

SOFTWARES EDUCATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA DE CRIANÇAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NAS ÁREAS MENTAL E VISUAL

Inclusão e Educação Matemática

Edvanilson Santos de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
edvanilsom@gmail.com

RESUMO

Alunos com necessidades educativas especiais necessitam vivenciar processos de ensino e aprendizagem diferenciados. Em geral são crianças e jovens não considerados em sua diversidade e, por isso, ficam sujeitos às práticas pedagógicas que desvalorizam suas reais potencialidades. A Informática na Educação Especial favorece trabalhar na perspectiva do pensar e repensar a prática educativa, de modo a torná-la eficaz no possibilitar a aprendizagem, promovendo uma ruptura de algumas práticas que concebem alunos como iguais e não como sujeitos socioculturais, com experiências e necessidades diversas. Este trabalho teve como princípio básico uma pesquisa realizada na APAE e no Instituto dos Cegos de Campina Grande-PB, onde selecionamos para análise, os aplicativos mais utilizados nas aulas de Matemática pelos professores, *Os números das mimocas*, *MATVOX* e o *FINAVOX*. Aqui refletimos sobre os recursos, potencialidades e limitações dos *softwares* na aprendizagem de conceitos matemáticos de crianças com necessidades educativas especiais nas áreas mental e visual.

Palavras-chave: Competências matemáticas, Aplicativos Educacionais, Educação Especial.

1. Introdução

A Educação Especial é, segundo Carvalho (1994), o processo de desenvolvimento global das potencialidades de pessoas com necessidades educativas especiais, de condutas típicas e de altas habilidades e que abrange os diferentes níveis e graus do sistema de ensino.

Com os avanços tecnológicos, recursos informatizados têm sido inseridos nas escolas, com o intuito de proporcionar condições significativas de aprendizagens. Para a educação especial, tais recursos devem ter características específicas, que considerem a individualidade de cada educando, bem como auxiliar as pessoas com necessidades educativas especiais a desenvolver as suas habilidades ou potencial, visando a independência e o seu máximo funcionamento em todos os sentidos (ARDORE, REGEN, HOFFMANN, 1990).

Apresentamos *Os números das mimocas*, software desenvolvido para mediar aprendizagem de crianças portadoras de trissomia XXI¹, e que na realidade perpassou o objetivo do seu desenvolvimento, sendo aplicado nas aulas de informática, bem como utilizado com crianças que apresentam outro tipo de patologia ou disfunção mental. Concernente aos educandos que apresentam necessidades educativas na área visual, o *DOSVOX*, um sistema de apoio à pessoa com deficiência visual e tem como fundamento o uso da síntese de voz, sendo um dos programas mais utilizados no dia a dia deste público alvo, no acesso a e-mail, arquivos, jogos... Refletimos sobre o *MATVOX*, uma calculadora programável que é funcional a partir do editor de texto do sistema gratuito *DOSVOX*. O *MATVOX* surgiu em 2010 com o objetivo de proporcionar a seus usuários a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos. Também discutimos sobre o *FINAVOX* que de maneira análoga ao *MATVOX*, roda no *DOSVOX*, porém suas aplicações encontram-se direcionadas especificamente à Matemática Financeira.

2. *Os números das Mimocas*

A partir da coleta dos dados, constatamos que *Os números das Mimocas*, é um dos aplicativos mais utilizados na formação de competências pré-numéricas e numéricas em práticas educativas de crianças com necessidades especiais na área mental:

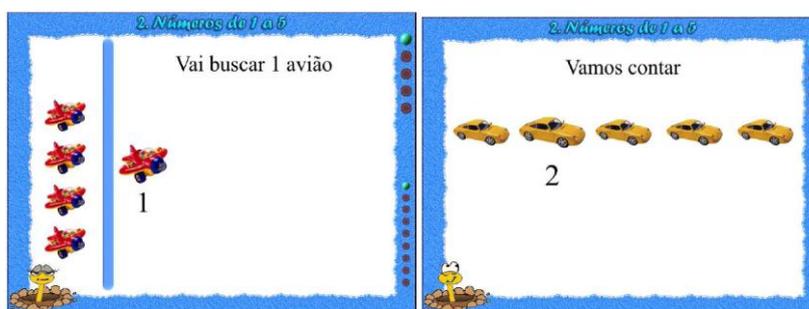


Figura 1 - Exemplo de aplicação dos números das mimocas

A Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21 (APPT21) e a Escola Superior de Gestão de Santarém (ESGS), desenvolveram, com o apoio do Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência, o respectivo aplicativo, aliado à educação e ao entretenimento, aumenta a motivação para a aprendizagem

