

Tecnologia assistiva em práticas inclusivas para alunos com deficiência:

experiência do NIEE/UFRGS

Lucila Maria Costi Santarosa

Maristela Compagnoni Vieira

Como citar: SANTAROSA, L. M. C.; VIEIRA, M, C. Tecnologia assistiva em práticas inclusivas para alunos com deficiência: experiência do NIEE/UFRGS. *In:* GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. p. 137-158. DOI: <https://doi.org/10.36311/2012.978-85-7983-259-8.p.137-158>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

TECNOLOGIA ASSISTIVA EM PRÁTICAS INCLUSIVAS
PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA:
EXPERIÊNCIA DO NIEE/UFRGS

*Lucila Maria Costi Santarosa
Maristela Compagnoni Vieira*

Ao longo de mais de duas décadas de atuação, o Núcleo de Informática na Educação Especial¹³ (NIEE), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) atua nas áreas de Pesquisa, Desenvolvimento de Software e Formação de Professores, em iniciativas que visam à inclusão sócio-digital de pessoas com deficiência.

Movimentos de investigação dos processos de desenvolvimento, mediados por tecnologias digitais de informação e comunicação, a produção de recursos técnico-metodológicos e a formação de recursos humanos no âmbito da Informática na Educação Especial, têm conduzido as ações do grupo de pesquisadores do NIEE-UFRGS, construindo um produtivo diálogo entre duas importantes áreas da Educação contemporânea: a Educação Especial e a Informática na Educação (SANTAROSA et al., 2010, p. 41).

¹³ www.niee.ufrgs.br

O trabalho conduzido por dezenas de pesquisadores que já atuaram e atuam neste Núcleo está pautado nas diversas possibilidades de mediação pedagógica das tecnologias digitais de informação e de comunicação e da Tecnologia Assistiva - TA, por meio das quais é possível promover a autonomia e a inclusão digital, educacional e social de pessoas com deficiências.

Santarosa (2002) destaca as diferentes fases atravessadas pelo NIEE ao longo das últimas décadas:

Fase Logo – estudos e pesquisas dedicados ao uso da filosofia e linguagem LOGO, bem como a produção de recursos impressos (manuais) e de software (atividades lúdicas com a linguagem Logo), visando o desenvolvimento de alunos com deficiência física, motora (PC), auditiva; síndrome de Down e alunos com deficiências múltiplas e altas habilidades, deram início as atividades dos pesquisadores, na década de 80.

Fase da construção de ambientes de aprendizagem computacionais – Preservando e estendendo a filosofia e linguagem Logo, vários recursos de software, ferramentas e aplicativos foram desenvolvidos. Nesse contexto, a seleção e construção de softwares priorizaram aqueles que apresentavam uma estrutura aberta, heurística e que abriam espaços para construção/criação por parte dos alunos, seja em ambiente textual ou em ambiente gráfico, envolvendo o desenvolvimento da metodologia de projetos.

Fase de ambientes de aprendizagem virtuais na perspectiva da inclusão Digital - Agregando a todo o contexto, o ambiente de aprendizagem foi ampliado para esses sujeitos, na perspectiva da “escola virtual”, envolvendo a exploração de recursos telemáticos, inicialmente com maior utilização de sistemas assíncronos, principalmente correio eletrônico, pelas limitações de recursos disponíveis na época, para intercâmbio e troca de mensagens, explorando a expressão textual.

Seguiu-se, posteriormente, a exploração de ambientes gráficos de navegação, realização de atividades colaborativas/cooperativas de expressão textual/gráfica. Tais estudos foram desenvolvidos com alunos surdos, síndrome de Down, alunos com deficiências motoras (PC) e deficiências múltiplas, envolvendo experiências juntamente com alunos de outros países.

Também se constituiu em uma fase de exploração de recursos de construção de interfaces para acessibilidade e adaptação dos meios existentes, através de Tecnologia Assistiva, como ainda na busca de alternativas de interação/comunicação e desenvolvimento desses sujeitos no espaço virtual, através de projetos de intercâmbio internacional. Buscamos aprofundar o processo de interação na dimensão da comunicação/colaboração/cooperação com o(s) outro(s), trabalhando áreas potenciais de desenvolvimento - ZDP, que envolvam o compartilhamento/colaboração de arquivos em rede, em tempo real ou “on line”, fundamentados na teoria sócio-histórica de Vygotsky.

Nesta fase, com a popularização do uso das ferramentas da Internet, nosso grupo assumiu como novo foco de pesquisa a investigação do acesso a ambientes virtuais de aprendizagem e a construção de recursos tecnológicos, através da Tecnologia Assistiva (TA), permitindo a construção de alternativas de interação/comunicação e desenvolvimento de PNEs no espaço virtual. (SANTAROSA et al, 2010, p. 43).

Neste sentido, o NIEE ampliou os espaços virtuais para as pessoas com deficiência, buscando perfilar o desenvolvimento nas dimensões cognitivas, sócio-afetivas e da comunicação, por meio do estudo de processos de mediação/suporte pelos estágios de desenvolvimento proximal, como também usando a inclusão digital e a construção de uma rede digital para TODOS.

Destacamos a seguir uma síntese de cada umas das três principais áreas de atuação do NIEE.

1 ESTUDOS E PESQUISAS

As pesquisas conduzidas no NIEE atentam para a utilização de tecnologias com o intuito de promover a inclusão sócio-digital de pessoas com deficiência. É possível dividir os estudos realizados ao destacar as diferentes necessidades especiais, em diferentes etapas e contextos sociais da vida humana, em uma concepção ampla do conceito de Educação Especial.

