

Joseane Giacomelli da Silva

Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA, Brasil)
jogiacomelli.cc@gmail.com

Amanda Meincke Melo

Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA, Brasil)
amanda.melo@unipampa.edu.br

BIBLIOTECA DIGITAL *ONLINE* ACESSÍVEL: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO SUPERIOR INCLUSIVO

ACCESSIBLE *ONLINE* DIGITAL LIBRARY: A PROPOSAL FOR INCLUSIVE HIGHER EDUCATION

RESUMO

Bibliotecas digitais *on-line* fazem parte do cotidiano universitário. Apoiam a disseminação do conhecimento produzido em seus diferentes setores e podem ser úteis à modalidade de educação a distância. A acessibilidade desses sistemas é essencial para que todos os interessados possam utilizá-los de maneira autônoma. Esse requisito contemporâneo deve ser contemplado desde sua concepção, o que ainda não é muito comum. Assim, este artigo visa a contribuir ao desenvolvimento de bibliotecas digitais *on-line* acessíveis. Ele apresenta o desenvolvimento de um protótipo para uma biblioteca digital *on-line* voltada a um contexto universitário, com ênfase em sua acessibilidade. Como resultado, propõe-se um conjunto de recomendações para a implantação e a manutenção de bibliotecas digitais *on-line* inclusivas.

Palavras-chave: Biblioteca digital *on-line*; Acessibilidade; Desenho universal.

ABSTRACT

Online digital libraries are part of daily life in the university. They support the spread of knowledge produced in its different sectors and they may be useful to the distance education modality. The accessibility of these systems is essential so that all interested people can use them in an independent way. This contemporary requirement must be taken into account from its very conception, something which still is not very usual. Thus, this article aims to contribute to the development of accessible online digital libraries. It presents the development of a prototype for an online digital library designed for a university context, emphasizing its accessibility. As a result, we propose a set of recommendations for the implementation and maintenance of inclusive online digital libraries.

Keywords: Online digital library; Accessibility; Universal design.

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço

Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras
29.075-910, Vitória-ES
gestaoeconexoes@gmail.com
gestaoeconexoes@ccje.ufes.br
http://www.periodicos.ufes.br/ppgadm

Coordenação

Programa de Pós-Graduação em Administração
(PPGADM/CCJE/UFES)

Artigo

Recebido em: 25/05/2013
Aceito em: 24/09/2013
Publicado em: 24/06/2014

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) na rede mundial de computadores ampliam as possibilidades de disseminação e de acesso à informação, que também podem ser mediados por bibliotecas digitais *on-line*. Universidades fazem uso desses sistemas, que apoiam a publicação e o gerenciamento de objetos digitais – p. ex., relatórios técnicos, monografias, dissertações, teses etc. – de forma remota, produzidos em seus diferentes setores e que podem ser úteis às atividades de ensino, de extensão, de gestão e de pesquisa. A legislação brasileira, pelo Decreto n. 5.622/2005 (BRASIL, 2005a), estabelece que cursos na modalidade ensino a distância (EaD) devem oferecer bibliotecas adequadas, com acervo *on-line*, que atendam a seus estudantes.

As bibliotecas digitais *on-line* de universidades promovem o compartilhamento do conhecimento gerado na instituição entre seus membros e a comunidade externa. Para garantir que suas comunidades interna e externa possam ser atendidas apropriadamente por esses sistemas, é essencial promover sua acessibilidade. Com a conquista de direitos por parte de pessoas com deficiência – no Brasil e no mundo – de viver em espaços inclusivos (BRASIL, 2004; 2009; 2011a), trata-se de um requisito indispensável, mas que ainda não tem sido plenamente observado (RECK, 2010; SILVA; HOHEMBERGER; MELO, 2010).

Já é possível perceber preocupações com a acessibilidade do acervo de bibliotecas digitais, que colocam em evidência a importância da observação de padrões para a produção de materiais acessíveis e a oferta de recursos de tecnologia assistiva (TA) para seu acesso (CUSIN; VIDOTTI, 2008; LIRA, 2007). Entretanto, no Brasil, estão bastante limitadas, ainda, ao acervo de acesso local, dizem respeito à adequação de sistemas não acessíveis ou apresentam foco em grupos específicos de usuários (CORRADI; VIDOTTI, 2007; LIRA, 2007; MOREIRA, 2008). Ainda é possível identificar vários sistemas de bibliotecas digitais *on-line* de universidades que não contemplam leis e diretrizes de acessibilidade (RECK, 2010; SILVA; HOHEMBERGER; MELO, 2010).

Embora o desenho universal (BRASIL, 2009; CONNELL et al., 1997) e as recomendações de acessibilidade *web* (BRASIL, 2005a; BRASIL, 2011a; CALDWELL et al., 2008) sejam amplamente difundidos, faz-se necessário, ainda:

Realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços, equipamentos e instalações com desenho universal, conforme definidos no Artigo 2 da presente Convenção, que exijam o mínimo possível de adaptação e cujo custo seja o mínimo possível, destinados a atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência, a promover sua disponibilidade e seu uso e a promover o desenho universal quando da elaboração de normas e diretrizes (BRASIL, 2009).

Este artigo, resultado de pesquisa tecnológica na área Interação Humano-Computador, apresenta o processo de construção de um protótipo de uma biblioteca digital *on-line* voltada ao contexto universitário, com ênfase em sua acessibilidade, objetivando o apoio à sua implantação e manutenção. Leva em consideração, nesse processo, o desenho universal e recomendações de acessibilidade *web*.

A pesquisa foi desenvolvida como um estudo de caso, no contexto da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), onde se procurou customizar uma solução de biblioteca digital *on-line* alinhada às expectativas e aos interesses de seus prospectivos usuários finais. Sua principal contribuição, quando comparada a outras propostas de bibliotecas digitais *on-line*, consiste no tratamento da acessibilidade desde o início do processo de desenvolvimento de um sistema de biblioteca digital *on-line* para contexto universitário, em perspectiva inclusiva. Como resultado do estudo de caso, apresenta-se um conjunto de recomendações de acessibilidade para a implantação e a manutenção de bibliotecas digitais *on-line* inclusivas.

Este artigo está organizado como segue: inicia-se pela revisão de literatura; em seguida, aborda a metodologia da pesquisa desenvolvida, que envolve a realização de um estudo de caso visando a colaborar com a implantação e manutenção de uma biblioteca digital *on-line* no Ensino Superior, que considere requisitos de acessibilidade desde sua concepção; como resultado, apresenta um conjunto de recomendações de acessibilidade com ênfase no desenvolvimento de bibliotecas digitais *on-line* inclusivas. Por fim, são tecidas as considerações finais.

