

# Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web

Amanda Meincke Melo e M. Cecília C. Baranauskas, IC – Unicamp

## *Abstract*

*Accessibility can be understood as a contemporary requirement to the quality in the use of interactive systems. A system that does not offer a user, in a specific situation, the minimum condition of access and interaction, not even can have its usability adequately evaluated. The design towards accessibility of information systems in the Web has shown specific focus in groups of users with deficiencies, mainly the people who are blind. The objective of this mini-course is to offer the audience of the 3 (three) events (IHC, WebMedia, SBSC) a chance to extend the vision on the challenges of Design for All and, at same time, to offer instruments (artifacts, techniques, methods) to deal with that complexity.*

## *Resumo*

*A acessibilidade já pode ser entendida como um requisito contemporâneo à qualidade no uso de sistemas interativos. Um sistema que não oferece a mínima condição de acesso e interação para um determinado usuário em uma situação específica de uso, nem mesmo pode ser avaliado adequadamente quanto à sua usabilidade. O design para a acessibilidade de sistemas de informação na Web tem mostrado foco específico em grupos de usuários com deficiências, principalmente a visual. O objetivo deste mini-curso é oferecer à audiência dos 3 (três) eventos (IHC, WebMedia, SBSC) uma oportunidade de ampliar a visão sobre os desafios do Design para Todos e, ao mesmo tempo, oferecer instrumentos (artefatos, técnicas, métodos) para lidar com essa complexidade.*

## **1. Introdução**

Métodos de design em Interação Humano-Computador (IHC) e as boas práticas em usabilidade historicamente têm considerado o usuário como elemento central no processo de criação de sistemas computacionais para uso das pessoas. A literatura em IHC tem mostrado diferentes formas de “envolver” usuários finais no processo de design e/ou avaliação de tecnologia. Em geral as interfaces de sistemas interativos têm sido desenvolvidas para um “usuário típico”, construído de dados demográficos e pesquisa de mercado ou do modelo mental de *designers* de interface para o usuário da aplicação. Analogamente, tecnologia de informação e comunicação tem sido

desenvolvida para se criar aplicações com foco específico em aspectos de acessibilidade que dêem conta de grupos típicos de usuários com deficiências, principalmente a visual.

Entendemos a acessibilidade como um requisito contemporâneo à qualidade no uso de sistemas interativos. Um sistema que não oferece a mínima condição de acesso e interação para um determinado usuário em uma situação específica de uso, nem mesmo pode ser avaliado adequadamente quanto à sua usabilidade.

Em termos de Brasil, a temática do acesso a tecnologias computacionais torna-se ainda mais relevante, dada a diversidade de condições de nossa população e da urgência em pensarmos soluções que dêem conta de promover a cidadania mediada por tecnologias digitais. Em evento recente organizado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2006), há um reconhecimento explícito desta necessidade, expresso em um dos 5 (cinco) grandes desafios apontados para a Computação no Brasil nos próximos dez anos: o “Acesso Participativo Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento”.

Embora já existam à disposição de equipes de design, recomendações para o design acessível e técnicas para a avaliação de acessibilidade com foco nas necessidades de usuários com deficiência (W3C, 2006; Section 508, Graupp *et al*, 2003; Theofanos e Redish, 2003; Melo e Baranauskas, 2005; Melo e Baranauskas, 2006a), ainda há a necessidade de métodos e técnicas que dêem conta de tratar a multiplicidade e a diversidade no design de aplicações Web, sem discriminar. Os usuários, considerados em suas diferenças, interesses, situações de uso, capacidades (perceptuais, cognitivas, motoras), são apenas sugestivos dos desafios que se apresentam ao design de interfaces de aplicações na Web.

A abordagem tradicional ao Design Centrado no Usuário (DCU), ao mesmo tempo em que homogeneiza grupos de usuários para mais claramente avaliar decisões de design, tende a ignorar ou, no pior caso, suprimir a diversidade em design (Gregor *et al*, 2002). Além disso, o conhecimento que se construiu em termos de métodos e artefatos de design em DCU não é facilmente transferido para o contexto e desafios do Design Universal ou Design para Todos.

Entendemos por Design todo o processo de criação de um produto (conceito, projeto, engenharia, métodos e artefatos etc), em nosso caso páginas e aplicações Web; *Designers* são todos os envolvidos nesse processo: equipes multi-disciplinares de desenvolvimento e criação, partes interessadas e deve incluir usuários. Tal processo deve ser conduzido de maneira a possibilitar a esse grupo diverso de pessoas interagir e compartilhar conhecimento e decisões de design para lidar com a complexidade do Design para Todos. Nomeamos esse processo “Design Inclusivo”.

O desafio da diversidade se nos apresenta em dois níveis, portanto: no nível do usuário final, aquele para quem o sistema interativo é criado, e na equipe que cria o sistema. O Design Participativo (DP) (Müller *et al*, 1997) provê um conjunto de técnicas para apoiar a participação do usuário final em diferentes fases do processo de design. No DP, um produto não é apenas desenhado para o usuário, mas também com ele, colaborativamente. O engajamento do usuário é considerado valioso para alcançar a qualidade do produto final, na medida em que possibilita um melhor entendimento do seu contexto de uso, das atividades que o usuário realiza, e mesmo de suas necessidades

específicas pela combinação de diferentes experiências. Nesse sentido, entendemos que práticas participativas são essenciais à construção de um processo inclusivo de design, no qual as diferenças individuais devem ser (re)conhecidas e valorizadas.

A literatura tem apresentado uma variedade de definições para o design que reconhece a diversidade de usuários e de usos: Design Universal, Design para Todos, Design Inclusivo, entre outros. Tais definições envolvem várias abordagens e terminologias que precisam ser organizadas de maneira clara e sucinta aos *designers* de sistemas e suas interfaces. Neste nível, este capítulo oferece uma oportunidade para a audiência que deseja um primeiro contato com o assunto.

Por outro lado, para construir conhecimento nesse domínio, é necessário entender profundamente os requisitos do design para a multiplicidade e para a diversidade de usuários e usos. Este texto oferece também a oportunidade de aprofundamento em técnicas e métodos que permitam alinhar o processo de desenvolvimento de sistemas interativos a práticas inclusivas de design, tendo como cenário o desenvolvimento de sistemas de informação na Web.

Entendemos, portanto, como interlocutores a audiência dos três eventos: IHC, WebMedia, SBSC, na medida em que tratamos questões fundamentais ao design da interação viabilizada pelas interfaces de usuário, utilizamos como objeto de estudo sistemas de informação na Web e abordamos uma questão essencial em qualquer sistema colaborativo: as possibilidades de comunicação entre usuários que são diferentes.

Em síntese, o objetivo deste capítulo é oferecer ao leitor uma oportunidade de ampliar a visão sobre os desafios do design inclusivo e, ao mesmo tempo, oferecer instrumentos (métodos, técnicas, artefatos) para lidar com essa complexidade. O conteúdo é dirigido a estudantes de graduação e de pós-graduação em diferentes níveis de formação, bem como a profissionais e a pesquisadores cujas áreas estejam relacionadas à Interação Humano-Computador e/ou ao desenvolvimento de aplicações Web. É desejável, embora não seja pré-requisito, que os participantes tenham conhecimentos básicos de tecnologias Web (ex. navegadores, XHTML – *Extensible Markup Language*, CSS – *Cascading Style Sheets*).

Este texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta e discute os conceitos Acessibilidade e Design Universal em suas várias nuances, como são tratados na literatura. Finaliza relacionando acessibilidade, usabilidade e design universal no contexto de desenvolvimento Web. A Seção 3 apresenta recomendações, métodos, técnicas e ferramentas que permitem instrumentar o *designer* de aplicações Web para um design mais inclusivo. A Seção 4 apresenta a abordagem ao design de sistemas de informação na Web que temos desenvolvido para uma sociedade inclusiva. Essa abordagem é ilustrada na prática de diversos projetos. A Seção 5 apresenta considerações finais ao trabalho no tema. Vários Anexos sugerem materiais que podem ser utilizados nas práticas relacionadas ao Design Inclusivo de Informação na Web.

## **2. Acessibilidade e Design Universal**

Acessibilidade, Usabilidade e Design Universal são conceitos fundamentais para o design de sistemas de informação em geral, e na Web em particular. Nesta seção

apresentamos e discutimos os conceitos de acessibilidade e design universal, relacionando-os ao conceito de usabilidade e situando-os no design de sistemas Web.

## 2.1. Acessibilidade

São vários os entendimentos para “acessibilidade” atualmente. Na legislação brasileira, em normas técnicas, na área de design de produtos e na literatura relacionada ao design de sistemas computacionais interativos é bastante comum associá-la a soluções em produtos e serviços para pessoas com deficiência (Brasil, 2004; NBR15290; Coleman, 2006; Henry e Grossnickle, 2006; W3C, 2006):

*“acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.” (DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004)*

*“3.1 acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência.*

*3.2 barreiras à comunicação: Qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sendo ou não de massa (Lei Federal nº 10.098/00).” (NBR15290)*

Essa associação é consequência da necessidade de quebra de barreiras para favorecer a participação na sociedade de pessoas com alguma limitação funcional, seja ou não em decorrência de envelhecimento, tenha esta caráter permanente ou temporário.

Para Iwarsson e Stahl (2003), acessibilidade é um conceito relativo que deve ser expresso em termos das relações entre as pessoas e os ambientes físicos; é o encontro entre as capacidades funcionais de um grupo de pessoas e o design e as demandas do ambiente físico. Segundo este mesmo autor, acessibilidade se refere ao atendimento de normas oficiais e padrões, sendo objetiva em sua natureza. Esta é uma visão que favorece uma abordagem pragmática à avaliação da acessibilidade dos espaços físicos, ao justapor as capacidades funcionais de indivíduos ou grupos, a partir de conhecimentos do funcionamento humano, às barreiras identificadas com base em normas e padrões disponíveis.

Mesmo quando se trata de acessibilidade no contexto da Web, são variados os entendimentos para o conceito. Referindo-se ao conteúdo na Web, o próprio *World Wide Web Consortium* (W3C) também associa o termo a pessoas com deficiências: *“Content is accessible when it may be used by someone with a disability”* (W3C, 1999b).

Henry e Grossnickle (2006) ao mesmo tempo em que relacionam o conceito a interfaces de usuário – *“perceivable, operable, and understandable for people operating with functional or situational limitations”* –, reconhecem que outros também se beneficiam porque o design para limitações funcionais cobre parte do design para

limitações situacionais. Já Hull (2004:38), ao se referir à Web, reconhece que o conceito vai muito além de possibilitar uso por pessoas com deficiências:

*“In short, the Web should be usable by everyone. Anyone using any technology for browsing the Web should be able to visit any site, obtain the information it provides, and interact with the site as required.”*

De uma maneira geral, acessibilidade pode ser entendida pelo seu significado na língua, como a qualidade de ser acessível, ou seja, de fácil acesso, de fácil obtenção, de fácil compreensão, de fácil aproximação (Houaiss, 2001). Neste sentido, diz respeito não apenas às pessoas com deficiência ou experimentando algum tipo de limitação funcional, mas vai além: acessibilidade pode ser compreendida como a facilidade de acesso aos ambientes físicos, aos bens e serviços, às pessoas, à informação.

Acessibilidade é, portanto, condição indispensável ao uso de ambientes físicos, de produtos e de serviços, à convivência em sociedade, à construção do conhecimento. Está diretamente relacionada, à usabilidade e, em conseqüência, à qualidade no uso. A idéia subjacente é simples: o que se pode dizer da eficiência, eficácia e satisfação na realização de uma atividade, por uma determinada pessoa, se um ambiente, produto ou serviço não é sequer acessível a essa pessoa?

Normas técnicas, padrões e recomendações, portanto, embora procurem orientar o design e a avaliação de ambientes mais acessíveis e com melhor usabilidade, constituem apenas parte da solução. Compreender a acessibilidade em seu sentido mais amplo pode favorecer a busca por soluções de design mais sensíveis às diferenças entre as pessoas, que nem sempre são evidenciadas pela delimitação de grupos de usuários com características semelhantes.

## **2.2. Design Universal**

Design Universal (*Universal Design*) expressão cunhada na tradição norte-americana de design, ou Design para Todos (*Design for All*), expressão européia para o mesmo conceito, diz respeito ao desenvolvimento de produtos e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou de design especializado (Connell *et al*, 1997; Bühler, 2001; Iwarsson e Stahl, 2003).

Assim como o termo “acessibilidade”, o conceito já está presente na legislação brasileira, traduzido para “desenho universal” e carrega heranças de seu significado no design arquitetônico:

*“desenho universal: concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.”*  
(DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004)

Já a NBR15290, além de estender esse significado para meios de comunicação e serviços, aproxima-se do conceito empregado nas sociedades norte-americana e européia, chamando a atenção para a natureza “universal” do design, no sentido de não necessitar de adaptações e incorporando princípios básicos do Design Universal:

*“desenho universal: Forma de conceber produtos, meios de comunicação, serviços e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, o maior tempo possível, sem a necessidade de adaptação, beneficiando pessoas de todas as idades e capacidades. O conceito de desenho universal tem como pressupostos: a) equiparação nas possibilidades de uso; b) flexibilidade no uso; c) uso simples e intuitivo; d) captação da informação; e) tolerância para o erro; f) dimensão e espaço para o uso e interação.” (NBR15290)*

O Design Universal reconhece a força legal, econômica e social de tratar das necessidades comuns das pessoas com e sem deficiência, buscando soluções que não discriminem e que simplifiquem a vida de todos (crianças, jovens, adultos, idosos) sem nenhum custo extra. Seus princípios, apresentados na Tabela 1, a seguir, têm norteado o desenvolvimento e a avaliação de ambientes, produtos e serviços mais abertos às diferenças entre os indivíduos.

**Tabela 1. Princípios do Design Universal (Connell *et al*, 1997).**

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Uso eqüitativo.</b> O design é útil e comercializável para pessoas com habilidades diversas.</li><li>2. <b>Flexibilidade no uso.</b> O design acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais.</li><li>3. <b>Simple e intuitivo.</b> O uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência, do conhecimento, das habilidades lingüísticas ou do nível de concentração corrente do usuário.</li><li>4. <b>Informação perceptível.</b> O design comunica a informação necessária efetivamente ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário.</li><li>5. <b>Tolerância ao erro.</b> O design minimiza perigos e conseqüências adversas de ações acidentais ou não intencionais.</li><li>6. <b>Baixo esforço físico.</b> O design pode ser usado eficientemente e confortavelmente e com um mínimo de fadiga.</li><li>7. <b>Tamanho e espaço para aproximação e uso.</b> Tamanho apropriado e espaço são oferecidos para aproximação, alcance, manipulação e uso independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário.</li></ol> |
|--|

Exemplos desses princípios no cotidiano podem ser encontrados no *site* do Centro para o Design Universal (Connell *et al*, 1997).

