hoje, no Brasil existem aproximadamente 17 milhões de pessoas com deficiência visual, com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar. Isto representa 9,80 % da população brasileira [IBGE]. Diante disso, é importante que os sistemas de informação sejam acessíveis e fáceis de serem usados, em vista da melhoria significativa na qualidade de vida das pessoas.

O objetivo do presente estudo é identificar problemas de acessibilidade e usabilidade, presentes em sistemas de informação, através de testes realizados com usuários, a fim de identificar fatores que dificultam ou impedem o acesso e a interação de pessoas deficientes visuais.

2. Acessibilidade na Web

Acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais, usufruir os benefícios de uma vida em sociedade, inclusive a *Internet*. Ou seja, é a possibilidade de participar de todas as atividades, até as que incluem o uso de produtos, serviços e informação, com o mínimo de restrições possível [Nicholl, 2001] e [NBR 9050, 1994].

A acessibilidade digital refere-se ao acesso a qualquer recurso da tecnologia da informação, enquanto o termo acessibilidade na *Internet* é usado, de forma ampla, para definir o acesso universal a todos os componentes da rede mundial de computadores, como *chats*, *e-mail* entre outros. Já o termo acessibilidade na *Web*, ou e-acessibilidade, refere-se especificamente ao componente *Web*; a acessibilidade na *Web* representa para o usuário o direito de acessar a rede de informações e o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas,

de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos [Ferreira, 2007].

Em dezembro de 2004 foi assinado decreto regulamentador das leis anteriores, para acessibilização de *Websites*, mais especificamente, dos portais e sites da administração pública, de interesse público ou financiado pelo governo [Ferreira, 2007]. Esse ato denota a preocupação e a necessidade de um desenvolvimento centrado nos fatores humanos, que contribuam para uma melhor interação humano-computador.

2.1. Interface Acessível para o Usuário Portador de Deficiência Visual

Para que a *interface* ofereça uma interação intuitiva, seu projeto deve ter como meta a usabilidade, característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, satisfaz seus usuários e eficientemente resolve as tarefas para as quais ele foi projetado [Ferreira, 2007] e [Nielsen, 2007]. Se a usabilidade orientar o desenvolvimento do sistema, seus usuários se sentirão confortáveis e encorajados em usá-lo [Shneiderman, 2004].

Para se construir sistemas com usabilidade, a *interface* deve ser projetada com o objetivo de atender as expectativas de seus usuários, permitindo que eles direcionem sua atenção para os objetos com os quais trabalham, que, por sua vez, devem refletir o mundo real [Pressman, 2004].

Ou seja, os sistemas devem ser desenvolvidos centrados no usuário [Norman, 1999]; para isso, deve-se conhecer os usuários finais, saber como realizam suas tarefas, os tipos de imposições e limites que estão sujeitos. Como as *interfaces* gráficas constituem uma barreira ao acesso de deficientes visuais, estes, para interagir com os sistemas, usam tecnologias de apoio capaz de captar as *interfaces* e torná-las acessíveis.

Ao acessar uma página na *Web*, um usuário com visão usa um navegador. Já o acesso de uma pessoa deficiente visual, acentuada ou total, além do navegador precisará de um software “leitor de tela” (*screen readers*), que associados aos “sintetizadores de voz” consegue ler o conteúdo textual, disponibilizando a informação de forma sonora.

3. Metodologia

Esse estudo, de caráter exploratório, teve seis etapas: (a) pesquisa bibliográfica e documental; (b) escolha dos usuários; (c) definição das técnicas; (d) definição dos sistemas para estudo; (e) testes com usuários deficientes visuais; (f) análise dos dados coletados.

(a) Levantamento bibliográfico e documental: Foram analisados diversos artigos sobre o tema acessibilidade na *Web* e usabilidade, além de livros, com o intuito de compreender melhor o tema e identificar as técnicas e ferramentas para apoio aos testes.

(b) Escolha dos usuários: Com o intuito de obter os melhores resultados, houve a necessidade de se definir uma única deficiência a ser analisada, assim, optou-se por avaliar a interação de usuários com deficiência visual, com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar. Nesse estudo cinco pessoas participaram das sessões de teste. Estudos revelam que testes com usuários deficientes visuais geralmente envolvem um grupo pequeno de quatro a seis participantes (Takagi, 2007, apud Stevens 1996; Challis and Edwards 2000) acima disso são poucos os problemas relevantes que os demais usuários iriam detectar. Além disso, deve-se considerar outros fatores como: dificuldades de locomoção, disponibilidade e qualificação para os testes.

