

Revista da

FACED

Universidade Federal da Bahia



9

ISSN 1516-2907

As tecnologias assistivas em ambiente computacional e telemático: novos horizontes na educação de alunos com deficiência motora severa

RESUMO: O presente artigo buscou analisar e discutir a utilização de ambientes computacionais e telemáticos, através de Tecnologias Assistivas (TAs), por alunos com deficiência motora severa, na elaboração de projetos pedagógicos. A análise fundamentou-se nas idéias de Vygotsky, principalmente nos seus Fundamentos de Defectologia, buscando perceber as TAs como catalisadoras dos mecanismos de supercompensação, definidos por esse autor. A análise feita, a partir dos trabalhos desenvolvidos no Programa InfoEsp, em Salvador - Bahia, apontou para a possibilidade de novos caminhos e concepções pedagógicas, intermediados por TAs utilizadas em ambiente computacional, que favoreçam o aprendizado e a inclusão social de alunos com deficiência motora severa.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias assistivas; Ambientes computacionais e telemáticos; Projetos pedagógicos ; Alunos com deficiência motora severa.

Teófilo Alves Galvão Filho

Doutorando em Educação

Bolsista FAPESB

teogf@ufba.br

Introdução

Novas realidades e novos paradigmas emergem na sociedade humana, nos dias de hoje. Uma sociedade mais permeável à diversidade, que questiona seus mecanismos de segregação e vislumbra novos caminhos de inclusão social da pessoa com deficiência. A presença crescente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aponta para diferentes formas de relacionamento com o conhecimento e sua construção, assim como novas concepções e possibilidades pedagógicas. Nessa perspectiva, o presente artigo busca analisar e discutir a conjunção dessas diferentes realidades: a utilização de Tecnologias Assistivas (TAs) em ambiente computacional e telemático, na educação de alunos com deficiência motora severa. Essa conjunção é uma possibilidade ainda bastante nova e pouco investigada, principalmente em função dos avanços recentes e acelerados das TICs e dos novos ambientes de aprendizagem possíveis, através do uso de adaptações e TAs no computador, para a educação desses alunos.

Há mais de 10 anos vem sendo desenvolvido um trabalho educativo em ambiente computacional e telemático, atendendo a alunos com necessidades educacionais especiais, no Programa *Informática na Educação Especial* (InfoEsp)¹, das Obras Sociais Irmã Dulce, em Salvador-Bahia. São atendidos alunos com diferentes tipos de deficiência, e, dentre eles, alunos com comprometimento motor severo. O autor do presente artigo foi o responsável pela implantação desse Programa e coordena sua equipe de trabalho.

É importante esclarecer que, por trabalho educacional em ambiente computacional e telemático, entende-se o trabalho no laboratório de informática, conectado em rede e à Internet, utilizado para fins educacionais. Conforme define o Dicionário Aurélio, *telemática* é a “*ciência que trata da manipulação da informação através do uso combinado do computador e meios de comunicação*”.

As deficiências motoras, severas ou não, podem advir de diferentes etiologias. Conforme classificam Martín, Jáuregui e López (2004), as principais causas dos quadros de maior incidência seriam:

- malformações congênitas: luxações etc;
- afecções congênitas sistêmicas ou generalizadas do esqueleto;
- osteocondrose;
- afecções articulares: artrose etc;
- afecções neuromusculares: paralisia cerebral etc;
- outras afecções neurológicas: poliomielite etc. (p. 17).

Neste trabalho estão sendo considerados alunos com deficiência motora severa (ou grave), todos aqueles que apresentem um acentuado comprometimento motor nos quatro membros, o qual afete tanto as suas possibilidades de locomoção (utilizem cadeira de rodas), quanto às possibilidades de interação e manipulação direta (sem adaptações) dos objetos de seu meio, podendo esse comprometimento ser completo ou parcial: tetraplegia ou tetraparesia (MARTÍN; JÁUREGUI; LÓPEZ, 2004).

Esses alunos atendidos pelo Programa InfoEsp, com muita frequência, apresentam um considerável atraso em seus processos de desenvolvimento cognitivo, além de um histórico de interações e estímulos muito limitados ao longo de suas vidas. A criança com deficiências motoras acentuadas, por suas próprias

limitações físicas e/ou social, agravadas por um tipo de cuidado paternalista, superprotetor, não valorizador de suas potencialidades, tende a crescer com uma restrita interação com o meio e a realidade que a cerca. Muitas vezes, se não for adequadamente estimulada, assume posições de passividade diante da realidade e na solução de seus próprios problemas diários. É condicionada a que outros resolvam os seus problemas e até pensem por ela. Como faz notar Valente:

As crianças com deficiência (física, auditiva, visual ou mental) têm dificuldades que limitam sua capacidade de interagir com o mundo. Estas dificuldades podem impedir que estas crianças desenvolvam habilidades que formam a base do seu processo de aprendizagem (VALENTE, 1991, p. 01).

Portanto, as dificuldades de interação, geralmente intrínsecas à deficiência, juntamente com uma carência de estímulos, muitas vezes presente em realidades de muitas carências sociais, propiciam uma postura de passividade diante da realidade.

