

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

**Elloá B. Guedes da Costa – elloa@dsc.ufcg.edu.br**

Integrante do Grupo PET-Computação

**Ighor Oliveira do Rêgo Barros – ighor@dsc.ufcg.edu.br**

Integrante do Grupo PET-Computação

**Joseana Macêdo Fchine – joseana@dsc.ufcg.edu.br**

Tutora do Grupo PET-Computação

Universidade Federal de Campina Grande  
Departamento de Sistemas e Computação  
Avenida Aprígio Veloso N° 822 - Bodoncongó  
58109-970 – Campina Grande – Paraíba

**Resumo:** *Este artigo apresenta um software, o Matraca, que visa tornar-se uma ferramenta computacional para auxílio a deficientes visuais no uso do computador. Apresentando um editor de textos e uma calculadora, a ferramenta exemplifica como é possível e necessário o desenvolvimento de aplicativos open-source e gratuitos que dêem suporte à acessibilidade do deficiente ao passo que também promovam a inclusão digital respeitando as particularidades do seu público alvo.*

**Palavras-chave:** *Acessibilidade, Código aberto, Usuário deficiente visual, Inclusão digital.*

## **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) (KLEIN,PASSERINO - 2006). 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 (KLEIN, PASSERINO 2006).

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) (KLEIN,PASSERINO - 2006) em particular, o uso do computador se tornou possível majoritariamente graças aos leitores de tela. Provendo acessibilidade ao sistema operacional e aos softwares já existentes, 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 oferecerem 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.

No sentido de promover 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 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.

Recentemente, com a guinada da informática, houve grandes contribuições para o DV. Observa-se a grande variedade dos leitores de tela, permitindo que os DV tivessem acesso às informações oriundas da World Wide Web e também ao uso de diversos softwares.

Os leitores de tela são softwares aplicativos que realizam a leitura dos caracteres existentes no ecrã 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 (KLEIJN,PALIWAL - 1998), (LEMMETTY - 1998) .São também capazes de executar comandos em outro software de acordo com a vontade 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 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.

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. Sistemas de síntese de voz são aqueles projetados para responder a um pedido de informação utilizando mensagens faladas (KLEIJN,PALIWAL - 1998) , (LEMMETTY - 1998).

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 para 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.

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.[Falta referência]

Quanto ao sistemas que não utilizam voz sintetizada, são constituídos por amostras pré-gravadas de um locutor humano as quais são executadas conforme necessidade (KING – 2003). 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 que o Matraca fosse desenvolvido, foi necessário identificar aspectos negativos na compreensão de certos conceitos dos softwares, bem como mapear

situações-problema nos softwares atuais que ainda não oferecem suporte ao DV.

Para tanto, foi continuamente realizada uma pesquisa teórica, visando encontrar informações sobre ferramentas, 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, em 09/05/2006 foi realizada uma visita ao Instituto de Cegos de Campina Grande - PB.

Ao mapear os pontos necessários e ter em mãos 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 unanimidade dos mesmos torna-se arriscada. Como todo leitor de tela necessita de instalação, que nem sempre é possível de 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 *cybercafé*. Seria análogo ao fato de que toda vez que se muda de computador há a necessidade de instalação e configuração de um sistema operacional. Um dos motivos que ocasiona a dificuldade de acesso, deve-se ao fato que os desenvolvedores de tecnologias parecem mais rigorosos na decomposição da lógica da tarefa do que na consideração efetiva dos conhecimentos, dos procedimentos e dos objetivos dos utilizadores (MIRANDA, MARTINS, RODRIGUEZ, ALVES - 2006).

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.

A necessidade de um aplicativo como o Matraca mostra que uma alternativa aos leitores de tela é necessária, pois nem sempre é possível a instalação ou até a aquisição deste último.

Implementado em *Object Pascal*, linguagem orientada a objetos que permite o fácil desenvolvimento, o Matraca tem execução automática em ambiente *Windows®*, basta a inserção do CD com a ferramenta no drive, para que haja a auto-execução (Figura 1). 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 podem ser posteriormente incorporados.



Figura 1 - Tela inicial do Matraca.

### 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.

Nesse mesmo sentido, foi construído um arquivo de ajuda, interno ao programa, no formato “pergunta-resposta” dividido em seções. 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.

