

MATRACA – FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS NO USO DO COMPUTADOR

Elloá B. Guedes da Costa
Grupo PET-Computação
Acadêmica

Ighor O. do Rêgo Barros
Grupo PET-Computação
Acadêmico

Joseana Macêdo Fechine
Grupo PET-Computação
Tutora

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação
Departamento de Sistemas e Computação
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

RESUMO - A carência de aplicativos para deficientes visuais motivou a idealização e desenvolvimento de um software para este público. O objetivo do trabalho é construir um aplicativo portátil para deficientes visuais e sugerir parâmetros para posterior desenvolvimento de aplicativos similares ou melhoria do aplicativo proposto. O “Matraca” é uma ferramenta computacional constituída de um editor de textos e uma calculadora, que possibilita ao deficiente visual a interação com o computador, de forma mais natural, através da fala. O “Matraca” além de ser um software apto a ser utilizado por qualquer deficiente visual, introduz novas sugestões para o desenvolvimento de aplicativos similares.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, observa-se a presença massiva da informática na vida cotidiana, não só servindo de ferramenta para o lazer, como também auxiliando na educação, na aquisição de informações e nas mais diversas atividades.

Como essa presença torna-se cada vez mais indispensável, é importante que haja a inclusão digital de todas as pessoas. Nesse contexto, torna-se importante analisar o que tem ocorrido com os Portadores de Necessidades Especiais (PNE) [1]. Para eles, existem ferramentas de software no mercado mas, apesar de presentes, o uso da tecnologia a favor do deficiente pode ser melhor aproveitado. Existem diversos obstáculos a serem superados, em particular, um dos motivos para que uma barreira digital exista é a inadequação do ambiente em relação ao sujeito, ou seja, a falta de acessibilidade dos equipamentos, software e da Internet em relação aos PNEs [1].

É evidente que a utilização da informática é capaz de trazer inúmeras vantagens a quaisquer pessoas, inclusive àquelas que são portadoras de necessidades especiais, desde que seja voltada para suprir as necessidades do seu público alvo e para tanto, conheça quais são essas necessidades, bem como o perfil deste usuário. No caso dos PNEs, em especial, deve ser dada maior ênfase, visto que as ferramentas de informática podem ser grandes aliadas na solução não só de problemas restritos a esse meio “virtual”, como também na solução de problemas do cotidiano, implicando em melhoria direta na qualidade de vida e no acesso à informação.

Para os deficientes visuais (DV) [1] em particular, o uso do computador se tornou possível graças, majoritariamente, aos leitores de tela. Provendo acessibilidade ao sistema operacional e aos softwares já existentes, no entanto os leitores de tela não conseguiram romper a barreira dos conceitos visuais ligados à informática, visto que conceitos, desde os mais simples tais como navegação por diretórios, acesso a menus, são puramente visuais. Assim, apesar de oferecem suporte pleno, não é possível assegurar que o usuário DV compreenderá determinado conceito e fará uso da respectiva funcionalidade. Logo, é importante que os aplicativos aos quais os DV venham a ter acesso possuam certas

características adequadas também a este perfil de usuário, a citar a interface, a portabilidade, adaptação de conceitos da informática, etc.

Vale destacar também que o interesse pelo desenvolvimento de um novo tipo de aplicativo mostra que uma alternativa aos leitores de tela é necessária, pois nem sempre é possível a instalação ou até a aquisição deste último, visto o alto custo das licenças.

No sentido de promover, portanto, a expansão das tecnologias assistivas e também fazer com que as mesmas tornem-se cada dia mais acessíveis, idealizou-se o Matraca, uma ferramenta destinada aos deficientes visuais constituída de um editor de textos e uma calculadora, que visa apresentar novas idéias sobre um perfil de software que seja mais adequado ao público alvo para o qual é destinado.

1.1 A Informática e os Portadores de Deficiência Visual

O sistema Braille de escrita e leitura, desenvolvido pelo francês Louis Braille (1809-1852) caracteriza-se, ainda nos dias atuais, como a mais importante contribuição dada ao deficiente visual. Permitindo a leitura e a escrita, possibilitou a inclusão do deficiente na sociedade, através do acesso à educação e a informação e conseqüentemente nas mais diversas áreas do conhecimento científico. Apesar da representação da informação nesse sistema ser bastante simples, observa-se o grande consumo de papel e também de espaço físico adequado para armazenamento dos livros e afins[2].

Recentemente, com a crescente preocupação com a acessibilidade, houve grandes contribuições para o DV. Observa-se a grande variedade dos leitores de tela, permitindo que os DV tenham acesso às informações oriundas da World Wide Web e também a diversos softwares.