Entretanto, como destacou Vygotsky (1994), é sumamente relevante, para o desenvolvimento humano, o processo de apropriação ativa, por parte do indivíduo, das experiências presentes em sua cultura. O autor enfatiza a importância da ação, da linguagem e dos processos interativos, na construção das estruturas mentais superiores. O acesso aos recursos oferecidos pela sociedade, pela cultura, escola, tecnologias etc, influenciam determinantemente nos processos de aprendizagem da pessoa.

Mas essa apropriação nem sempre ocorre sem problemas, também por barreiras culturais, institucionais, ou por preconceitos. Na escola tradicional, por exemplo, muitas vezes ocorrem dificuldades, em função da aplicação de paradigmas ultrapassados que não respondem às reais necessidades e interesses dos alunos. Os próprios processos de alfabetização no ensino oficial encontram sérios problemas e obstáculos, como fazem notar Ferreiro e Teberosky (1991), acontecendo freqüentemente que esses processos terminem em fracasso, para um considerável número de crianças.

Se isso é verdadeiro em relação a crianças sem necessidades educacionais especiais, mais verdadeiro ainda em se tratando de pessoas com deficiências motoras acentuadas, cuja limitação de interação com o mundo é bastante maior.

Se, conforme Piaget (1975), as crianças são construtoras do próprio conhecimento, quando portadoras de deficiência essa construção é limitada pela restrita interação das mesmas com o seu ambiente. E é nesta interação que, segundo Papert (VALENTE, 1991), através da ação física ou mental do indivíduo, se dão as condições para a construção do conhecimento.

É importante, neste caso, oferecer a estas pessoas um ambiente de aprendizagem que as ajude a abandonar uma postura passiva de receptores de conhecimento e onde sejam estimuladas a sua criatividade e iniciativa, possibilitando uma maior interação com as pessoas e com o meio em que vive.

É sabido também que o computador vem se tornando cada vez mais um instrumento importante da cultura, e o ambiente computacional um meio de inserção e interação com o mundo (LÉVY, 1999).

Outro recurso proporcionado pelas novas tecnologias para a **autonomia**, para o **processo de aprendizagem** e para a **inclusão social** da pessoa com necessidades educacionais especiais, são as **adaptações de acessibilidade** ou **Tecnologias Assistivas**.

Definindo, **Tecnologia Assistiva (TA)** é toda e qualquer ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa com deficiência. O objetivo da TA é:

[...]proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade [...] Podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. (CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA, 2004).

Como visto anteriormente, a limitação de interação do indivíduo com deficiência tende a tornar-se uma barreira ao seu aprendizado, enquanto o impeça de relacionar-se, manipular adequadamente os objetos de seu meio e comunicar seus pensamentos. Desenvolver recursos de acessibilidade e **TAs** seria uma maneira concreta de neutralizar as barreiras e inserir esse indivíduo nos ambientes ricos para a aprendizagem, proporcionados pela cultura (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2003). Outra dificuldade que as limitações de interação trazem consigo são os preconceitos a que o indivíduo

com deficiência está sujeito. Desenvolver recursos de acessibilidade também pode significar combater esses preconceitos, pois, no momento em que lhe são dadas as condições para interagir e aprender, explicitando o seu pensamento, o indivíduo com deficiência mais facilmente será tratado como um “diferente-igual”... Ou seja, “diferente” por sua condição de pessoa com deficiência, mas ao mesmo tempo “igual” por interagir, relacionar-se e competir em seu meio com recursos mais poderosos, proporcionados pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe. É visto como “igual”, portanto, na medida em que suas “diferenças” cada vez mais são situadas e se assemelham com as diferenças intrínsecas existentes entre todos os seres humanos. Esse indivíduo poderá, então, dar passos maiores em direção à superação dos preconceitos, conquistando o respeito através da convivência e aumentando sua auto-estima, porque passa a poder explicitar melhor seu potencial e pensamentos.

Por outro lado, Vygotsky (1997), que estudou especificamente os processos de desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiências, percebe uma nova face nos obstáculos interpostos pela deficiência: além das dificuldades decorrentes da mesma, ele enxerga nesses obstáculos também uma fonte de energia, uma mola propulsora para a busca de sua superação, principalmente através de “rotas alternativas”.

Vygotsky desenvolve essas idéias em seu trabalho *Fundamentos da Defectologia* (1997), no qual conclui que os princípios fundamentais do desenvolvimento são os mesmos para as crianças com ou sem deficiências, mas que as limitações interpostas pela deficiência funcionam como um elemento motivador, como um estímulo, uma “supercompensação”, para a busca de caminhos alternativos na execução de atividades ou no logro de objetivos dificultados pela deficiência.

Todo defeito cria os estímulos para elaborar uma compensação. Por isso o estudo dinâmico da criança deficiente não pode limitar-se a determinar o nível e a gravidade da insuficiência, mas inclui obrigatoriamente a consideração dos processos compensatórios, ou seja, substitutivos, superestruturados e niveladores, no desenvolvimento e a conduta da criança (VYGOTSKY, 1997, p.14)².