1.1 PESQUISAS COM SUJEITOS COM LIMITAÇÃO VISUAL

Estudos envolvendo sujeitos com limitação visual e educação a distância demonstraram a possibilidade de acesso ao AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e a formação de cegos nesta modalidade. Os sujeitos cegos - em alguns casos, professores - apropriam-se das ferramentas digitais e assumem o papel de mediadores do processo de apropriação destas com seus pares e seus alunos especiais. Essa dinâmica representa um dos passos para que ocorra a inclusão sociodigital em um AVA.

O desenvolvimento, pela equipe NIEE, da ferramenta EVOC¹ oportunizou e facilitou o processo de formação a distância dos cegos. A apropriação da ferramenta ficou evidente quando os cegos interagiam com videntes sem serem percebidos como pessoas com deficiência.

Estudos demonstraram também que implementar uma ferramenta com voz via Internet em AVA acessível possibilita a interação e comunicação entre cegos e destes com videntes, favorecendo o processo de inclusão digital, social e consequente educacional² (SONZA; SANTAROSA, 2003, 2004a, 2004b; SONZA, SANTAROSA, CONFORTO, 2008; MORO, ESTABEL, SANTAROSA, 2003, 2004; ESTABEL, MORO, SANTAROSA, 2003, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2009; BARWALDT, SANTAROSA, 2008, 2009).

O EVOC faz parte do AVA inclusivo Eduquito, também desenvolvido pela equipe do Núcleo. Além disso, o EVOC é utilizado no ambiente TelEduc, plataforma usada para formação de professores no âmbito da UAB, através de cursos desenvolvidos pelo NIEE/CINTED/UFRGS e patrocinados pela SEESP/MEC

1.2 PESQUISAS COM SUJEITOS COM PARALISIA CEREBRAL (PC)

Pesquisas envolvendo a utilização de tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e TA junto a sujeitos com PC demonstraram que estas favoreceram a expressão de idéias, correção ortográfica e quebra de

¹ EVOC é um software que permite a elaboração de bate-papos falados em um AVA. A ferramenta é descrita com maiores detalhes no item 2.4 deste estudo.

² Todas as referências citadas das ações do Núcleo podem ser encontradas em www.niee.ufrgs.br

resistências com a escrita, além de oportunizar o reconhecimento de falhas próprias e tentativa de superá-las.

Observou-se também melhora na cognição espacial, nas relações de direção, posição e lateralidade. Na dimensão afetiva os sujeitos mostraram maior motivação, atenção e persistência, revelaram maior segurança, satisfação e maior colaboração, apresentaram maior autonomia e iniciativa, evidenciaram mudanças auto-estima, principalmente na auto-imagem corporal e maior auto-confiança.

Constatou-se que na área psicomotora o favorecimento no domínio de gestos relacionados à precisão e no controle da força de pressão, nos controles posturais, na coordenação estática, na estabilidade corporal e na busca de equilíbrio.

Em um dos estudos, os resultados evidenciaram:

- **Na área espaço-temporal**, as atividades oferecidas no ambiente digital favoreceram as dimensões sequenciais das idéias; diagramação e organização espacial da escrita, resultando em maior clareza a comunicação das mensagens e da produção textual.
- **Na dimensão das atitudes**, favoreceu o desenvolvimento da segurança principalmente frente a desafios; a autonomia independência, principalmente frente ao facilitador (professor); iniciativa, frente a realização das atividades e manuseio dos sistemas; desinibição, principalmente ao expor-se frente aos colegas do grupo.
- **Na dimensão da motivação**, favoreceu o desenvolvimento persistência, preferencialmente na realização das tarefas; a atenção, no detalhe e principalmente na clareza da comunicação (mensagem) escrita; cooperação, no processo de interação e troca com colegas do grupo.

No que concerne a utilização de TA, observou-se resistência inicial na utilização das mesmas. Os sujeitos aceitaram a utilização de TA apenas em contextos privados. Observou-se que a TA, que possui menor contato corporal, foi a mais aceita.

Ainda no que diz respeito à utilização de TA, constatou-se que os sujeitos fizeram melhor uso das ferramentas digitais com auxílio destes recursos, pois a TA possibilitou independência e autonomia em suas interações

nos ambientes virtuais/digitais de aprendizagem. (SANTAROSA et. al., 1993; SANTAROSA, D'ÁVILA, 1993, 1994, 1995a, SANTAROSA, MOORI, FRANCO, 1994; SANTAROSA, VIRTI, MARTINS, 1994; SANTAROSA, MHUR, BURMEISTER, 1994, 1995a, 1995b; MOORI, 1995; SANTAROSA, 1995, 1996a, 1996b, 1996c, 1996d, 1997a, 1997b, 1998c, 2001a, 2001b; TIJIBOY, SANTAROSA, TAROUÇO, 2002; HOGETOP, SANTAROSA, 2002, 2003; UCHOA, SANTAROSA, 2004; HEIDRICH, SANTAROSA, 2003, 2004; FERRADA; SANTAROSA, 2007 e 2009)