Os leitores de tela são softwares aplicativos que realizam a leitura dos caracteres existentes na tela graças a algum método de síntese de voz neles presente. Sistemas de síntese de voz são aqueles projetados para responder a um pedido de informação utilizando

mensagens faladas [3], [4], [5]. São capazes também de executar comandos em outro software de acordo com as necessidades do usuário, provendo também suporte a isso.

Assim, é evidente que as ferramentas computacionais estão substituindo gradualmente o sistema Braille ao passo de que também podem superá-lo, visto que a gama de informações a qual permitem acesso é bem mais vasta, não necessitam de espaço físico específico para armazenamento e ainda permitem o uso de outras funcionalidades existentes apenas no mundo computacional.

Para promover a comunicação com o usuário, sendo este um deficiente visual, existem duas maneiras principais:

- Utilização dos monitores dinâmicos em Braille: O conteúdo textual da tela é enviado para um monitor dinâmico em Braille, o qual possibilita a leitura do deficiente visual. No Brasil, o alto custo dos monitores dinâmicos em Braille, ou simplesmente linha Braille, torna o mesmo inacessível à maioria dos deficientes visuais;
- Utilização de comunicação por áudio: Mais utilizada atualmente. Os comandos e conteúdo da tela são disponibilizados ao usuário sob áudio de voz humana, permitindo então que o mesmo, através de comandos do teclado, opere um determinado software[2].

Detendo-se na comunicação por áudio, de forma geral, pode-se dividi-la em duas formas: sistema de voz sintetizada e sistemas que não utilizam voz sintetizada [6].

Os sistemas de voz sintetizada são constituídos de dois componentes: o *front-end* e o *back-end*. O *front-end* é responsável pela conversão do texto em estruturas fonéticas da língua com a qual o texto será falado e o *back-end*, por sua vez, é responsável pela conversão dessas estruturas fonéticas em áudio, o qual será retornado ao usuário [5].

Existem várias estratégias de implementação das duas estruturas que compõem um sistema de síntese de voz. Em especial, dá-se destaque ao *back-end*, por ser o ponto

de comunicação direta com o usuário. Pode-se citar como exemplos de estruturas de implementação do *back-end* a síntese concatenativa, na qual o áudio é obtido através da aglutinação de amostras pré-gravadas, e a síntese por formantes, na qual não se usa nenhuma amostra humana e o áudio é obtido através de um modelo acústico que forma o áudio de acordo com uma série de parâmetros [5].

Quanto aos sistemas que não utilizam voz sintetizada, estes são constituídos por amostras pré-gravadas de um locutor humano, que são executadas conforme a necessidade [7]. Independentemente das estratégias de implementação, é fundamental que características como inteligibilidade e boa entonação da voz estejam bem definidas pois são determinantes para uma boa usabilidade do aplicativo.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do Matraca, foi necessário identificar, inicialmente, aspectos negativos na compreensão de certos conceitos, bem como mapear situações-problema nos softwares atuais que ainda não oferecem suporte ao DV. Pode-se citar, por exemplo, a necessidade do DV de utilização de um computador em um *cyber-café* para o envio de e-mails, sabendo que no local não é dado ao usuário permissão de administrador para instalação do leitor de tela ou ferramenta necessária.

Continuamente foi realizada uma pesquisa teórica, visando encontrar informações sobre ferramentas computacionais, técnicas para melhorar a acessibilidade e conceitos que poderiam ser incorporados na construção do Matraca. Ainda em âmbito teórico, foi necessário buscar publicações e referências bibliográficas que se referiam a esse público alvo e suas necessidades.

Com o objetivo de verificar *in loco*, as variáveis detectadas na avaliação teórica, foi realizada uma visita ao Instituto de Cegos de Campina Grande - PB.

Ao mapear os pontos necessários e ter em mãos o conhecimento do perfil de usuário, partiu-se, então, para a implementação do Matraca.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1. O Matraca

Apesar dos leitores de tela possibilitarem quase que a plena acessibilidade do DV a um computador, a utilização exclusiva dos mesmos torna-se arriscada.

Como todo leitor de tela necessita de instalação, que nem sempre é possível ser realizada pelo deficiente em virtude, por exemplo, de restrições de administrador de um dado sistema, há a limitação do acesso dos deficientes a tais máquinas. Ainda pode-se levar em consideração também a necessidade de instalação sempre que há mudança de computador, como por exemplo, em uma ida a um cyber café. Seria análogo ao fato de que em toda mudança de computador houvesse a necessidade de instalação e configuração de um sistema operacional. Um dos motivos que ocasiona essa dificuldade de acesso, deve-se ao fato de que os desenvolvedores de tecnologias parecem mais rigorosos em decompor logicamente a atividade final e então convertê-la em software, do que em pensar nos procedimentos e objetivos do usuários e então utilizá-los como guia para este desenvolvimento [7].