2. BIBLIOTECAS DIGITAIS E ACESSIBILIDADE

De acordo com Rosetto (2008), o conceito de biblioteca digital ainda não é único nem definitivo; uma das definições correntes indica que “a informação que ela contém existe apenas na forma digital, podendo residir em meios diferentes de armazenagem [...], podendo ser acessada em locais específicos e remotamente pelas redes de computadores”. Segundo Cunha (1999), em consulta a diferentes autores, pode-se encontrar em bibliotecas digitais uma ou várias das características a seguir:

- Acesso remoto pelo usuário, por meio de um computador conectado a uma rede;
- utilização simultânea por uma ou mais pessoas de um documento;
- utilização de diversos suportes de registro da informação, tais como texto, som, imagem e números;
- existência de unidade de gerenciamento do conhecimento, que inclui

sistema inteligente ou especialista para ajudar na recuperação de informação mais relevante.

Para que o conhecimento produzido por uma instituição possa ser utilizado por todos, devem ser fornecidos sistemas eficientes de armazenamento e de recuperação de informações (CARVALHO et al., 2006). Atualmente, existem sistemas em *software* livre que colaboram com a catalogação e na recuperação de informação de bibliotecas digitais *on-line* (IBICT, 2013; RECK, 2010; UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON, 2013). Estes podem ser modificados e adaptados à realidade de seus usuários, sem custos para sua aquisição.

A criação de bibliotecas digitais *on-line* com conteúdo público é uma forma de disponibilizar conhecimento de modo democrático, porém, deve ser levado em conta o proposto por Baranauskas e Souza (2006) para sua construção: acessibilidade, usabilidade e *design* para todos. Segundo o Decreto n. 6.949/2009 (BRASIL, 2009), a acessibilidade para pessoas com deficiência diz respeito ao:

[...] acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural.

A usabilidade - ou qualidade no uso - é definida, segundo a ISO DIS 14598-1 (ISO, 1996), como eficácia, eficiência e satisfação com as quais determinados usuários podem alcançar determinados objetivos, em determinados contextos de uso. O *design* para todos - ou desenho universal -, por outro lado, é uma abordagem ao desenvolvimento de produtos, de ambientes e de serviços amplamente acessíveis e utilizáveis, que exigem o mínimo possível de adaptações para serem utilizados (BRASIL, 2009; CONNELL et al., 1997; MELO, 2007).

Lira (2007) apresenta um projeto para a adequação do acervo físico e digital da Biblioteca Nacional, sugerindo que este poderia ser considerado como um “modelo de acessibilidade física e digital para pessoas com deficiência e idosos”. O projeto, além de propor a disponibilização de infraestrutura, instalações, programas, adequação do acervo físico, indica a necessidade de adequação do portal da Biblioteca Nacional aos princípios de acessibilidade, além do desenvolvimento de um processo para que os conteúdos e informações gerados na Biblioteca Nacional levem em conta a acessibilidade.

Corradi e Vidotti (2007), ao analisar alguns elementos de acessibilidade e de usabilidade em bibliotecas digitais *on-line*, destacam a oferta de sons para pessoas cegas e vídeos interpretados em Língua Brasileira de Sinais (Libras) para pessoas surdas. Entretanto, não consideram, necessariamente, o desenho universal, uma vez que o mesmo conteúdo nem sempre está disponível em formatos alternativos, de modo que

cada usuário utilize a mesma biblioteca digital *on-line* em condições de igualdade com as demais pessoas.

Cusin e Vidotti (2008) destacam problemas enfrentados por pessoas cegas ou com baixa visão na *web*, sinalizando a importância das recomendações de acessibilidade do W3C (CALDWELL et al., 2008), além de especificações técnicas para o desenvolvimento de *sites* acessíveis, tendo em vista “proporcionar acessibilidade *web* em bibliotecas digitais universitárias para usuários cegos e com baixa visão”. Moreira (2008) apresenta uma proposta de espaço de atendimento, na universidade, a pessoas com deficiência visual – cegas ou com baixa visão –, que podem contar com o apoio de serviço especializado para acesso à informação em formato braille ou digital. Ambos os estudos apresentam ênfase em usuários com deficiência visual, sendo que Cusin e Vidotti (2008) abordam o acesso *on-line* a bibliotecas digitais universitárias, com autonomia.

Uma biblioteca digital *on-line* para contexto educacional inclusivo deve possibilitar que todas as pessoas, entre elas pessoas com deficiência que adotem algum recurso de TA (p. ex., teclados virtuais, apontadores alternativos, leitores de telas etc.), naveguem por suas páginas, pesquisem, acessem e leiam as publicações que disponibilizam. E, no caso de usuários institucionais, que possam participar de sua manutenção – conforme o papel que desempenham – com autonomia. Da concepção à manutenção, deve-se observar o desenho universal (CONNELL et al., 1997) e as recomendações de acessibilidade *web* (CALDWELL et al., 2008), sendo apropriado o envolvimento de usuários finais (MELO; BARANAUSKAS, 2006).

As recomendações de acessibilidade *web*, atualmente, são organizadas com base em quatro princípios: percepção, operação, compreensão e robustez (CALDWELL et al., 2008). Este último está relacionado à compatibilidade com diferentes tecnologias, incluindo recursos de TA. No contexto do governo eletrônico brasileiro, há o Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG) (BRASIL, 2011a), baseado nas recomendações do W3C.

Uma análise de sistemas de bibliotecas digitais de universidades, com auxílio de ferramentas semiautomáticas de avaliação de acessibilidade, revela fragilidades (RECK, 2010; SILVA; HOHEMBERGER; MELO, 2010): é comum a ausência de textos alternativos a imagens e a falta de rótulos em controles de formulários. Essas são barreiras a usuários de leitores de telas, que devem ser transpostas. Além disso, é bastante comum o uso do formato *Portable Document Format* (PDF). Mesmo este sendo um formato amplamente adotado, se os documentos forem construídos e/ou gerados de forma errada, podem não ser compreensíveis para *software* leitores de telas. A observação de aspectos relacionados

à marcação da estrutura do documento é importante, assim como se a ferramenta usada para gerar arquivos desse tipo, a partir de editores de texto, mantém essa marcação.

Também existem formatos de livros digitais que promovem a acessibilidade à informação. Um exemplo é o formato Daisy (LIRA, 2007; UFRJ, 2009). Este é baseado na linguagem de marcação *eXtensible Markup Language* (XML), que alia texto e áudio em um só formato, permitindo, a partir de programas específicos para sua leitura, o aumento da fonte, impressão em braille e leitura com linha braille. Para disseminar seu uso o Ministério da Educação, junto com a UFRJ (2009), desenvolveram um leitor para esse formato de livro digital acessível, o MecDaisy.

3. METODOLOGIA

Nesta pesquisa, adota-se uma abordagem qualitativa, conduzida sob a forma de um estudo de caso (SIMONI; BARANAUSKAS, 2003), apoiada por conceitos e técnicas da Engenharia de *Software* (SOMMERVILLE, 2007) e da Interação Humano-Computador (MELO; BARANAUSKAS, 2006; PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Iniciou-se pelo levantamento de requisitos junto a potenciais usuários – leia-se: membros da comunidade universitária –, o que trouxe subsídios para a avaliação de sistemas de biblioteca digital *on-line* em *software* livre. Com o *software* escolhido e suas principais características identificadas, criou-se um protótipo de baixa fidelidade e, em seguida, um protótipo de alta fidelidade, sobre o qual foram realizadas verificações de acessibilidade.

