

A informática educativa aplicada à educação especial: o *software* educativo “Hércules e Jiló”

Educational informatics applied to special education: the software “Hércules e Jiló”

*Amaralina Miranda de Souza **

Resumo

Trata-se de um ambiente de aprendizagem multimídia de caráter cooperativo, recomendado para alunos com necessidades educacionais especiais em nível de alfabetização por apresentarem deficiência mental. O *software* denominado “Hércules e Jiló” pretende estimular o aluno mediante múltiplos recursos, buscando a interação entre o virtual e o real, objetivando a alfabetização científica, matemática, lingüística, social e informática. Está baseado em cinco dimensões – de conteúdo, didática, cognitiva, lúdica e interativa – interdependentes e complementares, que se relacionam de maneira dialética. O mesmo foi concebido para servir de apoio pedagógico ao professor. Baseia-se em princípios cognitivo-construtivistas e está centrado em uma série de atividades que se dividem em duas categorias: 1 – para montar e jogar; 2 – interativas e virtuais. As atividades abordam o tema dos seres vivos. Foi desenvolvido com profissionais de educação, psicologia, informática e desenho industrial. Foi objeto de tese de doutoramento realizada na UNED/Espanha.

Palavras-chave: Informática educativa. Educação especial. Deficiência mental. *Software* educativo. Recurso pedagógico. “Hércules e Jiló”.

Abstract

The text deals with the multimídia environment of cooperative nature, recommended for students with special educational needs at the level of literacy classes because of their mental deficiencies. The software, named “Hércules e Jiló”, pretends to stimulate the student through multiple resources in search of the interaction between the virtual and the real, and in view of scientific, mathematical, linguistic, social and computer literacy. It is based on five dimensions: content, didactics, cognition, play and interactivity, all interdependent and complementary which relate to each other dialectically. This software was conceived to serve as pedagogical support to the teacher. It is based on cognitive-constructivist principles and is centred on activities which are divided into two categories: 1) to set up and play; 2) interactive and virtual. The activities deal with the theme of live beings. It was developed with professionals of education, psychology, informatics and industrial design. It was object of the doctoral thesis completed at UNED/Spain.

Keywords: Educational informatics. Special education. Mental deficiency. Educational software. Pedagogical resource. “Hércules e Jiló”.

* Professora Coordenadora da Área de Educação Especial da Faculdade de Educação – UnB. Mestre em Educação Especial pela Universidade de Salamanca – Espanha. Doutoranda em Ciências de Educação da UNED – Espanha. E-mail: amara@unb.br

Résumé

L'informatique éducative appliquée à l'éducation spéciale : le software éducatif "Hércules e Jiló"

Il s'agit d'un environnement d'apprentissage multimedia de caractère coopératif, recommandé pour des élèves avec des besoins éducationnels spéciaux au niveau de l'alphabétisation, en fonction de déficience mentale. Le software, dénommé "Hércules e Jiló", prétend stimuler l'élève utilisant des ressources multiples et cherchant l'interaction entre le virtuel et le réel, tout en objectivant l'alphabétisation scientifique, mathématique, linguistique, sociale et informatique. Il est basé sur cinq dimensions: de contenu, didactique, cognition, de jeu, et interaction, interdépendentes et complémentaires, qui se relationnent de manière dialectique. Celui-ci a été conçu pour servir d'appui pédagogique au maître. Il est basé sur des principes cognitif-constructivistes et est centré sur une série d'activités qui sont divisées en deux catégories: 1) pour monter et jouer; 2) interactives et virtuelles. Les activités abordent le thème des êtres vivants. Il a été développé dans une dynamique interdisciplinaire, impliquant des professionnels de l'éducation, psychologie, informatique, et dessein industriel. Il a été l'objet d'études de la thèse de doctorat défendue à l'UNED/Espagne. **Mots clefs** : Informatique éducationnelle. Éducation spéciale. Déficience mentale. Software éducatif. Ressource pédagogique. "Hércules e Jiló".

Introdução

A descoberta de novas formas de ensinar e aprender por meio da informática educativa é um desafio extremamente motivador, que implica e que demanda trabalhos de investigação voltados para a produção de meios e materiais e para a teorização a respeito de sua aplicação em relações educativas mediadas por essa tecnologia. De fato, no meio escolar, o uso pedagógico do computador é apontado como um fator que pode efetivamente contribuir para um avanço qualitativo do processo ensino-aprendizagem; por isso, tanto as agências governamentais quanto a iniciativa privada têm investido na adoção de programas de informatização do ensino e na produção de *softwares* educativos. No entanto, apesar dos esforços envidados, a área da educação especial apresenta graves carências no que diz respeito à exploração do computador como recurso didático. Valente (1991), falando da informática na educação especial, defende que problemas complexos demandam soluções mais arrojadas e, por isso, para o professor que trabalha com portadores de necessidades educacionais, é imprescindível uma boa formação e a utilização de tecnologias.

