



O USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTAS MEDIACIONAIS E DE INCLUSÃO TECNOLÓGICA

*Gicele Vergine Vieira Prebianca*¹
*Vital Pereira dos Santos Junior*²
*Christiane Fabíola Momm*³
*Leonardo Furtado da Silva*⁴
*Hannelore Nehring*⁵

RESUMO: O avanço tecnológico e a possibilidade de acesso à internet, bem como o desenvolvimento de técnicas de inteligência artificial, têm proporcionado aos profissionais da Educação uma nova visão sobre o processo de ensino-aprendizagem. Parece vital que no mundo tecnológico atual, a Educação se preocupe em utilizar recursos que possam dar conta da demanda crescente de alunos em busca de um ensino mais dinâmico e significativo. Dessa forma, o presente artigo, baseado nas contribuições da psicologia cognitiva, em especial das teorias estruturalista (Jean Piaget) e da modificabilidade cognitiva estrutural (Reuven Feuerstein), defende a ideia de que o uso de softwares educacionais, equipados com técnicas de inteligência artificial, pode proporcionar aos aprendizes experiências de aprendizagem mediada, levando os alunos a modificar sua estrutura cognitiva e, assim, aprender. Além disso, este artigo também pretende demonstrar a viabilidade do uso de softwares educacionais como ferramentas de inclusão digital⁶ e os impactos da utilização de recursos tecnológicos no ensino/aprendizagem de inglês como língua estrangeira.

PALAVRAS-CHAVE: Softwares educacionais. Mediação. Ensino e aprendizagem de inglês. Inclusão tecnológica.

USE OF EDUCATIONAL SOFTWARE AS MEDIATIONAL TOOLS AND TECHNOLOGICAL INCLUSION

ABSTRACT: The technological progress and facilitated access to the internet as well as the development of multiple artificial intelligence (AI) techniques, have offered education professionals a new view about the teaching/learning process. It seems crucial that, in a technological contemporary world, Education needs to worry about making use of resources that may reach the increase number of students in search for more dynamic and significant teaching practices. With that in mind, the present paper, based on the contributions of Cognitive Psychology, specially of structural theories such as the ones proposed by Piaget and Reuven Feuerstein, defends the idea that the use of educational softwares, equipped with AI technology, may provide learners with mediated learning experiences, leading them to modify their cognitive structure and thus, learn. In addition, this paper also intends to demonstrate (1) the feasibility of using of educational softwares as tools to promote digital inclusion and (2) the impacts of using technological resources in the teaching/learning of English as a foreign language (L2).

¹ Professora de Inglês e Português no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC) – campus Blumenau. Doutora em Letras pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: gicele.prebianca@ Blumenau.ifc.edu.br

² Professor no Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul. Mestre em Computação Aplicada pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. E-mail: vital_junior@yahoo.com.br

³ Doutoranda em Desenvolvimento Regional e bolsista CAPES na Universidade Regional de Blumenau – FURB – Blumenau/SC. Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis/SC. E-mail: christifabi@gmail.com

⁴ Coordenador do Curso de Processos Gerenciais e professor na Faculdade de Tecnologia Senac Blumenau, docente no Grupo Uniasselvi e na Universidade Regional de Blumenau. Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional de Blumenau - FURB. Doutorando em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional de Blumenau - FURB. Email: leonardo.ppgdr@gmail.com

⁵ Professora na Faculdade de Tecnologia Senac Blumenau. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. E-mail: nehring@terra.com.br

⁶ Neste artigo, os termos inclusão digital e inclusão tecnológica serão usados sem distinção.

Recebido em: 02/12/2012 – **Aceito em:** 09/09/2013.

KEYWORDS: Educational softwares. Mediation. Teaching and learning of English. Technological inclusion.

USO DE LOS SOFTWARES EDUCACIONALES COMO HERRAMIENTAS DE MEDIACIÓN Y DE INCLUSIÓN TECNOLÓGICAS

RESUMÉN: Los avances tecnológicos y la posibilidad de acceso a Internet, así como el desarrollo de técnicas de inteligencia artificial, han proporcionado a los profesionales de la educación una nueva visión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Parece fundamental que en el actual mundo tecnológico, la preocupación de la educación sea usar los recursos para hacer frente a la creciente demanda de los estudiantes que buscan una educación más dinámica y significativa. Por lo tanto, en este trabajo, basado en las contribuciones de la psicología cognitiva, en especial en las teorías estructuralistas (Jean Piaget) y modificabilidad cognitiva estructural (Reuven Feuerstein), apoya la idea de que el uso de software educativo, equipada con técnicas de inteligencia artificial pueden proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje mediado, lo que lleva a los estudiantes a modificar su estructura cognitiva y así aprender. Además, este artículo también pretende demostrar la viabilidad de la utilización de software educativo como herramientas de inclusión digital y los impactos del uso de los recursos tecnológicos en la enseñanza / aprendizaje de Inglés como lengua extranjera.

PALABRAS CLAVE: Software educacional. Mediación. Enseñanza y aprendizaje de Inglés. Inclusión tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

O cérebro humano, segundo Maturana e Varela (1995), opera com base na conexão generalizada, armazenando as informações e manifestando uma capacidade de auto-organização não encontrada nos computadores. Ao auto-organizar e reestruturar seus conhecimentos, cada indivíduo acaba, conseqüentemente, produzindo um novo mundo, uma vez que sua visão da realidade, suas experiências e seu modo de sentir tudo ao seu redor são únicos, inerentes ao seu próprio ser. Dessa forma, cada um de nós é responsável pela consolidação de um novo olhar sobre o mundo sempre que aprendemos algo novo. Nessa perspectiva, o aprendizado constitui-se no próprio processo de vida, que inclui a percepção, a emoção, o desejo e o comportamento (a forma como auto-organizamos e reestruturamos nossas experiências de vida).

Essa visão corrobora as ideias de Vygotsky (1996) e Feuerstein (1994; 1997) em relação ao desenvolvimento cognitivo humano e, conseqüentemente, à aprendizagem. Para ambos os teóricos, o aprender dá-se, essencialmente, pela interação do indivíduo com o meio, possibilitando a maturação biológica das estruturas cognitivas. É pela mediação que certos valores socioculturais, não disponíveis ao aprendiz ao interagir diretamente com o estímulo, são transmitidos a ele. Tais valores são intrinsecamente ligados ao contexto (espaço e tempo) e necessitam de outro sujeito para serem compartilhados. A mediação, nesse caso, gera novas experiências e necessidades no aprendiz, o qual fica propenso a transcender seus limites em busca de um novo saber (conhecimento), reestruturando assim padrões cognitivos adquiridos em situações prévias de aprendizado (FEUERSTEIN, 1994; 1997). Aprender é, em outras

palavras, transcender um estágio cognitivo preconcebido a fim de acomodar (nas palavras de Piaget) o novo, o inesperado, o, muitas vezes, inimaginável.

Diante dessa complexidade do aprender, faz-se necessário repensar as estratégias metodológicas que (in)viabilizam a prática docente atual. É fato que a modernidade e os avanços científico-tecnológicos têm exigido dos egressos dos bancos escolares competências até então não valorizadas pelo modelo taylorista/fordista de ensino/aprendizagem (ZUENZER, 2001), abandonando estratégias de caráter conteudista, que equalizam aprendizagem e memorização.