Para minimizar tais problemas, foi concebida uma ferramenta chamada “Matraca”. O Matraca caracteriza-se por ser um software aplicativo, que apresenta um editor de textos e uma calculadora, desenvolvido especialmente para o deficiente visual.

O nome “Matraca” foi escolhido para batizar o aplicativo por ser uma expressão popular comum no Nordeste utilizada para fazer referência a pessoas que falam bastante. Como a principal característica do Matraca é a ‘fala’ dos comandos disponíveis, achou-se conveniente a escolha.

Implementado em Object Pascal [8], linguagem orientada a objetos que permite fácil desenvolvimento, o Matraca tem execução automática em ambiente Windows®. Para tanto, basta a inserção do CD com a ferramenta no drive, para que haja a auto-execução. Para a escolha dessa linguagem de programação vários fatores foram levados em conta, a citar: facilidade de desenvolvimento, compatibilidade com Windows® (sistema operacional mais popular atualmente) e grande disponibilidade de códigos na WEB que poderão ser posteriormente incorporados.

Segundo as normas de desenvolvimento de boas interfaces, o uso do alto contraste, de fontes grandes, o amplo espaçamento entre os componentes da interface e a utilização de um cursor de mouse de tamanho ampliado facilitam a utilização do software por usuários de baixa visão [9]. Tais normas foram adotadas no Matraca para oferecer pleno suporte a este tipo de usuário.

3.2. A Comunicação do Matraca com o Usuário

O Matraca não utiliza voz sintetizada. Para possibilitar uma plena comunicação com o usuário, foi estruturado um banco de dados com amostras de voz pré-gravadas (22 KHz, 16 bits, estéreo), com instruções básicas que guiam o DV usuário do programa, permitindo que o mesmo utilize todas as funcionalidades do Matraca. “Bom dia”, “T - Editor de textos” e “Alt+F – Fechar” são exemplos de frases contidas no programa.

Nesse mesmo sentido, foi construída uma seção de ajuda, interna ao programa, no formato “pergunta-resposta” dividida em subseções. Neste arquivo, através da leitura das perguntas, o usuário pode escolher a resposta a ser lida. A decisão de colocar no Matraca este tipo de ajuda, além do tradicional (tópicos estruturados), foi idealizada na tentativa de garantir um acesso mais próximo à idéia de diálogo, visto que o arquivo de ajuda construído em tópicos e sub-tópicos acessíveis apenas via leitor de tela recorrem a uma estrutura visual, que nem sempre é compreendida pelo DV.

Ao ser iniciado, o Matraca é exibido em tela cheia e no modo “Always On Top”, ou seja, além de ocupar toda a área útil da tela, localiza-se sempre em primeiro plano, facilitando a utilização e evitando que os comandos sejam erroneamente utilizados em outro software que venha a estar sendo executado.

3.3. O Editor de Textos e a Calculadora

O editor de textos do Matraca permite que o usuário digite texto, imprima-o e também o salve em disco. O retorno das teclas é dado a partir do áudio correspondente para cada tecla pressionada. Para acessar menus ou realizar tarefas específicas (soletrar a última palavra digitada, por exemplo) existem combinações de teclas que permitem tais atividades. Para usuários do Yahoo!®, existe a possibilidade de envio do texto digitado por e-mail.

A presença do editor de textos no Matraca estende a sua aceitação entre o público deficiente. Permite não somente que textos sejam digitados, mas pode torná-lo uma ferramenta auxiliar na alfabetização de deficientes visuais e até mesmo de não-deficientes, em virtude do retorno auditivo.

A calculadora do Matraca foi idealizada para permitir que mais deficientes visuais tenham acesso ao conhecimento científico no âmbito da matemática. Normalmente, por requerer muito de visualização, há muita dificuldade dos deficientes no uso da matemática e, conseqüentemente em áreas que a utilizam. Operando números reais nas quatro operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão), sob a forma de linha de comando, a calculadora do Matraca abre mais um leque de oportunidades ao deficiente visual. O resultado das operações é retornado em forma de áudio ao usuário.

3.4. O Caráter Livre do Matraca

O código fonte do Matraca segue em anexo a toda cópia do mesmo. Os direitos legais do Matraca estão de acordo com a GPL (GNU General Public License) [10]. Além de ser *open-source*, o Matraca é gratuito.