A literatura é rica em exemplos de como o computador pode ser útil na educação especial, particularmente no que se refere ao desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos. Existem relatos de trabalhos realizados com alunos que

apresentam deficiência mental que mostram que o computador pode ajudá-los a desenvolver habilidades importantes para, de maneira independente, explorar e exercitar suas próprias ações. Essas habilidades têm provocado um impacto muito grande na vida desses alunos, enriquecendo sua capacidade intelectual, seu sentido de auto-estima e colocando-os em contato com sua capacidade de aprender e de se desenvolver cognitivamente e emocionalmente (VALENTE, 1991).

Apesar de algum progresso com a perspectiva da educação inclusiva, hoje bastante enfatizada, sabemos que os alunos com deficiência mental, em particular os considerados mais comprometidos, ainda são vistos como “incapazes” para obter aprendizagens formais. Por isto, sua atenção, em muitos casos, está restrita ao tratamento de suas dificuldades. Por serem considerados “deficientes”, “sem inteligência” para aprender, são submetidos a um processo de ensino baseado em métodos repetitivos, cujo objetivo é a automatização de alguns desempenhos que possam torná-los um pouco mais independentes na realização de suas habilidades básicas, como comer, vestir-se, pentear-se etc. (SOUZA, 2000). Segundo a Associação Americana para a Deficiência Mental – AAMD, a deficiência mental refere-se a limitações substanciais no desenvolvimento do indivíduo, caracterizando-se por um funcionamento intelectual inferior à média, que se manifesta em duas ou mais das seguintes áreas de habilidades cognitivas: comunicação, cuidado pessoal, vida diária, adaptação social e autonomia, saúde e segurança, habilidades funcionais, lazer e trabalho (VERDUGO, 1998).

Tais condições sinalizam, do ponto de vista educativo, o ritmo lento que apresentam para aprendizagens formais; por isso, é fundamental que as propostas pedagógicas sejam adequadas a essas condições. Assim é que se orienta para esses alunos um ensino a partir de atividades concretas, diversificadas e funcionais, para despertar seu interesse e motivação para aprender, buscando também selecionar atividades de curta duração, variando o tempo gradualmente, de acordo com suas possibilidades, visando à progressão da aprendizagem, independentemente do nível de desenvolvimento cognitivo que apresente, sempre maximizando seus pontos fortes e minimizando seus pontos de dificuldades (SOUZA, 1995).

Alguns trabalhos realizados com alunos com necessidades especiais mostram que o computador pode ajudá-los a adquirir competências importantes, que os possibilitam, de forma independente, exercitar as suas próprias ações. Isso tem contribuído efetivamente para a conquista da melhoria da qualidade de vida desses alunos, causando um impacto positivo tanto no enriquecimento da sua capacidade intelectual, como no seu sentimento de auto-estima, na medida em que os coloca em contato com a sua capacidade de aprender e de se desenvolver cognitivamente e emocionalmente (VALENTE, 1991).

Entretanto, a inclusão escolar desses alunos exige uma nova mentalidade sobre eles, a começar pelos professores do ensino regular (onde devem estudar todos os alunos), que ainda resistem a integrá-los naturalmente em suas classes; argumentam muitos deles que não estão preparados para esta tarefa na escola. Pensam esses professores que terão que se tornar “especialistas em métodos específicos” e complexos recursos pedagógicos e materiais especializados, além de considerarem-se sem condições para tal (VALENTE, 1991). Aqui nos reportamos a Vigotski, citado por Ingrid Souza (1995), para quem o desenvolvimento da criança com deficiência é visto como diferente e não necessariamente deficiente, registrando tão-somente uma variação qualitativa, e não quantitativa das várias funções psíquicas.

A informática educativa e a formação do professor

O surgimento e a rápida disseminação das novas tecnologias da comunicação e da informação têm gerado novas práticas sociais baseadas principalmente nas aplicações da informática em todos os setores da atividade humana. No meio escolar, o uso do computador é apontado como um fator que pode contribuir muito para o avanço qualitativo do processo ensino-aprendizagem. Existe hoje uma compreensão de que a informática educativa pode tornar-se uma poderosa aliada do professor no processo de comunicação do conhecimento; o professor pode servir-se dela para criar ambientes, condições e situações motivadoras e frutíferas de aprendizagem (MONTROYA, 1997).

