

SRC-DV: SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

*Diego Freire da Silva & Willians Santos de Oliveira, Universidade Salvador, Brasil
Claudia Pinto Pereira Sena, Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil
Email: diegofreire@powersyst.com.br*

Resumo. Com a possibilidade de armazenamento e compartilhamento de um grande volume de informações, proporcionados pelos avanços tecnológicos, a sociedade se “vê” imbricada neste cenário, precisando criar alternativas inclusivas e soluções que permitam que todos, sem exceção, possam ter acesso eficaz aos avanços, às informações e aos conhecimentos gerados. De modo geral, a pessoa com deficiência visual, desde aquelas com deficiência congênita até as que perderam sua visão por alguma doença degenerativa, ou até mesmo, em acidentes, precisa se adaptar a esse “novo” cenário. A carência do sentido da visão e a ausência de interfaces computacionais que não sejam somente visuais acabam gerando uma exclusão sociodigital deste público. Diante deste contexto, no qual o acesso às informações e aos conhecimentos se torna cada vez mais necessário para a convivência social, este artigo objetiva apresentar um sistema de representação do conhecimento para pessoas com deficiência visual (SRC-DV), em um ambiente computacional, que utiliza os conceitos relacionados a mapas conceituais como aporte teórico para a sua construção. O SRC-DV permite, ao usuário, a criação de suas próprias representações em uma interface baseada na síntese de voz. Como também oferece uma interface gráfica, além da vocal, possibilita o compartilhamento de informações entre os diferentes públicos, com e sem deficiência visual, favorecendo a difusão do conhecimento e proporcionando a integração social.

Palavras-chave: Representação do Conhecimento, Mapa Conceitual, Pessoa com Deficiência Visual, Inclusão Sociodigital

1 Introdução

Os avanços tecnológicos vêm proporcionando, cada vez mais, a possibilidade do armazenamento de um grande volume de informações. Atualmente, por meio de um dispositivo conectado à internet, é possível a obtenção e a difusão de informações em diferentes áreas de conhecimento. Neste sentido, várias ferramentas são desenvolvidas para diferentes tipos de dispositivos e usuários, demandando, do desenvolvedor, preocupações também em relação à interação homem-máquina. É possível, por exemplo, efetuar uma ligação telefônica a partir de um toque no botão do aparelho móvel, seja ele *touchscreen* ou físico, ou simplesmente através de um comando de voz. Segundo Leite (1998), uma interface de usuário é a parte do artefato de software com a qual o usuário entra em contato físico, perceptivo e cognitivo, para a realização de tarefas específicas. Atualmente, a linguagem visual por meio das interfaces gráficas ainda é a forma mais predominante de interfaces dos ambientes computacionais, excluindo a possibilidade de interação de pessoas com deficiência visual (DV), que precisam de outras modalidades de interação, em especial aquelas que fazem uso do teclado e recursos de voz (i.e. síntese e reconhecimento).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo apresenta algum tipo de deficiência. No Brasil, segundo o último censo, realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), aproximadamente 46 milhões de pessoas, ou 24% da população total, têm alguma deficiência e, destes, 19% apresentam deficiência visual. As pessoas com deficiência visual agrupam tanto aqueles que apresentam cegueira, que vai desde a incapacidade de indicar projeção de luz até a perda total de visão; quanto às pessoas com baixa visão, que são aqueles que possuem prejuízo da função visual, mesmo depois do tratamento e/ou correção refrativa habitual (OMS, 2010).

Estes dados indicam que pessoas com deficiência visual são uma parcela significativa da sociedade, que acaba sofrendo alguma exclusão digital e, conseqüentemente, social, com o predomínio das interfaces gráficas. A partir da necessidade de inclusão de toda e qualquer pessoa, surge o conceito de Tecnologia Assistiva (TA), que, segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2009).