Com base em revisão de literatura (BRASIL, 2011a; CALDWELL et al., 2008) e no estudo de caso desenvolvido, são propostas recomendações para a implantação e a manutenção de bibliotecas digitais *on-line* com a intenção de que a acessibilidade construída não seja perdida com as atualizações realizadas no sistema e a manutenção do acervo.

3.1. Levantamento de Requisitos

A tarefa de levantamento de requisitos é uma das primeiras realizadas no processo de desenvolvimento de *software*. Consiste em identificar as necessidades dos clientes, usuários, entre outras partes interessadas, em relação aos serviços fornecidos pelo sistema e, também, suas restrições operacionais (MELO; BARANAUSKAS, 2006; SOMMERVILLE, 2007).

Para o levantamento de requisitos, existem diferentes estratégias: desde entrevistas individuais até reuniões com grupos de usuários (SOMMERVILLE, 2007). Neste estudo foram adotadas duas: questionário *on-line* e reunião com apoio da técnica de *brainstorming*.

Com o questionário *on-line*, buscou-se envolver representantes de toda a comunidade acadêmica. Como a universidade possui estrutura *multicampi*, essa estratégia possibilitou a participação de representantes da comunidade universitária localizados em seus diferentes *campi*. Já a reunião com partes interessadas envolveu a participação de representantes – discentes, docentes e técnicos administrativos – de diferentes setores da universidade interessados na implantação de um sistema de biblioteca digital *on-line* na instituição (p. ex., Unidade Acadêmica, Coordenadoria de Bibliotecas, Coordenadoria de Educação a Distância, Núcleo de Tecnologia de Informação e Comunicação etc.).

O questionário foi divulgado na página principal do portal da instituição, na página do Centro Estudantil do *Campus* Alegrete, nas listas de *e-mails* de docentes e de servidores técnico-administrativos, solicitando sua ampla divulgação. O instrumento ficou disponível por 7 dias (de 17 de maio a 24 de maio de 2010) e foi respondido por 163 pessoas, incluindo docentes, servidores técnico-administrativos em educação e discentes da universidade. O questionário permitiu obter informações a respeito de possíveis usuários de bibliotecas digitais *on-line* – incluindo identificação geral como *campus* e função desempenhada –, evidenciar problemas enfrentados no acesso e no uso desses sistemas, levantar funcionalidades e materiais que gostariam que estivessem disponíveis, assim como sugestões gerais para a biblioteca digital da instituição.

Os respondentes destacaram problemas como caminho muito longo até a informação desejada, informação de localização incipiente, *links* quebrados. Também sugeriram busca com boa qualidade, ajuda com respostas humanas, possibilidade de depósito da produção local, disponibilização de palestras/conferências realizadas na instituição, acesso a *sites* de *e-books* em português, acessibilidade a pessoas com deficiência visual e auditiva, ampla divulgação da biblioteca e de seu acervo, entre outros.

A reunião com partes interessadas adotou a técnica de *brainstorming* – tempestade de ideias –, para provocar a geração de ideias a partir de diferentes perspectivas. Logo após a clarificação de seu objetivo, durante cerca de 50 min., cada participante foi convidado a expressar sua ideia em *post-its*, que deveriam ser entregues ao mediador, responsável apenas por classificá-la em requisito funcional ou requisito não funcional, utilizando para isso um quadro confeccionado em papel pardo. Nesse

momento, sugeriu-se evitar críticas e discussões a respeito das ideias geradas para favorecer que estas fluíssem. Ao final da geração de ideias, passou-se a consolidação, que também durou cerca de 50 min. Nesse momento, as ideias foram discutidas, uma a uma, entre todos os participantes, e organizadas em outro quadro, segundo seu grau de prioridade: baixo, médio ou alto.

Durante a reunião foram evidenciadas questões como direitos autorais, formato para catalogação, e, também, a necessidade de integração do sistema de biblioteca digital ao ambiente de educação a distância, que, no caso da universidade, é o *Moodle* (<http://moodle.unipampa.edu.br>), e com a base de dados utilizada para cadastro nos demais sistemas da instituição.

O resultado completo do levantamento de requisitos, organizado por grau de prioridade (baixo, médio e alto) e tipo (funcional, não funcional) está disponível em Reck (2010). O Quadro 1 sintetiza os requisitos de interface de usuário de alta prioridade identificados durante o levantamento de requisitos.

Quadro 1 – Requisitos de interface de usuário de alta prioridade

- Mostrar localização no *site* (“Você está aqui:”);
- Menus com opções simples e claras;
- Acesso rápido a outros portais (p. ex., Capes);
- Opção de alto contraste;
- Fácil de usar, com usabilidade (observar heurísticas de usabilidade);
- Acessibilidade (observar padrões de governo eletrônico: e-MAG):
 - Estrutura e conteúdo do *site* acessíveis;
 - Formatos de documentos que favoreçam acessibilidade.
- Objetividade:
 - Páginas simples e objetivas.
- Navegabilidade:
 - *Layout* que ajude a orientar o usuário;
 - *Links* objetivos;
 - Operação descomplicada.
- *Layout* colorido e dinâmico;
- Respostas humanas.

Fonte: Adaptado de Reck (2010, p. 45).

3.2. Avaliação de Sistemas de Bibliotecas Digitais

Com os requisitos organizados, passou-se à identificação e à avaliação de sistemas em *software* livre que oferecessem infraestrutura para a implantação e a manutenção de uma biblioteca digital *on-line* e, portanto, pudesse ter seu código alterado para atender aos requisitos levantados. Realizou-se uma busca na *web*, sendo preliminarmente escolhidos sistemas bastante utilizados por instituições e empresas (UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON, 2013). Outro fator importante, mas não decisivo, de seleção foi a

disponibilidade do sistema na língua portuguesa, chegando-se a 5 sistemas: EPrints, DSpace, Fedora, TEDE e Greenstone.

Os critérios para avaliação dos sistemas identificados foram definidos de acordo com os requisitos levantados. Também foram definidos alguns critérios técnicos de avaliação, para identificar linguagens de implementação de cada sistema, *software* necessários para sua instalação, bancos de dados utilizados, entre outros, para o estudo de viabilidade de sua instalação e adaptação no escopo da universidade (HOHEMBERGER, 2011; RECK, 2010). Os critérios técnicos foram organizados com base em instrumento de avaliação usado pelo Núcleo de Tecnologia em Informação e Comunicação (NTIC) da universidade (PIRES et al., 2010).