A função do computador como meio educativo coloca em discussão o papel da escola e do professor. Entende-se que a função do aparato educativo não deve ser ensinar, mas promover a aprendizagem (VALENTE, 1991). Neste caso, o professor deixa de ser o repassador dos conhecimentos, para ser o criador de ambientes de aprendizagem e facilitador do processo pelo qual o aluno adquire o conhecimento. No caso do aluno com necessidades educacionais especiais, é de fundamental importância e mesmo imprescindível que o professor tenha a compreensão de que ele, mais do que facilitador, é o grande mediador do processo de aprendizagem e desenvolvimento desses alunos, para o que necessita criar situações e ambientes de aprendizagem diversificadas e motivadoras que garantam o envolvimento do aluno no processo.

Por outro lado, para entendermos o papel da informática educativa no ensino, é necessário que tenhamos bem definidos os papéis dos atores do processo ensino-aprendizagem: do aluno, do professor e da tecnologia. Na realidade brasileira, os exemplos de incursões no campo da informática educativa, apesar de positivas

e de terem avançado nos últimos anos, ainda se situam no campo da intencionalidade dos pesquisadores, instituições governamentais e não governamentais, que ainda não conseguiram se concretizar em ações e programas consistentes dentro das escolas.

Enquanto isso, podemos apontar a grande dificuldade que temos pelo fato de constatar que os professores atualmente em exercício nas escolas e que têm a tarefa de preparar as pessoas para esta “nova cultura” foram formados por uma cultura distanciada da utilização da informática na vida cotidiana e muito menos como recurso no seu trabalho pedagógico, tecnologia essa que não existia nos moldes que hoje conhecemos.

Conseqüentemente, é natural que os professores estabeleçam implícita ou explicitamente relações difíceis com a informática, manifestando fobia, preconceito, receios, insegurança e mesmo limitações de perspectivas de seu uso, também em sala de aula. Outra dificuldade que percebemos é o fato de que a maioria dos materiais didáticos disponíveis para subsidiar a intervenção pedagógica apoiada pela tecnologia informática (*softwares*, aplicativos, multimídias, hipertextos etc.) não é, em geral, desenvolvida por educadores, mas por especialistas da área de ciências da computação, geralmente em grupos fechados e muitas vezes unidisciplinares. Em função disso, poucos ou raros são os recursos efetivamente interessantes do ponto de vista pedagógico, no sentido amplo do termo. A própria estrutura e funcionamento da escola, com seu modelo educativo ritualizado, dicotômico e pouco dinâmico se constitui como uma barreira para a instauração de uma “cultura informática” no espaço escolar e para a mudança da prática docente.

Muitas outras causas poderiam ser apontadas; porém, desde já é possível avançar na idéia de que todas elas convergem para uma principal: a formação insuficiente do professor para atuar com a tecnologia informática e para integrá-la na sua atividade docente. É certo, portanto, que só o professor adequadamente qualificado estará apto para explorar novas possibilidades pedagógicas relacionadas ao potencial dinamizador da tecnologia informática, para renovar o processo ensino-aprendizagem e assim obter sempre o melhor proveito do *software* educativo e demais recursos tecnológicos, tenham ou não sido desenvolvidos segundo parâmetros e critérios adequados. Assim ele poderá compreender, criticar, interagir e até mesmo conceber seu próprio material didático, a partir do qual terá lugar o tão desejado avanço qualitativo da dinâmica do ensino, através das possibilidades oferecidas pela informática educativa.

Um ambiente multimídia para o ensino especial

Uma das críticas mais importantes que se tem feito ao emprego de *softwares* educativos nas séries iniciais (1ª a 4ª) está no fato de que tais recursos didáticos excluem o aluno do contexto formador proporcionado pela escola, contexto esse fundamentado na socialização, na interação constante entre os pares. Existe, portanto, uma certa demanda por *softwares* educativos que estimulem a socialização ao mesmo tempo em que reforçam conteúdos e apóiam processos de construção do conhecimento em diferentes áreas da formação. Um ambiente de aprendizagem multimídia consiste na associação de vários recursos (materiais de informática e humanos) ao lado de um processo de ensino-aprendizagem. Tais recursos são estrategicamente associados para potencializar, ao máximo, o ato de aprender, seja por livre descoberta, através de atividades lúdico-pedagógicas ou de situações de trabalho cooperativo.

No caso do *software* “Hércules e Jiló”, as situações a tomar forma estão baseadas, em primeiro lugar, na interação com o outro, na medida em que se trata de um recurso de apoio que não prescinde de contextualizações, de exemplificações e de associações oferecidas pelo professor. Seguidas as interações criadas através do *software*, podem assumir a forma de atividades que não dependem do mesmo, com investigações bibliográficas, explorações de livros didáticos, atividades de desenho, pintura etc. A dimensão interativa e multimídia do *software* está reforçada também pelo emprego de materiais concretos construídos pelos alunos (componentes dos diversos jogos) como elemento de ligação entre o mundo virtual (o *software*) e o mundo real (o ambiente escolar). Finalmente, tais interações podem dar-se também no interior do *software*, que oferece ao usuário uma série de jogos e de atividades lúdicas em contexto multimídia.