(2) Tradução do autor deste artigo.

Vygotsky (1997) deixa claro, entretanto, que a intensidade e a qualidade dessa compensação está intrinsecamente relaciona-

da com a intensidade e a qualidade dos estímulos e interações que o indivíduo venha a vivenciar.

Pretende-se, portanto, com este artigo, analisar e discutir o potencial de diferentes TAs, utilizadas no ambiente de aprendizagem computacional e telemático, além das próprias interações geradas nesse ambiente, como fatores relevantes no desencadeamento de processos compensatórios gerados pela deficiência de pessoas com comprometimento motor severo (VYGOTSKY, 1997), os quais são passíveis de serem estimulados e acelerados pelas interações com o meio e com as outras pessoas. E, com isso, apontar para novas e mais eficientes formas de trabalho, ampliando os horizontes desses alunos, que, com muita frequência, possuem uma inteligência “aprisionada” por um corpo extremamente limitado, mas que pode ser libertada e estimulada com a abertura de novos canais de expressão e desenvolvimento.

A experiência de trabalho desenvolvida no Programa “Informática na Educação Especial” - InfoEsp tem revelado que a quase totalidade das pessoas com deficiências motoras graves que procuram o serviço, não encontrou na comunidade, mesmo depois de buscas algumas vezes bem longas, estruturas, tecnologias e recursos apropriados, modelos pedagógicos e metodologias que efetivamente as ajudasse a se desenvolver em direção a uma maior autonomia na construção dos seus conhecimentos e em direção a uma melhor inclusão social.

Na reflexão a ser aqui desenvolvida, no intuito de aprofundar e fundamentar os diferentes elementos e conceitos a serem considerados, serão abordados os seguintes temas:

- A relação entre deficiência motora severa e os processos de desenvolvimento e aprendizado do aluno com esse tipo de deficiência;
- Ambientes computacionais e telemáticos na educação de alunos com necessidades educacionais especiais;
- Tecnologias Assistivas utilizadas em ambiente educativo computacional e telemático.

Alunos com deficiência motora severa e seus processos de desenvolvimento e aprendizagem

Conforme foi visto anteriormente, Vygotsky (1997) expõe uma nova face da deficiência, que é a possibilidade da mesma gerar forças de reação e compensação. Ele explica esse processo de compensação, comparando com o que ocorre no organismo humano numa vacinação. Ao ser inoculado, numa vacinação, com os organismos tóxicos de uma doença, o organismo humano não só não sucumbe a essa doença, como adquire uma maior resistência a ela. E é esse processo de transformar algo inicialmente negativo em algo positivo que ele chama de **supercompensação**.

E é este o processo orgânico, a primeira vista paradoxo, que transforma a doença num estado de maior saúde, a debilidade em força, o tóxico em imunidade que se denomina supercompensação. Sua essência se reduz ao seguinte: todo deterioro ou ação prejudicial ao organismo provoca, por parte deste, reações defensivas, muito mais enérgicas e fortes que as necessárias para paralisar o perigo imediato (VYGOTSKY, 1997, p. 42)³.

(3) Tradução do autor deste artigo

Então, a ativação desses mecanismos em criança com deficiência, torna compreensível o fato de que crianças com a mesma idade, **com** e **sem** dificuldades motoras e de comunicação, podem apresentar o mesmo nível de desenvolvimento cognitivo, apesar das dificuldades ou impossibilidades da criança com deficiência, de interação com o seu meio ambiente. Para Vygotsky (1997), *“a criança com uma deficiência não é inevitavelmente uma criança incapaz. O grau da sua deficiência e a sua normalidade dependem do resultado da compensação social, ou seja, da formação final da sua personalidade”* (p. 20)⁴. O desenvolvimento de uma criança com deficiência motora grave não é inferior ao de outra criança, mas sim, diferente, singular, pois ela aprende caminhos alternativos para compensar, por exemplo, a falta de determinadas experiências motoras, para a elaboração do seu pensamento, sendo a experiência social o alicerce dos processos compensatórios (PERES, 2003).

(4) Tradução do autor deste artigo

E não somente na dimensão psicológica. Também na dimensão biológica, novos estudos têm detectado a utilização feita pelo cérebro, de vias compensatórias através da chamada “plasticidade cerebral”, estudos esses que também destacam a importância das interações, dos estímulos externos, para a aceleração do aparecimento dessas vias compensatórias (novas redes neurais).

Quando há uma lesão cerebral, sabe-se que os neurônios lesados não se regeneram. Entretanto, estudos têm demonstrado

que, a partir de uma lesão ocorrida, o cérebro é capaz de realizar novas conexões entre os neurônios saudáveis, que permitem que o mesmo passe a realizar as mesmas atividades que deveriam ser realizadas em decorrência das conexões dos neurônios lesionados.

Muitas das sinapses preexistentes no sistema nervoso central permanecem inativas ao longo da vida e somente serão ativadas se ocorrer uma lesão como na paralisia cerebral, mostrando que as conexões sinápticas podem ser modificadas permitindo a aprendizagem (PERES, 2003, p.84).