Com base nisso, acredita-se que o uso de softwares educacionais em sala de aula pode contribuir para uma postura mais ativa diante do que se quer aprender e/ou ensinar, bem como para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à organização das estruturas cognitivas e, conseqüentemente, ao aprendizado (conforme proposto por Feuerstein).

O presente artigo também pretende demonstrar que o uso de softwares educacionais na Educação, em especial para o ensino de inglês, além de um fator motivacional, pode ser entendido também como estratégia metodológica de mediação e inclusão digital. Por meio de técnicas de inteligência artificial, os softwares educacionais podem simular ações do professor mediador, selecionando o estímulo e convidando os aprendizes a transcender seu estágio de conhecimento atual em busca da resolução de problemas cada vez mais complexos. Essa mediação promove também uma aprendizagem significativa e inclui os alunos no mundo tecnológico e digital, dando-lhes a possibilidade de utilizar recursos midiáticos atuais em favor de seu aprendizado. Como enfatizado por Chappelle (1996; 2007), os avanços tecnológicos proporcionam aos professores uma extensa gama de opções de atividades pedagógicas que podem impulsionar o aprendizado do idioma.

As próximas subseções apresentam as teorias que suportam a tese defendida no presente artigo e reportam estudos recentes conduzidos na área do ensino/aprendizagem de inglês, demonstrando a importância dos recursos tecnológicos para o desenvolvimento das habilidades linguísticas em língua estrangeira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE)

A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), como proposta por Feuerstein, preconiza a capacidade da mente humana de modificar-se estruturalmente. Essa capacidade diz respeito à geração de esquemas e operações mentais que podem ser aplicadas em diferentes contextos de aprendizagem com base no conhecimento prévio já adquirido

durante a evolução humana. Segundo Feuerstein (citado por CASADOS, 2002), a TMCE vê, por meio das Experiências de Aprendizagem Mediadas (EAM), o desenvolvimento das potencialidades cognitivas do ser humano (síntese de fatores biológicos e socioculturais).

Para Feuerstein, todo ser humano é modificável. A inteligência humana, de acordo com o autor, desenvolve-se graças a mudanças/alterações nas estruturas cognitivas do indivíduo por meio da experimentação, da experiência e da mediação. É um processo dinâmico que resulta na geração de novas estruturas cognitivas e, conseqüentemente, em novos esquemas mentais. Feuerstein acredita que esse processo é influenciado tanto por variáveis internas quanto externas ao indivíduo, o que significa admitir a plasticidade da mente humana. Essa plasticidade possibilita um incremento da potencialidade de aprender (potencial de modificabilidade cognitiva) e da autonomia dos processos mentais do indivíduo.

O desenvolvimento do potencial de aprendizagem e, conseqüentemente, da inteligência deve ser entendido, segundo Feuerstein, como a combinação de fatores biológicos, sociais, culturais e do meio em que vive o sujeito, levando-se em consideração suas interações diretas e indiretas (mediadas por outro ser humano) com o objeto de aprendizagem (estímulo). Para Feuerstein (citado por CASADOS, 2002; GOMES, 2001), as experiências de aprendizagem mediadas são fatores determinantes para o desenvolvimento cognitivo humano, pois possibilitam a modificabilidade das estruturas cognitivas. Neste sentido, o mediador é visto como potencializador da aprendizagem, intervindo entre o estímulo e o aprendiz (mediado), conduzindo-o, de acordo com suas necessidades individuais, à reestruturação do seu pensamento.

2.1.1 Funções da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)

De acordo com a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) proposta por Feuerstein (1994; 1997), as Experiências de Aprendizagem Mediadas (EAM) tem dois objetivos principais:

1. Transmitir ao aprendiz valores socioculturais que não lhe estão disponíveis ao interagir diretamente com o estímulo. São valores intrinsecamente ligados ao contexto (espaço e tempo) que necessitam de outro sujeito para serem compartilhados. A mediação, nesse caso, gera novas experiências e necessidades no aprendiz, o qual fica propenso a transcender seus limites em busca de um novo saber (conhecimento).
2. Intervir no estímulo, adaptando-o à necessidade do aprendiz. O mediador, ao perceber as necessidades individuais do mediado, pode selecionar um estímulo específico, manipulando sua frequência e intensidade, a fim de dar ênfase àquilo que lhe parece mais pertinente ou apropriado para despertar no aprendiz o potencial de aprendizagem dele, colocando-o, por sua vez, em estado de vigiância.

Conforme proposto por Feuerstein, nem toda interação pode ser considerada uma EAM. Para que isso ocorra, alguns critérios mediacionais precisam ser observados. Os três principais critérios, indispensáveis a toda experiência de aprendizagem mediada são: intencionalidade/reciprocidade, transcendência e construção de significado (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004).

→ **Intencionalidade/Reciprocidade:** para Feuerstein, todo ato de ensinar é intencional, uma vez que se espera obter um resultado específico por meio da intervenção pedagógica (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004). Sendo assim, o mediador deve deixar clara sua intenção em relação aos conteúdos instrucionais e ao que espera do mediado. O mediador selecionará, intensificará, e apresentará o estímulo ao aprendiz de forma a provocá-lo cognitivamente. Espera-se, com isso, que o aprendiz passe a um estado proativo de comportamento, colaborando e engajando-se no ato de aprender.

→ **Transcendência:** o objetivo da mediação não é apenas a solução de problemas imediatos. É também sua função permitir que o mediado estabeleça conexões entre o que está aprendendo e o que já foi internalizado, projetando, inclusive, formas de enfrentar e entender demandas futuras utilizando-se do conhecimento já adquirido. A transcendência permite que o mediado construa uma teia de conhecimentos interligados e conexões abstratas. Refere-se ao raciocínio reflexivo e à criação de generalizações que possam ser aplicadas a novos contextos.

→ **Significado:** a mediação do significado é de grande importância para o despertar da propensão à modificabilidade cognitiva do mediado, uma vez que deixa claro a relevância dos conteúdos instrucionais (estímulo) e das atividades propostas pelo mediador. Para que ocorra aprendizado, é preciso que mediador e mediado possam interagir de forma a trocar valores e experiências de vida, construindo significado a partir da experiência do outro e engajando-se emocionalmente no processo.

2.2 O processo de aprendizagem

A aprendizagem como fator resultante do processo de maturação biológica da mente constitui um dos principais pressupostos da teoria construtivista de Piaget (GOMES, 2001). Segundo o teórico, a aquisição do conhecimento faz-se por meio do desenvolvimento de estruturas cognitivas (esquemas mentais) que o indivíduo estabelece em contato direto com o meio em que está inserido em um processo denominado de equilíbrio. Este envolve adaptação, ou seja, refere-se ao ajuste dos objetos às particularidades do organismo (estrutura mental) cada vez que o indivíduo se depara com um novo estímulo (MATOS, 2008). A adaptação ocorre mediante subprocessos de assimilação e acomodação. Segundo Matos (2008, p.9),

a assimilação cognitiva consiste na incorporação, pelo sujeito, de elementos do mundo exterior às estruturas do conhecimento já constituídas. Nesse processo, o

que ocorre é uma ação do sujeito sobre os objetos que o rodeia, o que se dá mediante a aplicação de esquemas já constituídos anteriormente. O processo de assimilação implica o uso de estruturas até então presentes, procurando ajustar os objetos a estas estruturas.