O Design para Acessibilidade, numa perspectiva de design universal, diz respeito, portanto, a promover o acesso a ambientes físicos, a produtos, a informação, sem discriminação. Mas o Design Universal vai além da questão do acesso, pois objetiva a manufatura de produtos e ambientes que possam ser utilizados de maneira direta, pelo maior número pessoas, diferentes quanto à percepção visual e auditiva, à maneira de compreender e de se comunicar, ao controle dos movimentos, à altura, ao peso, à mobilidade, entre tantos outros aspectos. Quando não for possível, entretanto, promover o acesso e o uso de produtos e ambientes de maneira direta, deve-se oferecer alternativas de acesso por meio de acessórios ou opções padronizadas, e a compatibilidade com tecnologias assistivas. Em última instância, quando nenhuma das alternativas anteriores mostrar-se viável ou puder ser antecipada, deve-se oferecer, então, a facilidade de modificação sob demanda.

A meta do Design Universal é ambiciosa e está relacionada a conceitos de cidadania. Como tornar a informação e os serviços de comunicação acessíveis e úteis a cada cidadão, considerado em sua diversidade, se o design para o “usuário padrão” já é suficientemente desafiador?

Bühler (2001) discute o valor da participação dos usuários em geral e de usuários com deficiência em particular no (processo de) Design Universal. Segundo o autor, a participação de pessoas com deficiência deve ser promovida como forma de alcançar um grupo de usuários mais amplo e em uma variedade de situações. Esta participação poderia acontecer desde a concepção do produto até sua entrega, passando pela fase de design, embora seja mais comum o envolvimento dos usuários em testes de protótipos. Para Bühler (2001) a cooperação desse grupo de usuários tem o potencial de identificar questões críticas e de direcionar o processo de design. Ainda, a natureza ambígua da palavra “design” na língua inglesa, significando ao mesmo tempo produto de design (substantivo) e processo de design (verbo), leva-nos ao entendimento do Design Universal significando qualidade de um produto e, ao mesmo tempo, uma abordagem à criação desse produto, uma forma de fazer design.

### **2.3. Acessibilidade e Design Universal em Sistemas de Informação na Web**

*“The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect. -- Tim Berners-Lee, W3C Director and inventor of the World Wide Web.” (W3C, 2006)*

A crescente pressão pelo acesso e usabilidade universais pode ser considerada um subproduto do próprio crescimento e conseqüentes demandas da Internet. As pessoas usam diferentes navegadores, conexões com diferentes larguras de banda, artefatos diversos (ex. telefone celular, assistentes digitais pessoais) para acessar a Web e interagir com o que ela oferece. Acessibilidade, portanto, vai além de possibilitar o acesso a essa tecnologia por pessoas com deficiências. Mas afinal o que é um *Web site* acessível? Ele seria acessível para qualquer um? Em qualquer situação de uso? Usando qualquer tecnologia adequada à navegação na Web?

Hull (2004), embora reconheça a acessibilidade universal (ou para todos) como uma “meta desejável”, é bastante cético a respeito do alcance prático dessa meta. Ele defende sua posição mencionando o número de linguagens no mundo (mais de 6000), nem todas em forma escrita, e questiona o esforço que seria necessário em termos de design para possibilitar o acesso de cada indivíduo à Web em sua língua. Soma a essa complexidade pessoas com diferentes níveis de leitura e diferentes (dis)funções cognitivas. Também Nielsen (citado em Hull 2004), pesquisador reconhecido na área de IHC pela engenharia de usabilidade e métodos de avaliação amplamente utilizados, faz parte do grupo dos céticos. Ele não concorda com a criação de um único design para todos os usuários, argumentando que a usabilidade perfeita para usuários com deficiências requer *designs* separados, otimizados para cada uma das principais modalidades de acesso. Ele admite, entretanto, que com os recursos limitados no mundo em que vivemos, múltiplos *designs* estariam fadados ao fracasso comercial.

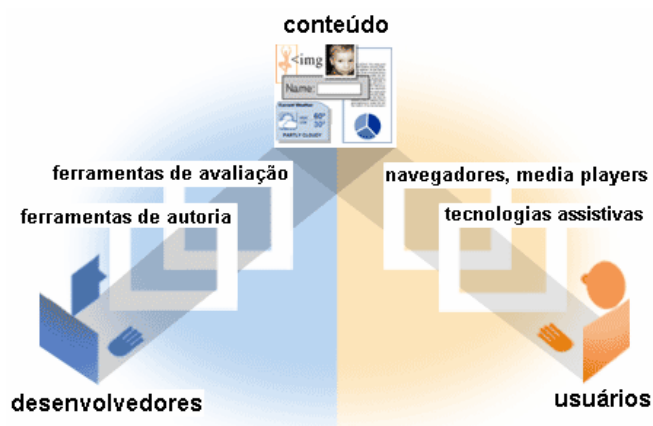
Enquanto vários pesquisadores possuem uma visão crítica das possibilidades práticas do design para todos, Shneiderman (2000) discute os perigos do que chamou “*Internet apartheid*”: embora a diferença entre os que usam e os que não usam a Internet

tenha diminuído entre homens e mulheres, jovens e idosos, essa diferença entre ricos e pobres, mais favorecidos e menos favorecidos em termos educacionais tem aumentado nos Estados Unidos. Menos documentada é essa diferença em termos globais, em relação ao contingente dos países desfavorecidos em sua condição sócio-econômica e educacional. Para alcançar os benefícios do acesso universal à informação, comunicação, serviços de governo baseados na Web, Shneiderman propõe que se lide com os desafios da “usabilidade universal” expressão também usada por Hudson (2004). Estes desafios se referem à variedade de tecnologias, diversidade de usuários e diferenças em conhecimento requerido dos usuários para realização de suas atividades, em contextos específicos, com eficácia, eficiência e satisfação.

Shneiderman (2000) sugere discussão pública e aberta dessa questão por meio de estratégias de design participativo como forma de reduzir os efeitos colaterais negativos e não antecipados do uso da tecnologia Web. Segundo esse autor, embora os entusiastas da tecnologia estejam orgulhosos do que tem sido alcançado e do número de usuários da Internet, *insights* só virão do entendimento de problemas dos usuários frustrados e da participação dos que têm sido excluídos.

### 3. Ferramentais para Apoiar e Promover a Acessibilidade na Web

Segundo o W3C (2006), a acessibilidade na Web depende do entrosamento de diferentes componentes relacionados à interação dos usuários com suas páginas e ao desenvolvimento Web, conforme ilustrado na Figura 1, a seguir.



**Figura 1. Componentes essenciais à Acessibilidade na Web, adaptado de Duffy (2006).**

Colocado de maneira simples, desenvolvedores Web (*webdesigners*, editores, autores, etc) costumam utilizar ferramentas de autoria (editores de páginas Web, ferramentas de gerenciamento de conteúdo, *wikis*, etc) e ferramentas de avaliação (verificadores de linguagem de marcação, ferramentas semi-automáticas de avaliação de acessibilidade) para desenvolver conteúdo; enquanto que usuários da rede mundial de computadores podem usar navegadores, *media players* e tecnologias assistivas, entre outros agentes de usuário, para obter informação e interagir com o conteúdo. A acessibilidade na Web depende da interação entre esses diferentes componentes. Portanto, quando um deles falha, a relação entre eles fica comprometida e, em consequência, a experiência do usuário com as páginas e aplicações Web também.



Considere uma pessoa cega (usuário), que utiliza um leitor de telas (tecnologia assistiva) e o *software* Internet Explorer (navegador) para navegar na Web. Quando este usuário navegar por qualquer *site* que tenha informações importantes veiculadas pelo uso de imagens (ex. links, gráficos, fotos), como possibilitar que ele tenha acesso à informação oferecida nas imagens, por exemplo? O *World Wide Web Consortium* (W3C) oferece recomendações de acessibilidade e especificações técnicas que indicam a necessidade de oferecer texto alternativo às imagens e orientam como fazê-lo corretamente. Os desenvolvedores de páginas e aplicações Web precisam conhecer estas recomendações e especificações, além de terem a responsabilidade de atribuir a descrição textual mais adequada ao papel de cada imagem em uma página Web, com o auxílio de uma ferramenta de autoria que viabilize, facilite e promova o uso desse recurso. Já as ferramentas de avaliação podem auxiliar os desenvolvedores a verificarem se codificaram corretamente suas páginas e se atribuíram texto alternativo a cada imagem das páginas que produziram.

A Figura 2, a seguir, apresenta as recomendações desenvolvidas pela Iniciativa de Acessibilidade Web (WAI) do W3C para promover a acessibilidade na Web e algumas de suas especificações técnicas fundamentais.



**Figura 2. Recomendações de Acessibilidade e Especificações Técnicas do W3C.**

***Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG).*** As recomendações para a acessibilidade de ferramentas de autoria tratam de como este tipo de ferramenta pode promover a acessibilidade do conteúdo da Web e também da acessibilidade das próprias ferramentas para possibilitar seu uso por pessoas com deficiência. Devem ser observadas por desenvolvedores de editores HTML e CSS, de processadores de texto que salvam ou transformam conteúdo em um formato Web a exemplo do HTML, de ferramentas de conteúdo multimídia e de ferramentas de gerenciamento de conteúdo (CMS – *Content Management Systems*) para Web (W3C, 2000).

***Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).*** As recomendações para acessibilidade do conteúdo da Web tratam especialmente da acessibilidade das informações (texto, imagens, formulários, sons, etc) veiculadas em páginas e aplicações Web às pessoas com deficiência. Devem ser especialmente observadas por desenvolvedores de páginas e aplicações Web, desenvolvedores de ferramentas de autoria e desenvolvedores de ferramentas que auxiliam na avaliação de acessibilidade do conteúdo das páginas (W3C, 1999b).

***User Agent Accessibility Guidelines (UAAG).*** As recomendações para acessibilidade de agentes de usuário tratam da acessibilidade de navegadores Web, *media players* e também de alguns aspectos das tecnologias assistivas,

buscando facilitar o acesso ao conteúdo Web, o controle do usuário sobre a apresentação do conteúdo e a customização da ferramenta de acordo com as preferências do usuário (W3C, 2002). Deve ser observada pelos desenvolvedores de aplicações que recuperam e apresentam conteúdo Web.

Estas recomendações são baseadas em especificações técnicas desenvolvidas pelo *World Wide Web Consortium*. As recomendações e as especificações do W3C, formalmente aprovadas por seus membros e conhecidas como *Web Standards*, oferecem uma base comum para o desenvolvimento de tecnologia Web independente de plataforma e interoperável, buscam simplificar a manutenção das páginas Web e a sua indexação por mecanismos de buscas, entre outros benefícios.

É bastante importante que desenvolvedores de páginas e aplicações Web, entre eles *designers* de interface de usuário, tenham consciência dos diferentes aspectos que influenciam a acessibilidade na Web e, em consequência, sua usabilidade.

Nesta seção apresentamos algumas recomendações, ferramentas, técnicas e métodos para apoiar e promover o desenvolvimento de páginas e aplicações Web que sejam amplamente acessíveis a seus prospectivos usuários. Consideramos especialmente a produção de conteúdo Web-acessível, alinhado à necessidade de um amplo entendimento da diversidade de contextos e situações de uso da Web, e também do reconhecimento e valorização das diferenças entre seus usuários.

### **3.1. Recomendações para a Acessibilidade do Conteúdo da Web**

As recomendações para acessibilidade do conteúdo da Web são princípios gerais, que orientam como tornar o conteúdo da Web acessível a pessoas com deficiência. Embora o foco esteja em promover a acessibilidade para pessoas com deficiência (perceptual, motora, cognitiva), a WAI reconhece que a observação de suas recomendações também pode ampliar o acesso ao conteúdo da Web para pessoas em situações de acesso diversificadas, seja por utilizarem diferentes tecnologias em sua navegação (navegadores gráficos para ambiente *desktop*, navegadores textuais, sintetizadores de voz, ampliadores de telas, celulares), seja por operarem em condições restritas (ex. tecnologia obsoleta, ambiente com ou sem ruído, iluminação variada, mobiliário em configuração diferente da convencional).

O documento *Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (WCAG1.0) (W3C, 1999b), ainda considerado normativo pelo W3C, oferece uma série de recomendações, ou princípios gerais, para o design de páginas Web-acessíveis. Cada uma das recomendações agrupa pontos de verificação (*checkpoints*) que indicam como determinada recomendação deve ser atendida em situações específicas. No total, são 14 recomendações, que abordam os seguintes temas (Tabela 2): assegurar transformação harmoniosa (recomendações 1 a 11) e tornar o conteúdo compreensível e navegável (recomendações 12 a 14).

**Tabela 2. Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web 1.0<sup>1</sup> (W3C, 1999b).**

<p><b>Recomendação 1.</b> Ofereça alternativas ao conteúdo sonoro e visual.</p> <p><b>Recomendação 2.</b> Não recorra apenas à cor.</p> <p><b>Recomendação 3.</b> Utilize corretamente marcações e folhas de estilo.</p> <p><b>Recomendação 4.</b> Indique claramente qual o idioma utilizado.</p> <p><b>Recomendação 5.</b> Crie tabelas passíveis de transformações harmoniosas.</p> <p><b>Recomendação 6.</b> Assegure que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.</p> <p><b>Recomendação 7.</b> Assegure o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.</p> <p><b>Recomendação 8.</b> Assegure a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas (<i>embedded</i>).</p> <p><b>Recomendação 9.</b> Projete páginas considerando a independência de dispositivos.</p> <p><b>Recomendação 10.</b> Use soluções de transição.</p> <p><b>Recomendação 11.</b> Use tecnologias e recomendações do W3C.</p> <p><b>Recomendação 12.</b> Ofereça informações de contexto e de orientação.</p> <p><b>Recomendação 13.</b> Ofereça mecanismos de navegação claros.</p> <p><b>Recomendação 14.</b> Assegure a clareza e a simplicidade dos documentos.</p>
---

Novas recomendações para promover a acessibilidade do conteúdo da Web estão em fase de aprovação pelo grupo WAI (W3C, 2006) com o objetivo de serem aplicáveis a mais tecnologias e situações, e voltadas a um público-alvo mais diversificado (desenvolvedores de políticas, gerentes, *designers* gráficos e editores). Para facilitar seu entendimento, as novas recomendações (Tabela 3) estão agrupadas sob 4 (quatro) princípios de acessibilidade, considerados fundamentais ao acesso e ao uso da Web por qualquer pessoa.