Ao final da avaliação, os sistemas DSpace e Eprints não obtiveram uma diferença significativa em suas pontuações (HOHEMBERGER, 2011; RECK, 2010). Para definir entre os dois sistemas, buscou-se alinhamento junto à Coordenadoria de Bibliotecas e o NTIC, uma vez que a implantação e a manutenção de um sistema de biblioteca digital *on-line* na universidade dependem de recursos humanos e tecnológicos desses setores. Com esse contato foi decidido pelo *software* DSpace, para o qual é possível destacar:

- Possibilidade de interoperabilidade entre outras bibliotecas digitais que utilizam o protocolo OAI-PMH (OLIVEIRA; CARVALHO, 2009);
- recomendação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) para a implantação de repositórios institucionais de universidades (IBICT, 2013);
- existência de casos de sucesso de integração de *Content Management Systems* (CMS) e o DSpace, a exemplo da biblioteca digital Brasileira USP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2013);
- grande volume de material de apoio existente para implantação e customização do *software*;
- existência de casos de estudo de integração do DSpace a espaços de *e-learning* (HOHEMBERGER, 2011);
- existência de pessoal qualificado na linguagem de programação utilizada no desenvolvimento da plataforma.

3.3. Prototipação

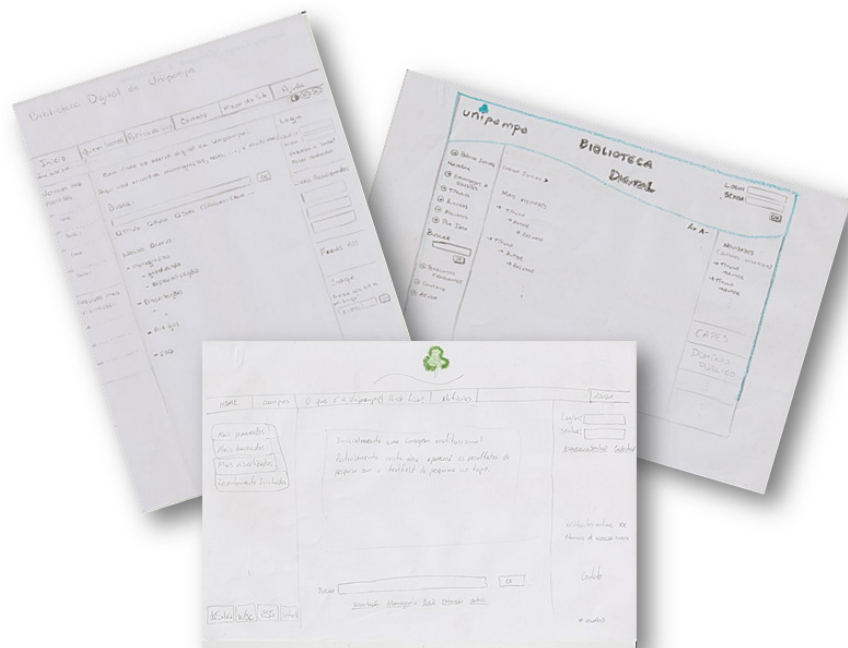
Para proporcionar subsídios ao desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade para sistema de biblioteca digital *on-line* da Unipampa, a partir dos requisitos levantados e da escolha do *software* DSpace, realizou-se uma atividade de prototipação participativa de baixa fidelidade junto aos alunos do Curso de Ciência da Computação matriculados na disciplina de Interação Humano-Computador no 2º semestre de 2010. Com essa

atividade, buscou-se obter alternativas para a organização da página inicial do sistema de biblioteca digital, assim como para a organização de seus documentos.

Antes de dar início à prototipação de baixa fidelidade, foram apresentados aos alunos o contexto do projeto, seus objetivos e o que já havia sido realizado. Também foram disponibilizados a eles alguns materiais de apoio para a atividade: apresentação contendo exemplos de repositórios que adotam o *software* DSpace, para noção de algumas características do sistema, como os conceitos de comunidades e de coleções – que orientam a organização do acervo, de modo que fossem contempladas nos protótipos gerados; uma tabela contendo os requisitos de alta prioridade (RECK, 2010); e um conjunto de heurísticas de usabilidade (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

A prototipação participativa foi conduzida com auxílio da técnica *Braindraw* (MELO; BARANAUSKAS, 2006; MULLER; HASLWANTER; DAYTON, 1997): formaram-se 3 grupos, com 3 a 4 alunos cada; nos grupos, cada aluno iniciou a proposta de uma página inicial em uma folha de papel branca; depois de transcorrido 1 min., os participantes passavam sua contribuição ao colega a sua direita, que deveria continuar o desenho. Após cada folha passar 2 vezes por cada membro do grupo, as propostas foram discutidas nos grupos formados, sendo a proposta de cada grupo consolidada em um único protótipo (Figura 1).

Figura 1 – Protótipos consolidados pelos grupos



Fonte: Reck (2010, p. 116-127).

Por fim, os três protótipos consolidados foram analisados com vistas a gerar um único protótipo de baixa fidelidade. Dessa forma, ao construir o protótipo de baixa fidelidade da página inicial para subsidiar o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade do sistema, o *designer* pôde levar em conta diferentes alternativas de solução para a página inicial ao invés de considerar apenas sua visão para os requisitos identificados.

Observa-se que, em geral, os protótipos consolidados por cada grupo são bastante distintos em relação à organização dos elementos da interface. Porém, quanto ao conteúdo, guardam certa semelhança. Por exemplo, as 3 propostas apresentaram elementos que mostram os itens mais baixados/visitados e os últimos arquivos adicionados. Contudo, em um dos casos estes são disponibilizados como *links*, em outro como uma lista de itens mais visitados dispostos como elemento principal da página e os últimos arquivos adicionados organizados em uma lista à esquerda da página; no terceiro protótipo consolidado os 2 itens estão em uma lista à esquerda.

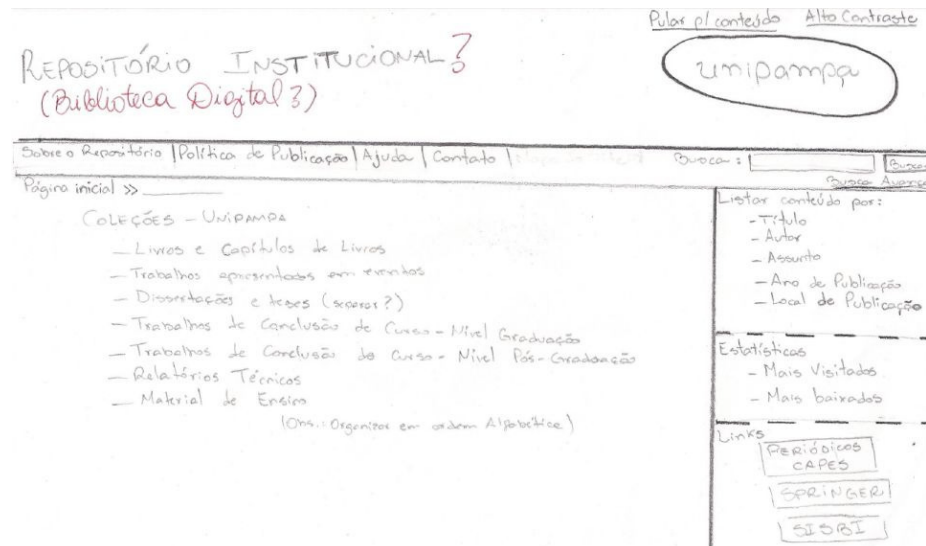
A busca também foi um elemento tratado de forma diferente pelos grupos. Em apenas uma das propostas a busca não está na área central da página, a qual, geralmente, é dinâmica e muda conforme as solicitações do usuário. Nas demais, em uma está na parte inferior, na outra está na parte superior. A opção de busca avançada não foi proposta em nenhum dos protótipos.