Portanto, a assimilação refere-se à interação física do sujeito com o objeto. A acomodação refere-se à interação mental, pois as condições cognitivas presentes do indivíduo podem não ser compatíveis ou suficientes para entendimento do novo. Dessa forma, é necessário que o sujeito modifique sua estrutura cognitiva a fim de acomodar a nova realidade. Juntas, assimilação e acomodação conduzem o sujeito à adaptação e, apesar de representarem conceitos distintos, estão sempre presentes no processo adaptativo (MATOS, 2008).

Pode-se concluir então, que é pela adaptação que o aprendiz cria novas conexões a partir do conhecimento já assimilado e acomodado, desenvolvendo assim sua capacidade de abstração reflexionante. Uma vez nesse estágio, o aprendiz torna-se então apto a formular novas hipóteses, transcendendo seu atual estágio cognitivo e reestruturando seus esquemas mentais. Para Piaget, portanto, o desenvolvimento cognitivo do sujeito dá-se por meio de equilíbrios, desequilíbrios e reequilíbrios.

[...] toda ação inteligente, não importa quão rudimentar e concreta, pressupõe uma interpretação de alguma coisa da realidade externa, isto é, uma assimilação desse algo a algum tipo de sistema de significado, existente na organização cognitiva do indivíduo. Portanto, consiste em submeter um acontecimento da realidade aos moldes de uma estrutura em evolução. Entretanto, o desenvolvimento intelectual não se dá, **a menos que** [grifo nosso] o organismo ajuste, de algum modo, seus receptores intelectuais às formas que a realidade lhe apresenta (MATOS, 2008, p.10).

No entanto, apesar de reconhecer a importância do meio na construção do conhecimento, a maturação biológica sobrepõe-se à influência do mesmo na teoria piagetiana. Isso significa dizer que as estruturas cognitivas do indivíduo apenas se desenvolverão quando ele estiver biologicamente pronto, maduro para tal. Nesse caso, a aprendizagem não interfere diretamente sobre o desenvolvimento cognitivo, mas é apenas a consequência da aplicação de esquemas mentais já em estágio maturacional (GOMES, 2001).

Segundo Gomes (2001), essa visão linear e estática da maturação biológica das estruturas cognitivas e da aprendizagem é totalmente oposta à maneira como Vygotsky e Feuerstein entendem o desenvolvimento cognitivo humano. Para ambos os teóricos, cognição e aprendizagem estão intimamente ligadas em um processo de troca dialética, no qual uma precisa da outra para existir. Além disso, tanto Vygotsky, ao propor o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, quanto Feuerstein, ao postular a teoria da EAM, enfatizam a necessidade da mediação de outro ser humano como pressuposto fundamental para que ocorra a maturação biológica, funcionando como mola propulsora de todo o processo, mobilizando e até alterando os níveis maturacionais do sujeito (GOMES, 2001).

Conclui-se então, que a aprendizagem pode ser tanto produto da maturação biológica quanto da interação com outros sujeitos. Ou seja, pode ser promovida por meio da exposição direta ao estímulo ou por meio da exposição mediada. Segundo Gomes (2001), a exposição mediada ao estímulo servirá como base para que o aprendiz consiga tirar proveito de situações de aprendizado por meio da exposição direta, uma vez que a última provê o sujeito com informações sobre o mundo que o rodeia, ampliando sua base de conhecimento.

[...] a Experiência de Aprendizagem Mediada, na medida em que responde pelo nível de modificabilidade e flexibilidade da mente, prepara o indivíduo, tanto cognitivo, como afetivamente, para se beneficiar da Exposição Direta aos objetos do mundo e extrair o máximo de conhecimento oferecido por eles (GOMES, 2001, p. 52).

3 MÍDIA E EDUCAÇÃO: TECNOLOGIA E MEDIAÇÃO

Com o advento da internet e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), na chamada sociedade do conhecimento, foram surgindo novos desafios na área da Educação, assim como surgiram formas diferenciadas de interação e aprendizagem.

Na visão de Silvio⁷ (2000, p. 48), “A característica essencial de uma tecnologia de uma sociedade do conhecimento é a de ser um prolongamento das faculdades intelectuais do ser humano”. Nesse sentido, as TICs podem prolongar e multiplicar as faculdades intelectuais do ser humano e agregar às características essenciais do mediado.

Então, a partir do momento em que há a seleção dos recursos midiáticos que serão utilizados para promover a relação entre mediador e mediado, essas formas diferenciadas de interação e aprendizagem precisam ser definidas de maneira que possibilitem um processo *em* e *além*-sala de aula, tendo em vista que, com a aplicação de recursos tecnológicos, ampliam-se as alternativas de interação com o mediado.

Para Lévy (1995, p. 14) “a mediação digital remodela certas atividades cognitivas fundamentais [...] o ensino e a aprendizagem, reestruturados por dispositivos técnicos inéditos, encaixam em novas configurações sociais”.

No caso da língua inglesa, a aplicação de recursos midiáticos que facilitem o aprendizado por parte do mediado podem atuar como um fator motivador para o processo da aprendizagem mediada. De acordo com Silvio (2000, p. 49) “[...] existe um usuário, um ser humano que utiliza os computadores e as redes, para alcançar um objetivo em que a

⁷ Tradução do trecho “La característica esencial de una tecnología de una sociedad del conocimiento es la de ser una prolongación de las facultades intelectuales del ser humano” realizada pelos autores.

informação que se representa, se transforma e circula dentro e entre os computadores e tem um valor para o ser humano e para sociedade na qual vive”.

Além disso, para o autor “a tecnologia é uma maneira particular de fazer as coisas e estas se realizam através de um instrumento ou meio tecnológico” (SILVIO, 2000, p. 50).

Diante dessa afirmação, observa-se que para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e na aprendizagem mediada da língua inglesa, uma possibilidade é o uso de softwares que facilitem esse processo e que possam ser utilizados como alternativa diferenciada. Silvio (2000, p. 50) ainda destaca que “a tecnologia como procedimento ou conjunto de procedimentos logicamente interconectados, se materializa em um software, que não é senão um conjunto de informações codificadas em linguagem binária que permite fazer coisas ...”.

Dessa forma, a escolha pela utilização de software com o intuito de promover maior interação com o mediado poderá acrescentar outras experiências, novas descobertas, exercícios para ampliar o repertório de conhecimentos apreendidos em sala de aula.

Outro aspecto relevante é o de que o mediado pode desenvolver autonomia e considerar a revisão dos conteúdos, apropriando-se do conhecimento e, posteriormente, aplicando-o em outros momentos de interação com o mediador e com o grupo no qual se insere e com o qual interage de maneira presencial.