1.3 PESQUISAS COM SUJEITOS SURDOS

Pesquisas envolvendo a escrita da Língua de Sinais (SignWriting) por meio de um software desenvolvido pelos pesquisadores do NIEE³, propiciou aumento do vocabulário, melhor relação significante/significado, favorecendo a construção textual coerente. Estimulou a busca de novos conhecimentos para leitura e posterior registro utilizando a escrita dos sinais. O software para escrita na Língua de Sinais demonstrou ser uma interface para facilitar a apropriação da escrita da Língua Portuguesa. (SANTAROSA, HONY, BARBOSA, GOMES, 1990; SANTAROSA, 1990; SANTAROSA, HONY, BARBOSA, 1991; SANTAROSA, HONY, 1992; SANTAROSA, LARA, 1996, 1997d; SANTAROSA, 1998b; CAMPOS, GIRAFFA, SANTAROSA, 2000a, 2000b; LOUREIRO, SANTAROSA, 2003; SONZA, LOUREIRO, SANTAROSA, 2003; BARTH, LOUREIRO, SANTAROSA, 2003, 2004, 2005a, 2005b, 2006, 2007; BARTH, SANTAROSA, 2005a, 2005b, 2007a, 2007b, GOES, 2010)

1.4 PESQUISAS COM SUJEITOS COM SÍNDROME DE DOWN

Pesquisas envolvendo a utilização TIC junto a sujeitos com Síndrome de Down evidenciaram maior motivação e independência nas conversas “on line”, (utilizando CHAT), na manutenção de conversas com todo o grupo ou de forma privada. Os sujeitos apresentaram também maior iniciativa na criação de suas próprias páginas virtuais, publicando

³ O software Teclado Virtual para escrita na Língua de Sinais é descrito em maiores detalhes no item 2.2 deste estudo.

suas produções. (SANTAROSA, 1998a, 1998b, 2001a, 2001b; ALONSO, SANTAROSA, 2003, 2005a, 2005b, 2005c).

1.5 PESQUISAS COM GRUPOS DE SUJEITOS (SÍNDROME DE DOWN E PARALISIA CEREBRAL)

Pesquisas realizadas com grupos buscaram a promoção dos papéis de mediação entre os próprios sujeitos. Alguns alunos, que desempenharam o papel de mediadores⁴ na utilização das TIC com seus colegas, apresentaram maior desenvoltura no uso destes recursos.

O processo de interação pôde ser realizado com êxito, pois alunos com necessidades especiais apresentam condições de mediar e serem mediados por seus pares, o que acrescentou ganhos na apropriação de conhecimentos e em sua autoestima. (FERRADA, SANTAROSA, 2007, 2009; MACHADO, SANTAROSA, 2009).

1.6 PESQUISAS COM SUJEITOS HOSPITALIZADOS

Os resultados obtidos em pesquisas realizadas com sujeitos hospitalizados, em situação de exclusão temporária, sugerem que a Internet é um poderoso meio para potencializar atividades que diminuam o isolamento durante o período de hospitalização.

Observou-se aumento nas dimensões da autoestima e da motivação, que são precursores de diversas outras respostas positivas que se evidenciaram, principalmente no processo de interação entre os alunos e na comunicação.

Destacou-se maior tolerância aos dolorosos procedimentos de tratamento hospitalar. Favoreceu também nas dimensões de aceitação e disposição dos pacientes para retornar a condição de internamento hospitalar. (MORO, ESTABEL, SANTAROSA, 2004, 2005a, 2005b, 2007a, 2007b; MORO, SILVA, ESTABEL, SANTAROSA, 2005a, 2005b; GASPARY,

⁴ Utilizamos como conceito de mediação os postulados de Vygotsky (1994), segundo os quais mediação é uma característica da cognição humana, que se refere à internalização de atividades e comportamento sócio-históricos e culturais. A mediação inclui o uso de ferramentas e de signos dentro de um contexto social.

SANTAROSA, 2005; SOARES, SANTAROSA, 2005, 2007, 2007a, 2007b; ESTABEL, MORO, SANTAROSA, 2006; SANTAROSA, MORO, 2008).

1.7 PESQUISAS COM SUJEITOS IDOSOS

Pesquisas envolvendo a utilização de tecnologias digitais tais como computador e Internet junto a sujeitos idosos demonstraram que a utilização do mouse constitui-se em um dos maiores obstáculos iniciais para sua inclusão digital. Observou-se que idosos iniciantes neste processo demonstraram maior desenvoltura e aproveitamento na utilização do monitor tátil do que na utilização do mouse.

A utilização única do teclado físico, entretanto, evidencia-se mais proveitosa, mais rápida e menos cansativa do que a utilização de teclados virtuais em monitores táteis.

Com relação aos aspectos afetivos e motivacionais apresentados por idosos para a utilização de tecnologias digitais e Internet, observou-se que orientação final dos idosos com relação às TIC está relacionada a aspectos sociais como desejo de sentir-se inserido no mundo em que vive; necessidade de interação com o outro; satisfação pessoal (sentir-se capaz de aprender) e necessidade utilitária (compras, serviços bancários, atualização profissional). (SANTAROSA; SOARES; VIEIRA, 2008; VIEIRA; SANTAROSA, 2009).

Novos estudos, através de projetos de intercambio com a Espanha, focalizando novos recursos como iFreeTablet, sugerem novas perspectivas atuais para favorecer o processo de inclusão sócio digital de pessoas com deficiência e idosos.

1.8 PESQUISAS COM SUJEITOS COM AUTISMO

Em pesquisas realizadas junto a sujeitos com autismo no uso de Ambientes Digitais/Virtuais (ADA/AVA) evidenciou maior interatividade sujeito-computador e maior interação sujeito-sujeito. Os Sujeitos iniciaram com modalidades de interações isoladas ou passivas e atingiram níveis

próximos ao grau máximo de participação em modalidades de interação em entre sujeitos.