Diante do contexto acima, este artigo apresenta o Sistema de Representação do Conhecimento para Pessoas com Deficiência Visual (SRC-DV), que objetiva a inclusão sociodigital desse público, permitindo que possam representar seus conhecimentos em um ambiente computacional, com o uso da síntese de voz e/ou comandos no teclado. Esta é uma proposta de trabalho iniciada a partir das investigações de doutorado intitulado

“Colaboração e mediação no processo de construção e representação do conhecimento por pessoas com deficiência visual, a partir da utilização da aprendizagem baseada em problemas” (Sena, 2014), que vem estudando o universo das pessoas com deficiência visual, na tentativa de apresentar soluções tecnológicas e reflexões educacionais correlacionadas. Como é uma proposta inclusiva, pretende-se, com o SRC-DV, permitir a inclusão não só das pessoas com DV, mas também dos chamados videntes, aqueles sem problemas visuais. Para tanto, oferece duas interfaces, uma vocal e com uso do teclado, e outra visual, com representação dos conceitos e conhecimentos adquiridos em forma de mapa conceitual, explicadas em detalhes na Seção 3.

Este artigo está dividido em seis seções, incluindo a introdução e as referências. A Seção 2 traz uma breve definição de mapas conceituais e ferramentas disponíveis para a criação dos mapas em um ambiente computacional; a Seção 3 aborda sobre o Sistema de Representação do Conhecimento para Pessoas com Deficiência Visual, desde o seu objetivo, a metodologia de desenvolvimento, uma visão funcional do sistema até a descrição do protótipo Web. Por fim, a Seção 4 apresenta as conclusões e os trabalhos futuros pretendidos e a Seção 5, os agradecimentos.

2 Mapas Conceituais

Segundo Novak e Gowin (1984), os mapas conceituais são um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos em uma estrutura de proposições. Entenda-se uma proposição como uma unidade semântica com pelo menos dois conceitos interligados por uma frase de ligação. Segundo Moreira (2012), eles são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos e para argumentar:

A elaboração de mapas conceituais está intimamente relacionada com os conhecimentos estruturados na memória de longa duração do aprendiz, em forma de redes semânticas ou, alternativamente, de esquemas, com elementos interligados formando conjuntos, de modo significativo (LOPES, 2007, p.80).

Podemos construir um mapa conceitual utilizando apenas recursos triviais como um lápis e um papel, porém, atualmente existem várias ferramentas disponíveis para o desenvolvimento e leitura de mapas conceituais com a utilização de um ambiente computacional, facilitando esta tarefa e proporcionando aos mapas um visual atraente. Novak e Gowin (1984) ressaltam a importância do impacto visual dos mapas, quando dizem que “os bons mapas conceituais são concisos e mostram as relações entre as ideias principais de um modo simples e vistoso, aproveitando a notável capacidade humana de representação visual”. Diante do exposto, percebe-se que é inerente aos mapas conceituais a necessidade do recurso visual, inclusive sua nomenclatura – Mapa – já é um indicativo desta característica. Neste sentido, a maioria das tecnologias disponíveis prioriza ou disponibiliza uma interface visual, como, por exemplo, o CMapTools, uma das ferramentas mais conhecidas com este objetivo (Cañas, Novak e González, 2004).

Neste cenário, por carência da visão, as pessoas com deficiência visual ficam excluídas do desenvolvimento de mapas conceituais que utilizem ferramentas tecnológicas. Segundo Sanchez e Flores (2010), o déficit cognitivo de aprendizagem para pessoas com deficiência visual está mais relacionado à falta de estímulo do que a falta de visão, e completam que os mapas conceituais promovem uma série de recursos que facilitam o processo de aprendizagem. Pensando nos mapas conceituais como uma ferramenta de aprendizagem e troca de conhecimentos, Sanchez e Flores (2010) propuseram um sistema que auxiliasse pessoas com deficiência visual na construção de mapas conceituais por meio da síntese de voz, permitindo organizar hierarquicamente os conceitos, e reconhecer as posições de uns em relação a outros, através de sons e toques associados (síntese) às respectivas posições/níveis de hierarquia. Embora utilizem a síntese da fala, associam recursos gráficos espaciais, portanto, referencial visual, para a elaboração da interface do sistema.