Também em função disso, portanto, fica evidente a importância dos estímulos externos e das interações sociais, para o desenvolvimento da pessoa com deficiência.

Na paralisia cerebral a interação da criança com as pessoas e os fenômenos que a cercam possibilita o surgimento de caminhos, tanto do ponto de vista do substrato neurológico quanto do funcional, que viabilizam a superação de obstáculos gerados pela lesão cerebral [...] Para Vygotsky, o futuro destas crianças depende muito da possibilidade que elas venham a ter de interação com o meio social (BRAGA, 1995, p.72).

Referindo-se a alunos com paralisia cerebral, Martín, Jáuregui e López (2004) fazem notar que, para os processos educacionais, mais do que os diagnósticos, o que importa são as características e as possibilidades de trabalho relativas a esses alunos, como pistas para uma melhor atuação do educador.

A prática diária mostrou-nos que o mais relevante para nós, educadores, não é tanto o diagnóstico do caso como as características deste, no que se refere aos dados que descrevem as condutas motoras nas áreas em que se desenvolverá seu desempenho pessoal, social e, conseqüentemente, escolar (MARTÍN; JÁUREGUI; LÓPEZ, 2004, p.19).

Esses autores destacam a importância de responder a questões tais como: Como o aluno se desloca? Como utiliza as mãos? Como se comunica? Como sentá-lo na classe? etc. Essas questões relacionam-se com as potencialidades relativas a diferentes áreas de atividades da pessoa com deficiência.

Colocada, então, a importância fundamental das interações e estímulos externos para o desenvolvimento cognitivo e o aprendizado de alunos com deficiência motora grave, torna-se relevan-

te discernir o tipo e a qualidade das interações que melhor contribuam a esses processos. Como faz notar Miranda:

[...] atualmente são desenvolvidos novos modelos de aprendizagem dos conhecimentos e novas concepções, mais bem instrumentadas que as do passado, sobre o papel do professor e a mediação entre o aluno e o saber. A aplicação de tecnologias modernas de tratamento da informação estimula a pesquisa, bem como novos suportes pedagógicos, atraentes e melhores adaptados às dificuldades das crianças, com novas formas de efetuar uma avaliação de competências, de trabalhar de maneira seletiva sobre os déficits de desempenho, de fornecer ajudas necessárias (MIRANDA, 1999, p. 02).

Ambientes Computacionais e Telemáticos na Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais

Quando uma criança com necessidades educacionais especiais ingressa em um sistema educativo tradicional, em uma escola tradicional, seja especial ou regular, freqüentemente vivencia interações que reforçam uma postura de passividade diante de sua realidade, de seu meio. Freqüentemente, é submetida a um paradigma educacional no qual ela continua a ser o objeto, e não o sujeito, de seus próprios processos. Paradigma esse que, ao contrário de educar para a independência, para a autonomia, para a liberdade no pensar e no agir, reforça esquemas de dependência e submissão. É vista e tratada como receptora de informações e não como construtora de seus próprios conhecimentos.

Exatamente pelas dificuldades e atrasos que esse aluno com necessidades especiais freqüentemente apresenta em seu desenvolvimento global, é vital, ainda com mais ênfase nesses casos, oferecer-lhe um ambiente de aprendizagem que o ajude a abandonar essa postura passiva de receptor de conhecimentos. Um ambiente onde sejam valorizadas e estimuladas a sua criatividade e iniciativa, possibilitando uma maior interação com as pessoas e com o meio em que vive, partindo não de suas limitações e dificuldades, mas da ênfase no potencial de desenvolvimento que cada um traz em si, confiando e apostando nas suas capacidades, aspirações mais profundas e desejos de crescimento e integração na comunidade.

Para que o aprendiz seja, portanto, esse sujeito ativo na construção do próprio conhecimento, é vital que vivencie condições e situações nas quais ele possa, a partir de seus próprios interesses e dos conhecimentos específicos que já traga consigo, exercitar sua capacidade de pensar, comparar, formular e testar ele mesmo suas hipóteses, relacionando conteúdos e conceitos. E possa também errar, para que reformule e reconstrua suas hipóteses, depurando-as.

As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), dependendo da forma como sejam utilizadas, podem ajudar a gerar as mudanças necessárias na Educação e a construir um aluno autônomo e eficaz no seu processo de aprendizado. Como destaca Baethge:

Nenhuma sociedade pode se permitir excluir por muito tempo de suas instituições de formação importantes componentes de sua cultura cotidiana. Quanto mais as novas tecnologias de informação e comunicação se tornam um elemento constante de nossa cultura cotidiana, na atividade profissional como nos momentos de lazer, tanto mais elas têm, obviamente, que ser incorporadas aos processos escolares de aprendizado [...] O que importa é a questão como e quando as novas tecnologias devem ser incorporadas nas escolas. (BAETHGE, 1989, p. 8-9)

Essa utilização das TICs na Educação deve apontar para a formação de um indivíduo capaz de pensar por si próprio e produzir conhecimento. Essas tecnologias devem ser vistas como recursos, ou ambientes de aprendizagem, que estimulem o indivíduo a pensar de forma independente, a pensar sobre sua forma de pensar e a aprender a aprender. Baethge alerta que: *“Só quem utiliza o computador como um meio auxiliar para a formação independente de juízos, emprega-o corretamente e com sucesso”* (BAETHGE, 1989, p. 16).