Em duas propostas estão presentes funções de acessibilidade, ambas no canto superior direito. Em uma delas estão presentes opções de aumentar/diminuir fonte e alto contraste, na outra apenas as opções de aumentar/diminuir fonte.

Apenas um grupo propôs, de forma explícita, estrutura para organização do acervo, disposta em árvore na coluna central da página, embora seja possível perceber nos três protótipos esquemas que sugerem a indexação do acervo. O protótipo sugere que a organização seja feita por tipo de produção: monografia, dissertação, artigos e EaD.

Para o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade para o sistema de biblioteca digital *on-line* levou-se em conta, além do protótipo de baixa fidelidade para a página inicial (Figura 2), os recursos oferecidos pelo sistema DSpace e os requisitos identificados. O protótipo de alta fidelidade foi desenvolvido a partir da criação de um novo tema – baseado em formato XML– para o DSpace (Figura 3).

Figura 2 – Protótipo de baixa fidelidade



Fonte: Reck (2010, p. 64).

Figura 3 – Página principal de um protótipo de alta fidelidade



Fonte: Reck (2010, p. 65).

Para contemplar requisitos de interface de usuário identificados junto às partes interessadas, foram adicionados elementos à interface padrão do DSpace, a seção Links no menu lateral, contendo *links* para periódicos nacionais e internacionais, e o item Local de Publicação no menu de navegação; inseridos os *links* “Ir para o conteúdo”, que auxilia na navegação pelo teclado, indo direto para o conteúdo principal da página, e “Alto Contraste”, que muda o tema para uma versão com fundo escuro e letras claras, beneficiando pessoas com baixa visão (BRASIL, 2011a), no canto superior direito; reposicionada a busca, colocando-a de forma a ser um dos primeiros itens a ser alcançado pela navegação pelo teclado (tecla TAB). Além disso, foram realizadas mudanças

significativas nas folhas de estilo CSS para que a identidade visual da instituição fosse preservada.

Alguns problemas de acessibilidade, identificados nessa fase, foram corrigidos, por exemplo: sequência lógica de cabeçalhos, visto que o DSpace adota cabeçalhos de nível 1 (h1) e de nível 3 (h3), sem passar pelo cabeçalho de nível 2 (h2); ausência de identificação da língua principal adotada no documento, importante para o bom funcionamento de *software* leitores de telas.

3.4. Avaliação de Acessibilidade

Sobre o protótipo de alta fidelidade, documentado em Reck (2010, p. 128-134), realizou-se uma avaliação de acessibilidade. Baseada em Melo (2007), essa avaliação seguiu recomendações para revisão preliminar de acessibilidade do *Web Accessibility Initiative* (WAI), do W3C e, também, do e-MAG 2.0 (BRASIL, 2005a), uma vez que o e-MAG 3.0 (BRASIL, 2011a) ainda estava em fase de revisão. Teve por objetivo identificar problemas gerais no comportamento do sistema *web* e erros quanto a recomendações de acessibilidade, com o auxílio de ferramentas semiautomáticas e técnicas manuais.

Um conjunto de páginas representativas do *site*, contendo tabelas, formulários e imagens foi selecionado. Navegadores gráficos e textuais, assim como o leitor de telas NVDA, auxiliaram na avaliação da veiculação das informações, por exemplo, se eram apresentadas de forma equivalente. Também foi realizada uma avaliação com ferramenta semiautomática para verificação do nível de conformidade das páginas com as diretrizes de acessibilidade do governo eletrônico.

A principal barreira à acessibilidade, identificada com as avaliações realizadas, diz respeito ao acesso com leitores de telas em páginas contendo formulários. Estes não adotam a *tag* HTML *label*, que permite ao leitor de telas relacionar o conteúdo ao campo de formulário, informando-o ao usuário em sua navegação.

Além disso, durante a avaliação com os navegadores gráficos algumas características indesejadas foram observadas: com uma pequena diminuição do tamanho da janela, a barra de rolagem horizontal passa a ser requerida; aumentando o tamanho das fontes, alguns *links* são sobrepostos. Isso ocorre porque os valores utilizados para posicionamento e dimensionamento no CSS são valores absolutos (px, por exemplo), enquanto as recomendações são de que sejam valores relativos (porcentagem, por exemplo), possibilitando que seja utilizada a mesma folha de estilo para diferentes

tamanhos de tela e para que não sejam perdidas informações com a alteração do tamanho da fonte.

4. RESULTADOS

A partir de revisão na literatura e do estudo de caso desenvolvido, percebeu-se a possibilidade de organizar recomendações com ênfase na promoção da acessibilidade de bibliotecas digitais *on-line* para o contexto universitário inclusivo. Esta seção apresenta, portanto, recomendações que têm por objetivo guiar a implantação e a manutenção de bibliotecas digitais *on-line* de acordo com o desenho universal, tornando seu uso mais democrático.

As recomendações propostas estão organizadas em recomendações gerais, que também se aplicam a outros sistemas; recomendações para promover a acessibilidade no DSpace, que visam à correção dos erros identificados; e recomendações para os arquivos disponibilizados, que tratam da promoção da acessibilidade do conteúdo mantido por uma biblioteca digital *on-line*. O Quadro 2 apresenta uma síntese das recomendações, que são detalhadas a seguir:

Quadro 2 – Síntese das recomendações para apoiar a implementação e a manutenção de bibliotecas digitais online acessíveis

Categoria de Recomendações	Recomendações
Recomendações gerais	<p>Seguir padrões e diretrizes de acessibilidade</p> <p>Disponibilizar links de salto</p> <p>Utilizar links de indicação</p> <p>Prover teclas de atalho</p> <p>Realizar avaliação com usuário</p>
Recomendações para o DSpace	<p>Oferecer títulos descritivos e informativos às páginas</p> <p>Identificar a língua adotada no documento</p> <p>Respeitar a sequência lógica dos cabeçalhos</p> <p>Disponibilizar rótulos em formulários</p> <p>Adotar valores relativos no CSS</p>
Recomendações para arquivos disponibilizados	<p>Publicar vídeos acessíveis</p> <p>Oferecer alternativa ao áudio</p> <p>Oferecer alternativa à imagem</p> <p>Publicar arquivos PDF acessíveis</p>

Fonte: Adaptado de Melo e Silva (2013).

4.1. Recomendações Gerais

Estas recomendações podem ser aplicadas em qualquer projeto de biblioteca digital *on-line* e a sistemas baseados na *web* em geral. Destacam a navegação pelo teclado, além dos padrões e das diretrizes de acessibilidade e a importância da avaliação com usuários.