Assim como Sanchez e Flores (2010), este artigo demonstra uma ferramenta que possibilita a representação do conhecimento por pessoas com e sem deficiência visual, e possibilita a conversão dessa representação para um mapa conceitual, colaborando na troca e no compartilhamento de informações, assim como no possível enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem utilizando a tecnologia a favor da sociedade. A diferença principal, se comparado ao trabalho de Sanchez e Flores (2010), é que se utiliza, nesta proposta, de um referencial textual/vocal e não gráfico/espacial, para que as pessoas com deficiência visual possam construir e navegar pelo sistema.

3 Sistema de Representação do Conhecimento para Pessoas com Deficiência Visual (SRC-DV)

Em um cenário no qual as representações do conhecimento, em sua grande maioria, são desenvolvidas e pensadas por pessoas sem deficiência visual, priorizando, assim, o domínio de uma linguagem visual na representação de um conhecimento (e.g. um livro, um mapa conceitual, um quadro, dentre outras), o software proposto e descrito por este artigo objetiva permitir o compartilhamento e a troca de informações entre pessoas com e sem deficiência visual, por meio de um ambiente computacional inclusivo, proporcionando a quebra do paradigma de que uma pessoa com deficiência visual não possa representar ou obter conhecimentos de pessoas sem deficiência visual, por meio de um componente computacional que permita essa interação. Dessa forma, seria possível para uma pessoa com deficiência visual desenvolver seus próprios mapas conceituais ou fazer leitura de mapas conceituais construídos por um indivíduo sem deficiência visual.

3.1 Metodologia de Desenvolvimento

Os estudos sobre as pessoas com deficiência visual, interfaces, interação homem e máquina, banco de dados, representação do conhecimento, desenvolvimento de software, dentre outros, permitiram a obtenção de conhecimentos teóricos e práticos para o projeto de desenvolvimento de um software, cujo principal objetivo é a representação do conhecimento para pessoas com deficiência visual. Neste sentido, adotou-se como metodologia de desenvolvimento o método iterativo incremental.

Segundo Sommerville (2007), o ciclo de vida de desenvolvimento de um software é dividido em etapas, sendo elas: planejamento; análise e especificação de requisitos; projeto; implementação; e testes. Ainda segundo Sommerville, com o método iterativo incremental, é possível que alguns requisitos do sistema sejam parcialmente selecionados para que o desenvolvimento do software seja iniciado. A partir daí, é definida uma série de interações de entrega, nas quais é fornecido, em cada uma delas, um subconjunto de funcionalidades executáveis. Segundo Pressman (2006, p.40),

O modelo incremental combina elementos do modelo em cascata aplicado de maneira iterativa. O modelo incremental aplica sequências lineares de uma forma racional à medida que o tempo passa. Cada sequência linear produz incrementos do software possíveis de serem entregues.

Neste artigo, apresentam-se resultados da etapa de planejamento, tais como a interface, funções e maneiras de usabilidade; análise e especificação de requisitos. A próxima seção apresenta uma visão funcional do software, as funcionalidades, as telas do sistema e os estilos de interação com o usuário.

3.2 Visão Funcional do Software

O software tem como principal funcionalidade possibilitar que usuários com e sem deficiência visual construam e efetuem a leitura de uma representação do conhecimento, permitindo assim, a inclusão destes públicos. Associados à funcionalidade principal, estão listados, no Quadro 1, outros requisitos. Estas funcionalidades foram desenvolvidas a partir do referencial bibliográfico e, principalmente, a partir do “olhar” e dos aportes conceituais e empíricos do trabalho de doutorado de Sena (2014). Uma vez que um protótipo funcional já foi desenvolvido, apresentado na Seção 3.3, atualmente o projeto encontra-se em fase de testes de software com o público alvo do sistema, para validação e realização de possíveis melhorias em sua usabilidade.

Quadro 1: Requisitos Funcionais do SRC-DV (Fonte: Própria, 2013).