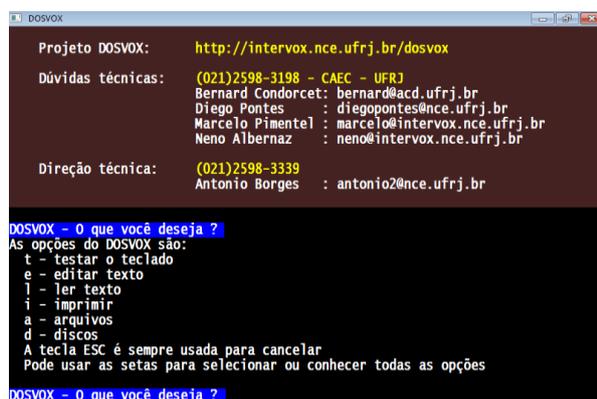
¹ Síndrome de Down ou Trissomia do cromossoma 21 é um distúrbio genético causado pela presença de um cromossomo 21 extra total ou parcialmente. Recebe o nome em homenagem a John Langdon Down, médico britânico que descreveu a síndrome em 1862. A sua causa genética foi descoberta em 1958 pelo professor Jérôme Lejeune, que descobriu uma cópia extra do cromossoma 21. É o distúrbio genético mais comum, estimado em 1 a cada 1000 nascimentos. (CONTEÚDO aberto. In: Wikipédia: Síndrome de Down. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Down > Acesso em: 7 mai 2013).

e é adequado a atividades de grupo em que participem crianças com patologia do desenvolvimento. *Os números das Mimocas* permite o desenvolvimento de competências matemáticas como vocabulário matemático, categorização, padrões, contagem sequencial, princípios matemáticos (cardinal, ordem estável, irrelevância de ordem, abstração, correspondência termo a termo), ordinalidade, contagem progressiva e regressiva, reconhecimento rápido de quantidade e número, adições e subtrações simples, permitindo ao professor uma avaliação formativa, propiciando uma maior participação através do entusiasmo e do tempo de atenção.

2. DOSVOX

De acordo com NCE UFRJ (2011), o *DOSVOX* é um sistema gratuito para microcomputadores da linha PC que interage com o usuário através de síntese de voz em Português, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas. Os requisitos mínimos para a execução são: sistema operacional *Windows 95* ou superior; processador *Pentium 133* ou equivalente, sendo possível executá-lo com menor velocidade em máquinas a partir de 486; uma placa de som ou a disponibilidade de som on-board.

Em agosto de 1993, o aluno com deficiência visual Marcelo Luís Pimentel Pinheiro da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi inscrito no curso de Computação Gráfica. O professor José Antonio dos Santos Borges deparou-se com um impasse: como poderia uma pessoa com deficiência visual fazer um curso em que as informações são visuais? Contudo, Marcelo queria fazer o curso. A partir desta relação, o Professor José Antonio dos Santos Borges e outros colaboradores idealizaram o *DOSVOX*, que atualmente encontra-se na versão 4.1:



```
Projeto DOSVOX:      http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox
Dúvidas técnicas:   (021)2598-3198 - CAEC - UFRJ
                    Bernard Condorcet: bernard@acd.ufrj.br
                    Diego Pontes : diegoPontes@nce.ufrj.br
                    Marcelo Pimentel : marcelo@intervox.nce.ufrj.br
                    Neno Albernaz  : neno@intervox.nce.ufrj.br
Direção técnica:    (021)2598-3339
                    Antonio Borges  : antonio2@nce.ufrj.br

DOSVOX - O que você deseja ?
As opções do DOSVOX são:
t - testar o teclado
e - editar texto
l - ler texto
i - imprimir
a - arquivos
d - discos
A tecla ESC é sempre usada para cancelar
Pode usar as setas para selecionar ou conhecer todas as opções

DOSVOX - O que você deseja ?
```

Figura 2 - Funções principais do DOSVOX

O *DOSVOX* estabelece comunicação com o usuário através de programas específicos e interfaces adaptativas, diferenciando-se de muitos outros sistemas que são apenas leitores de telas. A qualidade e facilidade de uso do *DOSVOX* contribuem para que o uso de

computadores por pessoas com deficiência visual aumente, proporcionando-lhes ganhos na independência de estudo e de trabalho, além de incluí-la no contexto social (NCE UFRJ, 2011). O fato do *DOSVOX* não ser apenas uma “casca de interface” colocada sobre os programas convencionais, ressalta seu poder como um ambiente operacional totalmente projetado com características de comunicação coerentes com as limitações da pessoa com deficiência visual. Utiliza-se o teclado para o acesso, e o sistema de seleção por menus conduz o usuário a uma operação com muito menos erros (BORGES, 1996, p. 1).