4.1.1. Seguir padrões e diretrizes de acessibilidade

Seguir os padrões estabelecidos para a codificação de páginas *web* é requisito básico para a promoção da acessibilidade. Isso também faz com que o *site* seja compatível com múltiplos navegadores e dispositivos, além de possibilitar a compatibilidade com recursos de TA (MELO; ALMEIDA; SANTANA, 2009).

Os padrões *web*, ou *web standards*, são compostos por recomendações para construção de páginas, incluindo várias tecnologias, como HTML, CSS, JavaScript, XML, XSLT, entre outras, desenvolvidos e publicados pelo W3C. É importante, durante o desenvolvimento de um sistema *web*, validar os códigos (X)HTML e CSS, de acordo com a versão utilizada, a cada modificação realizada em um sistema *web* e seus conteúdos. Para isso, o W3C disponibiliza validadores (X)HTML (<<http://validator.w3.org/>>) e CSS (<<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>>), para várias versões dessas tecnologias. Esses validadores indicam erros encontrados no código, explicitando a linha do erro, possíveis causas e dicas de como resolvê-lo.

As diretrizes de acessibilidade foram criadas para guiar desenvolvedores na criação de *sites* acessíveis. O W3C foi pioneiro na criação dessas diretrizes com a definição da WCAG 1.0 em 1999, atualizadas em 2008 para a WCAG 2.0.

No Brasil, a partir das recomendações do W3C, definiram-se diretrizes de acessibilidade de governo eletrônico. Atualmente, tem-se o e-MAG 3.0 como referência para a promoção da acessibilidade em *sites* do Governo Federal. Este deve ser referência ao desenvolvimento e à manutenção de bibliotecas digitais *on-line* de universidades públicas brasileiras.

A observação de diretrizes de acessibilidade *web* e de padrões de desenvolvimento *web* é, portanto, requisito básico para a criação de bibliotecas digitais *on-line* acessíveis.

4.1.2. Disponibilizar links de salto

Os *links* de salto facilitam ao usuário a navegação pelo *site*, evitando que um grande número de itens seja percorrido até chegar onde necessita. Contemplam usuários que

realizam a navegação pelo teclado e compreendem *links* do tipo: Ir para o Conteúdo, Ir para a Busca, Ir para Menu Principal (BRASIL, 2011a).

No caso de sistemas de bibliotecas digitais *on-line*, pode-se também oferecer *link* de salto que permita ao usuário pular para o último elemento de um índice.

4.1.3. Utilizar links de indicação

Links de indicação ajudam usuários de leitores de telas a se localizar em uma página *web*. Por exemplo, indicar o início e o final de um menu, ou lista de *links*. Esses *links* não precisam ficar visíveis a todos os usuários, podem ser “escondidos” usando CSS, enquanto o usuário de leitor de telas terá acesso a eles.

4.1.4. Prover teclas de atalho

As teclas de atalho, ou atalhos de teclado, facilitam o acesso a recursos importantes no *site* a usuários que utilizam apenas o teclado para navegação. Devem ser utilizadas para levar o usuário a pontos relevantes do *site*, como conteúdo, menu principal ou busca. Sua apresentação ao usuário deve ocorrer junto ao *link* de salto correspondente e/ou em uma página contendo informações sobre a acessibilidade do *site*, sendo esta de fácil acesso ao usuário.

O modelo de acessibilidade de governo eletrônico (BRASIL, 2011a) apresentam 3 atalhos, que devem ser apresentados junto às páginas do Governo Federal: 1 – para ir ao conteúdo; 2 – para ir ao menu principal; 3 – para ir à caixa de pesquisa.

4.1.5. Realizar avaliação com usuário

O envolvimento de usuários, desde o início do processo de desenvolvimento de *software*, é uma abordagem que traz benefícios à construção de sistemas interativos (MELO, 2007; MULLER; HASLWANTER; DAYTON, 1997). A participação de usuários com diferentes características e experiências na avaliação de sistemas *web*, pode evidenciar problemas de acessibilidade/usabilidade, além de permitir ao *designer* tratar a qualidade do produto em desenvolvimento de modo complementar ao atendimento de normas técnicas e padrões.

Recomenda-se que, antes de envolver o usuário na avaliação de um produto, sejam verificadas minimamente a aderência a recomendações de acessibilidade e de usabilidade (MELO; BARANAUSKAS, 2006). Avaliações com usuários podem ser realizadas em ciclos iterativos do processo de desenvolvimento, para validar a solução final e para obter *feedback* contínuo do sistema disponibilizado.

4.2. Recomendações para o DSpace

Estas recomendações sinalizam alterações necessárias no DSpace para corrigir erros de acessibilidade identificados no sistema. Não realizá-las significa comprometer a interação de usuários com deficiência com vários sistemas de bibliotecas digitais *on-line*, uma vez que o DSpace é referência para a implantação de bibliotecas digitais em universidades brasileiras (IBICT, 2013; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2013).

4.2.1. Oferecer títulos descritivos e informativos às páginas

O título utilizado nas páginas deve ser o mais descritivo e informativo possível (BRASIL, 2011a). Essa informação é a primeira lida pelo leitor de telas quando uma página é acessada.

No DSpace, os títulos apenas informam o nome da página na qual o usuário está (p. ex., nome de uma coleção ou de um item). Um título mais informativo ajudaria o usuário a saber exatamente onde está no sistema de biblioteca digital *on-line*. Por exemplo, ao acessar um item, o título da página poderia conter o título do item, o nome da coleção e o nome da comunidade. Assim, o usuário saberia que se trata de um item, armazenado em certa coleção, que pertence a determinada comunidade.

4.2.2. Identificar a língua adotada no documento

Esta informação é utilizada por leitores de telas para que o texto seja lido com a pronúncia correta de cada idioma. A ausência do atributo que identifica a língua no DSpace prejudica a leitura da página quando realizada com o auxílio de *softwares* leitores de telas.

4.2.3. Respeitar a sequência lógica dos cabeçalhos

Navegadores e leitores de telas podem fazer uso da organização lógica e semântica da linguagem HTML para auxiliar os usuários a percorrer as páginas seguindo a ordem dos cabeçalhos. Segundo Watanabe (2007), páginas bem estruturadas semanticamente, diminuem em 50% o tempo de realização das tarefas por usuários com deficiência visual.

O validador semiautomático de acessibilidade aplicado à interface padrão do DSpace indica o não seguimento de uma sequência lógica nos elementos de cabeçalhos. No caso, a página continha elemento de cabeçalho de nível 1, nível 3 e nível 4, mas não possuía elementos de nível 2, o que pode ser facilmente corrigido. Além da manipulação no código XHTML, deve-se manipular o código CSS para manter o padrão de apresentação.

4.2.4. Disponibilizar rótulos em formulários

A *tag label* associa um rótulo a um campo de formulário. Sem esse elemento, há *softwares* leitores de telas que não identificam de forma apropriada um campo de formulário ou o objetivo de uma *combobox*, por exemplo. Essa situação dificulta a interação do usuário de leitor de telas com o sistema, sendo que um importante recurso de uma biblioteca digital *on-line* é o mecanismo de busca – implementado como um formulário.