1. Cadastrar usuários, com seu respectivo perfil: pessoa com DV, baixa visão, vidente;
2. Fazer *login* e habilitar o perfil do usuário;
3. Permitir ampliar letras para favorecer que pessoas com visão subnormal utilizem o software sem utilização da síntese de voz. Com o perfil de baixa visão, perguntar se o usuário deseja síntese, ampliação das letras ou ambos;
4. Permitir desabilitar ou habilitar a síntese de voz para que usuário possa optar por utilizar ou não a síntese;
5. Permitir que o usuário, por meio de uma tecla de atalho, possa solicitar repetição da última síntese realizada no sistema;
6. Permitir que o usuário retorne para a tela principal do sistema, a partir de qualquer outra tela, através de um atalho no teclado;
7. Permitir que o usuário efetue *logout* do sistema por meio de tecla de atalho, a partir de qualquer tela, desde que o mesmo esteja logado;
8. Permitir que o usuário edite seu perfil após seu cadastro;
9. Informar ao usuário as teclas de atalho disponíveis na opção selecionada;

(continuação)

10. Criar uma **RP (representação do conhecimento)**
 - a. Criar conceito
 - i. Autoidentificar se o mesmo é ou não um conceito raiz;
 - b. Permitir o autorrelacionamento;
 - c. Permitir a multi-hierarquia;
 - d. Criar um mecanismo para sugestões de possíveis conceitos e frases de ligações, tendo como base outras representações disponíveis no sistema;
 - e. Permitir a exclusão de uma proposição;
 - f. Permitir que o usuário possa consultar os conceitos já utilizados em sua representação, caso o mesmo necessite, possibilitar a seleção do respectivo conceito para adição de uma nova ligação com o conceito selecionado;
11. Salvar RP;
12. Visualizar RP ou Ouvir RP;
13. Editar RP;
14. Excluir RP;
15. Realizar leitura da RP com o auxílio da síntese de voz e o teclado;
16. Navegabilidade:
 - a. Voltar ao conceito;
 - b. Voltar ao conceito raiz;
 - c. Voltar ao conceito anterior de acordo com a posição atual.
17. Indicação de posição
 - a. O sistema deve dizer em que conceito o usuário está localizado e, se o usuário desejar, também quais são seus filhos;
18. Permitir conversão entre os modos de visualização das RPs no sistema.

3.3 Protótipo Funcional do Software

Após a conclusão das fases anteriores à fase de testes, como proposto por Sommerville (2007), o software prototipado se encontra em sua fase de testes, na qual estão sendo realizadas validações de funcionalidades e usabilidade, com o público com deficiência visual em um CAP-DV (Centro de Apoio de Aprendizagem para Pessoas com Deficiências Visuais) em Feira de Santana - Bahia, após aprovação do projeto no Portal Brasil. Após a conclusão dos testes, a equipe do projeto objetiva realizar possíveis correções e/ou ajustes de funcionalidades e melhorias de usabilidade e navegabilidade no protótipo, tendo como base os resultados obtidos nessa fase.

No protótipo WEB desenvolvido, no momento em que o usuário acessa a tela de *login*, o sistema, por meio da síntese de voz, dá as boas-vindas ao usuário e solicita que o mesmo pressione a tecla "TAB" (tecla padrão web de deslocamento entre campos de um formulário) para preencher seus dados de usuário e senha do sistema (Figura 1).