A principal característica de um ambiente de aprendizagem dessa natureza está no espaço criado para construção de conhecimentos através de um contexto diversificado multimídia, em termos de recursos pedagógicos, visando diminuir o esforço cognitivo do aluno para atualizar suas representações, ou para construir novos conhecimentos (SANTOS, 2000). O *software* “Hércules e Jiló” propõe fazer a integração das dimensões pedagógicas, lúdicas, cognitivas e de socialização, favorecendo a harmonização de suas interfaces: matemática, linguística e informática. Do ponto de vista pedagógico, o *software* tem princípios específicos de suporte aos conteúdos programáticos de ciências e apóia a ação do professor, respeitando as características cognitivas do aluno com deficiência mental, para o qual está recomendado. Do ponto de vista cognitivo, o *software* contempla situações de resolução de problemas através de ambientes múltiplos,

da atribuição de sentido de valor, utilidade e pertinência das informações comunicadas e a consideração do fato de que a aquisição de novos conhecimentos depende, muito mais, dos conhecimentos já adquiridos do que da complexidade do novo conhecimento, aspecto fundamental no trabalho com o aluno com deficiência mental.

Do ponto de vista da comunicação, o *software* apresenta um projeto gráfico amigável e ergonômico, enquanto relação conteúdo-forma: a combinação estratégica de estímulos visuais e sonoros para fortalecer a aprendizagem, garantindo o menor esforço cognitivo possível nas interfaces físicas, para privilegiar as interfaces cognitivas. Do ponto de vista lúdico, trata-se de um jogo controlado tanto pelo aluno (usuário) como pelo computador, com atividades que permitem compromisso efetivo do aluno, envolvimento afetivo, valorização da interação entre indivíduos, caracterizando-se como um jogo independente do ambiente escolar.

As características do *software* “Hércules e Jiló”

O *software* educativo “Hércules e Jiló” foi idealizado para servir de apoio a intervenções pedagógicas no campo das Ciências Naturais, abordando conceitos relacionados com os seres que existem na Terra (diversidade, características, classificação, relações tróficas, ambientes naturais e construídos etc.). Tendo em vista uma série de preocupações relacionadas com sua concepção e desenvolvimento, trata-se de um recurso recomendado para crianças com necessidades educativas especiais, mais precisamente para aquelas que apresentam deficiência mental. No entanto, como recurso de apoio didático, “Hércules e Jiló” é mais que um simples *software* educativo.

Trata-se, na verdade, de um ambiente educativo multimediatizado, no qual a criança é situada em um contexto de aprendizagem, delimitado por uma série de atividades lúdico-pedagógicas voltadas para sua estimulação no sentido amplo do termo e que não se restringem ao uso do computador como meio de comunicação pedagógica. De fato, o funcionamento do “ambiente educativo” conduz a criança a trabalhar tanto no computador quanto fora dele, manipulando materiais concretos desenvolvidos durante as atividades, materiais esses que fornecem suporte para uma formação interdisciplinar, envolvendo conteúdos e princípios de Matemática, de Língua Portuguesa, de Geografia, de Ecologia etc.

Enquanto ambiente educativo, o funcionamento de “Hércules e Jiló” baseia-se, portanto, na associação de diferentes recursos, todos alinhados em torno de uma dinâmica de ensino voltada para propiciar aprendizagens significativas, contextualizadas e pertinentes. Nessa perspectiva, a exploração plena do ambiente

depende de um acompanhamento didático-pedagógico por parte de um professor ou tutor e envolve atividades de pintura, colagem, montagem e pesquisa em livros, revistas e outros meios, fazendo igualmente apelo a conhecimentos que a criança já tenha construído em outras situações ou que venha a construir através de outros suportes, em outras situações que são aquelas desenvolvidas no âmbito da escola. O ambiente, conforme já mencionado, destina-se a reforçar aprendizagens já realizadas ou a motivar e instigar a criança a investir-se na aquisição de novos conhecimentos. Nesse sentido, “Hércules e Jiló” não articula diretamente todas as facetas do seu conteúdo, cuja apreensão plena depende de outras abordagens pedagógicas e de outras intervenções didáticas.