### 3.3. O Editor de Textos e a Calculadora

O editor de textos do Matraca (Figura 2) permite que o usuário digite texto, os imprima e também os salve em disco. O retorno das teclas é dado a partir do áudio correspondente de 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.

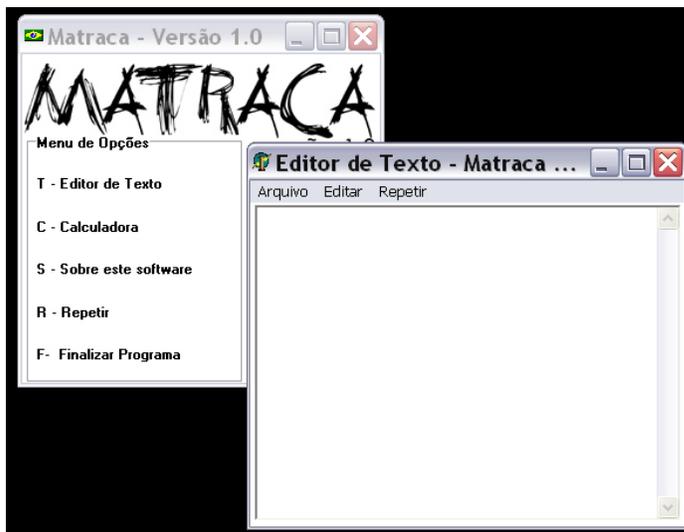


Figura 2- Tela do Editor de Textos do Matraca.

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 constituir

uma ferramenta auxiliar na alfabetização de deficientes visuais e até mesmo de não-deficientes, em virtude do retorno auditivo.

A calculadora 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 (Figura 3 ). O resultado das operações é retornado em forma de áudio ao usuário.

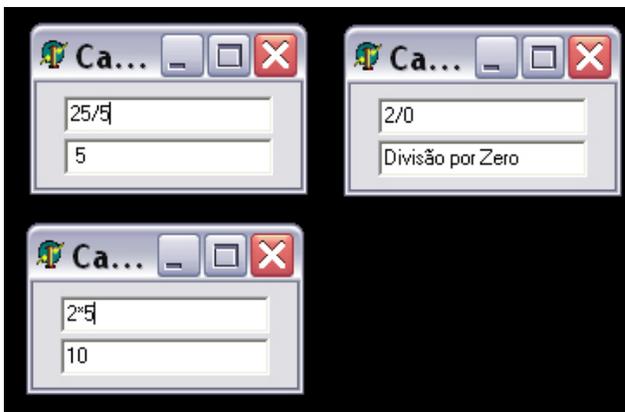


Figura 3 – Algumas operações realizadas pela calculadora do Matraca.

### 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* (FSF – 1991) ). 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, seja acessível a todos e que 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 (KLEIN,PASSERINO - 2006).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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.

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 (PASSERINO, SOUZA - 2006).

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**

Free Software Foundation. GNU General Public License. ([fsf.org/licenses/gpl.html](http://fsf.org/licenses/gpl.html)), Free Software Foundation, Inc., Cambridge, Massachusetts, 1991.

KING, Simon. Dependence and independence in automatic speech recognition and synthesis. Journal of Phonetics. Volume 31, Edições 3-4 , Julho-Outubro 2003, Páginas 407-411.

KLEIJN, W.B, PALIWAL, K. K., Speech Coding and Synthesis. Elsevier Science. B.V. 1998.

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.

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

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.

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.

SONZA, Andréa Poletto. SANTAROSA, Lucila. Experiência com Alunos Deficientes Visuais em Curso a Distância. In: IV Congresso Ibero-Americano sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência, 2, 2006, Espírito Santo. Anais. Espírito Santo: UFES, 2006. p. 123-126.

## **MATRACA – COMPUTATIONAL TOOL FOR AID THE VISUALLY IMPAIRED IN THE USE OF THE COMPUTER**

**Abstract:** *This article introduces a software, called as “Matraca”, which tries to become a new profile of software for visually impaired. Composed by a text editor and a calculator, shows how is possible and necessary the development of open-source and free applications which will give accessibility to the blind and also promote the digital inclusion respecting the particularities of its users.*

**Key-words:** *Accessibility, open-source, visually impaired users, digital inclusion.*