**Tabela 5.3. Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web 2.0<sup>1</sup> (W3C, 2006).**

<p><b>Princípio 1.</b> Conteúdo deve ser perceptível</p> <p><i>Recomendação 1.1.</i> Ofereça texto alternativo para todo o conteúdo não textual.</p> <p><i>Recomendação 1.2.</i> Ofereça alternativas sincronizadas ao conteúdo multimídia.</p> <p><i>Recomendação 1.3.</i> Garanta que a informação e a estrutura estejam separadas da apresentação.</p> <p><i>Recomendação 1.4.</i> Facilite a distinção entre a informação que está em primeiro plano e seu fundo de apresentação.</p>
<p><b>Princípio 2.</b> Componentes de interface no conteúdo devem ser operáveis</p> <p><i>Recomendação 2.1.</i> Torne toda a funcionalidade operável pela interface do teclado.</p> <p><i>Recomendação 2.2.</i> Permita aos usuários controlar limites de tempo em sua leitura ou interação.</p> <p><i>Recomendação 2.3.</i> Permita aos usuários evitar conteúdos que possam incomodá-los devido à foto-sensibilidade.</p>

<sup>1</sup> Tradução livre das autoras deste texto

<i>Recomendação 2.4.</i> Ofereça mecanismos para auxiliar os usuários a encontrarem conteúdo, a se orientarem nele e a navegarem por ele.
<i>Recomendação 2.5.</i> Auxilie os usuários a evitarem erros e facilite a correção dos erros que ocorrerem.
<b>Princípio 3.</b> Conteúdo e controles devem ser compreensíveis
<i>Recomendação 3.1.</i> Faça o texto legível e compreensível.
<i>Recomendação 3.2.</i> Torne previsível o local e a funcionalidade de um conteúdo.
<b>Princípio 4.</b> Conteúdo deve ser “robusto” o suficiente para trabalhar com agentes de usuário atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.
<i>Recomendação 4.1.</i> Ofereça compatibilidade com agentes de usuários correntes e futuros (incluindo tecnologias assistivas).
<i>Recomendação 4.2.</i> Garanta que o conteúdo seja acessível ou ofereça uma alternativa acessível.

Em linhas gerais, os 4 (quatro) princípios representam os pilares da acessibilidade à Web, a começar pela perceptibilidade, no sentido de prover mecanismos e recursos tais que os usuários, em suas diferentes capacidades de percepção (visual, auditiva, etc), sejam capazes de perceber seu conteúdo. Operabilidade é um segundo pilar, que garante não apenas o acesso, mas principalmente a interação com sistemas na Web. O terceiro diz respeito à compreensibilidade, que garante não apenas o acesso e a interação, mas a inteligibilidade dos elementos de tal forma a possibilitar o uso. Finalmente, a robustez do conteúdo é necessária para possibilitar o acesso, a interação e o uso com múltiplos agentes de usuário e artefatos.

### 3.2. Web Standards e Ferramentas de Autoria

Um aspecto bastante importante à publicação de conteúdos na Web diz respeito à escolha do formato de seus arquivos e o uso de tecnologias para promover experiências interativas mais interessantes. Tecnologias como HTML 4.01 (*Hipertext Markup Language*), XHTML 1.0 (*Extensible Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*) são interpretadas atualmente por uma série de navegadores (ex. Internet Explorer, Lynx, Mozilla Firefox, Netscape, Opera, etc). O uso adequado dessas tecnologias, conhecidas como *Web Standards*, desenvolvidas e amplamente difundidas pelo W3C, constitui a infra-estrutura para a acessibilidade da Web (Melo e Baranauskas, 2005; W3C, 2006).

HTML é uma linguagem de marcação criada para a publicação de hipertexto na Web. Seus marcadores ou *tags* apóiam a estruturação de documentos em títulos, subtítulos, parágrafos, listas, tabelas, hiperlinks, etc. Com a reformulação de HTML 4.01 para XHTML 1.0, a estruturação de documentos Web passou a contar com uma linguagem mais enxuta e clara, o código ficou mais fácil de manter e de processar, o rigor de sua estrutura tornou-a menos ambígua e mais fácil de ser interpretada por diferentes plataformas de navegação. O uso das linguagens de marcação de maneira correta está entre as recomendações do W3C para a acessibilidade do conteúdo da Web e, portanto, apresentamos, a seguir, algumas sugestões para o uso adequado da linguagem XHTML 1.0.

1. Deve-se indicar a definição da linguagem utilizada no início do arquivo, logo depois da linha que indica que se trata de um documento XML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

2. Todos os nomes de elementos e de atributos devem aparecer em caixa baixa:

**Errado:** <ABBR TITLE="Interação Humano-Computador">IHC</ABBR>

**Certo:** <abbr title="Interação Humano-Computador">IHC</abbr>

3. Todos os valores de atributos devem estar entre aspas duplas:

**Errado:** <abbr title=Instituto de Computação>IC</abbr>

**Certo:** <abbr title="Instituto de Computação">IC</abbr>

4. Elementos não vazios exigem um marcador de fechamento

**Errado:** <p>Um aspecto bastante importante na publicação de...

**Certo:** <p>Um aspecto bastante importante na publicação de...</p>

5. Elementos vazios são finalizados com uma barra, antes do sinal de maior

**Errado:** 

**Certo:** 

6. Seus atributos não podem ser minimizados

**Errado:** <dl compact>

**Certo:** <dl compact="compact">

7. Na definição *strict*, todos os elementos lineares (*inline*) devem estar contidos em um elemento de bloco (*block*)

**Errado:** <p>O gerenciador de conteúdos </p><a href="http://plone.org">Plone</a>

**Certo:** <p>O gerenciador de conteúdos <a href="http://plone.org">Plone</a></p>

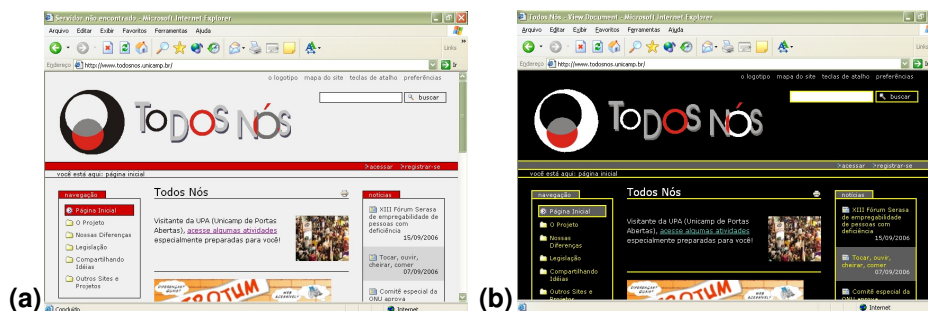
Os marcadores da linguagem (X)HTML devem ser utilizados também de acordo com o propósito para o qual foram designados, evitando-se o uso de marcadores estruturais para efeitos de apresentação. Por exemplo, os marcadores para formatação de tabelas foram definidos especialmente para a marcação de dados tabulares e não para a definição de *layouts* de páginas. Marcadores de cabeçalho também não devem ser usados para fins de apresentação – para deixar o texto maior ou em negrito, por exemplo –, mas para marcar títulos e subtítulos. Em síntese, os marcadores das linguagens HTML 4.01 e XHTML 1.0 possuem propósitos bem definidos, que orientam a apresentação do conteúdo de páginas Web em diferentes dispositivos de navegação, mas também provêem informações estruturais importantes que podem ser exploradas por tecnologias assistivas e pelos próprios usuários. Portanto, reforçando mais uma vez, as linguagens de marcação devem ser codificadas e utilizadas apropriadamente.

A separação da estrutura da apresentação, que também está entre as recomendações do W3C para a acessibilidade do conteúdo da Web, além de tornar o código (X)HTML mais “limpo” e mais fácil de processar por diferentes dispositivos, potencializa a definição de mais de um estilo de apresentação para o mesmo conteúdo, considerando a especificidade de um determinado dispositivo (navegadores visuais, dispositivos de áudio, impressoras, dispositivos Braille<sup>2</sup>, dispositivos de mão) ou mesmo a necessidade de um grupo de usuários em particular (ex. oferecer uma alternativa de apresentação em alto contraste para facilitar a leitura por pessoas com

---

<sup>2</sup> O sistema Braille é o código tátil de leitura e escrita comumente adotado por pessoas cegas.

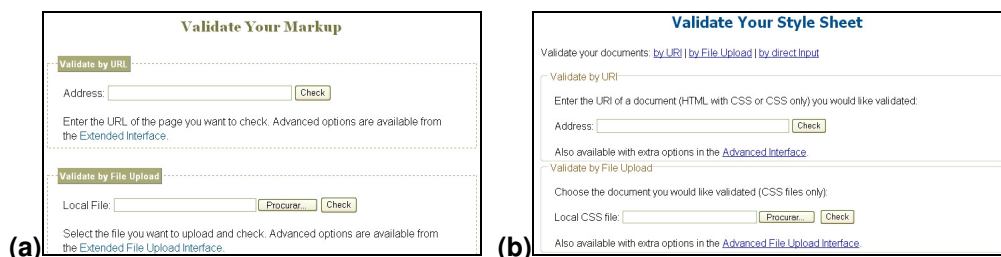
baixa visão, conforme apresentado na Figura 3, a seguir). A definição XHTML 1.0 *Strict*, por exemplo, apresenta apenas marcadores estruturais, ficando livre de qualquer marcação de estilo. A maneira mais fácil de acrescentar informações de apresentação a uma página codificada de acordo com essa definição é pela associação de informações de apresentação (tipo da fonte, cor, efeitos de apresentação em geral) a seus marcadores estruturais em folhas de estilo CSS (Melo e Baranauskas, 2005).



**Figura 3. Página principal do portal do projeto “Todos Nós – Unicamp Acessível” (<http://www.todosnos.unicamp.br/>) apresentada com dois esquemas de cores diferentes: (a) original e (b) alto contraste.**

Atualmente existe uma diversidade de ferramentas de autoria disponíveis para apoiar o desenvolvimento de páginas e aplicações Web, que vão desde editores de texto simples até sofisticados editores do tipo WYSIWYG (*What You See Is What You Get*), passando pelos gerenciadores de conteúdos Web. Entretanto, ainda é grande a responsabilidade dos desenvolvedores na hora de garantir que o produto gerado por essas ferramentas esteja em conformidade com as especificações e recomendações do W3C. Então, é bastante importante que os desenvolvedores estejam familiarizados com as recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web, de maneira que possam identificar as limitações das ferramentas que utilizam, buscar *plug-ins* e utilitários que os auxiliem na correção de problemas de acessibilidade – que podem ser introduzidos pelas próprias ferramentas de autoria –, e criar estratégias para corrigirem os problemas que comprometem a acessibilidade do produto final.

Uma ferramenta recomendada para auxiliar na correção do código (X)HTML é o HTML *Tidy* (<http://tidy.sourceforge.net>). O W3C oferece, ainda, ferramentas *online* para apoiar a inspeção do código (X)HTML e CSS, cujas interfaces são apresentada nas Figura 4, a seguir.



**Figura 4. (a) HTML Validation Service (<http://validator.w3.org/>); (b) CSS Validation Service (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>).**

Atualmente também é bastante comum a publicação de documentos no formato PDF (*Portable Document Format*) e de *sites* que exploram os recursos multimídia

oferecidos pela tecnologia *Flash*. Embora tenha havido avanços no que diz respeito ao suporte à acessibilidade destes formatos e sua compatibilidade com tecnologias assistivas, os desenvolvedores que utilizam estas tecnologias para desenvolver páginas e aplicações Web, além de estarem atentos às novas recomendações do W3C para a acessibilidade do conteúdo da Web (W3C, 2006), precisam buscar os conhecimentos técnicos específicos para tornar estes formatos amplamente acessíveis (Adobe, 2006; WebAIM, 2006a; WebAIM; 2006b).

O desenvolvimento de aplicações com as tecnologias AJAX (*Asynchronous Javascript and XML*), rapidamente difundido nos últimos tempos para aumentar a interatividade em páginas e aplicações Web, representa outro desafio aos desenvolvedores de sistemas Web quando o assunto é acessibilidade. Embora esteja baseado no uso do padrão ECMAJavaScript e padrões W3C como HTML e CSS, o uso do objeto XMLHttpRequest para possibilitar a comunicação com o servidor sem a necessidade de carregar toda a página no navegador não está descrito como um padrão considerado oficial (Weiss, 2006). Assim, há necessidade de tratamento específico por parte dos desenvolvedores que decidirem utilizar AJAX para garantir sua compatibilidade em navegadores que tratam a comunicação com o servidor de maneira diferente, observando-se também as recomendações do W3C para a acessibilidade, especialmente a independência de dispositivos e a compatibilidade com tecnologias assistivas.

Weiss (2006) discute de forma bastante clara e concisa os dilemas enfrentados por desenvolvedores Web, considerando as exigências dos padrões, fundamentais a compatibilidade entre plataformas de diferentes fabricantes, e as possibilidades que se apresentam aos desenvolvedores para promover experiências interativas diversificadas.

### **3.3. Navegadores e Tecnologias Assistivas**

São muitas as opções atualmente disponíveis para os usuários acessarem e usarem as páginas e aplicações Web. Além de uma variedade de navegadores gráficos para ambientes *desktop*, a Web pode também ser acessada em dispositivos móveis e quiosques públicos. Existem ainda as tecnologias assistivas, que auxiliam usuários com deficiência ou alguma limitação funcional e/ou situacional no acesso e uso da rede mundial de computadores.

Os navegadores mais recentes têm, cada vez mais, oferecido recursos para customização (ex. para alterar tamanho da fonte, contraste entre texto e plano de fundo, desabilitar folhas de estilos, etc) e compatibilidade com tecnologias assistivas, seguindo as recomendações e especificações técnicas do W3C para facilitar acesso ao conteúdo Web e o controle do usuário sobre sua apresentação. Entretanto, os desenvolvedores não podem assumir que todos os navegadores trabalham exatamente da mesma forma, nem que todos os usuários saibam tirar proveito dos recursos que os navegadores oferecem, nem mesmo que estes tenham sempre a última versão de uma determinada tecnologia à sua disposição.

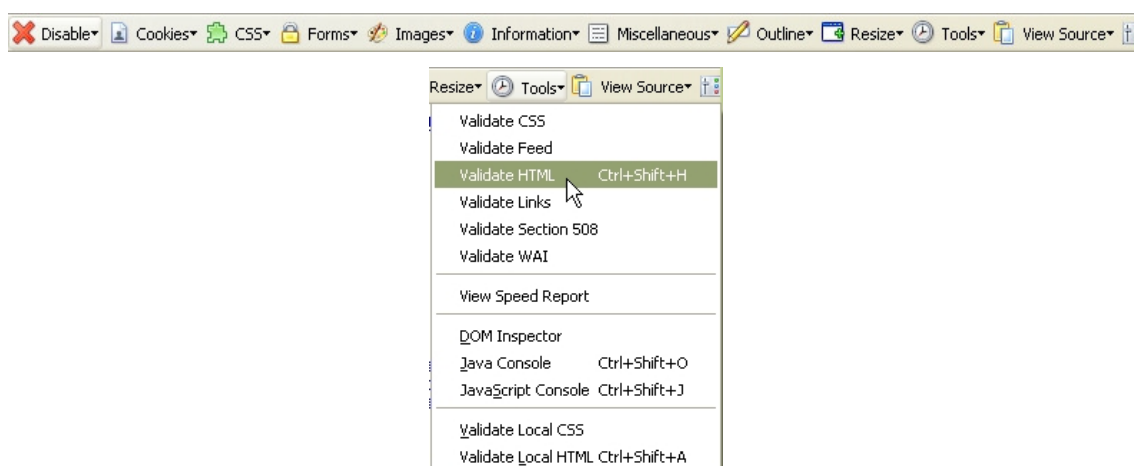
Certamente o atendimento às recomendações e às especificações técnicas do W3C facilitam que as páginas e as aplicações Web sejam compatíveis com uma grande variedade de dispositivos de navegação. No entanto, é bastante comum encontrar, por exemplo, diferenças no processamento das folhas de estilo, ou seja, em como uma

mesma codificação (X)HTML, utilizando a mesma folha de estilo, é apresentada em diferentes navegadores. Alguns navegadores, ainda, apresentam de maneira mais explícita que outros os recursos para customização de páginas Web pelos usuários.