2.1 *MATVOX*

O aplicativo *MATVOX* é um interpretador avançado de algoritmos matemáticos que tem como público alvo pessoas com deficiência visual, a fim de proporcionar uma solução quanto ao acesso destas pessoas no desenvolvimento de trabalhos, pesquisas e aprendizado nas áreas das ciências exatas (SILVEIRA, 2010).

O *MATVOX* foi criado em 2010 por Julian Sanmiguel (2010) em seu projeto de Mestrado orientado pelo Professor Dr. Luiz César Martini na Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

De acordo com Sanmiguel (2010), o *MATVOX* foi projetado para interpretar algoritmos e cálculos matemáticos que o usuário produza no *EDIVOX*. Os processos de produção, manipulação e execução de algoritmos são facilitados para o usuário com deficiência visual já que características e recursos de sínteses de voz do *DOSVOX* estão presentes, além de o *MATVOX* utilizar interfaces adaptativas. O *MATVOX* não faz uso de uma interface própria, exceto em relação aos menus interativos, que estabelecem um diálogo interativo e amigável com o usuário. O software é gratuito, disponível na Internet, além de ter seu código de fonte aberto, o que facilita a implementação de melhorias, adaptações e desenvolvimento de novas aplicações.

O *MATVOX* é constituído de vários menus interativos. Estes permitem que o usuário interaja dinamicamente com a calculadora. Todas as funcionalidades da calculadora estão listadas nestes menus, sendo estes organizados em categorias como: comandos, tipos de variáveis, funções gerais, funções trigonométricas, constantes, conversões, expressões do usuário, etc. O acesso a estes menus é dado através do comando CTRL + F10. A Figura 3 a seguir apresenta alguns menus do *MATVOX*:



Figura 3 - Alguns menus interativos do *MATVOX*.

O usuário é beneficiado por estes menus durante parte do processo de criação dos algoritmos. Isto porque os menus vão orientando o usuário através de mensagens sonoras, auxiliando na inserção de comandos e outras funções no algoritmo, poupando o usuário de um conhecimento profundo na linguagem definida pelo *MATVOX*, além de limitar grande parte da geração de erros de semântica e sintaxe na criação do algoritmo (SANMIGUEL,2010).

2.2 FINANVOX

A ideia deste projeto surgiu em 2011, devido às necessidades de pessoas deficientes visuais, envolvidas no entorno da matemática financeira. *FINANVOX* proporciona a execução de cálculos financeiros e estatísticos através de mecanismos sonoros, permitindo a inserção de dados no programa mediante o teclado do computador. Além disso, algumas funções gerais de calculadoras básicas também são oferecidas. A Calculadora Financeira *FINANVOX* cobre uma série de funções diretamente destinadas ao âmbito das finanças. Como exemplo, podemos citar cálculos como: Juros simples e compostos; Amortização; Número de pagamentos ou períodos de capitalização; Taxa de juros periódicos ou anuais; Análise de fluxo de caixa descontado; Pagamentos adiantados; Depreciação. Também são permitidas execuções de funções de cálculos estatísticos, como por exemplo: Acumulação de estatísticas; Média aritmética; Desvio padrão; Estimativa linear; Média ponderada; Coeficiente de correlação.

A construção da ferramenta *FINANVOX* se encontra baseada no funcionamento geral da calculadora HP12C. O novo aplicativo matemático é acoplado ao sistema *DOSVOX*, fazendo uso de todas as ferramentas disponíveis no sistema;

- **Sintetizador de voz:** é o encarregado da reprodução dinâmica de mensagens. Por exemplo, ele é utilizado pelo aplicativo, apresentando de forma sonora os resultados obtidos em uma operação matemática;
- **Ingresso de dados:** etapa onde o usuário insere todos os dados para o desenvolvimento das operações. A inserção dos dados é feita através do teclado do computador, do mesmo modo que todas as instruções para o desenvolvimento de exercícios matemáticos;

- **Etapa de Áudio:** esta etapa é encarregada da reprodução sonora das mensagens pré-gravadas que se encontram armazenados no sistema. Por exemplo, no momento de inserir alguma função, esta não mudará sua mensagem de reprodução:

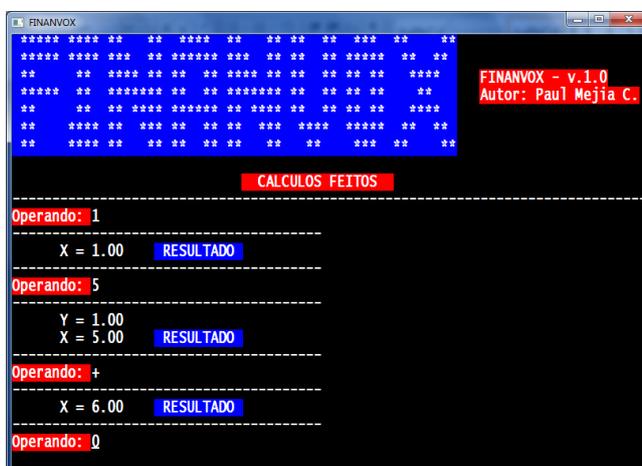


Figura 4 - Exemplo de inserção de dados no *FINAVOX*

3. Considerações Finais

Sabendo que, a escola não pode deixar de incorporar as novas transformações, cabe ao educador a responsabilidade de buscar e intervir para sistematizar as diversas ferramentas disponíveis, integrando-as como recurso pedagógico a fim de criar condições cabíveis de aprendizagem.

Por isso, deverá ter claro qual o paradigma implícito em sua proposta de utilização do computador para então definir sua prática. Se seu olhar está voltado a possibilitar uma interação do aluno com recursos tecnológicos, visando preparar o aluno para o futuro mercado de trabalho, a importância será dada apenas aos conceitos de informática, sem a preocupação de interatividade com a proposta pedagógica da escola.

A interação aluno-computador necessita da intervenção de um profissional que saiba o significado do processo de aprendizagem baseado na construção do conhecimento. Só assim poderá intervir apropriadamente de modo que auxilie o aluno de maneira efetiva.

Portanto, trabalhar na perspectiva tecnológica, permite ao aluno com necessidades especiais na área mental e visual, produzir novas formas de construir o conhecimento, favorecendo a aprendizagem individual e coletiva, desenvolvendo assim a colaboração entre os educandos.

Neste contexto o professor deverá evidenciar através da utilização de softwares educacionais em estudo, intervenções pedagógicas que contribuam para a efetivação do processo de ensino e aprendizagem visando à construção integrada do conhecimento,

desenvolvendo no aluno o pensamento lógico e o espírito investigativo, que servirão para compreender e transformar sua realidade. Assim, acreditamos que o aluno, frente aos recursos que a tecnologia oferece, irá descobrindo formas de adequar a busca de informações com a construção de seu conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades e valores que contribuirão na sua formação como sujeito histórico-social e cultural.

4. Referências

ARDORE, Marilena; REGEN, Mina; HOFFMANN, Vera Maria B. **Eu tenho um irmão deficiente... vamos conversar sobre isso?** São Paulo: APAE : Paulinas, 1990. 105 p.

BORGES, J. A. **DOSVOX – Uma nova realidade educacional para Deficientes Visuais.** Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 3. 1996. Disponível em: <intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/artfoz.doc>. Acesso em: Jan. de 2011.

CARVALHO, Rosita Edler. A política da educação especial no Brasil. In: BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Tendências e desafios da educação especial.** Brasília: Secretaria de Educação Especial, 1994. 263 p.

NCE UFRJ. **Projeto DOSVOX. Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>>. Acesso em: Jan. de 2011.

SANMIGUEL, J. M. P. **Desenvolvimento de um Programa Aplicativo de Uso para Deficientes Visuais que Proporciona a Implementação de cálculo de Formas Matemáticas num Editor de Texto.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas. 2010.

SILVEIRA, H. M. & MARTINI, L. C. **MATVOX: um aplicativo para deficientes visuais que proporciona a implementação de algoritmos e cálculos matemáticos em um editor de texto.** XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. João Pessoa - PB. 2010.