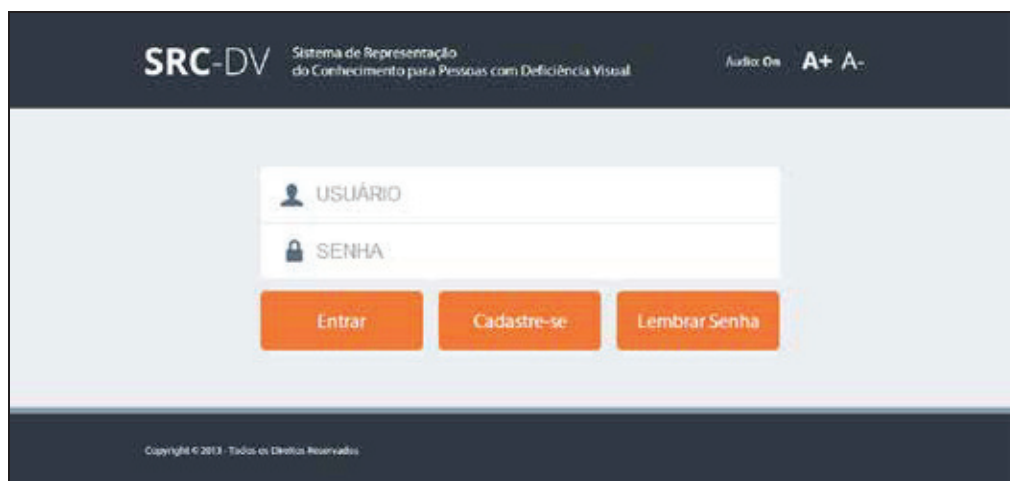


Figura 1: Tela de Inicial/Login do SRC-DV (Fonte: Própria, 2014).

Caso o usuário ainda não esteja cadastrado no sistema, deverá pressionar as teclas “ALT+C” para ter acesso à tela de cadastro (Figura 2).

Figura 2: Tela de Cadastro do SRC-DV (Fonte: Própria, 2014).

Neste momento, o sistema notificará o usuário que o mesmo foi direcionado para a tela de cadastro de usuário e solicita o preenchimento do formulário, utilizando a tecla padrão para deslocamento nos campos. É importante frisar que o protótipo sintetiza toda e qualquer tecla pressionada no teclado pelo usuário e também uma mensagem pré-definida para identificação do campo selecionado pelo cursor. Caso o campo já possua um valor preenchido, o sistema sintetizará a mensagem pré-definida, além do valor do respectivo campo.

Estas informações sintetizadas permitem, ao usuário com deficiência visual, a localização no sistema, deixando-o sempre ciente de onde está posicionado. Caso o usuário já esteja cadastrado no sistema, basta pressionar a tecla “TAB” e preencher seu usuário e senha (Figura 1), e selecionar a opção “entrar” no sistema. Após o *login* efetuado com sucesso, o protótipo redirecionará o usuário para a tela principal do sistema (Figura 3).

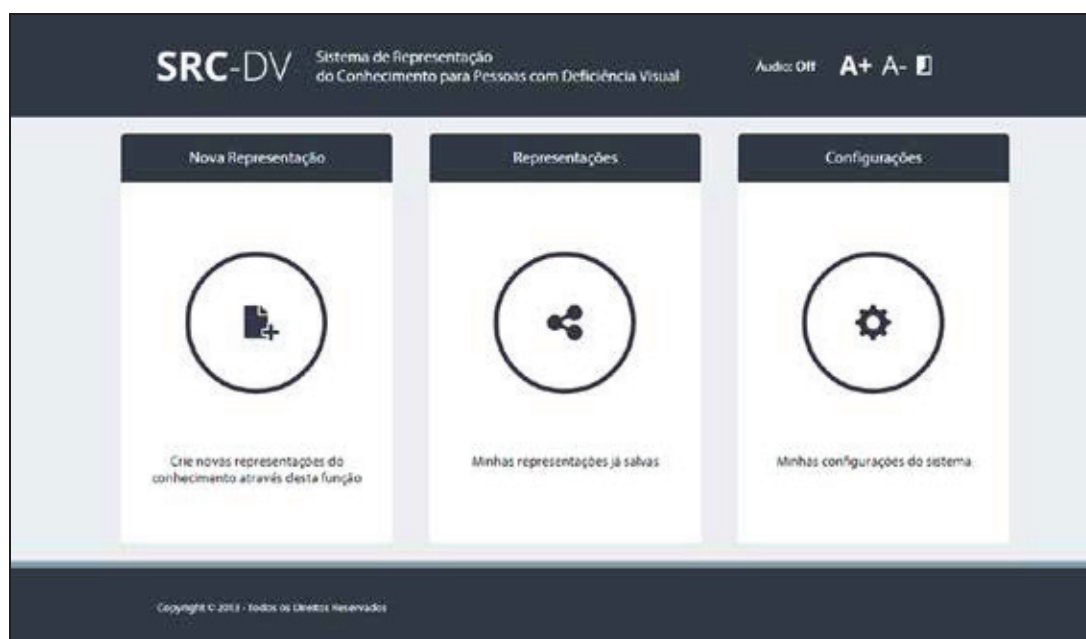


Figura 3: Tela Principal do SRC-DV, na qual o usuário pode selecionar o que deseja fazer no sistema (Fonte: Própria, 2014).