Evidenciou-se também que ações mediadoras estruturadas na forma de projetos de aprendizagem e centradas nos interesses dos sujeitos mostraram maior eficiência no processo de apropriação das tecnologias digitais. (BARTH; PASSERINO; SANTAROSA, 2004; PASSERINO; SANTAROSA, 2004, 2005, 2006, 2007; SANTAROSA; BARTH; PASSERINO, 2006; BARTH; PASSERINO; SANTAROSA; 2005a, 2005b; PASSERINO; SANTAROSA; TAROUCO, 2006)

1.9 PESQUISAS COM SUJEITOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERTIVIDADE (TDAH)

Pesquisas envolvendo ADA/AVA junto a sujeitos com TDA e TDAH proporcionaram maior maturidade, motivação e enriquecimento nos relacionamentos interpessoais. Formas de intercâmbio baseadas em ADA/AVA despertaram o desejo pela busca de informações e de comunicação, não observados anteriormente.

As atividades interativas estimularam o interesse pela leitura e pela escrita

Observou-se também aumento no tempo de atenção e uma diminuição da agitação e da distração nos alunos (TDAH) que apresentavam o tipo predominantemente hiperativo/ impulsivo

No tipo predominantemente desatento, demonstraram maior capacidade de concentração durante as atividades relacionadas à construção dos blogs. (BOIASKI; SANTAROSA, 2008)

2 DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

O desenvolvimento e a implementação de softwares também faz parte do conjunto de ações desenvolvidas pelo NIEE. Equipes multidisciplinares de profissionais cooperam no desenvolvimento de aplicativos assistivos e inclusivos. A seguir são descritos alguns dos softwares desenvolvidos pela equipe do Núcleo.

2.1 EDUQUITO

De acordo com Schlemmer (2002), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são *softwares* desenvolvidos para o gerenciamento da aprendizagem via *Web*. É por meio do AVA que a maior parte das interações e mediações entre os sujeitos da modalidade a distância acontecem.

Embora exista na atualidade, uma grande variedade de softwares para o desempenho de tal função, a equipe do NIEE atentou para o fato de que AVAs em geral não atendem a necessidades específicas de acessibilidade para atendimento da diversidade humana. Para atender a essa lacuna surgiu ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Eduquito.

Eduquito é um AVA desenvolvido pela equipe de pesquisadores do NIEE que apresenta duas dimensões, técnica e pedagógica, as quais convergem para que o mesmo promova processos de mediação pedagógica, aprendizagem e interação social na Internet, para todas as pessoas, com ou sem deficiência.

De acordo com Santarosa, Conforto e Basso (2010) o Eduquito supera o reducionismo das discussões exclusivamente ergonômicas para o desenvolvimento de um AVA, atentando também para o desenvolvimento de uma ergonomia cognitiva, que tem como objetivos impulsionar interações – entre seres humanos e sistemas sócio culturais e entre indivíduos – com recursos tecnológicos. Embora a proposta cognitiva esteja presente em outros AVAs, este é precursor ao assumir a perspectiva na educação inclusiva nos processos de aprendizagem virtuais e, principalmente por focalizar a acessibilidade.

O AVA Eduquito destaca-se por respeitar a diversidade humana, atentar para diferentes necessidades sensoriais e cognitivas e promover a aprendizagem por meio de projetos ao oferecer ferramentas que favorecem a interação, a reflexão, a divulgação, a apresentação e o gerenciamento do ambiente e da aprendizagem entre todos os envolvidos.

Idealizado para operar como um espaço interativo, aberto, apoiada na concepção epistemológica sóciointeracionista, diferencia-se radicalmente dos demais ambientes digitais de aprendizagem que habitam o ciberespaço, por respeitar as especificidades sensoriais, motoras e cognitivas dos PNEs (SANTAROSA et al, 2010).

A interface principal do AVA/ADA Eduquito está organizada em três áreas:.



Figura 1 - Interface principal do AVA/ADA Eduquito

- (1) **Área superior** – barra de acessibilidade
- (2) **Área de ferramentas** – disponibiliza os recursos tecnológicos para o desenvolvimento de projetos;
- (3) **Área de conteúdo** – espaço que se destina à apresentação do conteúdo correspondente à ferramenta selecionada.

Diversas ferramentas foram desenvolvidas (EVOC, Teclado Virtual para Escrita de Sinais, Oficina Multimídia) e outras estão em desenvolvimento (Bloquito, Quadro Branco - com apoio do CNPq) priorizando a acessibilidade, que estão sendo disponibilizadas no AVA/ADA Eduquito, aumentando suas potencialidades e alcance.

2.2 TECLADO VIRTUAL PARA ESCRITA NA LÍNGUA DE SINAIS

Conforme afirmam Lodi, Harrison e Campos (2002), a ausência de formas escritas para expressão dos surdos é causa de desvantagem para estas pessoas, sobretudo no contexto escolar. Sistemas que promovam e

facilitem a escrita da Língua de Sinais proverão aos surdos um sistema escrito substitutivo à Língua Portuguesa (STUMPF, 2002).

Para promover melhores condições de comunicação e expressão escrita às crianças surdas, e conseqüentemente, sua inclusão sociodigital, o grupo de pesquisadores do NIEE desenvolveu o Teclado Virtual para Escrita e Leitura na Língua de Sinais, um ambiente digital que visa a mediação da construção da escrita e da leitura da Língua de Sinais por crianças surdas, baseado no sistema *SignWriting*⁸.

De acordo com Barth, Santarosa e Silva (2007) o software oferece possibilidade de unir a fala interna do usuário (pensamentos) com seu registro gráfico. Para tanto, seu desenvolvimento tem como base linguagens de programação que possibilitam maior facilidade na sua aquisição por qualquer usuário, pois sua implementação está baseada na linguagem PHP e Flash.