Todos os participantes dos testes são usuários da *Internet*, com acesso diário variando de 1a12 horas de interação. A tabela 1, mostra o perfil desses usuários que estão na faixa etária

de 25-58 anos de idade, sendo três estudantes universitários, um professor e consultor de acessibilidade e um que atua na área de psicologia clínica. Todos os participantes informaram, em entrevista, que usam a *Web* para acessar *e-mail* e para ler notícias. Apenas um participante utiliza sistemas de jogos *on-line*, um faz compras pela internet e três deles participam de grupos de discussão. A escolha dessas pessoas se deu pelo relato da experiência deles com a *Internet/computador* e pela facilidade de acesso à rotina diária desses estudantes e profissionais.

(c) Definição das Técnicas: Foram usadas duas técnicas: Técnica-1-“Ensaio de interação” que permite a participação efetiva do usuário em sessões de testes e observação [Cybis, 2007]. As sessões de teste foram gravadas em arquivos de vídeo, através de sistema que captura as telas e o áudio, para posterior análise. Após finalização das tarefas foi aplicado questionário a todos os usuários para contextualizar o presente estudo.

Técnica-2- “Pensar alto”, também conhecida como método “pensando em voz alta” foi usada concomitantemente com a primeira técnica (ensaio de interação). Esse método é o recomendado em quase todos os testes de usabilidade [Nielsen, 2007]. O método consiste em solicitar ao usuário-teste pensar em voz alta enquanto usam a *interface* do sistema, técnica simples que possibilita deixar o usuário a vontade, para falar quando desejar.

Tabela 1: Perfil dos Usuários

ID usuário	Idade	Causa Cegueira	Idade da perda visão	% Visão	Profissão	Internet Experiência navegação Web (anos)	Internet Acesso diário (horas)	Experiência com computador (anos)	Experiência com Java (anos)
Usuário 1	27	Glaucoma Congênita	15	0%	Graduação Incompleta	9	12	11	2
Usuário 2	25	Catarata e descolamento de retina	12	0%	Graduação Incompleta	4	12	4	2
Usuário 3	58	Retinose Pigmentar e Catarata	Dificuldade Permanente de enxergar	Vê vulto	Graduação Incompleta	1	1	12	Primeiro contato
Usuário 4	52	Diabete	21	0%	Graduação Incompleta	9	6	12	6
Usuário 5	56	Retinose Pigmentar	Dificuldade Permanente de enxergar	0%	Graduação completa	14	2	16	9

(d) Definição dos sistemas para estudo: Para delimitar essa pesquisa, foram selecionados apenas cinco sistemas para serem avaliados, usando três critérios: popularidade, gratuidade e indicação de usuários deficientes visuais. Para atender ao critério de popularidade e gratuidade foram avaliados três sistemas de informação “síncronos” (ferramentas onde o indivíduo transmissor e o receptor trocam mensagens em tempo real), popularmente conhecidos como sistemas de conversação ou bate-papo (*chat*): sistema de conversação do *site* da Uol (Hiperlink para UOL), sistema do *site* terra (Hiperlink para Terra) e o sistema de conversação da rede saci (saci.org.br), sendo o último mais popular para pessoas deficientes visuais. Em seguida, para atender ao critério de indicação de usuário foram também avaliados os sistemas de informação, denominados sistemas colaborativos: *GoogleGroups* e *YahooGroups*. A indicação foi fornecida por usuários que se consideram experientes na *Internet* e que usam esses sistemas.

Para dar suporte aos testes, usaram-se três outros sistemas de apoio: sistema leitor de tela (*Jaws* 8.0), sistema navegador *Web* (*Firefox* 3.0.4) e sistema para gravação de vídeo (*Cantasia Studio* 6) configurado para capturar as telas durante a interação do usuário, capturando também a voz do participante e do sistema leitor de tela. O sistema operacional do equipamento (laptop) de teste foi o *Windows Vista (Home Premium)*.