Os aspectos pontuais das teorias propostas por Vigotsky e Feuerstein, já retratadas na seção 2.2 deste artigo, corroboram com o exposto por Lévy em seu livro **As tecnologias da inteligência**, “as próprias bases do funcionamento social e das atividades cognitivas modificam-se a uma velocidade que todos podem perceber diretamente” (LÉVY, 2004, p. 4).

Diante disso, observa-se que a utilização de recursos midiáticos, especialmente de softwares educacionais, é o retrato do avanço da tecnologia, que possibilita encontrar auxílio para a construção do conhecimento além da sala de aula.

3.1 Softwares educacionais, aprendizado e mediação

A classificação de um software educacional pode ser definida como Tipo I e Tipo II. Os softwares do Tipo I consistem em ensinar da mesma maneira que se ensinava sem o uso do software, porém, com o uso dele, essa tarefa torna-se mais fácil, mais rápida e mais eficiente. Já as aplicações do Tipo II têm como objetivo principal proporcionar novas e melhores formas de ensinar. É importante salientar que o uso das aplicações do Tipo II não desmerece as do Tipo I, pois dependendo do que se pretende ensinar, as do Tipo I podem ser muito úteis (MADDRUX et al, 1996 *apud* MISKULIN, 2012).

Exemplo típico dos softwares educacionais do Tipo I são programas de *Drill and Practice*, ou seja, Repetição e Prática, usualmente chamados de CAI (*Computer-Assisted Instruction* ou Instrução Assistida por Computador). Para Maddrux (1996 *apud* MISKULIN, 2012), um exemplo das aplicações do Tipo II são as planilhas eletrônicas, pois possibilita a organização de dados numéricos, cálculos automáticos e comparações, que podem ser utilizados no desenvolvimento de projetos educacionais.

Simonson et al (1997, *apud* MISKULIN, 2012), sugere outra classificação para os softwares educacionais. Segundo o autor, eles podem ser do tipo: Repetição e Prática, Sistemas Tutoriais, Simulação, Software de Resolução de Problemas, Software de Ferramenta, Programação, Sistemas Integrados de Ensino e Instrução Gerenciada por Computador.

Daremos ênfase aqui, em softwares que consideramos os mais utilizados na prática docente. O tipo Repetição e Prática, por exemplo, é similar ao software Tipo I, já mencionado anteriormente. Os Sistemas Tutoriais, por sua vez, são explicados por (VALENTE, 2008a) como sendo

[...] um software no qual a informação é organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular e esta informação é apresentada ao estudante seguindo essa sequência ou o aprendiz pode escolher a informação que desejar. Na primeira situação, o software tem o controle da situação de ensino e do que pode ser apresentado ao aprendiz: o aprendiz pode mudar de tópicos simplesmente apertando a tecla ENTER ou o software altera a sequência de acordo com as respostas dadas pelo aprendiz. Na outra situação, o aprendiz tem o controle e pode escolher o que deseja ver.

Já os ambientes que utilizam softwares educacionais, categorizados como sendo de Simulação, acabam por envolver o estudante num processo ativo e estimulante, pois permitem a análise de problemas e soluções, contribuindo para o desenvolvimento de algumas operações mentais do mediado (aprendiz), tais como: planejamento, tomada de decisão, análise e síntese (FERNANDES, 2003).

Nos softwares de Simulação criam-se modelos simplificados do mundo real, transformando-se em um ambiente propício para situações fictícias. Os Simuladores, assim como os jogos educacionais, podem ter seu potencial aumentado integrando-se com sistemas de realidade virtual (ASSIS; TANNOUS, 2005). Em geral, os softwares de realidade virtual podem ser considerados bons recursos tecnológicos para uso em sala de aula, pois, de uma perspectiva pedagógica, parecem possibilitar a mediação do significado e da transcendência, garantindo ao aluno uma aprendizagem mais significativa, em um contexto original e dinâmico.

O software educacional do tipo Ferramenta permite ao aprendiz manipular a informação. É o caso do uso de um editor de texto (TAYLOR, 1980 *apud* VALENTE, 2008b).

Os softwares educacionais do tipo CAI (de instrução assistida por computador) têm características diferentes dos demais tipos de softwares. Em geral, softwares CAI são baseados no modelo educacional comportamentalista, em que o professor é figura central e o aluno uma figura passiva no processo ensino-aprendizagem. Não há, nesse caso, a preocupação com a construção do conhecimento a partir das necessidades do aluno.

Para conseguir desenvolver um processo de ensino e aprendizagem personalizado e que vá ao encontro da realidade do aprendiz, é necessário que, de alguma forma, se dê “inteligência” aos softwares educacionais. Para que isso fosse possível, foram implementadas técnicas de inteligência artificial. Assim surgiu o ICAI (Intelligent CAI) que hoje é conhecido como STI (Sistema Tutor Inteligente) (FERNANDES, 2003). Giraffa (1999 *apud* FLÔRES; VICCARI, 2005) relata o real significado do acréscimo de “inteligência” aos softwares educacionais

Acrescentar um I à sigla CAI não significa apenas agregar técnicas de IA para a construção de sistemas tutores, mas inclui trabalhar de forma interdisciplinar com as conquistas que outras áreas de pesquisa obtiveram em relação ao conhecimento da comunicação inteligente, tais como os avanços da psicologia e da pedagogia.

Com a interdisciplinaridade citada por Giraffa, aplicada pelos STIs (Sistemas Tutores Inteligentes), o aluno passa a ser figura ativa e central no processo de ensino-aprendizagem. Leva-se em consideração o conhecimento atual e o perfil do estudante a fim de gerar STIs capazes de interagir com o aluno por meio de estratégias pedagógicas adequadas, que possam replicar seu modelo cognitivo (FLÔRES; VICCARI, 2005).

Diferentemente do CAI, que utiliza uma base de dados convencional, o STI tem como característica o uso de uma base de conhecimento, podendo assim simular o processo do pensamento humano, em um domínio específico.

O STI é dividido em módulos, e cada módulo possui uma função específica e inter-relacionada com os demais. A figura 1 ilustra a arquitetura clássica de um STI.

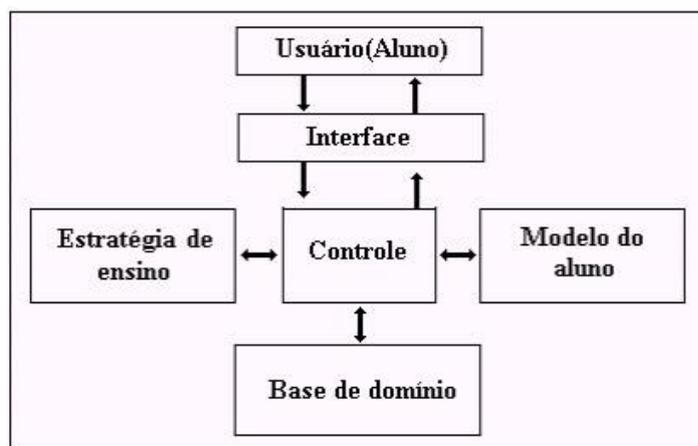


FIGURA 1. Arquitetura de um Sistema Tutor Inteligente
 Fonte: Costa (2008).