A idéia da implementação segundo tais parâmetros visa permitir que não haja custo para a sua utilização, ou seja, torne-se acessível a todos e que o seu desenvolvimento possa ser continuado pela comunidade que apóia e desenvolve software livre, provendo melhorias ao sistema, ampliando, por conseqüência, ainda mais os horizontes da inclusão digital do deficiente visual. Visto que, de forma geral, pode-se avaliar a inclusão digital como um meio para promover a qualidade de vida, garantir maior liberdade social, gerar conhecimento e troca de informações [2].

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O desenvolvimento do Matraca e a utilização do mesmo evidenciam que é constante e necessária a busca por ferramentas que venham promover acessibilidade ao deficiente, não somente o visual.

Por ser um aplicativo simples, acaba por se caracterizar como um motivador para o desenvolvimento de outras ferramentas, expansão das atualmente existentes e ainda como modelo para criação de outras novas.

Por ter seu desenvolvimento aberto para a comunidade do software livre, é ideal que estes busquem formas de promover a síntese de voz mantendo as características aqui propostas, não somente, incorporando mais funcionalidades e fazendo com que esta ferramenta gratuita também alcance o público utilizador.

É importante também citar que o Matraca busca dar ao deficiente visual meios de ser membro atuante na sociedade da informação, fornecendo-lhe suporte para ser gerador de conteúdo, inclusive o conhecimento científico. Pode-se ainda afirmar que, para muitas pessoas, o uso das tecnologias assistivas é a única forma de se comunicarem com o

mundo exterior, expondo seus desejos e pensamentos e reduzindo, desta forma, o isolamento social [11].

É possível inferir, portanto, que iniciativas como a que concretizou o Matraca se mostram mais aptas a determinadas áreas, servindo não apenas de alternativa gratuita a um determinado software, mas também atuando como propulsora de mudança e melhoria na vida do usuário, seja através de acesso à educação, realização de tarefas cotidianas ou até como meio principal para a conquista de oportunidades no mercado de trabalho. Em particular, neste caso, provendo também a inclusão digital.

5. Referências Bibliográficas

[1] - KLEIN, Carlos. PASSERINO, Liliana Maria. A Informática abrindo novos horizontes para a Inclusão Digital e Social. In: IV Congresso Ibero-Americano sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência, 2, 2006, Espírito Santo. Anais. Espírito Santo: UFES, 2006. p. 29-33.

[2] - LEMOS, Edison Ribeiro. CERQUEIRA, Jonir Bechara. O sistema Braille no Brasil. Revista Brasileira para Cegos, 2005.

[3] - KLEIJN, W.B, PALIWAL, K. K., Speech Coding and Synthesis. Elsevier Science. B.V. 1998.

[4] - LEMMETTY, S. Review of Speech Synthesis Technology. Disponível em www.acoustics.hut.fi/~slemmet/dippa/chap1.html Acessado em Maio de 2006.

[5] - MORTON, Katherine. Development in Speech Synthesis. Wiley, 2005. Disponível em <http://www.flazx.com/ebook3809.php> . Acessado em Junho de 2006.

[6] - DUTOIT, T. An Introduction to Text-to-Speech Systems, Dordrecht: Kluwer, 1997.

[7] - MIRANDA, Andréa da Silva. MARTINS, Janae Gonçalves. RODRIGUEZ, Alejandro Martins, ALVES, João Bosco da Mota. Integração de conceitos de acessibilidade e usabilidade na concepção de tecnologias da informação e comunicação. In: IV Congresso Ibero-Americano sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência, 2, 2006, Espírito Santo. Anais. Espírito Santo: UFES, 2006. p. 131-135

[8] – FERNANDES, André. KANE, Roberto. ARCOVERDE, Rodrigo. Delphi 4 Completo – Visão Objetiva e Prática. Editora Book Express, 1998.

[9] - GRANDI, Gilberto. Interfaces para Portadores de Necessidades Especiais. Universidade do Vale do Itajai (UNIVALE), 2005

[10] - Free Software Foundation. GNU General Public License. Free Software Foundation, Inc., Cambridge, Massachusetts, 1991. Disponível em fsf.org/licenses/gpl.html

[11] - PASSERINO, Liliana Maria. SOUZA, Ana Cristina Sebold. Caderno Eletrônico: Promovendo a Inclusão Escolar em Sujeitos com Paralisia Cerebral. In: IV Congresso Ibero-Americano sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência, 2, 2006, Espírito Santo. Anais. Espírito Santo: UFES, 2006. p. 227 – 232.

Meios de contato: pet@dsc.ufcg.edu.br ou pelo fone: (83) 3310-1120 ramal 2201.