Ao mesmo tempo, então, em que não é recomendável assumir um único navegador como norteador de todo o processo de desenvolvimento de um *site* ou aplicação Web, os desenvolvedores precisam assumir alguma variabilidade na apresentação daquilo que é desenvolvido por eles e até mesmo a escolha do usuário, que pode ser bem diferente daquela idealizada pelo *designer gráfico*. Isto é claro, se a usabilidade universal estiver entre os compromissos a serem alcançados pelo produto em desenvolvimento.

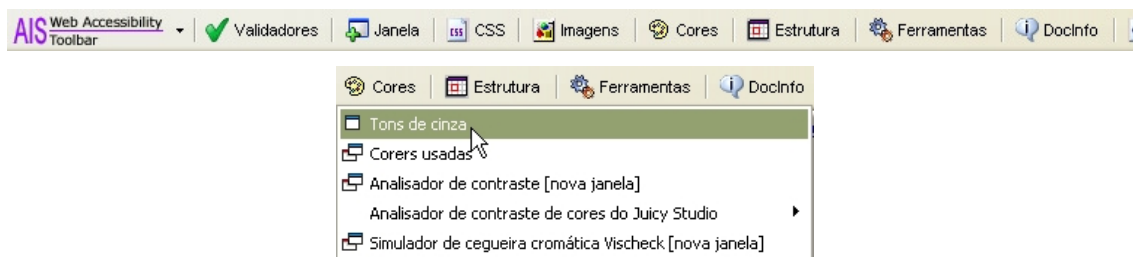
Neste sentido, um bom exercício a desenvolvedores e equipes de desenvolvimento Web, é explorar diferentes tecnologias de navegação que podem ser utilizadas por usuários prospectivos do seu produto, para acessar páginas e aplicações Web. Esta exploração pode ser feita navegando-se em páginas e aplicações desenvolvidas anteriormente ou mesmo em páginas e aplicações “competidoras”, buscando identificar os aspectos positivos e negativos em termos de compatibilidade com tecnologias de navegação variadas, e de decisões de design subjacentes.

Ainda, é bastante comum o uso de extensões para promover a customização do conteúdo da Web nos navegadores e também para apoiar avaliações de acessibilidade. A ferramenta *Web Developer Extension*, compatível com o navegador Mozilla Firefox, e também a *Web Accessibility Toolbar* (Barra de Ferramentas para acessibilidade à Web), compatível com o navegador Internet Explorer, são exemplos de extensões que podem facilitar o trabalho de avaliação da acessibilidade de páginas Web. Ambas auxiliam os desenvolvedores em atividades como: inspecionar o código HTML e CSS de uma página, validar o conteúdo de uma página em relação a um conjunto de recomendações de acessibilidade, desabilitar imagens e sons, variar o tamanho da fonte, redimensionar o tamanho da janela, desabilitar as folhas de estilo, entre outras. As Figuras 5 e 6, a seguir, apresentam as duas extensões mencionadas.



**Figura 5.** Extensão *Web Developer Tool* no navegador Mozilla Firefox, com destaque à opção de validação da linguagem HTML (<https://addons.mozilla.org/firefox/60/>).





**Figura 6. Web Accessibility Toolbar no navegador Internet Explorer, com destaque à opção de avaliação de cores (<http://www.visionaustralia.org.au/info.aspx?page=614>).**

Quanto às tecnologias assistivas, para deixar mais claro, estas se referem a recursos e serviços que visam facilitar o desenvolvimento de atividades da vida diária por pessoas com deficiência, procurando aumentar capacidades funcionais e promover a autonomia e a independência de quem as utiliza (Melo e Baranauskas, 2005). No contexto de uso da Web, destacamos algumas dessas tecnologias:

**Ampliadores de telas.** Ampliam e modificam as cores na tela, visando melhorar a leitura de textos e a percepção das imagens às pessoas com dificuldade em enxergar. São exemplos deste tipo de tecnologia assistiva a Lente de Aumento do Sistema Operacional *Microsoft® Windows* e a Lente pro (NCE/UFRJ, 2006).

**Leitores de telas.** Lêem informações textuais por meio de sintetizadores de fala ou *displays* em Braille, promovendo acesso à informação às pessoas cegas ou com dificuldades de leitura. São exemplos de leitores de telas: *Jaws for Windows*<sup>3</sup>, *Virtual Vision*<sup>4</sup>, *Monitivox* (NCE/UFRJ, 2006).

**Programas de reconhecimento de voz.** Possibilitam o acionamento de comandos dos programas de computador via voz e podem ser usados por pessoas que têm alguma deficiência que dificulte, ou impeça, o uso de dispositivos físicos de entrada de dados. Além do *software* de reconhecimento de voz, é necessária a configuração adequada do sistema multimídia que dá suporte à interação humano-computador.

**Teclados alternativos.** Simulam o funcionamento do teclado e, assim, podem ser utilizados por pessoas com alguma deficiência física que tenham dificuldade em usar o teclado convencional. Exemplos deste tipo de dispositivos são os teclados com espaçamento menor ou maior entre as teclas; os protetores de teclas, que possibilitam o acionamento de uma única tecla por vez; os simuladores de teclado na tela do computador como o Teclado Virtual do Sistema Operacional *Microsoft® Windows* e *TFlex* (Juliato *et al.*, 2004).

**Dispositivos apontadores alternativos.** Simulam o funcionamento do *mouse* e, assim, podem ser usados por pessoas com alguma deficiência física, que tenham dificuldades em usar o *mouse* convencional. Exemplos deste tipo de dispositivos

<sup>3</sup> <http://www.freedomscientific.com/>

<sup>4</sup> <http://www.micropower.com.br/>

são os acionadores, para serem utilizados com os olhos (*eyegaze systems*), com os pés e/ou com as mãos.

A Figura 7, a seguir, apresenta alguns exemplos destas tecnologias.



**Figura 7. Tecnologias Assistivas: Lente de Aumento do Windows, painel de controle do leitor de telas Jaws for Windows, uso do computador por síntese de voz, Switch Mouse como alternativa ao mouse, Teclado Virtual do Windows.**

Desenvolvedores de páginas e aplicações Web podem usar navegadores e tecnologias assistivas para conhecer aspectos de seu funcionamento, e também para avaliar páginas e aplicações Web antes mesmo de envolver usuários em testes/avaliações de usabilidade, conforme apresentamos na subseção, a seguir.

### 3.4. Métodos e Ferramentas para Avaliação de Acessibilidade

Existem várias maneiras de conduzir a avaliação de acessibilidade de páginas Web e a escolha por um método ou uma técnica, depende do seu propósito. Os dois métodos, a seguir, foram propostos pelo W3C (2006):

**Avaliação Preliminar de Acessibilidade.** Quando o objetivo da avaliação é verificar, em linhas gerais, os problemas de acessibilidade de um *site* na Web.

**Avaliação de Conformidade para Acessibilidade.** Quando o objetivo da avaliação é determinar o nível de conformidade de um *site* com um conjunto de recomendações de acessibilidade, por exemplo, as recomendações de acessibilidade do conteúdo da Web do World Wide Web Consortium (*Web Content Accessibility Guidelines*).

A depender do objetivo de uma avaliação de acessibilidade, pode-se escolher um desses métodos, adaptá-los ou mesmo estendê-los. Em Melo e Baranauskas (2005) apresentamos os roteiros sugeridos pelo W3C (2006) para conduzir a Avaliação Preliminar de Acessibilidade e a Avaliação de Conformidade para Acessibilidade. Em linhas gerais, esses métodos combinam uma série de técnicas (Melo e Baranauskas, 2005) como a verificação da codificação usada em páginas Web com auxílio de ferramentas automáticas, o uso de diferentes navegadores e tecnologias assistivas em diferentes configurações de acesso, o uso de ferramentas semi-automáticas de avaliação de acessibilidade, a verificação por pessoas experientes na avaliação de acessibilidade apoiadas por pontos de verificação, a avaliação com auxílio de diferentes usuários em diferentes situações de acesso (tradicionalmente via testes de usabilidade) e a revisão da linguagem utilizada nas páginas.

Na subseção 3.2 apresentamos duas ferramentas oferecidas pelo W3C que auxiliam na inspeção do código HTML (*HTML Validation Service*) e das folhas de estilo (*CSS Validation Service*). Na subseção 3.3 sugerimos conhecer diferentes navegadores e apresentamos duas ferramentas que podem ser bastante úteis na avaliação da acessibilidade de páginas Web (*Web Developer Tool* e *Web Accessibility Toolbar*). Nesta mesma subseção introduzimos algumas tecnologias assistivas, comumente utilizadas por pessoas com deficiência no acesso e uso da Web. Nas Figuras 8 e 9, a seguir, ilustramos duas ferramentas que podem apoiar a avaliação semi-automática da acessibilidade do conteúdo da Web.

---

WebXACT is a free online service that lets you test single pages of web content for **quality, accessibility, and privacy** issues.

Page URL:

[Show Advanced / Accessibility Options](#) | [Terms of use](#)

**Figura 8. Watchfire@ WebXACT™**(<http://webxact.watchfire.com/>).

Tipo de avaliação segundo as regras: WCAG 1  E-GOV

Prioridades a serem avaliadas em seu site: Prioridade 1  Prioridade 2  Prioridade 3

Endereço (URL) da página:

 **Dúvidas na avaliação DaSilva?** [Envie sua pergunta](#) | [Leia nosso FAQ](#)

[O que é o DaSilva?](#) [Vantagens em ter um site acessível](#) [Posso usar o selo em meu site?](#) [Produtos](#) [Serviços](#) [Cursos](#)

**Figura 9. daSilva** (<http://www.dasilva.org.br/>).

Estas ferramentas auxiliam na verificação de páginas Web, comparando-as com os pontos de verificação de recomendações de acessibilidade. A ferramenta *WebXACT*, por exemplo, avalia uma página em relação ao documento WCAG 1.0 (W3C, 1999b) e também possibilita avaliação em relação às recomendações delimitadas pelo governo norte-americano (*Section 508*, 2006). Já a ferramenta *daSilva* avalia uma página em relação ao documento WCAG 1.0 (W3C, 1999b) e também em relação às recomendações do governo eletrônico brasileiro (Brasil, 2006).

Embora sejam de grande valor à avaliação de acessibilidade de uma página na Web, indicando erros e possíveis problemas de acessibilidade agrupados em níveis de prioridades, e oferecendo orientações, algumas questões ainda precisam ser avaliadas criteriosamente por pessoas. É o caso dos textos alternativos às imagens, cuja ausência pode ser identificada por esse tipo de ferramenta, mas o julgamento humano é imprescindível para avaliar sua adequação. Assim, podemos considerar estas ferramentas semi-automáticas como um apoio valioso, praticamente indispensável, aos avaliadores humanos. Um avaliador experiente, por exemplo, pode utilizá-las em avaliações baseadas em pontos de verificação (W3C, 1999a).

Quanto à participação de usuários em avaliações de acessibilidade e de usabilidade de páginas e aplicações Web, esta é indispensável. Quando conduzida por meio de testes de usabilidade (Henry e Grossnickle, 2006), é bastante importante que os

*designers* já tenham observado as recomendações do W3C e outros requisitos que influenciem a acessibilidade do produto em avaliação, realizando verificações preliminares, antes mesmo de envolver os usuários. Assim, o foco passa a ser na avaliação de aspectos da compreensão da interface de usuário e de sua usabilidade, ao invés de aspectos fundamentais e óbvios à acessibilidade (Graupp *et al*, 2003; W3C, 2006). Ao envolver usuários com deficiência neste tipo de avaliação, os organizadores precisam estar atentos à acessibilidade física do ambiente em que a avaliação será realizada, à acessibilidade da comunicação e dos materiais utilizados para interagir com os usuários e proporcionar sua participação, à sua atitude (que não deve ser discriminatória), e reproduzir o mais próximo do possível o ambiente de interação habitual do usuário com a Web (escolha e configuração do sistema operacional, do navegador, das tecnologias assistivas, configuração do mobiliário, etc). Ainda, é preciso ter em mente que a experiência dos usuários com as tecnologias que utiliza pode influenciar no resultado dos testes de usabilidade.

A avaliação de páginas e aplicações Web com a participação de usuários é um importante mecanismo para compreender como estes realmente usam as tecnologias de acesso a Web e interagem com um *site* (Melo e Baranauskas, 2004; W3C, 2006). Segundo o grupo WAI (W3C, 2006), a realização de avaliações informais com a participação de usuários, no decorrer do processo de desenvolvimento, é mais efetiva do que os testes de usabilidade formais, e envolve os seguintes passos: encontrar algumas pessoas com deficiência, incluí-las no processo de desenvolvimento para completar um grupo de tarefas em protótipos, e discutir questões de acessibilidade com elas. Entretanto, é preciso ter em mente que mesmo em grupos de usuários aparentemente homogêneos, estão em jogo diferentes experiências, configurações das tecnologias utilizadas e estratégias de interação.

Junto a este texto, apresentamos o Anexo III – Avaliação Simplificada de Acessibilidade que pode ser utilizada como uma ferramenta de apoio à Avaliação Preliminar de Acessibilidade sugerida pelo W3C (W3C, 2006; Melo e Baranauskas, 2005) e como auxílio aos primeiros passos na compreensão dos aspectos envolvidos em uma avaliação de acessibilidade. Apresentamos também o Anexo IV – Avaliação Simplificada de Acessibilidade de Gerenciador de Conteúdos Web como uma ferramenta valiosa à escolha de gerenciadores de conteúdo Web, cujo uso é bastante disseminado atualmente e praticamente indispensável à manutenção de *sites* de médio e grande porte.

Lembre-se que alguma avaliação é sempre melhor que nenhuma! (Rocha e Baranauskas, 2003)

#### **4. Design Inclusivo: Uma Abordagem Inclusiva ao Design de Sistemas de Informação na Web**

Enquanto os conceitos de acessibilidade (e acessibilidade universal) e usabilidade (e usabilidade universal) remetem mais diretamente a requisitos especiais no produto de design, as expressões design universal e design para todos podem ser melhor associadas ao processo de criação de produtos e serviços com tais requisitos. Mais um termo junta-se a estes: o “design inclusivo”.

Hudson (2004) apresenta a expressão “design inclusivo”, em uso principalmente no Reino Unido, como alternativa a “acessibilidade”, para expressar o foco em usabilidade para uma faixa mais ampla da população, que leva em consideração as deficiências e aspectos relacionados à idade e ao envelhecimento da população. Dentro dessa concepção, literatura recente tem apresentado diferentes nuances para o design inclusivo; resumamos a seguir algumas delas.

O Design Inclusivo em Keates e Clarkson (2003) e Keates *et al* (2000) procura considerar os usuários em suas diferentes capacidades perceptuais, cognitivas e motoras, a partir de uma maior consciência da exclusão que determinadas propostas de design podem provocar e do impacto das decisões tomadas durante o desenvolvimento do produto que poderiam levar à exclusão do público-alvo. A proposta em Keates e Clarkson (2003), em particular, não aborda o envolvimento de usuários, mas a explicitação da potencial diversidade física entre eles. Já a proposta em Keates *et al* (2000) se apóia em heurísticas de usabilidade relacionadas às capacidades perceptuais, cognitivas e motoras para o design da interface do produto e em atividade que denominam *user trials* para a avaliação destes diferentes aspectos da usabilidade.

Newell e Gregor (2000) sugerem o desenvolvimento de um novo paradigma que chamam “Design Inclusivo Sensível ao Usuário”, que inclui pessoas com deficiências dentro de uma metodologia de DCU. Os usuários com deficiência, neste caso, atuariam principalmente como avaliadores de protótipos e de soluções de design. O uso do qualificativo “inclusivo” em vez de “universal” ao design reflete, segundo os autores, a visão de que a inclusão é mais alcançável e, em muitas situações, uma meta mais apropriada do que a universalidade proposta no Design Universal ou Design para Todos. A expressão “sensível ao usuário” substitui o “centrado no usuário” para enfatizar a dificuldade extra envolvida quando o intervalo de funcionalidades e características dos grupos de usuários pode ser tão grande que se torna impossível produzir uma amostra representativa do grupo de usuários.

A definição mais comum para Design Inclusivo, encontrada na literatura, é a que propõe condições mais “realistas” ao conceito de Design Universal, conforme ilustram Tiresias (2006):

*"The design of mainstream products and/or services that are accessible to, and usable by, as many people as 'reasonably' possible on a global basis, in a wide variety of situations and to the greatest extent possible without the need for special adaptation or specialised design".*

Estes trabalhos endereçam aspectos fundamentais para o design inclusivo: consideração da diversidade física dos usuários, a necessidade de métodos para o design e para a avaliação que considerem esta diversidade, e o envolvimento do usuário.

Nosso conceito de Design Inclusivo tem suas raízes em nosso entendimento para “inclusão”. Inclusão diz respeito ao convívio com as diferenças, considerando que todas as pessoas são diferentes entre si e devem ser respeitadas em seus direitos, inclusive aqueles relativos ao acesso à informação e à participação em sociedade. Entre as diferentes manifestações das diferenças, estão as deficiências perceptuais, cognitivas e motoras, que podem ser permanentes ou temporárias, ocorrerem sozinhas ou combinadas. Ao considerar a participação das pessoas em ambientes inclusivos de

design, os materiais, os métodos de trabalho e a atitude das pessoas precisam ser abertos e flexíveis de maneira a não promover a exclusão e a discriminação.

Em nossa concepção, Design Inclusivo, enquanto processo, parte do princípio que sistemas, como artefatos da cultura, estão situados em uma dada organização social e devem ser “desenhados” de maneira a fazer sentido nessa sociedade. Como tal, envolve conhecimento de sistemas (de informação, de signos) nos níveis informal, formal e técnico dessa organização. Reconhece a multiplicidade e a diversidade em design, tanto no que se refere aos usuários e suas capacidades, quanto aos artefatos (tecnologias assistivas, agentes de usuário) e às situações de uso da tecnologia. Preconiza a participação de usuários em espaços colaborativos de design que se adequam e respeitam suas diferenças. Ainda, a constituição de cenários inclusivos de design depende da utilização de artefatos que viabilizem a comunicação em design num grupo diverso de participantes.

A seguir apresentamos princípios para o Design Inclusivo nesta visão.

#### **4.1. Princípios para o Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web**

Os princípios, a seguir, resumem os compromissos para o Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web apresentados em Melo e Baranauskas (2006b).

***Princípio 1.*** Entender sistemas de informação de maneira abrangente, em seus diferentes níveis: informal, formal e técnico.

Este princípio diz respeito à necessidade de se entender o desenvolvimento de um sistema de informação técnico situado em seu contexto social, no qual as pessoas e as organizações interagem e participam da vida em sociedade, regidas, em um nível formal, por normas e leis que regulam seus comportamentos. Suas ações, neste contexto, podem ser apoiadas por sistemas de informação técnicos, que devem observar requisitos de acessibilidade e de usabilidade, visando promover a qualidade no uso para cada um de seus usuários.

Ao tratarmos da acessibilidade e da usabilidade em sistemas de informação na Web, portanto, é preciso ter em mente a dimensão desses conceitos na sociedade em que vivemos. Acessibilidade não diz respeito apenas às pessoas com deficiência, embora esteja diretamente relacionada a elas. Sendo assim, além de entender recomendações cujo foco é a acessibilidade às pessoas com deficiência e buscar suporte tecnológico para promover a acessibilidade da Web a este grupo de usuários, é necessário compreender acessibilidade em seu contexto social, sua relação direta com a usabilidade de ambientes, produtos e serviços, e também com a inclusão social. Em termos de Brasil, por exemplo, a acessibilidade também está diretamente relacionada à promoção do acesso às tecnologias de informação às pessoas de baixa renda e à oferta de serviços de e-Governo a pessoas com baixa escolaridade e pouca experiência de uso de tecnologias de informação e comunicação.

A Figura 10, a seguir, ilustra o Princípio 1, apresentando elementos relacionados à acessibilidade em Sistemas de Informação na Web nos níveis informal (organizações sociais, interações, participação, significados), formal (conceitos, leis, normas, recomendações, modelos) e técnico (modelos, especificações técnicas, agentes de usuário, ferramentas de autoria e de avaliação, páginas e aplicações Web). Um processo

Web-Inclusivo (Melo e Baranauskas, 2006b), ou seja, um processo de design que reconhece e valoriza as diferenças, deve lidar com estes diferentes elementos.



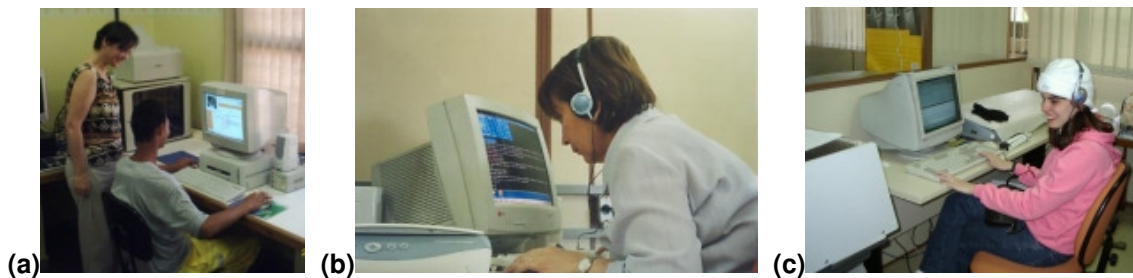
**Figura 10. Aspectos informais, formais e técnicos para o Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web.**

**Princípio 2.** Considerar a diversidade de contextos e situações de uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), reconhecendo e valorizando as diferenças entre os usuários, em suas capacidades perceptuais, cognitivas e motoras.

As tecnologias de informação e comunicação – entre elas, os sistemas de informação na Web – fazem parte do dia-a-dia de muitas pessoas e são utilizadas para apoiar as mais diversas atividades (ensino-aprendizagem, pesquisas acadêmicas, acesso a informações e serviços de e-governo, transações comerciais e bancárias, entretenimento, comunicação interpessoal, etc). É importante que desenvolvedores e equipes de desenvolvimento Web tenham em mente que as diferenças entre os usuários não podem ser ignoradas, mas abordadas com métodos e técnicas apropriados.

Existem várias maneiras de se considerar a multiplicidade e a diversidade de usuários e usos. Atualmente vários cenários de uso da Web por pessoas com deficiência, ou melhor, *personas* (arquetipos de pessoas com deficiência) já foram publicados (W3C, 2006; Henry e Grossnickle, 2006). Estes cenários são bastante valiosos para uma primeira abordagem à questão das diferenças entre as pessoas no uso de sistemas de informação Web e, embora cumpram seu papel educativo no entendimento de situações de acesso e características específicas de determinados usuários, não devem ser tomados como regras para todo e qualquer contexto de design.

Deve-se buscar o entendimento, até onde for possível, sobre a diversidade de contextos e de situações de uso, sobre os diferentes grupos de usuários de um sistema de informação em particular. As diferenças quanto à percepção, cognição e motricidade se manifestam independentemente de outras diferenças como idade, gênero, classe social, cultura. Portanto, no contexto de uma sociedade que tem a inclusão como meta, essas diferenças não devem ser ignoradas, mas reconhecidas e valorizadas. A Figura 11, a seguir, ilustra alguns cenários reais de interação humano-computador.



**Figura 11. (a) Adolescente com microcefalia usa o portal Caleidoscópio Jr. em sua escola; (b) Funcionária com baixa visão adapta material utilizando o Sistema DOSVOX; (c) Aluna de doutorado, cega, lê documento com auxílio do leitor de telas *Jaws for Windows*.**

**Princípio 3.** Abordar explicitamente a participação dos usuários em espaços colaborativos de design – na concepção, na proposição e na avaliação de sistemas Web-inclusivos –, com base na igualdade de direitos e respeito mútuo.

Para entender as necessidades de usuários específicos, realizando atividades específicas em contextos específicos, as equipes de desenvolvimento contam com uma série de métodos como aplicação de questionários, entrevistas, observação participativa, grupos focais.

*Designers* de interface não são usuários e usuários não são *designers* e cada um pode colaborar no processo de *design* com seus conhecimentos e habilidades (Melo e Baranauskas, 2006a, 2006b). Uma alternativa valiosa para entender e atender clientes e/ou usuários é pela participação destes no processo de design, desde a concepção do produto até sua entrega, não apenas em sua avaliação. Desta maneira, é possível considerar as diferentes experiências, antecipar conflitos e alinhar necessidades, expectativas e interesses.

Em um contexto de valorização das diferenças, *designers* de sistemas devem oferecer um ambiente flexível que possibilite a cada pessoa participar sem discriminação. A Figura 12, a seguir, ilustra momentos em atividades participativas de design, elaboradas para promover a participação de todos os envolvidos.



**Figura 12. Fotos de dinâmicas participativas de diferentes momentos do processo de design.**



## 4.2. A Abordagem Proposta na Prática

Um dos cenários para o desenvolvimento de nossa abordagem ao design inclusivo de sistemas de informação na Web, é o contexto do projeto “Todos Nós – Unicamp Acessível” (Melo e Baranauskas, 2006a). Este é um projeto desenvolvido por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores (professores e alunos), funcionários da Unicamp e colaboradores externos, dentre os quais pessoas com deficiência visual (cegueira e baixa visão). As reuniões e várias atividades do projeto são realizadas no Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), que oferece aos seus usuários acessibilidade física e à informação.

Alguns sistemas de informação na Web relacionados a este contexto são o portal do próprio projeto, o ambiente de comunicação para apoio às atividades do grupo – em desenvolvimento –, o *site* da Diretoria Acadêmica da universidade – em processo de *redesign*. Para abordar o processo de design desses sistemas, desenvolvemos algumas técnicas participativas, inspiradas em Müller *et al* (1997), voltadas a ambientes inclusivos. Estas técnicas são sumarizadas, a seguir, nas Tabelas 4, 5, 6 e 7, sendo comentadas quanto a sua adequação em determinada fase do ciclo de vida do Processo Web-Inclusivo de design, apresentado em Melo e Baranauskas (2006b). Algumas considerações também são feitas sobre a acessibilidade de seus materiais.

**Tabela 4. Síntese da Técnica Dinâmica para Clarificação do Problema de Design.**

Dinâmica para Clarificação do Problema de Design
<p><b>Resumo.</b> Diferentes partes interessadas clarificam um problema de design em seus diferentes níveis – informal, formal e técnico –, apoiados por artefatos da Semiótica Organizacional e coordenados por um responsável pela análise do sistema de informação. Recomenda-se a participação de um especialista em usabilidade com conhecimentos sobre acessibilidade, e de representantes de prospectivos usuários com diferentes interesses e necessidades.</p> <p><b>Objetos e Materiais.</b> Pôsteres com os artefatos da Semiótica Organizacional (Stamper, 2001:128; Liu, 2000; Baranauskas <i>et al</i>, 2005; Bonacin <i>et al</i>, 2006) – Partes Interessadas, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica –, agenda da dinâmica, lista de presença para identificar participantes e seus papéis nas organizações representadas, materiais de registro (ex. gravadores de vídeo, máquinas fotográficas, papel, caneta) e <i>post-its</i> para preencher os artefatos. A depende das características físicas dos participantes, pode ser necessário adaptar alguns dos materiais e oferecer alternativas para anotações.</p> <p><b>Modelo do Processo.</b> <i>Abertura:</i> o coordenador apresenta a agenda da dinâmica e explica o papel de cada artefato utilizado para conduzir suas atividades. <i>Fase 1</i> (Identificação das Partes Interessadas): participantes identificam as diferentes partes interessadas no sistema de informação em foco, registrando-as em <i>post-its</i> e distribuindo-as nos níveis informal, formal e técnico, apoiados pelo pôster de Partes Interessadas. <i>Fase 2</i> (Avaliação do Problema de Design): participantes levantam e registram em <i>post-its</i> problemas e questões, idéias e soluções, relacionando-os aos níveis informal, formal e técnico, apoiados pelo pôster com o Quadro de Avaliação. <i>Fase 3</i> (Análise Semiótica): participantes organizam e registram os diferentes aspectos envolvidos no design do sistema de informação em discussão, apoiados pelo pôster com a Escada Semiótica. Ao final, cada participante sumariza seu entendimento para o sistema de informação técnico, apoiado por <i>post-its</i>. A depender da complexidade do problema, podem ser necessários mais de um encontro para finalizar o processo de clarificação do problema.</p>

**Resultados.** Entendimento inicial para o sistema de informação pela identificação, registro e organização, das diferentes partes interessadas no sistema, problemas e questões de design, idéias e soluções relacionados aos problemas e questões levantados e clarificação dos diferentes aspectos envolvidos no design do sistema de informação. A participação de um especialista em usabilidade com conhecimentos sobre acessibilidade pode contribuir para identificação de aspectos essenciais ao design inclusivo de sistemas de informação na Web.

A Dinâmica para Clarificação do Problema de Design, apresentada na Tabela 4, é uma técnica recomendada para a fase de Pré-design, com a finalidade de apoiar o entendimento inicial do sistema de informação, em especial as atividades de Caracterização das Partes Interessadas e Articulação do Problema (Melo e Baranauskas, 2006b). Em nosso contexto de trabalho, os pôsteres (ver Anexo II – Artefatos para a Clarificação do Problema de Design) foram confeccionados com pistas táteis para possibilitar a identificação de sua estrutura com o tato. Para isto experimentamos, em diferentes oportunidades, recursos como barbante, cola, EVA – espécie de borracha colorida utilizada em trabalhos artesanais, carretilha – instrumento utilizado para marcar o papel. Seus elementos textuais foram também apresentados em Braille de maneira que os participantes cegos pudessem lê-lo com as pontas dos dedos. O alto-contraste, procurando minimizar o brilho, também foi utilizado para favorecer sua percepção à distância e a integrante do grupo com baixa visão (branco sobre fundo preto ou azul marinho, amarelo sobre fundo preto ou azul marinho). Documentos como termo de participação e agenda foram impressos em Braille e também com fonte ampliada (recomenda-se o uso de até 24 pontos – acima deste valor, o uso de uma tecnologia assistiva como a lupa pode mostrar-se mais adequado). Também oferecemos máquina de datilografia Perkins – máquina de datilografia no sistema Braille – para registro de contribuições pelos participantes cegos, que poderiam ser transcritas durante ou após a dinâmica. Entretanto, estes participantes optaram pelo trabalho em pares, favorecido pelo ambiente colaborativo, de maneira que os demais integrantes do grupo pudessem ter acesso as suas contribuições.

**Tabela 5. Síntese da Técnica Observação Participativa da Interação do Usuário com Sistemas de Informação na Web.**

<b>Observação Participativa da Interação do Usuário com Sistemas de Informação na Web</b>
<p><b>Resumo.</b> <i>Designer</i> de interface observa um usuário na realização de um conjunto de tarefas em sistemas de informação na Web e trocam idéias sobre esta experiência. O objetivo é apoiar o <i>designer</i> na construção de conhecimentos sobre experiências reais de uso de tecnologias Web: expectativas e frustrações de usuários, uso de tecnologias de navegação Web e estratégias de interação adotadas.</p> <p><b>Objetos e Materiais.</b> Termo de participação, um conjunto de tarefas, formulário para registro do perfil do usuário, materiais de registro (ex. gravadores de áudio e/ou vídeo, papel, caneta). A depender das características físicas do usuário, pode ser necessário adaptar alguns dos materiais e oferecer alternativas para anotações.</p> <p><b>Modelo do Processo.</b> <i>Designer</i> observa usuário na realização de um conjunto de tarefas que faça sentido para o seu cotidiano e com as tecnologias que costuma utilizar. A intervenção do <i>designer</i> pode ocorrer durante a realização das tarefas mediante solicitação do usuário e/ou para esclarecimento de dúvidas sobre as estratégias de interação adotadas. Ao final de cada tarefa, <i>designer</i> e usuário estabelecem um diálogo sobre as tarefas realizadas e o sistema de informação na Web em avaliação.</p>

**Resultados.** Registro de estratégias de interação adotadas por um determinado usuário em uma experiência real de uso de um sistema de informação na Web com as tecnologias de navegação que costuma utilizar. Entendimento das conseqüências de determinadas escolhas de design à experiência de um usuário real. Elementos para construção de cenários para apoiar equipes de desenvolvimento na consideração de experiências reais de uso da tecnologia em desenvolvimento.

A Observação Participativa da Interação do Usuário com Sistemas de Informação na Web, sumarizada na Tabela 5, é uma técnica recomendada para a fase de Pré-design, quando o *designer* da interface ainda necessita compreender como os usuários prospectivos do sistema de informação focal utilizam suas tecnologias de navegação e precisam compartilhar essa compreensão com o restante da equipe de desenvolvimento (Melo e Baranauskas, 2006b). Pode apoiar a atividade de Análise de Competidores, pela captura das expectativas e frustrações de usuários, e entendimento do impacto de certas decisões de design na experiência de usuários reais com tecnologias semelhantes.

Foi elaborada inicialmente para apoiar o entendimento de estratégias de interação adotadas por uma aluna cega na realização de tarefas que fazem parte de seu cotidiano na universidade (Melo *et al*, 2004). O perfil da usuária-participante, submetido a ela por *e-mail*, foi preenchido eletronicamente (documento com extensão .DOC), com antecedência. Por inexperiência da avaliadora, na época, cada tarefa foi lida em voz alta. Embora a usuária tenha concordado prontamente com esta opção, oferecê-lo em Braille teria sido mais apropriado, pois assim ela poderia reler as tarefas no momento em que desejasse, sem se preocupar em memorizar aquilo que havia sido lido a ela.

O Anexo V – Apoio à Observação Participativa da Interação do Usuário com Sistemas de Informação na Web apresenta um roteiro para auxiliar na execução desta técnica.

**Tabela 6. Síntese da Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário.**

<b>Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário</b>
<p><b>Resumo.</b> Três a quatro equipes são formadas por um usuário e dois observadores (um deles pode ser o <i>designer</i> do sistema ou um especialista em IHC). Cada equipe elabora uma crítica sobre a interface do sistema ou sobre o protótipo. Ao final, compartilham suas impressões sobre as experiências dos usuários com a interface, apoiados por um Quadro de Avaliação adaptado dos artefatos da Semiótica Organizacional.</p> <p><b>Objetos e Materiais.</b> Termo de participação, <i>software</i> ou protótipo de interface, um conjunto de tarefas de usuários para ajudar a focar na parte da interface a ser avaliada, um conjunto de questões para auxiliar os observadores na interação com o usuário, materiais de registro (ex. papéis, canetas e/ou lápis, gravadores de áudio e/ou vídeo), um pôster com o Quadro de Avaliação a ser fixado na parede e <i>post-its</i> para preenchê-lo. A depender das características físicas dos participantes, pode ser necessário adaptar alguns dos materiais e oferecer alternativas para anotações.</p> <p><b>Modelo do Processo.</b> <i>Abertura:</i> o coordenador explica as atividades que serão realizadas, os papéis envolvidos nas atividades, e a necessidade da anuência dos participantes, considerando valores éticos. <i>Fase 1</i> (Avaliação Cooperativa Concorrente): três a quatro equipes são formadas para avaliar concomitantemente a interface de usuário do <i>software</i> ou protótipo; (a) cada equipe, composta de um usuário e de dois observadores, elabora uma crítica para a interface de usuário apoiados por um conjunto de tarefas de usuário e questões para guiar esta atividade. Enquanto um dos observadores dialoga com o usuário durante a realização das tarefas, o outro faz anotações sobre este diálogo e sobre</p>

a interação do usuário com a interface (ex. hipóteses do usuário, suas escolhas, impressões boas e ruins, comentários sobre o sistema de *software* ou protótipo); (b) cada equipe conversa sobre a atividade realizada, resumindo as características boas e ruins da interface de usuário, e também as impressões dos usuários sobre a própria atividade. *Fase 2* (Escrever-Colar): todas as equipes compartilham suas impressões sobre a interface de usuário, discutindo e organizando questões/problemas e soluções/ideias sobre a experiência do usuário, registrando-as em *post-its* a serem colados no Quadro de Avaliação.

**Resultados.** Crítica da interface de usuário, especialmente relacionadas à acessibilidade; registro dos problemas encontrados e algumas possíveis soluções, levando em conta as diferenças entre os participantes.

A Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário (Melo e Baranauskas, 2006a), descrita na Tabela 6, é apresentada como uma atividade de Avaliação de Interface de Usuário para a fase de Desenvolvimento Interativo, com o objetivo de apoiar na identificação de aspectos de acessibilidade e de usabilidade ainda não percebidos pelo *designer* da interface, mas que podem surgir do resultado da interação entre representantes de seus usuários e o protótipo da interface do sistema em desenvolvimento. É uma técnica que possibilita a revelação de necessidades, aparentemente incongruentes em termos de soluções de design, e favorece resolução de conflitos e negociação na busca por soluções que atendam às necessidades e expectativas de diferentes usuários e grupos representados pelos participantes. Também pode apoiar a atividade de Análise de Competidores, na fase de Pré-design.

Foi planejada inicialmente para apoiar a avaliação do portal do projeto “Todos Nós – Unicamp Acessível” (Melo e Baranauskas, 2006a). No papel de usuário, atuaram três membros do grupo: uma aluna de mestrado cega de nascença, uma funcionária com baixa visão, e uma aluna de doutorado sem problemas na visão. As três utilizaram o navegador Internet Explorer, no sistema operacional *Windows*; sendo que a usuária cega utilizou o leitor de telas *Jaws for Windows*, e a usuária com baixa visão usou o ampliador de telas do *Windows* e um software chamado *Deltatalk* – programa leitor de textos. Entre os observadores, um estudante cego. As adaptações necessárias consistiram em uso de fonte ampliada, impressão dos textos em Braille (termo de participação para acompanhamento da leitura pelos participantes cegos, roteiro de tarefas e roteiro dos observadores), pistas táteis com uso de carretilha no Quadro de Avaliação e rótulos também escritos em Braille. Para orientações sobre como conduzir este tipo de avaliação, ver Anexo VI – Planejamento da Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário.

**Tabela 7. Síntese da Prototipação Participativa e Inclusiva de Interface de Usuário.**

<b>Prototipação Participativa e Inclusiva de Interface de Usuário</b>
<p><b>Resumo.</b> Quatro a cinco duplas, formadas por diferentes partes interessadas (usuários, clientes, analistas, <i>designers</i> de interface, <i>designers</i> gráfico) no sistema de informação, elaboram propostas para a interface de usuário.</p> <p><b>Objetos e Materiais.</b> Termo de participação, materiais para desenho como papéis, canetas, lápis, lápis de cor e/ou giz de cera, <i>flip chart</i>, materiais de registro (ex. gravadores de áudio e/ou vídeo, papel, caneta). Podem ser necessários instrumentos como carretilhas, barbante e tesoura, caso seja identificada a necessidade de comunicar a estrutura dos desenhos em alto-relevo. Outros materiais e orientações podem ser utilizados para favorecer a participação de todos os envolvidos.</p> <p><b>Modelo do Processo.</b> <i>Abertura:</i> o coordenador da atividade explica o objetivo e as fases da sessão de design. Solicita, então, que cada participante descreva rapidamente que estratégias utiliza para ler uma interface de usuário Web, por exemplo. Antes de passarem à próxima fase, o grupo negocia como tornar os resultados parciais e finais acessíveis a todos. <i>Fase 1 (Brainstorming):</i> todos participam de uma breve sessão de tempestade de idéias cujo propósito é ajudar os participantes a focarem no problema de design em questão (ex. <i>design</i> da página principal de um portal) e relembrem aspectos que julgam importante considerar para a atividade de design gráfico. <i>Fase 2 (BrainDraw)</i> (Müller <i>et al</i>, 1997): cada dupla inicia uma proposta para a interface de usuário. No final de um período de tempo pré-estabelecido (3min a 8min), os participantes passam sua contribuição para a dupla a sua direita e dão continuidade ao desenho recebido. Este processo continua até que as duplas achem que as idéias foram suficientemente trabalhadas, observando-se o tempo necessário à realização da próxima fase. <i>Fase 3 (Finalização):</i> os participantes discutem as propostas geradas e consolidam uma ou mais propostas que resulte(m) dessa discussão.</p> <p><b>Resultados.</b> Proposta(s) para o design da interface de usuário, que irão inspirar o <i>designer</i> de interface na proposição de uma solução que procure considerar o vocabulário dos usuários e alinhar as expectativas das diferentes partes interessadas relativa à interface de usuário do sistema de informação.</p>

A Prototipação Participativa e Inclusiva de Interface de Usuário, apresentada na Tabela 7, é uma prática recomendada para a fase de Design Inicial, para oferecer subsídios ao *designer* de interface de usuário na atividade denominada Design da Interface. É uma das técnicas que podem ser usadas na atividade de Prototipação Participativa, provendo *feedback* ao *designer* de interface sobre elementos do vocabulário de usuários e sua maneira de organizar a informação.

Esta técnica foi elaborada para promover a participação de diferentes partes interessadas, inclusive pessoas com deficiência visual, em uma seção colaborativa de design gráfico de interface de usuário. O trabalho aos pares é uma maneira de prover um canal, aos participantes cegos e mesmo àqueles que tenham resistência em desenhar, para apresentarem suas contribuições ao design da interface (ex. conteúdo, organização e ordem de apresentação das informações). Pode ser um bom momento para, não apenas os *designers* do sistema de informação, mas as diferentes partes interessadas, conhecerem outras formas de interação com uma interface de usuário computacional. Negociação e elaboração de estratégias locais para tornar suas contribuições acessíveis a todos os participantes fazem parte do encaminhamento desta técnica.

Cenários colaborativos e inclusivos de trabalho e de pesquisa, como o do projeto “Todos Nós – Unicamp Acessível”, favorecem a realização de atividades de design participativo, que consideram e respeitam as diferenças entre seus diferentes protagonistas. Pensando de maneira otimista, cada vez mais iremos nos deparar com ambientes que exijam uma postura aberta e flexível dos *designers* de sistemas de

informação e equipes de desenvolvimento. As técnicas participativas, então, mostram-se adequadas a estes espaços e podem também colaborar para a sua configuração.

Sempre que possível, recomendamos a abordagem do Design Participativo pelos motivos já expostos no decorrer do texto deste mini-curso. Nesta seção apresentamos algumas técnicas que podem ser utilizadas em atividades pontuais do processo de design de sistemas de informação na Web, para clarificação, design e avaliação de interface de usuário, alinhadas ao Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web (Melo e Baranauskas, 2006b).

## **5. Considerações Finais**

Embora menos conhecido da comunidade de desenvolvedores de sistemas na Web do que o conceito de usabilidade, a acessibilidade constitui-se um pré-requisito para a usabilidade de tais sistemas. Sem o acesso não há qualquer condição possível de uso. Processos de design de sistemas de informação na Web devem, no mínimo, respeitar as recomendações de acessibilidade organizadas em padrões estabelecidos e divulgados pela comunidade Web.

Uma análise mais precisa do conceito mostra, entretanto, diferentes entendimentos para o conceito, que levam a diferentes abordagens de design. Seria a acessibilidade (ao sistema, à informação, ao conhecimento) relativa a pessoas com deficiência ou estaríamos pensando a acessibilidade para todos? Como considerar a multiplicidade e a diversidade do usuário no design? Respostas a essas questões nos remetem a processos de design diferentes: do design para acessibilidade às pessoas com deficiência para os desafios do design para todos.

Neste texto apresentamos e discutimos as diferentes nuances dos conceitos de acessibilidade e do design para todos, na forma como são considerados na literatura, e apresentamos nossa abordagem ao design para uma sociedade que se deseja inclusiva. Princípios que fundamentam a proposta, bem como artefatos e métodos para apoiar o processo de design inclusivo foram apresentados e ilustrados em práticas reais. Vale observar que qualquer processo de design inclusivo deve ser flexível e ajustar-se ao contexto particular de desenvolvimento Web, cenário e participantes. Dessa maneira, as técnicas apresentadas e ilustradas neste texto, bem como os documentos apresentados nos Anexos, não constituem uma solução geral e única, mas servem de base a adaptações específicas que cada contexto de design inclusivo exigirá.

A proposta apresentada procurou instigar pesquisadores interessados em entender aspectos de design da interação em ambientes inclusivos e ser útil especialmente àqueles que trabalham no design de sistemas em contextos de inclusão digital e social.

## **Agradecimentos**

Registramos e agradecemos o apoio do CNPq (processos 140719/2003-2, 476381/2004-5) e do PROESP2003/CAPES.

## Referências

- Adobe (2006). “Accessibility Resource Center”. Disponível em: <<http://www.adobe.com/accessibility/>>. Acesso em: Set. 2006.
- Baranauskas, M.C.C; Schimiguel, J.; Medeiros, C.M.B; Simoni, C.A.C. (2005). “Guiding the processo of Requirements Elicitation with a Semiotic Approach – A Case Study”. In: HCI International, Las Vegas, pp. 100-110.
- Bonacin, R., Simoni, C.A.C, Melo, A.M., Baranauskas, M.C. (2006). “Organisational Semiotics: Guiding a Service-Oriented Architecture for e-Government”. In: Proceedings of International Conference on Organisational Semiotics (ICOS 2006), Campinas, pp. 47-58.
- Brasil. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
- Brasil. (2006). “Governo Eletrônico – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão”. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- Bühler C. (2001). “Empowered participation of users with disabilities in universal design”. In: Universal Access in the Information Society, vol. 2, number 2, Springer, pp. 85-90.
- Coleman, R. (2006). “Inclusive Design”. Disponível em: <<http://www.designcouncil.org.uk/inclusivedesign>>. Acesso em: Ago. 2006.
- Connell, B.R., Jones, M., Mace, R. *et al.* (2006). “About UD: Universal Design Principles”. Version 2.0. Raleigh, 1997. The Center for Universal Design, North Carolina State University. Disponível em: <[http://www.design.ncsu.edu/cud/about\\_ud/udprinciples.htm](http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm)>. Acesso em: Ago. 2006.
- Duffy, M. (2006). “How the Components Relate”. In: Henry, S.L. (ed.) Essential Components of Web Accessibility. Copyright© 1994-2006 W3C® (MIT, ERCIM, Keio), All Rights Reserved. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>>. Acesso em: Set. 2006.
- Graupp, H., Gladstone, K., Rundle, C. (2003). “Accessibility, Usability and Cognitive Considerations in Evaluating Systems with Users who are Blind”. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Vol. 4, Crete, Greece. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, pp. 1280-1284.
- Gregor, P., Newell, A.F., Zajicek, M. (2002) “Designing for dynamic diversity: interfaces for older people”. In: Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies (ASSETS’02), Edinburgh, Scotland. ACM Press, New York, NY, pp. 151-156.
- Henry, S.L.; Grossnickle, M. (2006). “Accessibility in the User-Centered Design Process”. Disponível em: <<http://www.uiaccess.com/accessucd/>>. Acesso em: Ago. 2006.

- Houaiss. (2001). “Dicionário Eletrônico Houaiss da língua portuguesa”, versão 1.0.
- Hudson, W. (2004). “Inclusive Design: Accessibility Guidelines Only Part of the Picture”. *Interactions*, vol. 11, issue 4, July+August 2004, New York, ACM Press, pp. 55-56
- Hull, L. (2004). “Accessibility: It’s Not Just for Disabilities Any More”. *Interactions*, vol. 11, issue 2, March + April 2004, New York, ACM Press, pp. 36-41.
- Iwarsson, S.; Stahl, A. (2003). “Accessibility, usability and universal design – positioning and definition of concepts describing person-environment relationships”. In: *Disability and Rehabilitation*, vol. 25, nº 2, Taylor & Francis healthsciences, pp. 57-66.
- Juliato, M., Tanaka, E.H., Baudet, C., Galves, M., Coelho, T.T., Rocha, H. V. (2004). “TFlex: Um Simulador de Teclado com Múltiplos Modos de Varredura”. In: García, L.S., da Silva, S.R.P. (eds.), *Anais do VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistema Computacionais*, Curitiba.
- Liu, K. (2000). “Semiotics in Information Systems Engineering”. Cambridge University Press, 218p.
- Keates, S., Clarkson, P.J. (2003). “Countering design exclusion through inclusive design”. In: *Proceedings of the ACM Conference on Universal Usability (CCU’03)*, Vancouver, pp. 69-76.
- Keates, S., Clarkson, P.J., Harrison, L.A., Robinson, P. (2000). “Towards a practical inclusive design approach”. In: *Proceedings of the ACM Conference on Universal Usability (CCU’00)*, Arlington, pp. 45-52.
- Melo, A.M., Baranauskas, M.C.C. (2005). “Design e Avaliação de Tecnologia Web-acessível”. In: *Jornadas de Atualização em Informática, Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, São Leopoldo, RS, pp. 1500-1544.
- Melo, A.M., Baranauskas, M.C.C. (2006a). “An Inclusive Approach to Cooperative Evaluation of Web User Interfaces”. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2006)*, Paphos, Cyprus, pp. 65-70.
- Melo, A.M., Baranauskas, M.C.C. (2006b). “Design para Inclusão: desafios e propostas”. In: *Anais do Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistema Computacionais*, Natal.
- Melo, A. M., Baranauskas, M. C. C., Bonilha, F.F.G. (2004). “Avaliação de acessibilidade na Web com a participação do usuário: um estudo de caso”. In: García, L.S., da Silva, S.R.P. (eds.), *Anais do VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistema Computacionais*, Curitiba, pp. 181-184.
- Müller, M.J., Haslwanter, J.H., Dayton, T. (1997). “Participatory Practices in the Software Lifecycle”. In: Helander, M.G., Landauer, T.K., Prabhu, P.V. (eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, 2nd edition, Elsevier, pp. 255-297.
- NBR15290. (2005). “Acessibilidade em comunicação na televisão”. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/ABNT/NBR15290.pdf>>. Acesso em: Ago. 2006.



- NCE/UFRJ (2006). “Projetos de acessibilidade do NCE/UFRJ”. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- Newell, A.F., Gregor, P. (2000) “User sensitive inclusive design – in search of a new paradigm”. In: Proceedings of the ACM Conference on Universal Usability (CCU’00), Arlington, pp. 39-44.
- Rocha, H. V., Baranauskas, H.V. (2003). “Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador”, Nied, São Paulo, 244p.
- SBC. (2006). “Seminário Grandes Desafios da Computação no Brasil – 2006 a 2016”. São Paulo, SP, 8 a 9 de Maio.
- Shneiderman, B. (2000). “Universal Usability”. *Communications of the ACM*, vol. 43, issue 5, May 2000, New York, ACM Press, pp. 85-91.
- Section 508. (2006). “Section 508: The Road to Accessibility”. Disponível em: <<http://www.section508.gov/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- Stamper, R. (2001). “Organisational Semiotics: Informatics without the computer?”. In: Liu, K. *et al* (eds) “Information, organization, and technology: studies in organizational semiotics”, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, pp. 115 – 171.
- Theofanos, M., Redish, J. (2003). “Bridging the gap: between accessibility and usability”. In: Interactions, vol. 10, issue 6, ACM Press, New York, NY, pp. 38-51.
- Tiresias. (2006). “Guidelines (Inclusive Design)”. Disponível em: <<http://www.tiresias.org/guidelines/inclusive.htm>>. Acesso em: Ago. 2006.
- W3C (1999a). “Tabela de pontos de verificação das Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web – 1.0”. Dias, C. (trad.) Disponível em: <<http://www.geocities.com/claudiaad/full-checklist.html>>. Acesso em: Ago. 2006.
- W3C (1999b). “Web Content Accessibility Guidelines 1.0”. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- W3C (2000). “Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0”. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG10/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- W3C (2002). “User Agent Accessibility Guidelines 1.0”. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/UAAG10/>>. Acesso em: Ago. 2006.
- W3C. (2006) “Web Accessibility Initiative (WAI)”. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI>>. Acesso em: Ago. 2006.
- WebAIM (2006a) “Creating Accessible Macromedia Flash Content”. Disponível em: <<http://www.webaim.org/techniques/flash/>>. Acesso em: Set. 2006.
- WebAIM (2006b) “PDF Accessibility”. Disponível em: <<http://www.webaim.org/techniques/acrobat/>>. Acesso em: Set. 2006.
- Weiss, A. (2006). “The web designer’s dilemma: when standards and practice diverge”. *netWorker*, vol. 10, issue 1, March 2006, ACM Press, pp. 18-25.

## **Anexo I – Dinâmicas**

### **Dinâmica 1: Delineamento de um Modelo de Processo Inclusivo**

Para dar início à dinâmica, devem-se formar grupos de três a quatro participantes, cujas atividades serão orientadas pelo seguinte roteiro:

- 1) Considerando a forma como os integrantes do grupo têm desenvolvido sistemas de informação, discutam como os conceitos e ferramentas apresentados neste mini-curso poderiam contribuir a sua prática no desenvolvimento de sistemas de informação na Web.
- 2) A seguir, esbocem um cenário de desenvolvimento (ex. domínio do sistema de informação, público-alvo do sistema Web a ser desenvolvido, tipo de atividades que este público-alvo poderia realizar apoiado pelo sistema Web, *expertise* da equipe de desenvolvimento).
- 3) Então, para o cenário esboçado, delineiem um modelo de processo para apoiar o desenvolvimento do sistema Web em questão, indicando as fases do ciclo de vida, os papéis desempenhados na equipe de desenvolvimento, o encadeamento das atividades com métodos e artefatos.
- 4) Finalmente, criem argumentos que justifiquem o porquê de o modelo delineado ser considerado inclusivo.

Ao final, dois grupos apresentam sua proposta e argumentos aos demais. Os participantes dos outros grupos, neste momento, podem fazer críticas, sugestões, apontar pontos comuns e também divergências, com base naquilo que foi discutido em seu grupo.

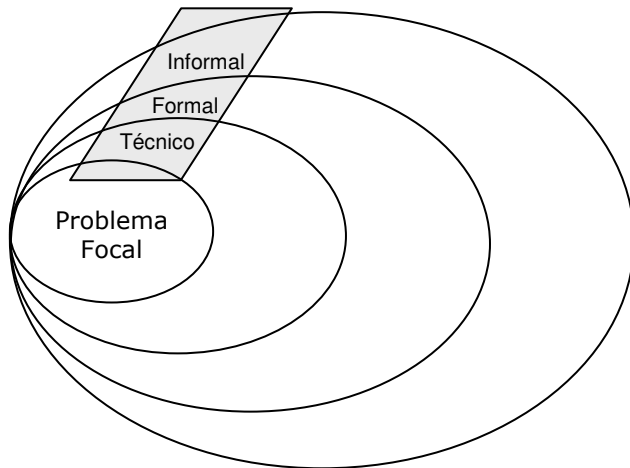
### **Dinâmica 2: Adaptação da técnica Avaliação Participativa Inclusiva de Interface do Usuário para diferentes cenários inclusivos de design**

Esta dinâmica também envolve a discussão em grupo. Portanto, devem-se formar grupos de três a quatro participantes. A Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário, apresentada em 4.2., foi planejada tendo em vista sua adequação a um ambiente que valoriza e respeita as diferenças. Em nosso contexto, em particular, participam pessoas com formação acadêmica variada (arte, educação, biblioteconomia, computação, engenharias, jornalismo), que desempenham diferentes papéis na vida universitária (alunos, professores, funcionários), com diferentes experiências no uso do computador e da Internet. Participam no grupo uma funcionária com baixa visão – pedagoga especializada em deficiência visual e responsável pela produção de material de apoio didático no Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes, uma aluna de doutorado cega – graduada em psicologia e música com mestrado em música, um aluno cego ouvinte de disciplina – formado em jornalismo. Neste contexto, além da condição de espaço para aproximação e uso oferecida pelo ambiente do Laboratório de Acessibilidade, os materiais e métodos foram desenvolvidos considerando-se requisitos de acessibilidade e de usabilidade deste grupo em particular. Se este grupo contasse com a participação de uma pessoa surda, que providências precisariam ser tomadas para favorecer sua participação na dinâmica, sem discriminação? E se o grupo contasse com a participação de uma pessoa com

dificuldades em se expressar oralmente, em consequência de um Acidente Vascular Cerebral (AVC)?

## Anexo II – Artefatos para a Clarificação do Problema de Design

### Partes Interessadas



### Quadro de Avaliação

Partes Interessadas	Problemas e Questões	Idéias e Soluções
Informal		
Formal		
Técnico		

### Escada Semiótica

Mundo Social

Quais significados, valores e práticas compartilhados? Quais os compromissos assumidos? Que leis, normas e recomendações seguir?

Pragmática

A quem atender? Como negociar significados? Que atividades apoiar? Com quem trabalhar?

Semântica

Quais os significados envolvidos?

Sintática

Como articular os canais disponíveis? Quais as tecnologias envolvidas? Que especificações técnicas seguir?

Empírica

Que larguras de banda são suficientes? Quando a redundância é necessária?

Física

Qual a infra-estrutura necessária? Quem precisa participar e ser ouvido a respeito? Quais os canais disponíveis?

## Anexo III – Avaliação Simplificada de Acessibilidade

<b>Página Avaliada</b>
Título da Página:
URL:
Proprietário(a):
<b>Avaliador(es)</b>
Nome(s):
Contato(s):
<b>Informações Gerais</b>
Data, Horário:
Duração:
Comentários:

### Navegador Gráfico: **[Nome do Navegador e Versão]**

	Observações
1. Imagens desativadas <i>Estão disponíveis textos alternativos apropriados para todas as imagens?</i>	
2. Som desativado <i>Estão disponíveis textos alternativos apropriados?</i>	
3. Variação do tamanho da fonte <i>O tamanho do texto varia apropriadamente e a página continua usável com fontes grandes?</i>	
4. Janela redimensionada <i>A barra horizontal é exigida? (não deveria)</i>	
5. Página exibida/impressa em escala de cinza <i>O contraste utilizado é adequado?</i>	
6. Uso da tecla TAB <i>É possível acessar todos os links e controles de formulário? Os links estão bem descritos?</i>	

**Navegador Textual: [Nome do Navegador e Versão]**

	Observações
1. Informações equivalentes <i>As informações disponibilizadas são equivalentes àquelas oferecidas pelo navegador gráfico?</i>	
2. Apresentação seqüencial da informação <i>O conteúdo faz sentido se apresentado de forma linear?</i>	

**Avaliação semi-automática: [Nome da Ferramenta (URL)]**

	Observações
Prioridade 1 <i>Pontos de verificação que desenvolvedores de conteúdo <u>devem</u> satisfazer.</i>	
Prioridade 2 <i>Pontos de verificação que desenvolvedores de conteúdo <u>deveriam</u> satisfazer.</i>	
Prioridade 3 <i>Pontos de verificação que um criador de conteúdo <u>pode</u> satisfazer.</i>	

**Avaliação semi-automática: [Nome da Ferramenta (URL)]**

	Observações
Prioridade 1 <i>Pontos de verificação que desenvolvedores de conteúdo <u>devem</u> satisfazer.</i>	
Prioridade 2 <i>Pontos de verificação que desenvolvedores de conteúdo <u>deveriam</u> satisfazer.</i>	
Prioridade 3 <i>Pontos de verificação que um criador de conteúdo <u>pode</u> satisfazer.</i>	

## Anexo IV – Avaliação Simplificada de Acessibilidade de Gerenciador de Conteúdos Web

<b>Gerenciador de Conteúdos</b>
Nome:
URL:
Desenvolvedor(es):
<b>Avaliador(es)</b>
Nome(s):
Contato(s):
<b>Informações Gerais</b>
Data, Horário:
Duração:
Comentários:

**Legenda:** N.a. = Não se aplica

### Quanto à Acessibilidade da Interface do Gerenciador de Conteúdo

Utiliza a linguagem de marcação (HTML ou XHTML) de acordo com recomendações do W3C? Lembrar que no caso da linguagem XHTML 1.0, o conteúdo de um atributo deve ser delimitado por aspas duplas, marcadores e atributos escritos em letra minúscula, etc.	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Separa apresentação da estrutura? Lembrar que as folhas de estilo (CSS) devem ser usadas para acrescentar informações relativas à fonte, cor e efeitos de apresentação em geral, enquanto que a linguagem de marcação (HTML ou XHTML) deve ser usada para delimitar a estrutura do conteúdo.	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Utiliza marcadores de acordo com os propósitos para os quais foram concebidos? Ex.: deve-se evitar marcadores de cabeçalho <h1>, <h2>, <h3> para efeito de apresentação; deve-se evitar o uso de tabela para efeitos de apresentação.	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Sua interface é apresentada, de forma apropriada, em diferentes resoluções e tamanhos de janela de navegadores, sem que seja necessária a barra de rolagem horizontal?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			

Permite a variação do tamanho do texto usado em sua interface, de maneira apropriada, com o controle oferecido por diferentes navegadores?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Disponibiliza todos os <i>links</i> e elementos de formulários de maneira que sejam alcançáveis apenas pelo uso do mouse e também apenas pelo uso do teclado?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Apresenta textos alternativos às imagens, sons e conteúdos multimídia que utiliza?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Quando utilizado um navegador textual para acessar sua interface, apresenta informações equivalentes àquelas apresentadas no navegador gráfico?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Quando utilizado um navegador textual para acessar sua interface, apresenta informações em uma ordem que faça sentido quando lida seqüencialmente?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			

### Quanto aos Recursos de Acessibilidade para o Gerenciamento do Conteúdo

Seus recursos de edição de texto utilizam a linguagem de marcação (HTML ou XHTML) de acordo com recomendações do W3C?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Promove a separação entre estrutura e apresentação?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Facilita o uso de mais de uma folha de estilo (CSS) para apresentação do conteúdo?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			
Oferece a opção de incluir textos alternativos e descrições detalhadas na adição de novas imagens, sons e arquivos multimídia?	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>N.a.</b>
<b>Justificativa:</b>			



## **Anexo V – Apoio à Observação Participativa da Interação do Usuário com Sistemas de Informação na Web**

**Resumo.** *Designer* de interface observa um usuário na realização de um conjunto de tarefas em sistemas de informação na Web e trocam idéias sobre esta experiência. O objetivo é apoiar o *designer* na construção de conhecimentos sobre experiências reais de uso de tecnologias Web: expectativas e frustrações de usuários, uso de tecnologias de navegação Web e estratégias de interação adotadas.

<b>Designer</b>
Nome:
Contato:
<b>Usuário</b>
Nome:
Contato:
<b>Tarefas</b>
Tarefa 1:
Tarefa 2:
Tarefa 3:
Tarefa 4:
<b>Informações Gerais</b>
Local da Avaliação:
Data, Horário:
Duração:
Infra-estrutura de <i>hardware</i> :
Infra-estrutura de <i>software</i> :
Estado do sistema no início da avaliação:
Comentários:

### **Checklist**

- Tratar o usuário sem discriminação e deixá-lo a vontade;
- Obter perfil do usuário com antecedência (nome, idade, sexo, se tem deficiência e sua caracterização quando for o caso, necessidades específicas para leitura e escrita, nível de escolaridade/formação, experiência acadêmica/profissional, experiência de uso do computador e da Internet, tarefas que costuma realizar com auxílio do computador, outras observações que o usuário julgar importantes sobre suas habilidades técnicas, locais em que costuma utilizar o computador e acessar a Internet, características de

acessibilidade destes locais, tempo que costuma despender no uso do computador e da Internet, sistema operacional com o qual está mais familiarizado, tecnologias que utiliza para navegação na Web);

- Realizar avaliação em ambiente que ofereça acessibilidade e usabilidade ao usuário;
- Adaptar materiais, observando necessidades de percepção, mobilidade e compreensão do usuário convidado, considerando também suas preferências para leitura e anotação;
- Configurar o ambiente de avaliação com antecedência;
- Dar tempo para o usuário configurar suas preferências pessoais;
- Apresentar termo de participação ao usuário, solicitando sua assinatura em sinal de concordância – o termo de participação deve deixar claro ao usuário o propósito da atividade, que sua participação é voluntária e que ele pode desistir a qualquer momento, como a sessão será registrada, que sua identidade não será revelada salvo autorização explícita para uso de imagem e/ou vídeo;
- Começar o registro da atividade, caso seja autorizado;
- Marcar horário de início e de fim de cada tarefa;
- Registrar os passos para realização de cada tarefa;
- Anotar expectativas, frustrações e estratégias utilizadas;
- Sintetizar os resultados.

#### **Sugestões de Questionamentos para Apoiar o Diálogo com o Usuário**

- Como você se sente em relação à tarefa que acabou de realizar?
- O que você tem a dizer sobre a organização desta(s) página(s) (ou *site*)?
- O que você tem a dizer sobre a apresentação desta(s) página(s) (ou *site*)?
- Alguma observação a mais para fazer?
- Com que frequência você costuma...? (sobre alguma estratégia utilizada para buscar, acessar, ler, etc)

## Anexo VI – Planejamento da Avaliação Participativa Inclusiva de Interface de Usuário

**Resumo.** Três a quatro equipes são formadas por um usuário e dois observadores. Cada equipe elabora uma crítica sobre a interface de usuário em uma atividade denominada Avaliação Cooperativa Concorrente (Fase 1). Em seguida, na atividade denominada Escrever-Colar (Fase 2), compartilham suas impressões sobre as experiências dos usuários com a interface, apoiados por um Quadro de Avaliação fixado na parede. A depender das características físicas dos participantes, pode ser necessário adaptar alguns dos materiais e oferecer alternativas para anotações.

<b>Sistema</b>
Nome:
URL:
Desenvolvedor(es):
<b>Coordenador(es) da Avaliação</b>
Nome(s):
Contato(s):
<b>Informações Gerais</b>
Local da Avaliação:
Data, Horário:
Duração:
Comentários:

### Informações Gerais

- Para cada participante, identificar o nome e informação de contato (e-mail, telefone e/ou endereço), se possui deficiência, sua experiência no uso do computador, estratégias/adaptações que costuma utilizar/fazer para interagir com o computador e também para obter informação de documentos (em geral) escritos, e tecnologias assistivas que utiliza;
- Para cada máquina configurada para ser utilizada durante a Fase 1 – Avaliação Cooperativa Concorrente, registrar as configurações de *hardware* e de *software* utilizadas e a equipe (1 usuário e 2 observadores) que fará uso da máquina.

### Materiais Utilizados

- **Para registro.** Filmadoras, gravadores de áudio, fitas de vídeo e áudio, máquina fotográfica, papéis, canetas, materiais adaptados e tecnologias assistivas.
- **Outros materiais.** Este documento, termos de participação, computadores configurados para a avaliação cooperativa concorrente, roteiros para observadores, roteiros de tarefas para usuários, quadro de avaliação em cartolina, *post-its*, papéis, canetas, materiais adaptados e tecnologias assistivas.

## **Requisitos Gerais de Acessibilidade**

- O local escolhido para avaliação oferece condições de acessibilidade que possibilite aos participantes chegar até ele e interagir usando suas tecnologias assistivas?
- Há espaço apropriado para aproximação e uso dos recursos disponíveis?
- Os coordenadores da avaliação estão cientes da sua responsabilidade de promover um ambiente de colaboração inclusivo – flexível e aberto às diferenças –, na qual todos os participantes convidados possam atuar, sem discriminação?
- Foram providenciados os recursos necessários para que todos os participantes tenham acesso às informações trocadas no grupo, possam se manifestar e se fazer entender?
- Foram providenciadas as tecnologias assistivas necessárias à configuração das máquinas que serão utilizadas durante a Avaliação Cooperativa Concorrente, considerando as necessidades específicas das pessoas que irão utilizá-las?
- Foram providenciados instrumentos de registro apropriados às necessidades específicas dos participantes?

## **Roteiro para Antes de os Usuários Chegarem**

### Suporte:

- Tudo certo com as máquinas, acesso à Internet (quando for o caso) e funcionamento das tecnologias assistivas?
- Há folhas contendo as tarefas dos usuários? Quando necessário, há versões adaptadas, de acordo com as necessidades dos participantes?
- Há alguma maneira de gravar/registrar o que os usuários dizem e fazem?
- Há como os observadores fazerem anotações? Há um roteiro para orientá-los durante a observação das tarefas? Quando necessário, há versões adaptadas do roteiro, de acordo com as necessidades dos participantes?

### O que precisa ser feito:

- Aquilo que precisa ser dito quando os participantes chegarem foi planejado?
- As tarefas foram praticadas antes de serem atribuídas aos usuários para se ter uma idéia do que esperar?
- Os aparelhos para registro da avaliação estão funcionando adequadamente?

## **Roteiro para Quando os Usuários Chegarem, Antes de Começarem as Tarefas**

- Obter consentimento do grupo para registrar a sessão de avaliação;
- Começar a registrar a sessão de avaliação;
- Falar ao grupo sobre a atividade a ser realizada;
- Explicar a dinâmica e seus objetivos;
- Dividir os grupos para a Avaliação Cooperativa Concorrente, orientando usuários e observadores em seus papéis;

- Entregar a descrição das tarefas e os roteiros de avaliação, observando que é a interface que está em avaliação.

### **Termo de Participação**

Na abertura da sessão de avaliação, deve-se apresentar um termo de participação, solicitando a assinatura de cada participante em sinal de concordância – o termo de participação deve deixar claro o propósito da atividade, que a participação deles é voluntária e que eles podem desistir a qualquer momento, como a sessão será registrada, que a identidade deles não será revelada salvo autorização explícita para uso de imagem e/ou vídeo. Esse termo deve respeitar exigências de comitês de ética locais.

### **Tarefas aos Usuários**

Durante a Fase 1 – Avaliação Cooperativa Concorrente, deve ser entregue aos usuários, e também aos observadores, um roteiro de tarefas que oriente a exploração da interface de usuário em avaliação, e a delimitação das tarefas para o roteiro depende dos objetivos da avaliação. Podem ser propostas tarefas que explorem a estrutura de navegação de um *site*, sua página principal, a navegação em profundidade, o encontro de uma informação em particular, o acesso à informação veiculada em determinado tipo de mídia, o uso de formatos de arquivos diferentes do (X)HTML, a submissão de dados pelo uso de formulários, entre outros.

Sugerimos a proposição de duas a três tarefas principais e a mesma quantia de tarefas alternativas para serem realizadas por aqueles usuários que terminarem as tarefas principais mais rapidamente. No roteiro de tarefas entregue aos observadores, deve-se indicar um espaço onde eles possam anotar, para cada tarefa, o horário de início e o horário de conclusão no formato *hora:minuto:segundo*. Quanto ao tempo para realização das tarefas, deve-se prever, pelo menos, 15 minutos para os grupos conversarem e fazerem uma síntese, antes de passarem à Fase 2 – Escrever Colar.

### **Roteiro aos Observadores**

A seguir, apresentamos um roteiro a ser lido e entregue aos participantes que assumirem o papel de observadores durante a Fase 1 – Avaliação Cooperativa Concorrente.

Caro observador,

Sua responsabilidade, na avaliação cooperativa, é dialogar com o usuário, questionando-o a respeito das ações que ele faz no sistema, e registrando as dúvidas, as dificuldades, as sugestões e as impressões que surgirem durante o uso. Quanto mais informal e aberta essa interação, melhor.

Como, nesta dinâmica, estão previstos dois observadores para cada usuário, dividam tarefa: enquanto um fica MAIS responsável por dialogar com o usuário, o outro fica MAIS responsável em fazer anotações. As anotações devem ser pontuais, descrevendo comportamentos imprevistos e comentários positivos ou negativos sobre a interface.

Lembre-se de que não é o usuário quem está em avaliação, mas a interface do sistema – sua acessibilidade e sua usabilidade. Deixe isto claro para o usuário. A idéia desta avaliação, portanto, é captar as falhas do sistema e as dificuldades impostas ao usuário.

Embora você possa tirar dúvidas sobre o entendimento de uma tarefa, procure não ajudar em sua resolução. O usuário é um co-avaliador e deve pensar por si mesmo. Você pode e deve, entretanto, fazer questionamentos como as que seguem: Como você fez isto? O que você quer fazer? O que aconteceria se...? O que aconteceu agora? O que o sistema tenta avisá-lo com esta mensagem? Por que o sistema fez isto ou aquilo? O que você esperava que acontecesse então? O que você está fazendo agora?

***Estimule o usuário a falar sobre suas ações! Procure sempre saber o que está acontecendo!***

Ao término das tarefas, pelo menos 15 minutos antes de passar à *Fase 2* da avaliação, você deve realizar uma síntese, com a colaboração do usuário, baseado nas seguintes questões:

A) Sobre o sistema

1. O que há de melhor?
2. O que há de pior?
3. O que precisa ser mudado?
4. Quão fáceis foram as tarefas para você?
5. O que você tem a dizer sobre a organização do conteúdo?
6. O que você tem a dizer sobre a apresentação do conteúdo?

B) Sobre a avaliação

7. Você ficou intimidado com os equipamentos de registro?
8. As tarefas remetem a atividades que você costuma fazer?
9. Quão próximo de um portal você acha este que foi avaliado?

**Atenção:** mantenha o gravador de áudio em funcionamento a partir do momento em que o usuário estiver em sua bancada até o término da síntese. Procure identificar verbalmente em que tarefa o usuário está. Se um lado da fita terminar, vire-a. Se a fita terminar, troque-a por outra.

### **Quadro de Avaliação**

A seguir, sugerimos um modelo para o Quadro de Avaliação utilizado durante a *Fase 2* – *Escrever-Colar*.

	<b>Problemas e Questões</b>	<b>Idéias e Soluções</b>
<b>Acessibilidade</b> <i>Percepção, operação e compreensão</i>		
<b>Usabilidade</b> <i>Eficácia, eficiência e satisfação no uso</i>		
<b>Funcionalidade</b> <i>Suporte às atividades realizadas</i>		