Na tela principal (Figura 3), o usuário será notificado de sua posição atual, além de ser informado sobre as teclas de atalho dos recursos disponíveis. Nesta tela, o usuário poderá escolher o que deseja fazer, podendo optar por: criar uma nova representação; ir para minhas representações; ou para configurações do sistema.

Na opção de criação e edição da representação do conhecimento, o sistema disponibiliza duas modalidades para criação e/ou edição da representação do conhecimento, possibilitando que as representações sejam criadas com o auxílio da síntese de voz/teclado ou com a utilização de elementos gráficos. As duas modalidades disponíveis são: tabulada (Figura 4), que possibilita a criação da representação com ou sem o auxílio da síntese de voz; e a modalidade gráfica (Figura 5), que permite ao usuário criar sua representação do conhecimento por meio de elementos gráficos.

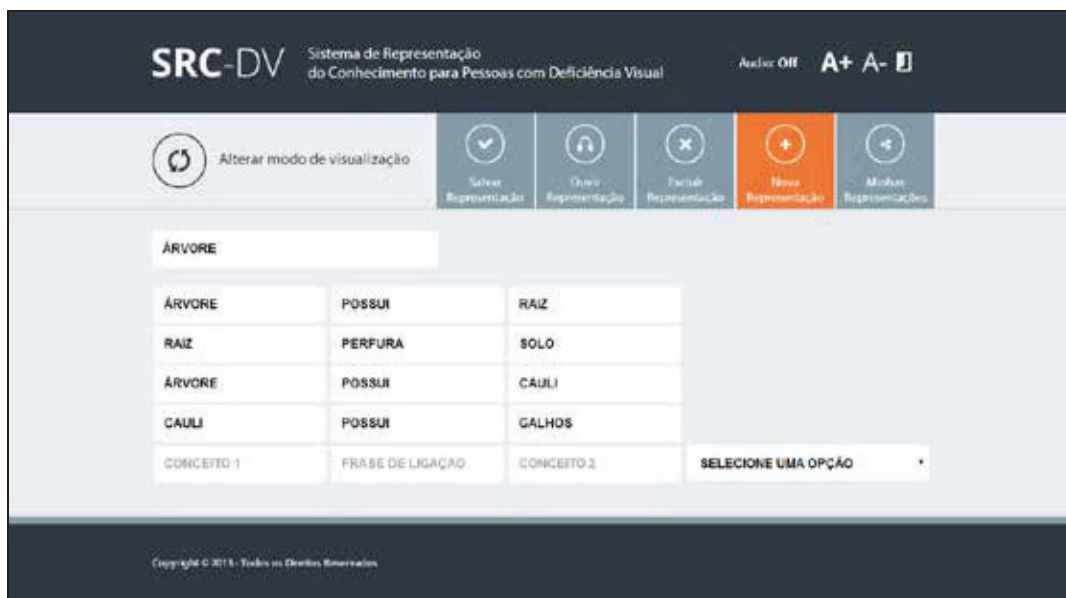


Figura 4: Tela de Criação ou Edição no Módulo Tabulado, com o auxílio da síntese de voz (Fonte: Própria, 2014).

A Figura 4 mostra, exatamente, a interface apropriada para a manipulação (criação e edição) dos mapas conceituais pelas pessoas com deficiência visual. Neste formato tabulado, o usuário digita, via teclado e com o recurso de síntese de voz, os conceitos desejados e as relações entre eles, através de suas respectivas proposições. Por exemplo, “arvore” – “possui” – “raiz” é a primeira proposição, composta pelos dois conceitos e a frase de ligação. “Arvore” é considerado o conceito raiz, pois é a partir dele que os outros vínculos são estabelecidos. Nas linhas subsequentes, o usuário pode escolher um dos conceitos anteriores, ou mesmo digitar um novo conceito, criando novas relações que, não necessariamente, tenham ligação com as anteriores.