O Teclado foi desenvolvido com tecnologia Flash, versão 8.0, pode ser utilizado sem necessidade de instalação por parte do usuário, pois é executado a partir de qualquer navegador de Internet e pode ser incorporado a AVAs.

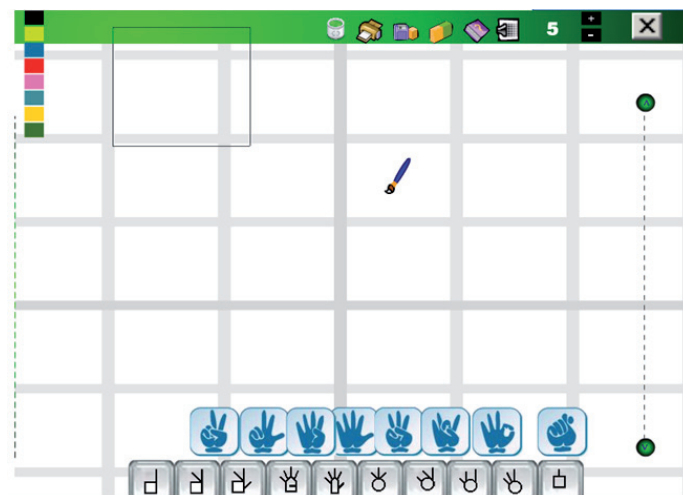


Figura 2 - Interface principal do teclado Virtual para escrita na Língua de Sinais

Entre os diferentes recursos e ferramentas oferecidas pelo Teclado Virtual, está a possibilidade de escrever na Língua de Sinais por meio

de teclado convencional ou das teclas virtuais e desenhar a mão livre. Disponibiliza recursos como borracha (que apaga parte do trabalho), a lixeira (que limpa todo o desenho), menu de ajuda (com vídeo instrutivo), botão para ligar ou desligar a grade de apoio (em cinza), botão mais (+) ou menos (-) para o pincel e botão para fechar o software (X).

Além disso, os ícones utilizados para representar as funções são semelhantes a da maioria dos softwares de uso geral, o que facilita a familiarização na utilização do software.

O Teclado virtual respeita diretrizes de acessibilidade, usabilidade, portabilidade e simplicidade mundiais, e mostra-se eficiente e apropriado para o uso a que se destina, validado por estudos com sujeitos surdos (BARTH et al., 2009). Vale ressaltar que o Teclado Virtual para escrita de Sinais é um software gratuito e está disponível no AVA Eduquito (<http://www.niee2.ufrgs.br/~eduquito>).

2.3 SIMULADOR DE TECLADO

Simulador de Teclado (ST) foi desenvolvido pela equipe do NIEE com o intuito de auxiliar pessoas com limitações físicas ou motoras a escrever por meio do computador (SANTAROSA; MARTINS; SILVEIRA 1994).

ST simula, na tela do computador, a imagem de um teclado, com caracteres distribuídos de forma a facilitar o acesso às letras mais utilizadas na Língua Portuguesa, facilitando e dinamizando o processo de escrita.

A escolha dos caracteres é feita por meio de um acionador ou uma tecla do teclado convencional, bastando que o usuário tenha movimento em uma parte do corpo para executar a ação.

Para escolha dos caracteres foi utilizado o sistema de varredura, que destaca, cada linha de caracteres. O usuário aciona o dispositivo quando a linha em que se encontra o caractere desejado estiver iluminada. Escolhida a linha, o software destacará os caracteres por coluna, permitindo que o usuário acione o dispositivo quando o caractere desejado estiver em destaque.

O tempo de permanência do destaque dado aos caracteres pode ser definido pelo usuário, de acordo com sua habilidade e necessidade para utilização do software.

O ST é carregado pelo sistema operacional assim que o computador é iniciado, bastando que o usuário pressione qualquer tecla do teclado convencional ou o acionador para que o software ST seja ativado.

Apesar de atualmente configurar-se como um ferramenta defasada, os princípios que presentes na sua construção tem validade ate hoje.

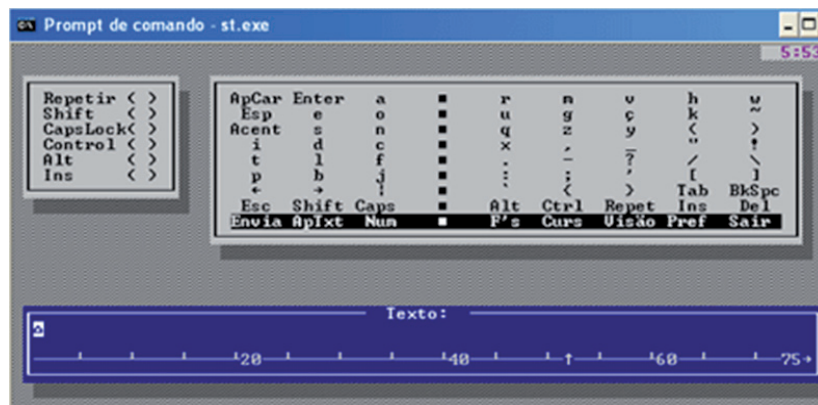


Figura 3 - Interface principal do Simulador de Teclado (ST)

ST apresenta, conforme pode ser observado na Figura 3, os seguintes itens:

- **Janela de Estados:** apresenta o estado de terminadas teclas e do sistema;
- **Janela Principal:** apresenta letras e caracteres, opção para reinicio de varredura, teclas que controlam a janela de estados, entre outras;
- **Janela de Texto:** Exibe o texto desenvolvido pelo usuário.