É importante ressaltar que o *software* destina-se primeiramente ao professor, na medida em que todas as atividades e jogos propostos precisam ser compreendidos sob uma ótica específica de trabalho pedagógico para, em seguida, serem exploradas junto à clientela que apresenta déficit cognitivo. Assim sendo, cada atividade e cada jogo são devidamente contextualizados, tanto com relação a princípios psicopedagógicos e a princípios de educação especial, quanto com relação à exploração de elementos conceituais relacionados com a temática dos seres que existem na Terra.

Portanto, o trabalho da criança no contexto do ambiente depende de um acompanhamento didático por parte de professores e tutores, cuja ação também integra o ambiente, que é justamente delimitado pela associação de recursos humanos, computacionais e materiais, ultrapassando, dessa forma, a condição de um simples *software* educativo inteiramente automatizado, e proporcionando um trabalho integrado e contextualizado.

A dimensão didática se refere à natureza do conteúdo proposto, à cientificidade do mesmo e ao modo como tal conteúdo é transposto de sua versão científica para uma versão didática adequada e válida, suscetível de ser tratada como matéria de ensino e como objeto de aprendizagem e, principalmente, suscetível de ser interiorizada pelo aluno sob a forma de um saber efetivo, de ser empregada na aquisição de conhecimentos novos e de ser transferida para situações externas ao contexto do ambiente de aprendizagem e do ambiente escolar. Tais considerações levam em conta que o chamado “saber efetivo” é fruto de um processo contínuo de interação do sujeito com informações ou com conhecimentos que lhe são propostos, perpassando interações com saberes anteriormente adquiridos, com representações e interpretações previamente construídas.

O funcionamento do *software* educativo “Hércules e Jiló” é centrado em uma série de dez atividades que, de forma aleatória e gradual, a criança, devidamente orientada e acompanhada, realiza. Tais atividades dividem-se em duas categorias:

Atividades para montar e brincar, nas quais a criança utiliza o computador para construir atividades e jogos concretos;

Atividades interativas virtuais, nas quais a criança é estimulada através de uma série de atividades e jogos virtuais propostos pelo *software*. São cinco atividades para montar e brincar e cinco atividades interativas que abordam temáticas relacionadas com os seres que existem na Terra, conteúdo integrante do currículo de Ciências Naturais das séries iniciais do ensino fundamental. As atividades apresentadas pelo cachorro Jiló destinam-se a ser montadas no computador e desenvolvidas no ambiente real da sala de aula. Cada uma dessas atividades é contextualizada sob a ótica psicopedagógica e potencializada através de sugestões de atividades complementares que podem ser desenvolvidas utilizando-se o material didático construído a partir do que é proposto pelo *software*.

As atividades apresentadas pelo menino Hércules destinam-se a ser inteiramente desenvolvidas no computador e, de certa forma, a reforçar as anteriores.

A concepção do *software* “Hércules e Jiló” foi direcionada considerando algumas características fundamentais, identificadas como importantes para que o recurso didático possa cumprir adequadamente seu papel no apoio à construção de conhecimentos e à atividades de ensino.

Dentre as inúmeras características que poderíamos destacar do *software* educativo, há uma que, sem dúvidas, reflete todo o esforço dos elaboradores do material didático e certamente vai ao encontro dos objetivos do sistema de educação para o qual ele serve de apoio: a transferência dos conhecimentos disponibilizados pelo material didático em outras situações distanciadas da relação educativa propriamente dita. Na literatura pedagógica, a transferência das aprendizagens ocupa um lugar de destaque. No entanto, ouve-se falar mais freqüentemente em ausência de transferência, o que configura uma situação grave para o desenvolvimento cognitivo daqueles que passam pela escola.

Numerosos pedagogos e pesquisadores interrogam-se sobre as modalidades de ensino mais suscetíveis de favorecer a transferência de conhecimentos e evidenciam que a escola contemporânea ainda não conseguiu integrar os mecanismos relacionados a tal fenômeno. Nessa perspectiva, não é raro que fiquemos intrigados ao constarmos a ausência considerável de transferência entre dois níveis escolares, entre duas séries consecutivas, entre dois cursos seqüenciados e, muitas vezes, entre duas atividades que se seguem. Quando um conhecimento detido por um indivíduo é desvinculado de uma aplicação prática ou de um reemprego teórico, não podendo ser reinvestido na aquisição de outros conhecimentos, diz-se que se trata de um conhecimento “inerte”.