Os modelos de Inteligência Artificial que suportam os STIs são construídos a partir de técnicas que visam viabilizar a solução de um problema proposto dentro de um determinado contexto, como a utilização de algoritmos genéticos, programação evolutiva, lógica *fuzzy*, sistemas baseados em conhecimento, raciocínio baseado em casos, programação genética, redes neurais e agentes inteligentes (GANASCIA, 1993 *apud* FERNANDES, 2003). Entre essas técnicas, destacamos o uso de agentes inteligentes.

Bocca, Jaques e Viccari (2003) entendem que agentes são resolvedores de problemas, autônomos e podem ser de natureza heterogênea. O fato é que não existe consenso de seu significado ou classificação, podendo ser desde simples processos de hardware e/ou software até realizadores de tarefas complexas. Porém, alguns aspectos da inteligência humana precisam ser representados no agente para que ele seja reconhecido como tal. Dessa forma, os agentes inteligentes possuem características que os tornam aplicáveis em ambientes complexos, como os que simulam o comportamento humano (FRIGO; BITTENCOURT, 2004).

Para Russel e Norvig (2004), um agente é aquele que percebe o seu ambiente por meio de sensores, e age sobre ele por meio dos atuadores. Num agente robótico os sensores poderiam ser câmeras de filmagem e detectores de faixa de infravermelho. Já os atuadores podem ser representados pelos motores e braços mecânicos (figura 2).

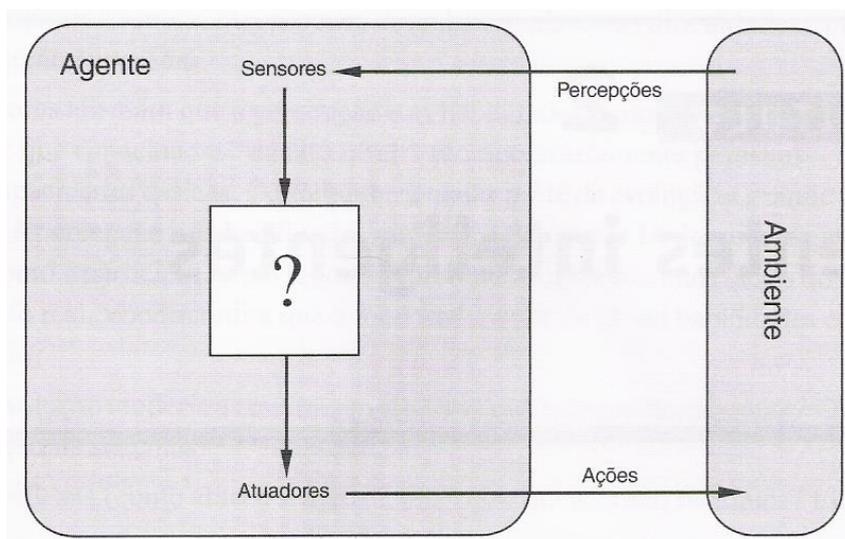


FIGURA 2. Agente interagindo por meio de sensores e atuadores
 Fonte: Russel e Norvig (2004).

Podemos classificar um agente como base em suas propriedades básicas, sendo que quanto mais propriedades o agente possuir, maiores serão suas capacidades. As principais propriedades atribuídas aos agentes são: autonomia, mobilidade, cooperação, comunicabilidade, aprendizagem, reatividade, habilidade social e proatividade (FERNANDES, 2003).

Os agentes pedagógicos são aqueles desenvolvidos e utilizados em sistemas para fins educacionais, como por exemplo, tutores virtuais, estudantes virtuais e companheiros virtuais. O objetivo desse tipo de agente é auxiliar o aprendiz no processo de ensino-aprendizagem (GIRAFFA, 1999 *apud* BOCCA; JAQUES; VICCARI, 2003).

Bocca, Jaques e Viccari (2003) afirmam que, quando um agente pedagógico está inserido em um ambiente virtual, o aluno pode aprender e desenvolver habilidades de sala de aula no mundo virtual, pois a função do agente é simular as ações do professor (mediador). A interação agente *versus* aluno é uma forma de comunicação (mediação) e pode ser feita com iniciativa mista, ou seja, por meio de um diálogo tutorial representando o papel do professor ou ainda um companheiro aprendiz. Essa comunicação pode ser verbal ou não verbal. Os agentes animados podem, por exemplo, demonstrar uma ação enquanto falam, demonstrar contemplação, afirmação com a cabeça e expressões faciais. Esses agentes tornam a comunicação mais fácil, colaborando naturalmente com a aprendizagem do aluno uma vez que podem promover a mediação do conteúdo instrucional, intervindo no estímulo de acordo com a necessidade cognitiva do aluno, estimulando a reciprocidade e promovendo o emprego de conhecimentos já adquiridos em novos contextos de aprendizagem (mediação da transcendência).

Quando são utilizados agentes pedagógicos em um STI, seu potencial como ferramenta pedagógica aumenta consideravelmente, pois o sistema passa a ter a capacidade de se ajustar às necessidades do aprendiz. O sistema muda e se ajusta de acordo com as capacidades cognitivas do aluno, possibilitando uma aprendizagem mais eficiente e significativa (GIRAFFA, 2008). Além disso, softwares educacionais construídos a partir de técnicas de IA podem fornecer aos alunos a possibilidade de praticar operações mentais consideradas essenciais no processo de modificabilidade cognitiva (conforme proposto por Feuerstein), tais como comparação, observação, interpretação, classificação, levantamento de hipóteses, generalização, decisão, planejamento, entre outras (GOMES, 2001).

Em outras palavras, sugere-se que o uso de agentes pedagógicos em STIs fomentam experiências de aprendizagem mediada e, por consequência, podem desencadear a propensão dos alunos à modificabilidade cognitiva estrutural (aprendizado) (FEUERSTEIN, 1994; 1997), assim como a ação do professor (ou par) mediador em sala de aula.

3.2.1 O ensino de inglês mediado pelo computador

Nas últimas décadas, teorias a respeito da aquisição de uma língua estrangeira (LE), especialmente a inglesa, tem reforçado a importância de práticas pedagógicas que priorizem o contexto de uso do idioma (MESKILL, 2005). Nesse sentido, a comunicação e a interação são essenciais para a aprendizagem da língua, pois permitem que o aprendiz a utilize para se comunicar em situações “reais” tal qual falantes nativos fariam. A essa abordagem dá-se o nome de *Communicative Language Teaching* (CLT – ensino de língua comunicativo).

Segundo Willis e Willis (2001), esse método baseia-se no ensino de funções de uso da língua como fazer pedidos, dar as direções, perguntar e responder as horas, entre outras, opondo-se ao método tradicional que se preocupava apenas com o ensino de estruturas gramaticais.

De acordo com Meskill e Anthony (2005), o método comunicativo tem como pressuposto que se aprende melhor um idioma por meio da negociação de significados e que, dessa forma, o principal papel do professor é o de criar e implementar atividades que fomentem essa negociação. Ou seja, segundo os autores, o aprendizado da língua resulta da habilidade do professor em guiar/mediar as ações comunicativas de seus aprendizes, utilizando estratégias que levem os alunos a atentar para diferentes formas gramaticais do idioma ao mesmo tempo em que tentam se comunicar.