A construção de um novo modelo educacional no trabalho em ambientes computacionais e telemáticos tem gerado inúmeras experiências que vão abrindo novos caminhos.

A idéia do aprendizado através de projetos, a chamada “Pedagogia de Projetos”, trabalhados em ambiente computacional e telemático é um exemplo disso. Nessa forma de trabalho, que é vivenciada no Programa *Informática na Educação Especial - InfoEsp*, em cada projeto desenvolvido, a ênfase não é colocada

no produto que a pessoa realiza, mas no processo pelo qual ela atinge seus objetivos. Por isso, o erro deixa de ser algo passível de punição, e passa a ser um momento rico de reavaliação, de depuração, pelo aluno, de suas próprias hipóteses. Esta reavaliação e depuração é um momento privilegiado para o aprendiz, pois no momento em que revê suas hipóteses, que foram testadas por ele mesmo em seu projeto, fica desafiado, a partir da identificação e análise do seu erro, a elaborar novas hipóteses e novas estratégias para a solução dos problemas. Ele tem o interesse em descobrir a solução para as dificuldades que encontra, pois os objetivos que deve chegar são definidos por ele mesmo e não impostos por outros. O aluno começa a pensar sobre sua forma de pensar.

Manipulando preferencialmente *softwares* e sistemas abertos, ou seja, aqueles que permitam ao aluno o desenvolvimento de projetos em diferentes áreas do conhecimento (*software* de autoria, por exemplo), recorrendo, para isto, a sua criatividade e mecanismos internos de construção desse conhecimento e resolução de problemas, se estará, com mais facilidade, trabalhando segundo esse modelo proposto.

Para exemplificar, pensando em atividades que objetivem o desenvolvimento da leitura e da escrita, ou mesmo de outros conteúdos e conceitos, os alunos podem trabalhar, por exemplo, com projetos de criação, redação e leitura de histórias, utilizando, entre várias opções:

- a) editores de texto;
- b) *software* específicos de edição de histórias;
- c) programação livre com a Linguagem Logo, combinando projetos gráficos com frases e textos, descritivos ou narrativos;
- d) o intercâmbio, através de correio eletrônico, de suas produções, projetos e idéias, entre os próprios alunos participantes das atividades ou também com outros alunos de diferentes localidades;
- e) a construção coletiva de histórias via rede (Internet e/ou Intranet);
- f) pesquisa de histórias na Web.

E, da mesma forma, diferentes conteúdos podem ser desenvolvidos através de outros projetos, definidos juntos por alunos

e professor, mas a partir das necessidades e interesses dos alunos, utilizando os mais variados recursos computacionais. Esses projetos podem incluir atividades tais como a construção individual ou coletiva de páginas na Internet, ou o desenvolvimento de temas atuais utilizando recursos multimídia, ou pesquisas relacionadas com as problemáticas diárias vividas pelo aluno, utilizando a Web, editores gráficos e de texto, *software* de autoria etc, etc. O nível de complexidade dos projetos pode variar, desde o mais simples e elementar, até um mais complexo e sofisticado, sempre em função do potencial cognitivo e capacidade de abstração do aluno, mas, ao mesmo tempo, num patamar que o desafie a produzir saltos de qualidade em seus conhecimentos e capacidades atuais.

É importante destacar que, na **aprendizagem através de projetos**, como unidade de trabalho, conteúdos de diferentes áreas estarão sendo trabalhados, **de forma interdisciplinar**, no desenvolvimento de um mesmo projeto. É vital que o facilitador tenha a sensibilidade de ajudar o aluno a explicitar esses conteúdos. Nas palavras de Prado:

De um modo geral, o desenvolvimento de um projeto computacional pode abranger vários domínios na sua constituição, propiciando uma interação entre as diversas áreas do conhecimento. Assim, a atividade de produzir um projeto computacional evidencia características de uma aprendizagem interdisciplinar (PRADO, 1999, p. 43).

Na construção de projetos, professor e alunos engajam-se, com uma perspectiva interdisciplinar, numa relação cooperativa de interações e intercâmbios, participando o aluno com todas as suas vivências e conhecimentos anteriores sobre os temas tratados, e o professor ajudando a explicitar os conceitos que vão sendo intuitiva ou intencionalmente manipulados no desenvolvimento dos trabalhos e das novas descobertas. E, pensando-se em termos de rede, de Internet, essa parceria na construção de projetos extrapola a relação restrita entre aluno e professor, para ampliar-se sem fronteiras em direção a inúmeras outras interações, fontes, parcerias, convergindo para o que Pierre Lévy (1999) chama de **aprendizagem cooperativa**. Nessa perspectiva, ressalta Lévy que:

Os professores aprendem ao mesmo tempo que os estudantes e atualizam continuamente tanto os seus saberes 'disciplinares' como suas competências pedagógicas [...] A partir daí, a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento (LÉVY, 1999, p. 171).