No DSpace, esse erro ocorre nos mecanismos de busca simples, busca avançada e nos formulários das páginas de navegação.

4.2.5. Adotar valores relativos no CSS

Outro problema identificado no DSpace, conforme a avaliação realizada, foi a existência de valores de distâncias e tamanho das fontes utilizando valores absolutos (px, por exemplo). O ideal, segundo recomendação 2.2 em Brasil (2005a), seria o uso de valores relativos (porcentagem, por exemplo), visando à adequação da interface em dispositivos com diferentes tamanhos de tela ou na alteração do tamanho da fonte.

4.3. Recomendações para arquivos disponibilizados

Bibliotecas digitais *on-line* são sistemas complexos, nos quais podem ser disponibilizados vários tipos de materiais. Para que se aproximem da proposta do desenho universal, a acessibilidade desses materiais também deve ser observada. Nesta seção, destacam-se recomendações para diferentes tipos de arquivos, visando a ampliar sua acessibilidade.

4.3.1. Publicar vídeos acessíveis

Vídeos exigem dos usuários a audição e a visão. Para torná-los acessíveis a pessoas surdas é necessária a inclusão de legendas e janela de intérprete de língua de sinais, no caso do Brasil, Libras. Já para pessoas cegas, deve-se considerar a possibilidade da audiodescrição, no caso de vídeos pré-gravados, ou a oferta de um arquivo de texto contendo a descrição do vídeo.

A NBR 15290 (ABNT, 2005), que estabelece diretrizes para acessibilidade em comunicação na televisão, apresenta recomendações para a produção de vídeos acessíveis.

4.3.2. Oferecer alternativa ao áudio

Este tipo de arquivo exige o sentido da audição, portanto, apresentam barreira no acesso à informação para pessoas surdas. No caso de disponibilização desses arquivos, deve-se oferecer junto uma transcrição textual, da forma mais fiel possível ao original. Recomenda-se também, sempre que possível, a oferta de alternativa em Libras.

4.3.3. Oferecer alternativa à imagem

Imagens exigem o sentido da visão. Portanto, apresentam barreira para pessoas cegas e/ou com baixa visão. Em alguns casos, imagens são utilizadas para oferecer contexto ou apoiar algum texto, ou passar informações em forma de *banner*. Se não for oferecido um texto equivalente apropriado, descrevendo a imagem, o leitor de telas não informará ao usuário seu conteúdo.

Existem vários casos de uso de imagens. Quando utilizadas apenas como decoração, devem conter seu texto alternativo vazio, mais adequado ainda é veiculá-las no CSS. Quando uma imagem não for importante à compreensão do contexto, servindo apenas como apoio ao texto, a descrição alternativa, utilizando a *tag alt*, não precisa ser detalhada. Porém, quando esta for importante para a compreensão do conteúdo pelo usuário, sua descrição textual alternativa deve fornecer a maior quantidade de detalhes possível.

Há, ainda, o caso de imagens que representam gráficos de dados. Estes devem fornecer uma alternativa em texto que expresse exatamente os dados fornecidos por meio do gráfico. Podem-se utilizar tabelas para esse fim.

Esta recomendação deve ser observada tanto na construção de páginas *web*, em imagens disponibilizadas na biblioteca digital e também nas imagens contidas em outros documentos, como PDF.

4.3.4. Publicar arquivos em formato PDF acessíveis

Os arquivos em formato PDF são muito utilizados na internet, esse é um formato comumente adotado em bibliotecas digitais on-line (SILVA; MELO; HOHEMBERGER, 2010). Sua acessibilidade é imprescindível para o desenvolvimento de bibliotecas inclusivas. Vários fatores influenciam na acessibilidade desses arquivos, desde sua concepção, como arquivos de texto, até a ferramenta utilizada para gerar o arquivo em formato PDF.

No momento de sua criação (p. ex., com auxílio de um editor de textos como *Microsoft Office Word* e *OpenOffice Writer*), devem ser aplicados estilos corretamente, estruturando o conteúdo em níveis de cabeçalhos, listas, tabelas etc. Todos os estilos têm objetivos bem definidos e auxiliam o usuário de leitor de telas a navegar pelo documento de forma mais eficiente.

Para que os estilos aplicados com um editor de textos sejam mantidos após a conversão para PDF, deve-se observar se a ferramenta utilizada mantém a marcação no documento gerado. Por exemplo, para a criação de documentos PDF a partir do editor de textos *OpenOffice Writer*, deve-se observar na caixa de diálogo aberta se a opção “PDF marcado” está selecionada. Já para o *Microsoft Office Word*, pode ser instalado um *plug-in* para a criação de PDF marcado.

Existem vários documentos que guiam a criação de documentos em formato PDF acessíveis, a partir de diferentes editores de texto, e com o uso de diferentes tecnologias (ADOBE, 2013; BAILEY, 2005; UNIVERSITY OF MINNESOTA, 2013; WEB ACCESSIBILITY IN MIND, 2013).

5. CONCLUSÕES

Bibliotecas digitais *on-line* estão bastantes presentes no ambiente universitário, apoiando a publicação das produções geradas por sua comunidade, além de desempenhar importante papel no desenvolvimento da educação a distância. Para que todos possam acessar suas informações de forma autônoma, incluindo pessoas com deficiência, deve-se pensar sua acessibilidade já no levantamento de requisitos, durante o desenvolvimento desses sistemas, influenciando nas soluções propostas e implementadas.

Este artigo se propõe a colaborar na construção de uma biblioteca digital *on-line* inclusiva no contexto da Unipampa. Diferentemente de outros trabalhos investigados, apresenta preocupação com a acessibilidade sob a perspectiva do desenho universal desde o início do processo de desenvolvimento, no levantamento de requisitos, até a avaliação de sistemas candidatos à implantação e prototipação da interface de usuário.

No desenvolvimento deste estudo de caso, percebeu-se que o sistema DSpace, escolhido dentre um conjunto de sistemas de apoio à implantação e à manutenção de bibliotecas digitais, além de difundido nacionalmente pelo IBICT, apresenta barreiras de acessibilidade. Para contribuir à superação desse problema, propôs-se um conjunto de recomendações, que também considera a acessibilidade nas publicações de materiais.

As recomendações apresentadas têm por objetivo apoiar a criação, a implantação e a manutenção de bibliotecas digitais *on-line*, além de colaborar à promoção da acessibilidade do sistema DSpace. Devem ser observadas desde o início do processo de desenvolvimento de um novo sistema até o momento de sua implantação. Além disso, devem ser levadas em consideração em cada adição ou atualização de conteúdo. Espera-se, assim, além de contribuir com a implantação de um sistema de biblioteca digital *on-line* acessível na Unipampa, promover a acessibilidade de outros sistemas de bibliotecas digitais *on-line*.