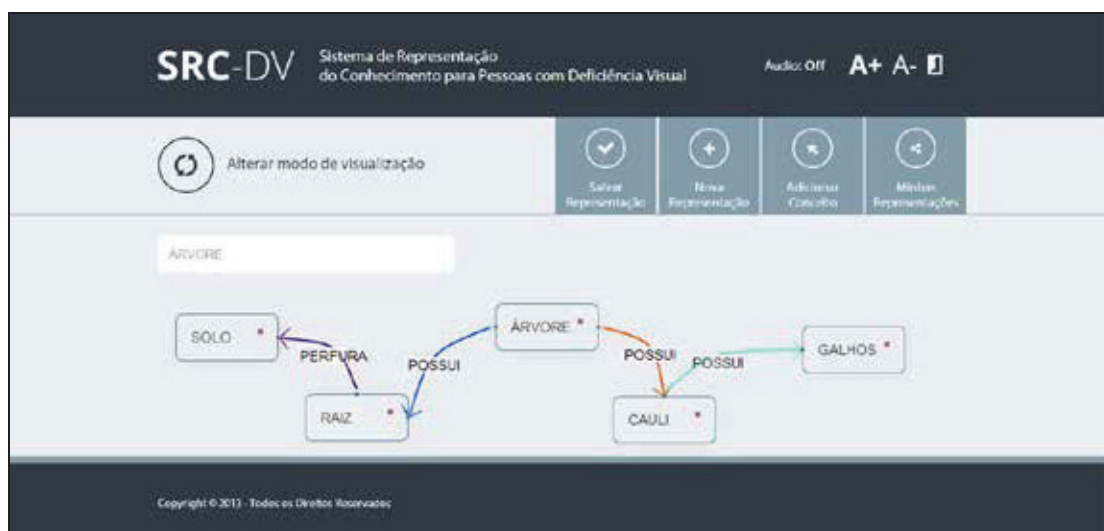


Figura 5: Tela de Criação ou Edição no Módulo Gráfico (Fonte: Própria, 2014).

Todo este processo de construção exige da pessoa com deficiência visual habilidades cognitivas, tais como a compreensão das relações conceituais, através de frases de ligação (modelo proposicional e não visual), e a abstração mental de como estes conceitos estão relacionados.

A partir do modelo proposicional (Figura 4), é possível gerar o modelo gráfico/visual (Figura 5), permitindo que um mapa conceitual construído por uma pessoa com DV seja “visto” por pessoas sem problemas visuais, assim como também é possível que um mapa visual seja desenhado por um vidente (Figura 5) e seja “escutado” por uma pessoa com DV, após a conversão para o modelo proposicional (Figura 4).

Além de disponibilizar as duas modalidades para a representação do conhecimento, o sistema possibilita a conversão entre a representação tabulada e gráfica. Neste contexto, o sistema permite o compartilhamento do conhecimento entre o público com e sem deficiência visual.

Na tela Minhas Representações (Figura 6), o usuário, com o auxílio da tecla TAB, poderá navegar por suas representações armazenadas no sistema, assim como selecionar uma representação para efetuar a exclusão, por meio da tecla DELETE. Caso o usuário opte pela exclusão, o sistema removerá a representação e o notificará que a representação selecionada foi removida com sucesso. Além da exclusão, o usuário poderá editar a representação, pressionando a tecla ENTER. Selecionando a opção de edição da representação escolhida, o sistema redirecionará o usuário para tela de edição (Figura 4 ou Figura 5). Vale lembrar, que, assim como em outras telas, o sistema informará ao usuário que o mesmo se encontra na tela de edição e suas teclas de atalho para as opções disponíveis na referida tela. Por exemplo, através do atalho “Alt+O”, o usuário poderá ouvir a representação selecionada, tendo como auxílio à síntese de voz e o teclado, podendo navegar pela hierarquia da respectiva representação selecionada.



Figura 6: Tela das Representações do Usuário (Fonte: Própria, 2014).