No contexto da educação especial, o conceito de transferência de conhecimentos é crucial, tendo em vista as próprias características da clientela atendida. O *software* educativo precisa, desta forma, estar direcionado para fazer com o que o aluno o ultrapasse, interagindo diretamente com os conhecimentos que ele articula e instrumentalizando-se para, em outras ocasiões, reaplicá-los, modificando sua prática, reafirmando sua pertinência e ancorando-o definitivamente em sua memória de longo prazo. Esta seria a primeira característica do *software* “Hércules e Jiló”: **proporcionar a transferência de conhecimentos.**

Para que esta primeira característica seja efetivamente desenvolvida, a comunicação entre o professor e a criança portadora de deficiência mental deve se processar de maneira orgânica. O *software* educativo deve, então, ter como função básica a organização da comunicação entre o emissor e o receptor de mensagens pedagógicas. Temos então a segunda característica do *software* em questão: **facilitar a comunicação entre o professor e o aluno.** A facilitação da comunicação ocorre a partir da explicitação de uma série de intencionalidades dos responsáveis pela concepção do *software* que, pelo menos no que lhes diz respeito, dispõem de uma representação mental da forma segundo a qual as interações ocorrerão e, inconscientemente que seja, servem-se do *software* educativo para estruturar momentos em que disponibilizará para o aluno atividades de ensino. Conseqüentemente, esse *software* educativo tem como característica a possibilidade de **permitir e subsidiar a organização do trabalho pedagógico.**

Ao mesmo tempo em que facilita a comunicação entre o professor e o aluno, o *software* educativo subsidia as intervenções didáticas e organiza as atividades de aprendizagem, de tal forma que as intenções do professor venham a se concretizar nas ações do aluno. Isso porque, de uma forma ou de outra, o elaborador do *software* detém uma representação particular do conhecimento a ser veiculado, à qual ele está incondicionalmente associado. Em conseqüência, o *software* por ele elaborado veicula seu modo “privado” de pensar aquele conhecimento e materializa suas intervenções pedagógicas, que dão forma a um projeto comunicacional necessariamente distinto daquele eventualmente elaborado por um outro professor. Nesse sentido, o *software* educativo serve de meio de comunicação de seu elaborador em particular, que dele se serve para organizar suas intervenções, sempre repletas de intencionalidades pedagógicas que caracterizam seu próprio relacionamento com o conteúdo. Eis, portanto, a quarta característica do *software* “Hércules e Jiló”: **explicitar um projeto comunicacional para a intervenção pedagógica no âmbito da educação especial com crianças com deficiência mental.**

Distanciado da intervenção direta do professor – e de seu projeto comunicacional –, o aluno serve-se do material didático para organizar suas interações com o conteúdo, para aprender autonomamente, justamente desvinculado, aparentemente que seja, de qualquer intencionalidade do elaborador do *software*. Por exemplo, na medida em que o *software* educativo foi elaborado, ele incorporou um projeto comunicacional que estabelece uma certa alternância entre o lúdico e o educativo, procurando sempre contextualizar as informações para facilitar sua ascensão, ao nível de conhecimentos do leitor. No entanto, o usuário do *software*; isto é, o aluno, usufruindo da autonomia que lhe é concedida, poderá simplesmente ignorar o referido projeto comunicacional, alterar a ordem dos jogos e atividades e realizá-las em outra ordem que aquela proposta pelo *software*. **A criação de um espaço livre para a interatividade cognitiva é uma outra característica importante desse *software*.**

No entanto, mesmo que o aluno se desvie do projeto comunicacional proporcionado pelo *software*, o material didático tem sempre que fornecer espaço para que a interatividade seja potencializada ao seu máximo, isto é, para que ele “mergulhe” nos conteúdos propostos e faça deles um projeto de formação, chegando mesmo – e idealmente – a extrapolar o material didático para avançar em direções complementares ou de aprofundamento. Nesse contexto, o material didático tem a importante função de permitir que o aluno dele se sirva para interagir livremente com o conteúdo veiculado, construindo novos conhecimentos e instrumentalizando-se para os transferir em outras situações, especialmente em sua vida cotidiana.

Algumas considerações sobre a experiência de desenvolvimento de *softwares* educativos com recomendação para educação especial

Quando se trata de elaborar um *software* educativo para educação especial, o primeiro procedimento a ser adotado corresponde a delimitar, com precisão, a situação problemática colocada pela necessidade do *software*. Em outras palavras, é imprescindível que os responsáveis pela elaboração do *software* compreendam bem claramente os objetivos visados pelo material didático, que devem estar em consonância com os da escola, com o da sociedade como um todo.

Delimitar a situação-problema corresponde, neste caso, a inteirar-se dos objetivos da relação educativa com crianças deficientes mentais, das características da população-alvo, da natureza do conteúdo a ser veiculado, das distâncias a serem rompidas, da estrutura geral do *software* etc. Somente a partir dessas informações – e de muitas outras de mesma natureza – os responsáveis pela elaboração do *software* terão uma visão geral do espaço de

trabalho que lhe é oferecido e poderão delinear-lo com precisão. No caso deste trabalho de pesquisa, isso foi feito por meio de uma visita a uma classe de educação especial, em que alguns jogos puderam ser testados, assim como interfaces, abordagens, linguagens etc.

A delimitação da situação-problema pode implicar também o emprego de técnicas de análise das necessidades de formação, capazes de revelar com precisão expectativas dos alunos, da sociedade, dos professores etc., com relação aos objetivos do *software* que será elaborado.

Para avançar no conhecimento da população-alvo, pode-se, inclusive, realizar uma coleta de dados mais sistemática (entrevistas, questionários, sondagens etc.). É importante que não se economizem recursos para que os interlocutores do *software* sejam devidamente conhecidos, para que o material didático que lhe será destinado seja revestido de pertinência, sentido e validade. Eis aí palavras-chave fundamentais para que se garanta minimamente o sucesso do empreendimento.

Aliás, é também fundamental que o sujeito envolvido na gestão do processo de elaboração do *software* educativo para crianças com deficiência mental evolua na formulação de uma concepção de educação especial, que deve permear todo o material a ser desenvolvido. Tal concepção diz respeito à delimitação dos papéis de professores, recursos didáticos e alunos.

A definição clara e inequívoca de objetivos de aprendizagem é também um procedimento de grande utilidade, não apenas para situar alunos e professores com relação à natureza das interações mediadas pelo *software* educativo, mas, também, para orientar o trabalho dos elaboradores do material didático. Sem perder de vista as metas visadas, torna-se substancialmente menos complexa a tarefa de adequar conteúdo e forma em torno de leituras e atividades organizadas com um fim determinado: atingir um certo número de objetivos educacionais. Essas metas devem estar presentes em cada situação pedagógica proporcionada pelo *software* educativo, em cada jogo, em cada momento de interação da criança com o material didático.

De fato, é a partir de objetivos de aprendizagem bem definidos que o elaborador do *software* poderá estruturar o conteúdo a ser trabalhado, dimensionar a quantidade e a qualidade de informações a serem disponibilizadas, selecionar estratégias e metodologias de ensino e de aprendizagem etc. Convém ressaltar que a construção de conhecimentos por meio de um canal de comunicação qualquer é resultado da integração dos conhecimentos anteriores

do sujeito, das características do canal e da estrutura do conteúdo pedagógico. Definir claramente tal estrutura é, portanto, um procedimento estratégico para a elaboração do *software* educativo. Nesse sentido, um ponto fundamental desse empreendimento é a definição de uma macroestrutura do conteúdo, que se refere à explicitação do seu sentido global, permitindo o estabelecimento de uma estrutura hierárquica entre idéias e conceitos.

A organização da macroestrutura do texto permite que sejam relacionados e inter-relacionados os diferentes elementos conceituais que constituem o “fio condutor” do conteúdo a ser trabalhado pelo *software*.

Durante o processo de elaboração do *software*, a definição da estrutura hierárquica do conteúdo é um importante elemento organizador das idéias, por meio do qual são indicados os conceitos e idéias mais importantes a serem tratados, de modo que o aluno possa avançar gradualmente em sua apreensão. Trata-se de um poderoso recurso de apoio à retenção de informações, tendo em vista que diferentes pesquisas no campo das Ciências Cognitivas têm revelado que a retenção do conteúdo de uma mensagem depende do nível que tais informações ocupam na estrutura hierárquica da mensagem. Em outras palavras, quanto mais importante for o conceito, mais facilmente ele será retido pelo sujeito sob a forma de um conhecimento. E isso não é diferente no caso de crianças com deficiência mental.

A complexidade relacionada com a elaboração do *software* educativo para educação especial é acentuada quando há preocupações por parte daqueles que o concebem, no sentido de que tal material didático tenha que ser inovador, vinculado às necessidades de interatividade por parte do aluno e voltado para a integração entre a ação e a reflexão. Conseqüentemente, o material didático assim definido requer um novo educador, situado em paradigmas educativos igualmente inovadores.

O *software* educativo, estrategicamente delimitado, funciona como uma espécie de eixo para apoiar o processo de tratamento e de construção de conhecimentos, para delimitar a relação educativa, para facilitar seu desenvolvimento e para nortear as ações pedagógicas mais adequadas ao estímulo a aprendizagens significativas. Observando-se que o ensino e a aprendizagem são fenômenos autônomos e estreitamente relacionados, o *software* deve funcionar como uma espécie de “traço-de-união” entre eles, alicerçando a comunicação entre o emissor e o receptor de mensagens pedagógicas e mesmo confundindo essas duas funções.