O desenvolvimento de sistemas de informação públicos não pode prescindir das recomendações de acessibilidade entre seus requisitos (BRASIL, 2004; 2011a; 2009). Idealmente, pessoas com deficiência – em suas mais diferentes manifestações – devem ser envolvidas em diferentes fases do processo de *design* de tecnologias para seu uso, em abordagem inclusiva (MELO, 2007). Entretanto, dado o caráter recente do paradigma inclusivo, a garantia dessa participação ainda é um desafio. Mesmo assim, sugere-se como parte do processo de implantação de um sistema de biblioteca digital *on-line* a avaliação das soluções propostas por usuários com deficiência que façam parte da comunidade universitária.

Embora um sistema de biblioteca digital *on-line* ainda não esteja implantado na universidade, por razões institucionais, espera-se, com os resultados desta pesquisa, contribuir com esse propósito.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa Tecnologia Social e Assistiva (TESA). Ao Programa de Bolsas de Desenvolvimento Acadêmico da Unipampa. A todos os colaboradores, em especial a Rumenigüe Hohemberger.

REFERÊNCIAS

ADOBE. **Accessibility**: engaging experiences for all users. Disponível em: <<http://www.adobe.com/accessibility/>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15290. **Acessibilidade em comunicação na televisão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/normas-abnt>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

BAILEY, L. **Checking your PDF for accessibility**. Columbus: WAC, 2005. Disponível em: <<http://wac.osu.edu/pdf/checking/checkingyourpdf.html>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

- BARANAUSKAS, M. C. C.; SOUZA, C. S. Desafio 4: acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento. **Computação Brasil**, Porto Alegre, n. 23, p. 7, 2006.
- BRASIL. Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- BRASIL. Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 dez. 2005a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/decreto/D5622.htm>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- BRASIL. **E-MAG: acessibilidade de governo eletrônico**, versão 2.0. Brasília, DF: MP/SLTI, 2005a. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/e-mag-versao-2.0/download>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- BRASIL. Decreto n. 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 ago. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- BRASIL. **E-MAG: modelo de acessibilidade de governo eletrônico**, versão 3.0. Brasília, DF: MP/SLTI, 2011a. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/e-mag-3.0>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- CALDWELL, B. et al. (Ed.). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. [S.l]: [s.n], 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- CARVALHO, A. C. P. L. F. et al. **Grandes desafios da pesquisa em computação no Brasil: 2006-2016**. São Paulo: SBC, 2006.
- CONNELL, B. R. et al. **The principles of universal design**. Raleigh: NC State University, 1997. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/project/design-projects/udi/center-for-universal-design/the-principles-of-universal-design/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- CORRADI, J. A. M.; VIDOTTI, S. A. B. G. Elementos de acessibilidade em ambientes informacionais digitais: bibliotecas digitais e inclusão social. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITAIS, 1., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2007. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=23455>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- CUNHA, M. B. Desafios na construção de uma biblioteca digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 257-268, set./dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a3.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- CUSIN, C. A.; VIDOTTI, S. A. B. G. Acessibilidade *web* em bibliotecas digitais universitárias. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 15., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Unicamp/Unesp/USP, 2008. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/anais/site/pdfs/3578.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- HOHEMBERGER, R. **Biblioteca digital online integrada a ambiente de educação a distância**. 86 f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IBICT. DSpace: Repositórios Digitais. Disponível em: <<http://dspace.ibict.br/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO/IEC DIS 14598-1: information technology – evaluation of software products – part 1**. Genebra: ISO, 1996.
- LIRA, G. A. Biblioteca Nacional: desenvolvimento do modelo brasileiro de biblioteca acessível para pessoas com deficiência e idosos. **Inclusão Social**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 10-13, abr./set. 2007. Disponível em:

<<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/download/93/100>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

MELO, A. M. **Design inclusivo de sistemas de informação na web**. 339 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

MELO, A. M.; ALMEIDA, L. D. A.; SANTANA, V. F. Acessibilidade na *web*. In: MANTOAN, M. T. E.; BARANAUSKAS, M. C. C. (Org.). **Atores da inclusão na universidade: formação e compromisso**. Campinas, SP: Unicamp, 2009, p. 101-128.

MELO, A. M.; BARANAUSKAS, M. C. C. *Design para a inclusão: desafios e propostas*. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 7., 2006, Natal. **Anais...** São Carlos, SP: SBC, 2006.

MOREIRA, S. M. B. L. Acessibilidade a informação aos deficientes visuais na Biblioteca Central Clodoaldo Beckmann da UFPA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 15., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Unicamp/Unesp/USP, 2008. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/anais/site/pdfs/3581.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory practices in the software lifecycle. In: HELANDER, M. G.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. V. (Ed.). **Handbook of human-computer interaction**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1997. p. 255-297.

OLIVEIRA, R. R.; CARVALHO, C. L. **Implementação de interoperabilidade entre repositórios digitais por meio do Protocolo OAI-PMH**. Goiânia: UFG, 2009. Disponível em: <http://www.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-09.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2013.

PIRES, A. S. et al. Estudo para a migração de CMS nos portais da Unipampa. In: WORKSHOP DE TI DAS IFES, 4., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Bahia: UFBA, 2010.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RECK, J. G. S. **Bibliotecas digitais acessíveis: promovendo o acesso à informação com recursos da informática**. 2010. 139 f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2010.

ROSETTO, M. Bibliotecas digitais: cenário e perspectivas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 101-130, jan./jun. 2008. Disponível em: <rbbd.febab.org.br/rbbd/article/download/101/92>. Acesso em: 18 fev. 2013.

SILVA, J. G.; MELO, A. M.; HOHEMBERGER, R. Biblioteca digital inclusiva no ensino superior. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 9., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. p. 259-260.

SIMONI, C. A. C.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Pesquisa qualitativa em sistemas de informação**. Campinas, SP: Unicamp, 2003. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~reltech/2003/03-02.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Brasiliana USP**. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ. **Projeto MecDaisy**. Rio de Janeiro: Núcleo de Computação Eletrônica, 2009. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. **Creating an accessible PDF using Microsoft Word 2007 and 2010**. Disponível em: <<http://accessibility.umn.edu/create-an-accessible-pdf-using-microsoft-word-2007.html>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON. **Registry of Open Access Repositories**. Disponível em: <<http://roar.eprints.org/view/software/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

WATANABE, T. Experimental evaluation of usability and accessibility of heading elements. In: INTERNATIONAL CROSS-DISCIPLINARY CONFERENCE ON WEB ACCESSIBILITY, 4., 2007, Banff. *Anais...* Banff: ACM, 2007. p. 157-164.

WEB ACCESSIBILITY IN MIND. PDF accessibility. Disponível em: <<http://webaim.org/techniques/acrobat/>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

Joseane Giacomelli da Silva

Bacharel em Ciência da Computação pela UNIPAMPA.

Amanda Meincke Melo

Doutora em Ciência da Computação (UNICAMP), mestra em Ciência da Computação (UNICAMP) e bacharela em Ciência da Computação (UFSM). Professora Adjunta na UNIPAMPA, Campus Alegrete. Membro do Grupo Gestor pro tempore do Núcleo de Inclusão e Acessibilidade (NInA).