Uma forma de fornecer aos alunos um contexto genuíno para comunicação e prática do idioma é a utilização de recursos tecnológicos, especialmente da internet, que pode oferecer recursos interativos de áudio e vídeo. Segundo Chappelle (1996, 2007), toda abordagem pedagógica para o ensino de LE deve levar em consideração a qualidade do insumo que os aprendizes internalizam quando estão em contato com novas tecnologias, uma vez que diferentes experiências com o idioma podem afetar diferentemente o aprendizado do mesmo. Chappelle também nos lembra que, com o advento dessas tecnologias, há uma gama maior de opções de tarefas que os professores podem propor aos alunos a fim de impulsionar o aprendizado da língua.

Entre as opções de uso de novas tecnologias para ensino de LE pode-se destacar o livro digital, o Voice Thread atividades em plataformas de ensino a distância como o Moodle e os softwares educacionais (FINARDI, 2012).

Oliveira (2012) investigou o uso do livro digital do ponto de vista da percepção dos aprendizes com o objetivo de analisar o impacto dessa ferramenta tecnológica no aprendizado da LE e de conhecer suas opiniões a respeito da utilização do recurso, incluindo critérios motivacionais. Trinta estudantes de inglês responderam ao questionário de coleta de dados. A análise qualitativa mostrou uma avaliação positiva dos aprendizes em relação ao uso do livro digital. A maioria dos alunos reportou que gostou desse tipo de ferramenta e sentiu-se mais motivada a participar das atividades com o livro digital, pois eram mais interativas. Os alunos também afirmaram terem percebido um progresso no aprendizado do idioma com o uso do livro digital por causa dos recursos de sons e imagens; porém também ressaltaram a importância do professor como mediador do processo. Oliveira concluiu que, em geral, o livro digital é um recurso tecnológico valioso.

Weissheimer (2012) investigou o uso de uma ferramenta web conhecida como Voice Thread e seu impacto na produção oral dos aprendizes de inglês como LE. O Voice Thread é uma ferramenta que permite a prática oral colaborativa, ou seja, além de poder planejar, ouvir e repetir sua fala várias vezes antes de postar uma versão definitiva, o aluno também

consegue comparar a sua produção oral com a de outros colegas já postadas no fórum. Os dados consistiam de postagens de duas produções orais de 26 alunos de inglês (uma no início e outra no fim do semestre letivo), que foram transcritas e analisadas de acordo com a fluência (número de palavras produzidas por minuto) e a acurácia (número de erros a cada 100 palavras). Os resultados revelaram que houve um progresso significativo na produção oral dos participantes ao longo do semestre, sugerindo que o uso de ferramentas como o Voice Thread pode conduzir os aprendizes ao planejamento, comparação e repetição de aspectos formais da língua, ações consideradas importantes no processo de desenvolvimento da habilidade oral (WEISSHEIMER, 2012) e que, de forma geral, representam operações mentais necessárias à reestruturação do raciocínio e, conseqüentemente, à modificabilidade cognitiva estrutural (FEUERSTEIN, 1994; 1997).

O estudo de Cardoso e Mota (2012) investigou o impacto de diferentes tarefas propostas na plataforma de ensino a distância Moodle no aprendizado de vocabulário em inglês de 27 alunos de um curso técnico em Informática. A análise qualitativa dos questionários e entrevistas respondidas pelos alunos indicou uma reação positiva dos mesmos em relação às tarefas propostas. Grande parte dos alunos afirmou ter apreciado a utilização da plataforma de ensino a distância e declarou que o uso da internet lhes possibilitou acesso a dicionários on-line e outros sites que forneceram informações importantes para execução das tarefas e, conseqüentemente, para o aprendizado. A análise quantitativa que comparou pré e pós-testes também revelou ganhos significativos de vocabulário em LE, sugerindo que o aprendizado de inglês assistido por computador (*Computer Assisted Language Learning – CALL*) pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de letramento digital dos aprendizes.

Destaca-se aqui o estudo conduzido por Prebianca, Santos Junior e Finardi (2012), que analisou o uso de um software educacional para ensino de LE a alunos iniciantes da perspectiva da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural proposta por Feuerstein (1994; 1997) e da interação humano-computador (BARBOSA; SILVA, 2010). O instrumento de avaliação do software, adaptado de Gomes (2001), examinou (i) a interação entre o software e o aprendiz, (ii) as operações cognitivas/mentais requeridas pelos aprendizes para execução das tarefas propostas pelo software, e (iii) as estratégias pedagógicas implementadas pelo software. Aspectos de ergonomia de software também foram analisados a fim de avaliar o grau de interatividade e usabilidade do software (ERGOLIST, 2011). Em geral, os resultados mostraram que o software tende a aplicar uma visão conteudista ao ensino de inglês como língua estrangeira na maioria das tarefas propostas. Aparentemente, há pouca preocupação com os processos mentais que subjazem o desempenho das tarefas, uma vez que há falta de *feedback* mais detalhados que possam conduzir os alunos ao desenvolvimento da metacognição e de um comportamento estratégico, necessários à modificabilidade cognitiva estrutural (FEUERSTEIN, 1994; 1997; GOMES, 2001). A análise ergonômica, no entanto, revelou que os recursos didáticos utilizados pelo software atendem a maior parte dos critérios de usabilidade, requerendo poucas modificações.

Os quatro estudos acima revisados sugerem que o uso de ferramentas tecnológicas diversas pode ser de grande valia para o aprendizado de inglês como LE, uma vez que parece haver um consenso entre os pesquisadores de que esses recursos promovem maior motivação, são mais interativos, auxiliam no aprendizado e melhoram desempenho dos aprendizes no idioma.

4 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A Educação é a grande ferramenta de inclusão ao longo dos decênios. Verificando a história recente da humanidade, percebemos que nações como Japão e Alemanha, os quais foram calcinados em 1945, reergueram-se rapidamente como potência econômico-tecnológica a partir de uma política de Educação de base que se caracteriza por ser incluyente para todos os membros efetivos da sociedade.

O grande desafio brasileiro deste início de milênio parece ser a inclusão social. Apesar de a economia do país apresentar uma crescente significativa há mais de 10 anos, a ponto de ser apontada como uma potência emergente, a disparidade social ainda se faz presente para grande parte da população.

O papel da Educação e, sobretudo, dos educadores será decisivo nesse sentido, uma vez que se faz necessário traçar estratégias educacionais que deem conta de preencher a lacuna social existente, como, por exemplo, a utilização em sala de aula de recursos tecnológicos que possibilitem modernizar práticas pedagógicas ultrapassadas e preparar os educandos para as necessidades impostas pelos avanços tecnológicos. Segundo Reis (2009), é função da escola preparar os alunos para a vida e dessa forma, é preciso que professores atentem às necessidades de uma sociedade que evolui com o progresso tecnológico.