Trabalhando desta maneira, o aluno estará utilizando diferentes recursos computacionais e telemáticos, mas dentro de um mesmo paradigma valorizador de suas capacidades e iniciativa. E o computador e a telemática serão utilizados como recursos, ou como um ambiente (em se tratando de Internet), através dos quais, esse aluno irá construindo o seu conhecimento. É superada, portanto, a concepção do computador como uma "máquina de ensinar", na qual eram introduzidas informações, para que depois fossem repassadas, "ensinadas", ao aprendiz. Com essa metodologia não é, portanto, o computador que ensina o aluno, mas sim o aluno que aprende "ensinando o computador", ou seja, criando, desenvolvendo novos projetos.

Tecnologias Assistivas (TAs) utilizadas em ambiente educativo computacional e telemático

Como foi visto, é sabido que as novas TICs vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de cultura contemporânea. Esta constatação é ainda mais evidente e verdadeira quando nos referimos a pessoas com necessidades especiais. Nestes casos, as TICs podem ser utilizadas ou **como TA ou através de TAs**.

As diferentes maneiras de utilização das TICs como TAs têm sido sistematizadas e classificadas das mais variadas formas, dependendo da ênfase que quer dar cada pesquisador. Optou-se, aqui, utilizar uma classificação que divide essa utilização em quatro áreas (SANTAROSA, 1997):

1. As TICs como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação.
2. As TICs utilizadas para controle do ambiente.
3. As TICs como ferramentas ou ambientes de aprendizagem.
4. As TICs como meio de inserção no mundo do trabalho profissional.

1. As TICs como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação: talvez esta seja a área onde as TICs tenham possibilitado avanços mais significativos. Em muitos casos o uso dessas tecnologias tem se constituído na única maneira pela qual, diversas pessoas podem comunicar-se com o mundo exterior, podendo explicitar seus desejos e pensamentos.

Essas tecnologias têm possibilitado a otimização na utilização de Sistemas Alternativos e Aumentativos de Comunicação (SAAC), com a informatização dos métodos tradicionais de comunicação alternativa, como os sistemas Bliss, PCS ou PIC, entre outros.

Fernando Cesar Capovilla, pesquisando na área de diagnóstico, tratamento e reabilitação de pessoas com distúrbios de comunicação e linguagem, faz notar que:

Já temos no Brasil um acervo considerável, e em acelerado crescimento, de recursos tecnológicos que permitem aperfeiçoar a qualidade das interações entre pesquisadores, clínicos, professores, alunos e pais na área da Educação Especial, bem como de aumentar o rendimento do trabalho de cada um deles (CAPOVILLA, 1993, p. 139).

2. As TICs, como TA, também são utilizadas para controle do ambiente, possibilitando que a pessoa com comprometimento motor possa comandar remotamente aparelhos eletro-domésticos, acender e apagar luzes, abrir e fechar portas; enfim, ter um maior controle e independência nas atividades da vida diária.
3. As dificuldades de muitas pessoas com necessidades educacionais especiais no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem têm encontrado uma ajuda eficaz na utilização das TICs como ferramenta ou ambiente de aprendizagem. Diferentes pesquisas têm demonstrado a importância dessas tecnologias no processo de construção dos conhecimentos desses alunos. Por exemplo, as pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Informática na Educação Especial da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NIEE/UFRGS), pesquisas do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Universidade de Campinas (NIED/UNICAMP), as pesquisas desenvolvidas pelo próprio Programa

“Informática na Educação Especial” – InfoEsp (CRPD/OSID), e outras.

4. E, finalmente, pessoas com grave comprometimento motor vêm podendo tornar-se cidadãs ativas e produtivas, em vários casos garantindo o seu sustento, através do uso das TICs.

Com certa frequência, essas quatro áreas se relacionam entre si, podendo determinada pessoa estar utilizando as TICs com finalidades presentes em duas ou mais dessas áreas. É o caso, por exemplo, de uma pessoa com problemas de comunicação e linguagem que utiliza o computador como prótese de comunicação e, ao mesmo tempo, como caderno eletrônico ou em outras atividades de ensino-aprendizagem.

Conforme tem sido detectado:

A importância que assumem essas tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e estará sendo afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico-sensorial e motoras com repercussão nas dimensões sócio-afetivas (SANTAROSA, 1997, p. 117).

No trabalho educacional desenvolvido no Programa “Informática na Educação Especial” – InfoEsp, são utilizadas adaptações com a finalidade de possibilitar a interação, no computador, de alunos com diferentes níveis de comprometimento motor, sensorial e/ou de comunicação e linguagem, em processos de ensino-aprendizagem.

Essas TAs, no Programa InfoEsp, são classificadas em três grupos:

- a) **Adaptações físicas ou órteses:** São todos os aparelhos ou adaptações fixadas e utilizadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador. Por exemplo, todo o material para melhor adequar o posicionamento do aluno na cadeira, tal como almofadas, faixa para estabilização do tronco, velcro etc.; pulseiras de peso para redução de reflexos e demais movimentos involuntários; estabilizadores de punho e abdutores de polegar, com ponteira para digitação e outras.