O ST foi usado como recurso para um aluno Paralisia Cerebral prestar vestibular, o que possibilitou seu ingresso na UFRGS, em 1995. Tal aluno, atualmente formado e cursando Pós-Graduação, também utilizou o ST para a realização de seus trabalhos acadêmicos (SANTAROSA, 2002).

2.4 EVOC – BATE PAPO SONORO

EVOC é uma ferramenta de conversação com recursos de áudio, vídeo e texto que visa a inclusão sócio-digital de pessoas cegas nos processos de educação a distância (BARWALDT; SANTAROSA; PASSERINO, 2008).

O EVOC permite aos usuários cegos, principalmente, a participação em *chats* e bate-papos – prática comum em cursos a distância – utilizando a voz como forma de comunicação.

Embora softwares populares como os serviços de mensagens instantâneas MSN Messenger, GTalk e Skype, entre outros, desempenhem com sucesso a função de comunicação por meio da voz na Internet, tais ferramentas não podem ser inseridas diretamente nos AVAs, seu uso é independente da plataforma, enquanto a ferramenta EVOC pode ser incorporada ao ambiente do curso, sem necessidade de instalação pelo usuário.

EVOC atende aos padrões internacionais de acessibilidade WCAG e W3C. Foi modelado conforme padrões UML, utiliza, como gerenciador de banco de dados, o padrão MySQL e foi desenvolvido na linguagem PHP e *FlashCom*.

Além disso, o software é distribuído sob licença GPL (software livre) e pode ser executado em qualquer sistema operacional, Windows ou Linux, a partir de um navegador de Internet.

EVOC permite também que os usuários utilizem o texto escrito como alternativa à comunicação falada, nos casos em que o usuário não deseje comunicar-se verbalmente ou ainda para usuários que não têm disponíveis, no momento da interação, os equipamentos necessários como caixas de som e microfone.

Ademais, o uso de imagem oportuniza que pessoas surdas possam interagir através da língua dos sinais, explorando a imagem.

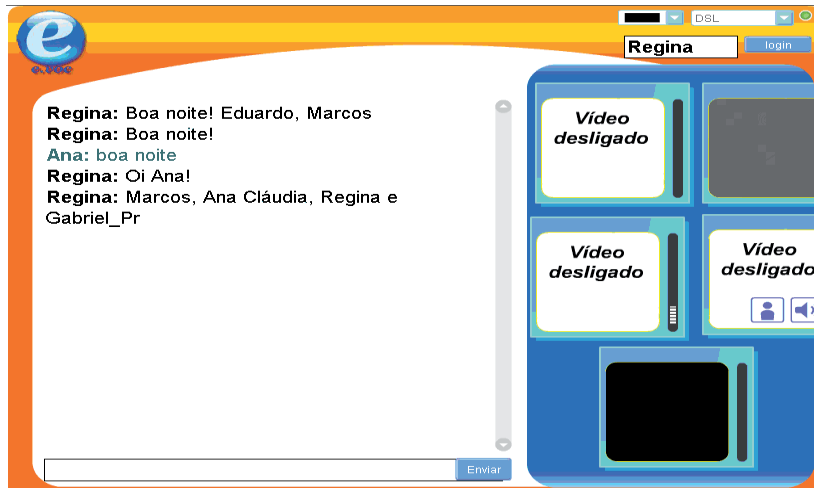


Figura 4 - Interface do software EVOC

3 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Passados mais de 15 anos desde a regulamentação da EAD no Brasil, a modalidade começa a figurar entre um conjunto de políticas públicas que vislumbra nesta a possibilidade de alcance a um montante de pessoas até então impensável nas modalidades presenciais. Entre tais políticas figura o Decreto 6755/2009, que Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica. O decreto determina que a formação inicial de profissionais do magistério dará preferência à modalidade presencial, enquanto a formação continuada deve acontecer por meio de cursos presenciais ou cursos à distância.

Como forma de atender às determinações deste decreto, o Ministério da Educação, por meio da Universidade Aberta do Brasil, tem oferecido grande variedade de cursos a distância para promover a formação continuada dos professores da rede pública de ensino.

O NIEE, por meio da Secretaria de Educação Especial (SEESP/MEC) e da UAB/UFRGS oferece, desde 2000, o Curso de Formação Continuada de Professores em Tecnologias de Informação e Comunicação Acessíveis, tendo formado desde então quase 5.000 professores.