Conclusão

O processo de desenvolvimento do *software* educativo “Hércules e Jiló”, recomendado para o trabalho pedagógico com o aluno com necessidades educativas especiais por deficiência mental, revelou a complexidade da tarefa de conceber um recurso informatizado, objetivando especialmente valorizar o papel do processo de comunicação educativa para favorecer o estabelecimento de interações diretas com o conteúdo e abrir espaço para a participação do professor, buscando favorecer a inclusão escolar do alunado especial.

Esse processo se caracterizou principalmente pela adoção de uma abordagem de conhecimentos do campo da educação, da psicologia, da comunicação e da informática. Em termos de engenharia de *software*, tivemos a oportunidade de desenvolver uma metodologia interativa, caracterizada por diferentes momentos de avaliação e de revisão de decisões.

Concluimos que, ao contrário do que normalmente ocorre nos tradicionais ciclos de vida de desenvolvimento de *softwares*, o projeto final de um *software* educativo, considerando a própria complexidade da relação pedagógica, deve ser tão maleável com esta relação e deve ser construído muito mais no processo que durante o estudo da situação a ser informatizada. Conseqüentemente, desenvolver um *software* educativo, com a responsabilidade que exige a tarefa, corresponde a um mergulho no processo de aquisição de conhecimentos para melhor compreendê-lo, para que assim as situações criadas no suporte informatizado possam ser mais bem aproveitadas.

Nossa expectativa é que a utilização do *software* “Hércules e Jiló” possa contribuir para o despertar da informática educativa como recurso pedagógico aplicado ao ensino de alunos com necessidades educacionais especiais, em especial com deficiência mental, e que também possa contribuir para o aperfeiçoamento de procedimentos e criação de materiais educativos informatizados para apoio à educação especial.

Referências

- BREUKER, J.; DE GREEF, P. Modelling System-User Cooperation in KADS. In: SCHREIBER G.; WIELINGA, B.; BREUKER, J. (Orgs.). *KADS – a knowledge approach to knowledge-based system development*. New York: Academic Press, 1993, p. 48-70.
- BRITO, S. *O computador como meio de comunicação pedagógica no ensino de química*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. 2000.
- DUFORYER, J. P. *Informática, educación y psicología del niño*. Barcelona (Espanha): Herder, 1996.

- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- GALLEGO, D. J.; ALONSO, C. M. G. *Integración curricular de los recursos tecnológicos*. Barcelona (Espanha): Oiko, 1996.
- GAUTHIER, B. *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*. Québec (Canadá): Les Presses de l'Université du Québec, 1990.
- IDI, Sada Marta. *Itinerário de uma experiência: a construção do conhecimento de crianças deficientes mentais, portadoras de síndrome de down e suas interações no contexto escolar comum*. Tese de livre docência. Universidade de São Paulo, 1984.
- MARTI, I. E. *Aprender com el ordenador en la escuela*. Barcelona (Espanha): Ediciones de la Universidad de Barcelona – ICE, 1992.
- MONJOYA, R. S. *Ordenador y discapacidad – guía práctico para conseguir que el ordenador sea una ayuda eficaz en el aprendizaje y de la comunicación*. Madrid: CEPE, 1997.
- SANTOS, Gilberto Lacerda. La modélisation cognitive de l'étudiant et les systèmes tutoriels intelligents. *Revue des Sciences de l'Éducation*, Montréal (Canadá), v. 19, n. 3, p. 501-509, 1992.
- SANTOS, Gilberto Lacerda. Proposta de uma estratégia holística para a engenharia de softwares educativos. *Revista Brasileira de Tecnologia Educativa*, n. 148, p. 22-26, 2000.
- PENNA, A. G. *Introdução à psicologia cognitiva*. São Paulo: EPU, 1984.
- SOUZA, Amaralina Miranda de. Desarrollo de un ambiente de aprendizaje multimedia de carácter cooperativo, destinado al alumno com deficiência intelectual: el software “Hércules e Jiló”. XX CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA. *Anais do XX Congreso Internacional de Informática Educativa*, UNED, Madrid, Espanha, 2000.
- SOUZA, Amaralina Miranda de; SANTOS, Gilberto Lacerda. “Hércules e Jiló”: um software educativo de apoio à formação docente para atuar junto a crianças com deficiência mental. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 7, n. 13, p. 275-288, 2001.
- SOUZA, Ingrid. *Concebendo a deficiência mental*. Universidade de Brasília. Monografia. 1995.
- VALENTE, J. A. *Liberando a mente – computadores na educação especial*. São Paulo: Biblioteca Central, 1991.
- VERDUGO M. A. *Concepciones hacia las personas com discapacidad*. Salamanca (Espanha): Ediciones de la Universidad de Salamanca, 1998.

Recebido: 01.08.2003

Aceito: 30.10.2003