- b) Adaptações de *hardware*:** São todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo, quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, são especiais e adaptados. Por exemplo, máscaras de teclado ou colméias; faixas para fixação ou reposicionamento do teclado; adaptação do mouse no interior de caixas de fita de vídeo VHS, possibilitando a ampliação da área de acionamento dos botões do mesmo; adaptações do microfone para acionamento com som, utilizando diferentes partes do corpo e outras.
- c) Softwares especiais de acessibilidade:** São os componentes lógicos das TICs quando construídos como TA. Ou seja, são os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno portador de deficiência com a máquina. Com, por exemplo, diferentes simuladores de teclado e mouse, com acionamento direto ou por varredura; softwares para a criação de pranchas de comunicação; softwares para controle da seta do mouse por voz ou por movimentos da cabeça; softwares preditores de palavras e leitores de tela; os recursos de acessibilidade do Windows e vários outros.

Cada uma dessas TAs responde a diferentes necessidades que são muito particulares e específicas a cada pessoa com deficiência. De um estudo individual, atento e aprofundado, depende a escolha acertada sobre a TA mais adequada a cada um. E esta deve ser a atitude mais positiva do educador: uma atitude de profunda escuta e atenção, em relação ao aluno.

Por exemplo, através de um simulador de teclado e um simulador de mouse, determinado aluno do Programa InfoEsp, com 37 anos, pôde começar a trabalhar no computador e expressar melhor todo o seu potencial cognitivo, iniciando a aprender a ler e escrever. Esse aluno, que é tetraplégico, só conseguia utilizar o computador através desses simuladores que lhe possibilitavam transmitir seus comandos no computador somente através de sopros em um microfone. Isto lhe permitiu, pela primeira vez na vida, escrever, desenhar, jogar e realizar diversas atividades que antes lhe eram impossíveis. Ou seja, horizontes totalmente novos se abriram para ele, possibilitando que sua inteligência, antes

aprisionada em um corpo extremamente limitado, encontrasse novos canais de expressão e desenvolvimento. Da mesma forma, outros alunos fazem uso de diferentes adaptações, em função das necessidades específicas de cada um.

A inter-relação, portanto, entre as atividades educacionais em ambiente computacional e telemático e o trabalho com alunos com necessidades educacionais especiais, por meio de Tecnologias Assistivas, já tem sido estudada e tem apresentado como resultados, tanto no Programa “Informática na Educação Especial” – InfoEsp, como em outros centros, além de diferentes possibilidades para a expressão e desenvolvimento desses alunos, também novos horizontes e caminhos alternativos para sua inclusão social.

Conclusões

Dois velhos paradigmas, embora ainda bastante presentes e atuantes, vão perdendo cada vez mais espaço no mundo de hoje e se tornando mais evidentemente estéreis e ultrapassados.

O primeiro deles é o modelo de sociedade excludente e preconceituosa, baseada em padrões arbitrários de normalidade, que esconde, ignora, diminui ou exclui as pessoas com deficiência. Um modelo de sociedade esquizofrênico, doente, que cataloga, rotula, padroniza, divide, e que não suporta conviver com as diferenças. O máximo a que se arrisca, é em movimentos de suposta caridade, baseados em sentimentos de pena e perplexidade.

O outro, é um modelo de educação tradicional, também baseado em padronizações arbitrárias, em grades curriculares fechadas, na memorização e na repetição de informações, o qual se torna cada vez mais inócuo e alienado, por não responder às necessidades de formação de capacitação do homem na sociedade de hoje.

Por outro lado, surgem as novas Tecnologias da Comunicação e Informação, as TICs, como importantes instrumentos da nossa cultura (LÉVY, 1999), apontando para novas formas de relacionamento com os conhecimentos, para novas maneiras de aprender e produzir conhecimento, para novos ambientes e possibilidades de interação e de comunicação.

Ainda que em número reduzido, já começam a surgir experiências, estudos e pesquisas que vão descobrindo e revelando as TICs como elemento catalisador ou facilitador das transforma-

ções necessárias que levem a superação daqueles dois velhos paradigmas.

Neste artigo, buscou-se discutir, ainda que de forma introdutória, as possibilidades do uso das TICs como “alavancadoras”, como molas propulsoras, das transformações necessárias na Educação, as quais apontem para um novo modelo de aprendiz, autor e sujeito dos seus processos, capaz de construir e produzir conhecimentos. E também analisar as TICs como elemento “empoderador” da pessoa com deficiência motora grave, no sentido da derrubada de barreiras tanto físicas quanto sociais, para o seu aprendizado e desenvolvimento, apontando para a sua autonomia e participação efetiva na sociedade.