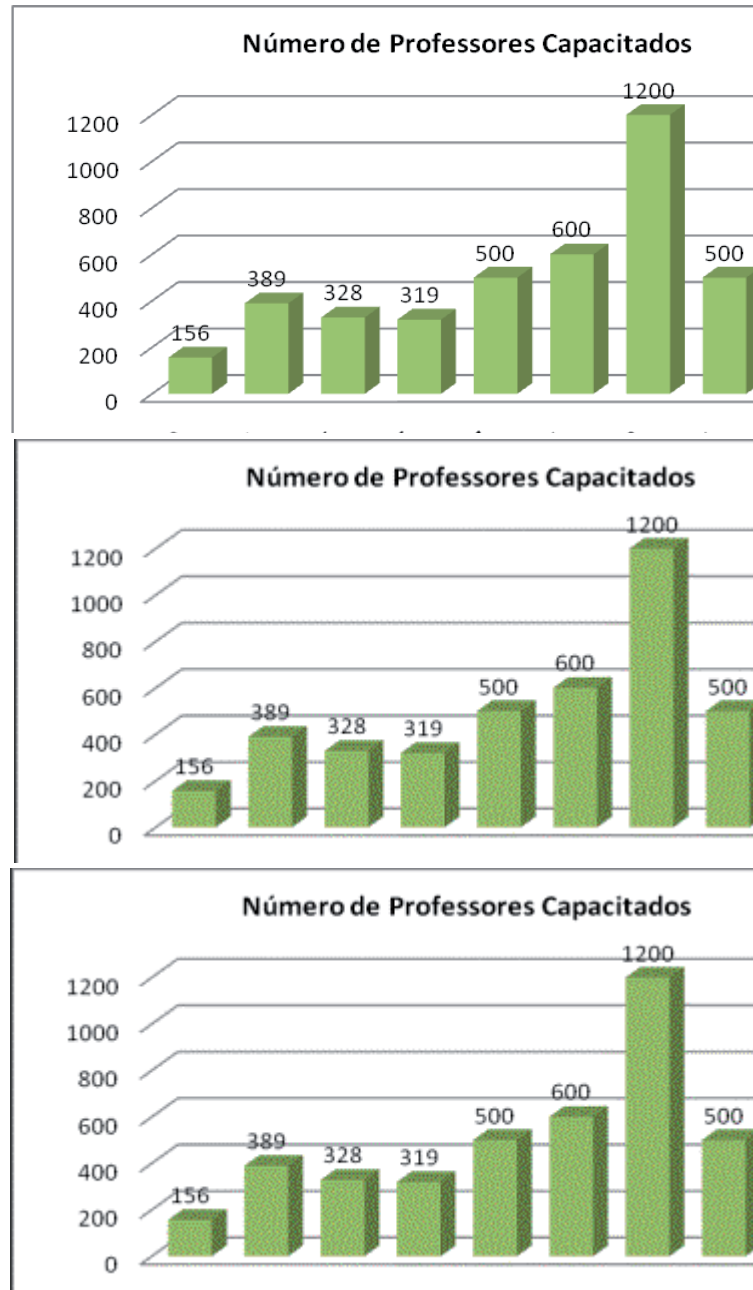


Figura 5 -. Numero de professores formados no contexto UAB pelo NIEE/
CINTED/UFRGS

O curso surge inicialmente como parte do Programa Nacional de Informática na Educação Especial (PROINESP), e embora tenha sido reconfigurado ao longo dos anos, mantém como objetivos principais o incentivo ao uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento de alunos com necessidades especiais, a inclusão e o atendimento à diversidade humana (SANTAROSA et al., 2010).

Totalmente operacional na modalidade a distância, o curso já atendeu professores de todos os estados da federação e de alguns países da América Latina (Panamá, Costa Rica, Espanha, México, Argentina, Chile, El Salvador e Uruguai), e as turmas, individualmente, apresentam a mesma diversidade cultural entre os participantes, trabalhando sempre com professores oriundos de diferentes regiões.

O Curso atualmente estrutura-se em seis disciplinas, que totalizam 180 horas, distribuídas ao longo de 21 semanas.

A metodologia de trabalho está pautada na perspectiva interacionista / construtivista e os diferentes conteúdos são abordados por meio de conferências via *Internet*, demonstrações de Tecnologia Assistiva (TA), vídeos que apresentam pessoas com necessidades educacionais especiais (PNEs) em interação com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), entre outros (SANTAROSA et al., 2010).

A estrutura curricular abrange desde a familiarização com o ambiente virtual de aprendizagem utilizado como plataforma para o curso - TelEduc - até a elaboração de um projeto pedagógico amplo de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação Acessíveis junto a PNEs.

Por tratar-se de um curso realizado eminentemente a distância (e também por atender, principalmente, clientela que apresenta pouca experiência na utilização dos recursos tecnológicos (SANTAROSA et al., 2005), a escolha da plataforma de aprendizagem e a preparação para utilização da mesma, apresenta caráter fundamental para o sucesso da aprendizagem e para redução dos índices de evasão.

Trata-se de um curso que tem como objetivo principal instrumentalizar professores da rede pública para atuar no processo de inclusão de pessoas com deficiência por meio da utilização de tecnologias. Entretanto, objetivos secundários são atingidos com sucesso, como a

qualificação e a formação continuada de professores em nível nacional e de diversos países da América Latina e também a promoção da inclusão sócio digital de grande parte dos professores que encontram no curso a primeira experiência formal de utilização da tecnologia.

Além disso, o curso atende também à diversidade apresentada pelos professores cursistas. Os vídeos e palestras utilizados para apresentação e explanação dos conteúdos apresentam PIP⁵ (Picture in Picture) com tradução em Libras (Língua Brasileira de Sinais), os materiais são acompanhados de glossários em Libras e os bate-papos semanais com os cursistas podem ser realizados por meio de texto, imagem em movimento ou voz, como forma de atender às diferentes formas de comunicação⁶.

Além do material didático disponível no AVA, os professores que realizam o curso recebem gratuitamente, via correio, um livro com os textos e teorias pertinentes aos temas estudados. Um DVD acompanha o livro, contendo palestras, artigos e softwares de distribuição gratuita, explorados nas diferentes disciplinas do curso. A distribuição do livro e do DVD (desenvolvidos pela equipe do NIEE) contribui para qualidade da formação e facilidade de acesso aos conteúdos por professores que atuam em regiões onde o acesso à Internet é limitado, uma vez que grande parte do material que seria acesso por meios virtuais está presente no livro e no DVD. Para produção do material o Núcleo contou com apoio financeiro da SEESP (Secretaria de Educação Especial) e do MEC.