(e) **Testes com usuários deficientes visuais:** Com base na técnica “ensaio de interação”, definiu-se cinco tarefas a serem executadas nos sistemas de informação já selecionados. A definição das tarefas (tabela 2) dos usuários foi influenciada pela análise de outros trabalhos, a exemplo de um estudo comparativo de métodos para acesso de *Webpage* por pessoas deficientes visuais [Mankoff, 2005], onde foi designada uma tarefa para cada *site* a ser avaliado. As tarefas também foram influenciadas pelas propostas do IHC 2008, simpósio sobre fatores humanos em sistemas computacionais, que buscou avaliar funcionalidades de sistemas colaborativos. Em particular as funcionalidades que permitem a comunicação, interação e colaboração.

As tarefas foram projetadas para simular o uso diário dos sistemas, com o objetivo de identificar problemas no decorrer da execução de cada tarefa, sendo entregues, aos usuários-teste, em arquivo texto (txt) com uma breve descrição dos objetivos da pesquisa, dos métodos adotados e dos *softwares* de suporte. Nesse arquivo, não foram usadas formatações de parágrafo, fonte ou tabulações que poderiam gerar conteúdo desnecessário para o “leitor de tela” ler. A formatação usada na tabela 2 é meramente ilustrativa, portanto não foi usada nos testes.

Na última sessão de teste foi aplicado questionário. A quantidade de tarefas executadas em uma mesma sessão dependeu da disposição e disponibilidade do usuário-teste. Durante as sessões, não houve limitação de tempo, o usuário pôde insistir na execução da tarefa, e em cada sessão havia a possibilidade de ser executada mais de uma tarefa.

Tabela 2: Tarefas dos usuários

Tarefa	Sistema	Endereço	Descrição da Tarefa	Objetivo da Tarefa
Tarefa 1	GoogleGroups	//groups.google.com/acessibilidade-claudia	Abra a mensagem “Governo e Acessibilidade” e responda para o grupo o que se pede.	Discussões, nova postagem e leitura
Tarefa 2	YahooGroups	//br.groups.yahoo.com/group/acessibilidade-web	Selecione o arquivo que você achar mais interessante e salve no seu computador	Leitura, baixar conteúdo
Tarefa 3	Uol	//bate-papo.uol.com.br	Escolha uma sala de bate-papo e envie a mensagem a todos: “oi a todos”.	Envio de mensagem
Tarefa 4	Terra	//chat.terra.com.br	Escolha uma sala de chata e envie a pergunta: “Qual o site de busca vocês usam para pesquisa? ”. Aguarde a resposta	Envio de mensagens que dá apoio ao diálogo, leitura
Tarefa 5	Saci	//chat.saci.org.1965/	Você deve usar a opção via navegador para enviar uma mensagem reservada para qualquer participante. Apenas digite “oi”.	Envio de mensagem

(f) **Análise dos dados coletados:** A proposta inicial era gerar um vídeo para cada tarefa de cada usuário, totalizando 25 vídeos, no entanto, devido a queda de conexão com a *Internet* e problemas com travamento do software leitor de tela (*Jaws*), as tarefas interrompidas foram re-iniciadas com uma nova gravação de vídeo. Os vídeos foram assistidos e as ocorrências de problemas, que afetam a acessibilidade ou a usabilidade dos deficientes visuais foram registradas. Através dos vídeos foi possível coletar o tempo que cada participante levou para executar as tarefas. Foram também analisados os dados coletados nas entrevistas e nos questionários.

4. Análise dos resultados

4.1 Resultados dos testes

Os testes com os usuários foram realizados no período de abril a dezembro de 2008. Não houve limitação de tempo para execução das tarefas, portanto, a quantidade de sessões foi variável. A tabela 3 mostra o tempo que cada participante levou nas sessões de teste e os comandos mais usados para “navegar na *Internet*”. Foram aproximadamente 36 horas de testes, que possibilitaram a identificação de problemas que afetam a usabilidade dos sistemas. A seguir estão apresentados os resultados obtidos em cada uma das cinco tarefas:

Tarefa 1: Nessa tarefa os participantes deveriam ler uma determinada mensagem e postar uma mensagem resposta. A tabela 4 mostra que todos os participantes conseguiram ler a mensagem postada, três obtiveram sucesso no envio de postagem (via link de resposta), um participante não conseguiu realizar a postagem e um postou a resposta usando o *e-mail*.

Tabela 3: Sessões de testes com os usuários

ID Usuário	Quantidade Sessões	Horas por Sessão	Total horas	Comandos mais usados
Usuário1	3	3 horas	9 horas	Enter, Tab, Alt+Tab, Shift, Shift+Tab, setas, Esc, ctrl+home/End, Pgup, Pgdn
Usuário 2	2	3 horas	9 horas	Enter, Tab, Alt+Tab, Shift, Shift+Tab, setas, Esc, ctrl+home/End, Pgup, Pgdn
Usuário 3	3	3 horas	9 horas	Enter, Tab, Alt+Tab, Shift, Shift+Tab, setas, Esc, ctrl+home/End, Pgup, Pgdn
Usuário 4	1	4 horas e 30 minutos	4 horas e 30 minutos	Setas, Tab, Ctrl+setas, Ctrl+home/end, Alt+setas, Ctrl+Alt+setas, Ins+setas, Ins+Pgup/Pgdn/Home/End, Ins+T, Ins+B, Ins+F7, pesquisa na tela, mudança para o cursos do Jaws e ciclar com o cursor do Jaws
Usuário 5	1	4 horas e 20 minutos	4 horas e 20 minutos	Setas, Tab, Ctrl+setas, Ctrl+home/end, Alt+setas, Ctrl+Alt+setas, Ins+setas, Ins+Pgup/Pgdn/Home/End, Ins+T, Ins+B, Ins+F7, pesquisa na tela, mudança para o cursos do Jaws e ciclar com o cursor do Jaws

O tempo gasto para localizar e ler a mensagem variou de 2min 27seg a 17min 14seg. Embora não fizesse parte da tarefa, todos os usuários tentaram verificar as suas próprias postagens, mas nem todos conseguiram. Foram identificados *links* com função inacessível, ausência de salto para conteúdo, uso de dois idiomas e falhas no *feedback*. A execução da tarefa foi caracterizada como complexa, pelos participantes. Há indícios de que a estrutura usada para as discussões não favoreça o entendimento das postagens.

Tarefa 2: O objetivo da tarefa 2 (*YahooGroups*), executada pelos participantes desse estudo, era possibilitar o compartilhamento de informações do grupo, através de postagem e *download* de arquivos. Assim, a tarefa do usuário era basicamente, escolher um arquivo já postado e baixar uma cópia no computador.

Analisados os comentários e vídeos gerados nos testes, concluiu-se que todos os participantes optaram por baixar um dos arquivos que estavam contextualizados. A execução da tarefa 2, pelos participantes, tornou evidente dois fatores que podem afetar positivamente, ou não, a interação dos usuários deficientes visuais, são eles:

- **Percepção do conteúdo:** Para cada arquivo postado, no sistema *YahooGroups*, pode ser divulgado uma breve descrição (resumo) com o objetivo de explicar o conteúdo do arquivo. Para a tarefa 2, foram postados três arquivos, sendo que em apenas um não foi atribuído tal informação. O usuário-1 fez o seguinte comentário: “só um não tem descrição”. A presença de informações detalhadas pode favorecer a percepção, o acesso e provavelmente dar maior agilidade na tomada de decisão.
- **Usabilidade nos Links.** No *YahooGroups* alguns *links* não foram nomeados de maneira apropriada, por exemplo, “novos links” que não informa o conteúdo que será acessado,

se for selecionado pelo usuário. Os *links*, assim como os demais conteúdos dos sistemas, são lidos em voz alta pelo leitor de tela, com o objetivo do usuário perceber a informação e as funcionalidades associadas. Mas essa percepção somente é alcançada, quando os *links* estão nomeados adequadamente.

Embora o uso de tabela não favoreça a usabilidade para pessoas deficientes visuais, nos testes não foram observadas dificuldades dos usuários, provavelmente por apresentar reduzida quantidade de linhas e colunas.

Tabela 4: Tempo para realizar a Tarefa 1 – GoogleGroups (Leitura de mensagem e nova postagem)

Tarefas	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Usuário 4	Usuário 5
Selecionar Link de Discussão	1 minuto e 28 segundos	13 minutos e 10 segundos	8 minutos e 28 segundos	1 minuto	1 minuto e 20 segundos
Ler o texto postado	4 minutos e 48 segundos	17 minutos e 14 segundos	16 minutos e 25 segundos	2 minutos e 45 segundos	2 minutos e 27 segundos
Selecionar link de resposta a discussão	5 minutos e 55 segundos	14 minutos e 30m segundos	18 minutos e 38 segundos	3 minutos e 45 segundos	8 minutos e 23 segundos
Obteve sucesso no envio de postagem de resposta	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Tarefa 3: Na tarefa 3 o usuário deficiente visual deveria escolher uma sala de bate-papo e enviar uma mensagem a todos os participantes. Como os testes foram realizados no período de abril a dezembro de 2008, durante esse período foi evidenciado mudanças que beneficiaram a usabilidade desse sistema. A figura 1 mostra a tela de acesso ao sistema de conversação (bate papo Uol), duas setas em vermelho apontam para dois *links* representados graficamente por “duas pegadas” e por um “buraco de fechadura”. Esses *links* inicialmente eram lidos, respectivamente como: “*foot*” e “buraco”. Foi possível verificar que no período mencionado, a alteração da descrição do *link* para “ícone para entrar” e “ícone para espionar”, favoreceu o entendimento do usuário ouvinte.



Figura 1. Tela de Seleção de Sala

Essa tarefa foi considerada fácil por 100% dos usuários, mas a execução foi considerada complexa. Os problemas mais relevantes identificados foram: uso de imagem para permitir acesso à sala, conforme mostrado na figura 2, esse recurso também foi evidenciado na tarefa 4, ausência de saltos para conteúdo para evitar a re-leitura de todo o menu e áreas comerciais do *sites*, a área destinada à conversação (sala) possui *links* sem descrição clara da função, o mesmo foi observado no campo de edição, para envio das mensagens.

Tarefa 4: Apenas dois participantes conseguiram enviar a mensagem. O *menu* do sistema “chat-Terra” além de possuir muitas opções, aproximadamente 31 opções, ele é apresentado de três formas distintas na mesma página (figura 3). Para um usuário que faz uso de leitor de tela fica muito cansativo ouvir repetidas vezes os mesmos *links*, e isso também gera confusão para o usuário mapear as informações disponíveis e perceber se obteve sucesso ou não. Os três participantes que não conseguiram finalizar a tarefa, com o envio da pergunta, levaram de 30-50min em tentativas de acesso à sala.



Figura 2. Tela de acesso

O sistema utiliza um ícone de uma “porta” para representar a entrada na sala, o leitor de tela lê o *link* como “sala chat”, o ideal seria ler “entrar na sala”, pois três usuários-teste comentaram em voz alta que não sabiam como entrar na sala.



Figura 3. Menu extenso e redundante

Tarefa 5: Embora o site usado nesse teste seja mais direcionado para pessoas com deficiência visual, foram constatados problemas de usabilidade no “bate-papo via navegador”. Um dos problemas de usabilidade presente nesse sistema foi: *links* com descrição inadequada e botões com descrição inadequada, a exemplo de “usr”, “ignorar pvt” que dificulta o entendimento dos novos participantes. No entanto, foi possível verificar que a ausência de imagens, *flash*, propagandas e *menus* extensos tornaram a interação mais fácil. O tempo para conseguir entrar na sala ficou na faixa de 2 a 7min. Dos cinco participantes dos testes, apenas um faz uso constante desse sistema, um não conhecia e três participantes já haviam experimentado, mas informaram que o público é muito restrito e portanto não usam. Todos participantes conseguiram enviar uma mensagem, sendo que um não enviou com a opção “reservadamente”.

4.2 Fatores críticos que afetam a acessibilidade e a usabilidade do usuário deficiente visual

Os principais fatores que afetaram a usabilidade dos usuários participantes dos testes foram:

- Verificação de segurança com uso de imagens;

- Ausência de “salto para conteúdo”
- Ausência de *feedback*;
- Menus extensos e redundantes;
- *Link* com função inacessível;
- *Link* sem descrição ou com má descrição;
- Localização de *link*;
- Uso de mais de um idioma no mesmo sistema;
- Padronização de recursos para os testes (teclado padrão)
- Provável incompatibilidade do sistema operacional (Windows vista) com o sistema leitor de telas (Jaws 8) causando travamentos e interrupções.

5. Conclusão

Pessoas com deficiência visual fazem uso de sistemas de informação para receber e enviar mensagens, ler notícias, fazer compras, fazer pesquisas, trabalhar em grupo, realizar transações financeiras e para entretenimento. No entanto, é essencial para esses usuários, que o sistema possua uma *interface* fácil e livre das “barreiras”, que impedem o acesso ou dificultam a interação com o sistema.

Nesse estudo foi possível verificar que os sistemas analisados são acessíveis aos usuários deficientes visuais, no entanto são de difícil uso. Embora os participantes não tenham obtido 100% de sucesso na realização das tarefas, os resultados dos testes revelaram fatores críticos que dificultam a interação e impedem a percepção e compreensão da informação.

Ficou evidenciado, pelo tempo gasto, que prover segurança do sistema fazendo uso da digitação de conteúdo exibido em imagem foi o problema que consumiu mais tempo de interação e causou mais desconforto aos usuários, visto que depende de alguns fatores como: localização do *link* que possibilite ouvir o conteúdo da imagem, existência de sistema de apoio para a reprodução em áudio e maior habilidade do usuário visto que o sistema poderá abrir uma nova janela (nova aba no navegador).

Os resultados mostram também a importância na definição dos *links*, desde a descrição textual que deve ser bem contextualizada, à localização desses na *interface*. A presença de *link* para “saltar direto para o conteúdo” também se mostrou essencial para prover a usabilidade dos sistemas analisados. Outros fatores que afetam a interação de pessoas deficientes visuais, foram identificados, indicando que a complexidade da *interface* do sistema dificulta o acesso, o entendimento do sistema e conseqüentemente a obtenção de informações.

Embora o uso de avaliadores automáticos seja muito comum em estudos de acessibilidade e usabilidade de sistemas, muitos problemas precisam ser verificados com usuários, a exemplos de elementos que afetam a percepção do conteúdo. Assim, através dos testes realizados, nesse estudo, foi possível identificar problemas que afetam a usabilidade de sistemas quando acessados por pessoas que são deficientes visuais, bem como analisar o comportamento desses. Espera-se que os fatores identificados possam colaborar não só para o desenvolvimento de sistemas mais acessíveis e de fácil uso, como também para o aprimoramento dos sistemas avaliadores já existentes.

O acesso à sistemas de informação para uma pessoa que é deficiente visual, significa muito mais que busca por informações, vai muito além de favorecer o convívio social e da possibilidade de inclusão no mercado de trabalho, é a possibilidade de ter independência.

Trabalho Futuro

O presente estudo objetivou identificar problemas de acessibilidade e usabilidade através de testes com usuários. Para expandir o presente trabalho, os mesmos sistemas de informação, serão avaliados através de sistema automatizado, que simula a interação de usuário deficiente visual. Os resultados que serão obtidos no segundo estudo, realizado com o simulador, serão comparados com os resultados obtidos no presente estudo e espera-se gerar recomendações que possam colaborar para a acessibilidade e usabilidade na *Web*.

Referências Bibliográficas

- Cybis, W., Betiol, A. and Faust, R. (2007) “Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento, Métodos e Aplicações”, Novatec.
- Ferreira, S., Chauvel, M. and Ferreira, S. (2007) E-acessibilidade: Tornando Visível o Invisível In *Morpheus – Revista Eletrônica em Ciência Humanas – Ano 06, número 10*.
- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE). Disponível em <Hiperlink para IBGE> Acesso em: 25 out. 2007.
- Laudon, K. and Laudon, J. (2001) *Gerenciamento de Sistemas de Informação*, 3ed, Rio de Janeiro, Ltc.
- Mankoff, J., Fait, H., Tran, T. (2005) “Is Your Web Page Accessible? A Comparative Study of Methods for Assessing Web Page Accessibility for the Blind”. In *CHI: Proceedings of International Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 41-50, Portland, Oregon, USA, April.
- NBR 9050 (1994) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbanos*. ABNT. RJ.
- Nicholl, A.R.J (2001) “O Ambiente que Promove a Inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade”. *Revista Assentamentos Humanos, Marília*, v3, n. 2, p49-60.
- Nielsen, J., Loranger, H. (2007) *Usabilidade na web*, Elsevier, Rio de Janeiro.
- Norman, D. (1999) *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. The MIT Press; Reprint edition.
- Preece, J. (2005) *Design de interação: além da interação homem-computador*, Bookman, Porto Alegre.
- Pressman, R. (1995) *Engenharia de Software*, São Paulo, Pearson.
- Pressman, R. (2004) *Software Engineering-A Practioner’s Approach–6th ed.*, McGraw-Hill, Inc.
- Shneiderman, B. (2004) “*Designing the User Interface : Strategies for Effective Human-Computer Interaction*”, 4th Edition, Massachusetts -Addison_wesley.
- Takagi, H. (2007) “Analysis of Navigability of Web Applications for Improving Blind Usability”, In *ACM Transaction on Computer-Human Interaction*, vol.14, no.3, article13, Setembro.