A partir, principalmente, das concepções sobre o desenvolvimento e o aprendizado do ser humano, e principalmente das pessoas com deficiência, presente no pensamento de Vygotsky (1994, 1997), buscou-se analisar e discutir as novas possibilidades encontradas na utilização de Tecnologias Assistivas, como instrumentos capazes de catalisarem as compensações necessárias, que facilitem ou tornem possível a educação de alunos com comprometimento motor severo. Esta análise confirma a possibilidade de novas formas de interação e aprendizado, intermediadas por ambientes computacionais e telemáticos acessados por meio de TAs, as quais abrem horizontes tanto na construção de concepções pedagógicas mais profícuas quanto numa maior inclusão social da pessoa com deficiência.

O trabalho educacional desenvolvido a partir dos interesses e das realidades presentes na vida do aluno, proporcionado pela aprendizagem baseada em projetos pedagógicos, as interações e as novas formas de relacionar-se com o conhecimento, possibilitadas pelo uso de TAs em ambientes computacionais e telemáticos, de uma maneira que não seria possível para esses alunos com deficiência motora severa no mundo concreto, tudo isso se revela, nesta reflexão, como um amplo espaço de novas possibilidades a serem exploradas, para o desenvolvimento e o aprendizado desses alunos.

Enfim, creio que esta reflexão ajuda a deixar ainda mais claro, mais evidente, o enorme potencial de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos com deficiência motora severa, o que, muitas vezes, não é tão transparente, tão facilmente perceptível, nas interações corriqueiras do dia-a-dia. Disponibilizar a essas pes-

soas novos recursos, novos ambientes, na verdade, uma “nova sociedade”, que as inclua em seus projetos e possibilidades, não significa apenas propiciar o crescimento e a auto-realização da pessoa com deficiência, mas, também, é possibilitar a essa sociedade crescer, expandir-se, humanizar-se, através das riquezas de um maior e mais harmonioso convívio com as diferenças.

ABSTRACT: The aim of this work is to analyze and discuss the use of assistive technologies by students with severe motor deficiency in a computerized environment, in order to draw pedagogical projects. The analysis is based on Vygotsky's ideas, mainly on his defectology fundamentals, observing assistive technologies like catalyst of super-compensation mechanisms as defined by that author. This work developed by InfoEsp student Program Salvador-Bahia, showed the possibility of new pedagogical concepts and ways through assistive technologies in a computerized environment that favor the learning inclusion of students with severe motor deficiency.

KEY WORDS: Assistive technologies; Computerized environment; Pedagogical projects; students with severe motor deficiency.

Referências

BAETHGE, M. **Novas tecnologias, perspectivas profissionais e autocompreensão cultural: desafios e formação.** Revista Educação & Sociedade, [S.I.: s.n.], p. 07-26, dez. 1989.

BRAGA, L. W. **Cognição e paralisia cerebral: Piaget e Vygotsky em questão.** Salvador: Sarah Letras, 1995.

CAPOVILLA, F. C. **Pesquisa e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos para educação especial: boas novas para pesquisadores, clínicos, professores, pais e alunos.** Em Aberto, São Paulo: INEP, v.13, n. 60, p. 139-151, 1993.

CLIK TECNOLOGIA ASSISTIVA. **Objetivos da tecnologia assistiva.** Disponível em: <http://www.clik.com.br/ta_01.html> Acesso em 22 jan. 2004.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita.** 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. **Tecnologias assistivas na educação especial.** Revista Presença Pedagógica, Belo Horizonte: Dimensão, v. 9, n. 54, p. 40-47, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Ed. 34, 1999.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MAGALHÃES, MADEIRA, NUNES et al. **Sistemas pictográficos de comunicação alternativa para portadores de paralisia cerebral.** Disponível em <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/111.html>> Acesso em: 22 jan. 2004.

MARTÍN, M.C.; JÁUREGUI, M. V. G.; LÓPEZ, M. L. S. **Incapacidade motora: orientações para adaptar a escola.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

MIRANDA, T. G. **Interações dialógicas na construção da subjetividade de alunos com necessidades educativas especiais.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE E NORDESTE, Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1999.

NÚCLEO DE INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. *Projetos.* Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/projetos/>> Acesso em: 22 jan. 2004.

NÚCLEO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Pesquisa.* Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/pesquisa/pesquisa1.html>> Acesso em: 22 jan. 2004.

PERES, R. C. N. C. **O lúdico no desenvolvimento da criança com paralisia cerebral espástica.** 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo.

PIAGET, J. **A construção do real na criança.** 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1995.

PRADO, M. E. B. B. **O uso do computador na formação do professor.** Brasília: PROINFO/MEC, 1999.

PROGRAMA "INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL" DO CRPD. *Histórico.* Disponível em: <<http://infoesp.vilabol.uol.com.br/historic.htm>> Acesso em 22 jan. 2004.

SANTAROSA, L. M. C. **Escola virtual para a educação especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento.** Revista de Informática Educativa, Bogotá: UNIANDÉS, v. 10, n.1, p.115-138, 1997.

VALENTE, J. A. (Org.) **Liberando a mente: computadores na educação especial.** Campinas: UNICAMP, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 5. ed. São Paulo: Mantins Fontes, 1994.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V: fundamentos de defectologia.** Madrid: Visor, 1997.