4.1 Softwares educacionais e inclusão tecnológica

A partir da década de 1990, com o processo de globalização (integração econômico-cultural entre nações e povos) o desenvolvimento da Tecnologia da Informação teve um salto de relevância nas atividades diárias em todas as instâncias sociais. Um exemplo dessa grande disseminação está na enorme significação da internet e das redes sociais para toda uma geração que já não concebe o mundo fora dos muros da rede.

Como mencionado anteriormente, com o objetivo de atrair e sensibilizar pessoas e governos, é preciso que os processos que envolvem educadores e instituições de ensino correspondam às necessidades dos educandos e que sejam desenvolvidas ferramentas didáticas que apoiem o aprendizado, levando-se em consideração o ambiente cibernético, no qual estão atualmente inseridos. Nesse sentido, os softwares educacionais, além de se constituírem em recursos didático-pedagógicos atraentes e modernos, podem contribuir com

a inserção docente nas perspectivas atuais de Educação. Cabe aqui ressaltar o papel da inclusão tecnológica, oriunda desse processo e que modifica e atualiza uma sociedade. Cabeda (2004, p. 39) chama a atenção para o papel do Estado nesse caso:

A inclusão digital e alfabetização tecnológica como política pública é um novo desafio para o Estado. É nessa ótica que algumas ações práticas de cidadania em nível médio já estão sendo executadas na forma de telecentros, infocentros ou ainda de cibercafés.

Apesar de essa afirmativa ir ao encontro das necessidades primárias de inclusão sociodigital do cidadão, é preciso que muito mais iniciativas sejam propostas por meio de planos e projetos de governos locais em parceria com instituições de ensino em todos os níveis: básico, médio, formação técnica e superior. A inclusão tecnológica é, portanto, uma necessidade de Estado, capaz de facilitar o combate a políticas assistencialistas, pois inclui e ensina as pessoas para o exercício de sua cidadania.

Também é preciso lembrar que em diversas situações em empresas ou mesmo em cursos de níveis de ensino distintos, os educandos irão se deparar com a necessidade de manusear softwares educacionais para tarefas profissionais e do dia a dia, como por exemplo, a utilização de caixas eletrônicos. Esse conjunto de conhecimentos transporta o cidadão para a esfera da era digital, na qual o domínio das tecnologias de informação e comunicação (TICS) é prerrogativa para que o indivíduo seja considerado parte da sociedade atual. Nesse contexto, o processo de alfabetização digital é quase tão necessário quanto o da alfabetização literal. Conforme Cabral (2006, p. 112),

[...] iniciativas de inclusão digital são aquelas que visam oferecer à sociedade os conhecimentos necessários para utilizar com um mínimo de proficiência os recursos de informática e de telecomunicações existentes e dispor de acesso físico regular a esses recursos. A inclusão digital se assemelha, portanto, à ideia de alfabetização digital, numa equivalência com a perspectiva da alfabetização no processo de inclusão social, voltando o foco para aqueles que também se encontram no próprio contexto de exclusão social, acrescentando a temática da tecnologia digital no sentido de somar esforços para atenuar essa diferença.

Portanto, a inclusão tecnológica, seja via softwares educacionais ou por ambiente virtual, como no caso do EAD (Ensino a Distância), traduzem uma necessidade do cidadão contemporâneo e sua inserção no meio social e profissional, e precisa fazer parte de sua realidade ou este estará economicamente excluído. Cabe aos órgãos públicos fomentar políticas que favoreçam essa inclusão de todas as camadas da sociedade, estabelecendo parcerias com a iniciativa privada que visem a modernização e atualização da Educação no país. Cabe também aos educadores assumirem uma postura mediacional, promovendo a inclusão tecnológica de seus alunos por meio de escolhas pedagógicas condizentes com as teorias cognitivas de aprendizagem, a fim de proporcionar aos educandos uma aprendizagem mais significativa.

5 CONCLUSÃO

Segundo Feuerstein (1994; 1997), as características biológicas/genéticas dos aprendizes não são determinantes para o aprendizado, apesar de constituírem uma parcela importante do mesmo. Por outro lado, de acordo com o teórico, a mediação é fator imprescindível para que ocorra aprendizagem. Dessa forma, pode-se afirmar que promover a mediação em sala de aula, como estratégia metodológica, parece ser uma forma de incluir as diferenças em nossa prática docente, promovendo a transdisciplinaridade.

Essa “transdisciplinaridade” parece ser favorecida uma vez que os aprendizes são conduzidos, por meio da mediação, a transcender seu atual estágio de conhecimento. Ou seja, ao propormos atividades pedagógicas planejadas de modo a criar em nosso aprendiz a necessidade de aplicar conhecimento previamente adquirido para solução de algum problema atual, estamos dando a esse aprendiz a oportunidade de estabelecer uma teia de conhecimentos interligados e conexões abstratas que lhe permite projetar, inclusive, formas de enfrentar e entender demandas futuras.

Para que isso ocorra, é necessário, no entanto, que se faça uso não apenas da mediação, como estratégia metodológica, mas também de ações pedagógicas que conduzam os aprendizes ao emprego de operações mentais que viabilizem o aprendizado da perspectiva da dialética, enfatizando-se momentos de tese, antítese e síntese (ANASTASIOU, 2004). De acordo com Anastasiou, o pensamento modifica-se continuamente por meio da ação do professor (como já proposto por Feuerstein) e, por isso, o produto final do processo de análise – a síntese –, é sempre provisória, uma vez que novas experiências podem deflagrar uma nova tese, uma nova análise e, por conseguinte, uma nova síntese.

Se a síntese é fruto de um processo mediacional permeado pela aplicação de diferentes estratégias metodológicas, como proposto por Anastasiou, é importante que essas estratégias contemplem processos de raciocínio que possibilitem ao aprendiz percorrer o caminho tese-síntese. Algumas dessas operações mentais são: comparação, observação, interpretação, classificação, levantamento de hipóteses, generalização, decisão, planejamento, entre outros (RATHS et al *apud* ANASTASIOU, 2004; GOMES, 2001).

De acordo com Prebianca, Santos Júnior e Finardi (2012), softwares educacionais, quando equipados com técnicas de inteligência artificial, podem promover a prática de várias operações mentais, guiando o aprendiz em um processo de reestruturação do seu raciocínio lógico pela elaboração de estratégias metacognitivas, colaborando, assim, para o aprendizado.

A partir dessa visão, percebe-se que o grande desafio do professor reside em determinar não somente as estratégias metodológicas a serem utilizadas em sala de aula, mas também em definir quais operações mentais são essenciais para a construção de conceitos específicos à disciplina que leciona.

REFERÊNCIAS

ANATASIOU, Léa das Graças Camargo. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANATASIOU, Léa das Graças Camargo; ALVES, Alves, Lenir Pessate (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 3.ed. Joinville: UNIVILLE, 2004.

ASSIS, Diego Machado de; TANNOUS, Katia. Desenvolvimento de software aplicado em reatores de leito fluidizado e agitado. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 13., 2005, Campinas, SP. Cadernos do...Campinas,SP : UNICAMP/PIBIC, 2005.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno. S. **Interação humano-computador**. Série SBC. Rio de Janeiro: Editora Campus-Elsevier, 2010.

BOCCA, Everton Weber; JAQUES, Patrícia; VICCARI, Rosa Maria. Modelagem e Implementação da interface para apresentação de comportamentos animados e emotivos de um agente pedagógico animado. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, p. 1, 2003.

CABEDA, Marcelo. Inclusão digital e educação on line em prol da cidadania: pontos para reflexão. **Revista Brasileira de Aprendizagem e a Distância**, São Paulo, fev. 2004.

CABRAL FILHO, Adilson Vaz. Sociedade e tecnologia digital: entre incluir e ser incluída. **LIINC em Revista**, Rio de Janeiro, v.2, n.2, set., 2006, p.110-119. Disponível em: <<http://www.ibict.br/liinc>> . Acesso em: 10 jul 2012.

CARDOSO, Gisele Luz; MOTA, Mailce. Integrating CALL and vocabulary acquisition in an ESP Course: an exploratory study. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRAPUI, 3., 2012, Florianópolis. **Anais do ...** Florianópolis: UFSC, 2012.

CASADOS, Sérgio Noguez. El desarrollo potencial de aprendizaje. Entrevista a Reuven Feuerstein. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, Baja California, v.4, n.2, 2002. Disponível em: <<http://redie.uabc.mx/vol4no2/contenido-noguez.html>> . Acesso em: 23 Jul 2012.

CHAPELLE, Carol. CALL-English as a second Language. **Annual Review of Applied Linguistics**, Cambridge, v.16, p.139-157, 1996.

CHAPELLE, Carol. Technology and second language acquisition. **Annual Review of Applied Linguistics**, Cambridge, v. 27, p. 98-114, 2007.

COSTA, Macário. **Sistemas tutores inteligentes**. 2008. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/MacarioMaterial/images/icai02.jpg>> Acesso em: 22 abr 2012.

ERGOLIST. **Ergolist**, 2011. Disponível em:

<<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/index.html>>. Acesso em: 24 fev 2012.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha. **Inteligência artificial**. Florianópolis: Visual Books, 2003.

FEUERSTEIN, Reuven. Teoria de la modificabilidad cognitiva estructural. In:

FEUERSTEIN, Reuven. et al. **Es modificable la inteligencia?** Madrid: Bruño, 1997, p. 11-23.

FEUERSTEIN, Reuven.; FEUERSTEIN, S. Mediated learning experience: a theoretical review. In: FEUERSTEIN, R.; KLEIN, P. S.; TANNENBAUM, A. J. **Mediated Learning Experience (MLE):** theoretical, psychosocial and learning implications. London: Freud Publishing House, 1994. p. 3-51.

FINARDI, Kyria. Technology and L2 learning: hybridizing the curriculum. in: language and literature in the age of technology. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRAPUI, 3., 2012, Florianópolis. **Anais do ...** Florianópolis: UFSC, 2012. p. 1-8. v. 1

FRIGO, Luciana Bollan; BITTENCOURT, Guilherme. O Papel dos Agentes Inteligentes nos Sistemas Tutores Inteligentes. In: WCETE'04 - WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 4., 2004, São Paulo. **Anais do...**, São Paulo, mar. 2004. Disponível em < www.inf.ufsc.br/13c/artigos/frigo04a.pdf >. Acesso em: 20 jun 2012.

FLÔRES, Maria Lúcia Pozzatti; VICCARI, Rosa Maria. Inteligência artificial e o ensino com computador. **CINTED – UFRGS**, Porto Alegre, v.3, n.1, maio, 2005.

GIRAFFA, Lúcia. **STI modelados através de uma sociedade de agentes**. Disponível em: < http://www.edukbr.com.br/colunas/artigo_conteudo.asp?Id=22 >. Acesso em: 15 jun 2012.

GOMES, Critiano. **Em busca de um modelo psico-educativo para a avaliação de softwares educacionais**. Florianópolis, UFSC, 2001, 138 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

LÉVY, Pierre. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004.

MATOS, Auxiliadora Aparecida de. Fundamentos da teoria piagetiana: esboço de um modelo. **Revista Ciências Humanas**, Taubaté, v.1, n.1, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/humanas/issue/view/38>>. Acesso em: 23 Jul 2012.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 1995.

MESKILL, Carla. Triadic scaffolds: Tools for teaching English language learners with computers. **Language Learning & Technology**, Michigan, v.9, n.1, p.46-59, 2005.

MESKILL, Carla.; ANTHONY, Natasha. Foreign language learning with CMC: forms of on-line instructional discourse in a hybrid russian class. **System**, Orlando, v. 33, n.1, p. 89-105, 2005.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Softwares educacionais**. Disponível em: <<http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/softwares.htm>>. Acesso em: 17 jun 2012.

OLIVEIRA, Adelaide. Multiliteracies, Information Ecology and the Digital Book: EFL students' view of Technology. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRAPUI, 3., 2012, Florianópolis. **Anais do ...** Florianópolis: UFSC, 2012

PREBIANCA, Gicele Vergine Vieira; SANTOS JÚNIOR, Vital; FINARDI, Kyria. Analysis of an educational software for language learning: insights from the theory of structural cognitive modifiability and human-computer interaction In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRAPUI, 3., 2012, Florianópolis. **Anais do ...** Florianópolis: UFSC, 2012.

REIS, Francisca das Chagas Soares. O e-mail e o blog: interação e possibilidades pedagógicas. In: Araújo, J.C.; DIEB, M. **Letramentos na Web**. Fortaleza: Edições UFC, 2009, p.99-110.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SILVIO, José. **La virtualización de la universidad: ¿ cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología?** 2. ed. Caracas: IESALC/UNESCO, 2000.

SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Léa; MACHADO, Osny Telles Marcondes. **A mediação como princípio educacional**: bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein. São Paulo: SENAC, 2004.

VALENTE, José Armando. A. **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na Educação**. Disponível em: <<http://br.geocities.com/secdr/valente.htm>>. Acesso em: 11 jul 2008a.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do computador na educação**. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/educ27a.htm>>. Acesso em: 4 jun 2008b.

VYGOTSKY, Levy. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

WEISSHEIMER, Janaína. Technology-enhanced L2 learning: the impact of voicethread on the development of learners' L2 speaking. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRAPUI, 3., 2012, Florianópolis. **Anais do ...** Florianópolis: UFSC, 2012.

WILLIS, Dave; WILLIS, Jane. Task-based language learning. In: CARTER, Ronald; NUNAN, David. (Ed.) **Teaching English to speakers of other languages**. Cambridge: CUP, p. 173-179, 2001.

ZUENZER, Acacia Zeneida. O que muda no cotidiano da sala de aula universitária com as mudanças no mundo do trabalho? In: CASTANHO, Sérgio; CASTANHO, Maria Eugênia (Org.). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas: Papyrus, 2001. p. 15-28.

Como citar este texto:

PREBIANCA, Gicele Vergine Vieira et al. O uso de softwares educacionais como ferramentas mediacionais e de inclusão tecnológica. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 15, n. 3, p.474-494, set./dez. 2013. ISSN 1676-2592. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/4191>>. Acesso em: 21 Dec. 2013.