Figura 6 - Capa do livro e DVD distribuídos gratuitamente para os professores que realizam o curso

⁵ Trata-se de um recurso multimídia que acrescenta uma tela secundária ao vídeo principal.

⁶ Bate-papo realizado por meio do software EVOC, descrito com detalhes no item 2.4 deste estudo.

Muitos professores da rede pública nacional e internacional já realizarem este curso e a perspectiva é de que muitas edições ainda aconteçam. Estudos sobre este curso, publicados em diferentes eventos relacionados à Informática na Educação, demonstram o crescimento profissional dos professores cursistas, a possibilidade de melhores condições de aprendizagem às pessoas com deficiência e, conseqüentemente, o crescimento da Educação nacional como um espaço inclusivo de qualidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atuação pioneira, em muitas ações do NIEE, pontua evidências dos benefícios que as tecnologias digitais trazem ao escopo da Educação Especial na perspectiva da inclusão sociodigital, do desenvolvimento, nas diferenciadas dimensões humanas cognitivas e afetivas, na aprendizagem, na comunicação, nos aspectos da acessibilidade, relacionada à WEB e à Tecnologia Assistiva, entre outros.

Os estudos e pesquisas apresentados não revelam a totalidade de resultados encontrados, nas dimensões acima apontadas. Também, por limitações de espaço, não foram apresentados todos os estudos e experiências desenvolvidas pela equipe do NIEE.

O que apresentamos configura-se como uma amostra dessas ações desenvolvidas ao longo de mais de duas décadas.

Com relação ao desenvolvimento de softwares, também não relatamos prêmios recebidos em concursos públicos promovidos pelo MEC, que nos valeu por duas vezes a obtenção do primeiro lugar, bem como outros prêmios internacionais por trabalhos apresentados, tanto no que se refere a software como a estudos realizados. Tais resultados atestam o *background* no Núcleo e o comprometimento de sua equipe na área das tecnologias digitais acessíveis na Educação Especial.

No que se refere à formação de recursos humanos, não destacamos os inúmeros pesquisadores formados, desenvolvendo pesquisas no Núcleo, que hoje ocupam posições de liderança nas Universidades e Instituições que atuam. Em especial, na formação de professores, os cursos oferecidos em Tecnologias Digitais Acessíveis pela equipe do NIEE, patrocinados

pela SEESP/MEC, têm demanda de vários países ibero-americanos, já anteriormente referidos, para os quais temos colaborado na formação de professores, socializando o conhecimento construído nessa área.

Temos a convicção de que as pinceladas dos achados de pesquisa aqui relatados são evidências que atestam os benefícios das tecnologias digitais para PNE.

Ademais, apontam a necessidade de dar continuidade e aprofundamento aos estudos em todas as dimensões mencionadas.

O caminho está aberto bem como o convite para percorrê-lo juntamente com a equipe do Núcleo, sintonizando-se com o grupo NIEE no alcance de suas metas e na construção de conhecimento nessa área

Nesses passos de construção conjunta nosso objetivo é contribuir para uma sociedade mais justa, mais igualitária, propiciando as mesmas oportunidades de desenvolvimento e inclusão digital de TODOS, sem exclusão.

REFERÊNCIAS

- BARTH, C.; SANTAROSA, L. M. C.; SILVA, A. A. A aquisição da escrita de sinais por crianças surdas através de ambientes digitais. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 5, p. 1-12, 2007.
- BARTH, C. et al. Construção da Leitura/Escrita em Língua de Sinais de Crianças Surdas em Ambientes Digitais. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 444-455, dez. 2009.
- BARWALDT, R. *Ferramenta com recurso de voz: uma proposta para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem*. 2008. 227 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- BARWALDT, R.; SANTAROSA, L. M. C.; PASSERINO, L. M. Uma ferramenta de autoria síncrona acessível para cegos: um estudo de caso no PROINESP. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, dez. 2008.
- LODI, A. C. B.; HARRISON, K. M.; CAMPOS, S. R. L. Letramento e surdez: um olhar sobre as particularidades dentro do contexto educacional. In: LODI, A. C. B. et al. (Org.). *Letramento e minorias*. Porto Alegre: Mediação, 2002. p. 35-46.
- SANTAROSA, L. M. C. Cooperação na web entre PNE: construindo conhecimento no Núcleo de Informática na Educação Especial da UFRGS. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL (CIIEE), 3., 20-

23 ago. 2002, Fortaleza. *Palestras...* Porto Alegre: UFRGS, NIEE, 2002. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/CIIEE/2002/programacao/Palestras.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2011.

SANTAROSA, L. M. C. (Org.). *Tecnologias digitais acessíveis*. Porto Alegre: JSM Comunicação, 2010.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; BASSO, L. de O. Eduquito: ergonomia cognitiva para diversidade humana. *Revista Educação, Formação & Tecnologias*, Portugal, n. extra, p. 4-13, abr. 2010. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/147/86>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

SANTAROSA, L. M. C.; MARTINS, A.; SILVEIRA, M. Adaptação para o português e avaliação de um simulador de teclado para portadores de paralisia cerebral. *Revista Argentina de Teleinformática*, Argentina, n. 3, p. 5-8, 1994.

SCHLEMMER, E. *AVA: um ambiente virtual de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem*. 2002. Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

STUMPE, M. R. Transcrições de língua de sinais brasileira em signwriting. In: LODI, A. C. B. et al. (Org.). *Letramento e minorias*. Porto Alegre: Mediação, 2002. p. 62-70.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.