4 Conclusões

Este trabalho deixa evidente que sua principal motivação é a inclusão sociodigital de pessoas com deficiência visual, por meio da busca de mecanismos, instrumentos e ferramentas que permitam a este público o registro e o compartilhamento de seus conhecimentos adquiridos. O software descrito, neste artigo, utiliza como modalidades de interação o tato, com uso de teclado, e a audição, com o uso da síntese de voz, privilegiando os sentidos remanescentes do público que não dispõe da visão como recurso principal de interação com o mundo e com as pessoas a sua volta.

Embora tenhamos utilizado os aportes conceituais/teóricos em torno dos mapas conceituais, a ênfase principal é na possibilidade de representação de conhecimentos a partir de uma tecnologia que privilegie a interação via teclado e voz, em uma interface textual e tabular. A geração do mapa conceitual equivalente permite, portanto, que as pessoas videntes interajam no mesmo ambiente, sendo também incluídas no processo de construção e podendo compartilhar também com a pessoa com DV suas construções. Neste sentido, todos estariam incluídos e compartilhando seus conhecimentos (pessoas com e sem deficiência visual).

A ferramenta encontra-se em fase de testes, como dito anteriormente, com questionários e entrevistas, aprovados pelo Portal Brasil, sendo aplicados a este público em um CAP-DV da cidade de Feira de Santana –

Bahia. Os resultados servirão de insumos para a consolidação da interface e para os ajustes e correções necessárias. Alguns voluntários já utilizaram a ferramenta e já contribuíram para atualizações. A intenção é a finalização dos mesmos, para a divulgação destes resultados e disponibilização da ferramenta.

5 Agradecimentos

Queremos agradecer primeiramente a Deus, por nos conceder a vida, inteligência e percepção para o cumprimento de cada etapa necessária para o desenvolvimento deste projeto. Queremos também, agradecer a FAPESB por conceder uma bolsa de iniciação científica para um dos membros da equipe, e a Universidade Salvador, Campus Feira de Santana, por conceder espaço e equipamentos para o tocante deste projeto. Por fim, queremos agradecer ao CAP-DV, de Feira de Santana, pelo apoio incondicional, concedendo espaço e voluntários para a realização dos testes do software.

Referências

- Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas (2009). *Tecnologia Assistiva*. Brasília: CORDE. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2014.
- Cañas, A. J.; Novak, J. D.; González, F. M. (Eds) (2004). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping. Pamplona, Spain.
- IBGE. Censo Demográfico 2010 (2010). *Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2013.
- Leite, J. C. (1998). *Modelos e Formalismos para a Engenharia Semiótica de Interfaces de Usuário* (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro: Departamento de Informática da PUC-Rio.
- Lopes, B. J. S. (2007). *O Mapa Conceitual como Ferramenta Avaliativa* (Dissertação de Mestrado). Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina.
- Moreira, M. A (2012). *Mapas conceituais e aprendizagem*. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Revisado novamente em 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufg.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2014.
- Novak, J. D.; Gowin, D. B. (1984). *Aprender a aprender*. Tradução Carla Valadares. 1ª Edição. Plátano Edições Técnicas, Lisboa.
- Organização Mundial da Saúde (OMS) (2010). *ICD-10 Version: 2010: Visual disturbances and blindness (H53-H54)*. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en#/H53-H54>>. Acesso em: 24 out. 2012.
- Pressman, R.S. (2006). *Engenharia de software*. 6ª Edição McGraw-Hill, São Paulo.
- Portal Brasil (2014). Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/>>. Acesso em: 02 jul. 2014.
- Sanchez, J.; Flores, H. (2010). Concept Mapping for Virtual Rehabilitation and Training of the Blind. *IEEE Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering*, Vol. 18, No. 2.
- Sena, C. P. P. (2014). *Colaboração e mediação no processo de construção e representação do conhecimento por pessoas com deficiência visual, a partir da utilização da aprendizagem baseada em problemas*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia, 331 p.
- Sommerville, I. (2007). *Engenharia de software*. 8ª edição; tradução: Selma Shimizu Melnikoff, Reginaldo Arakaki, Edilson de Andrade Barbosa; revisão técnica: Kechi Kirama. 8ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley.