

Massificando o ensino de forma individualizada

Nelson Rodrigues de Albuquerque,
M.Sc

nelson.albuquerque@redewb.net

Maria Augusta Machado,
D.Sc.²

mmachado@ibmecrj.br

Solange de Oliveira Souto, Psicóloga,
M.Sc.³

s.souto@globo.com

2 IBMEC/RJ - Rio de Janeiro, RJ

3 IBMEC/RJ - Rio de Janeiro, RJ

ABSTRACT

In the last few centuries, schools – mainly higher education institutions – have adapted and perfected their teaching methodologies in order to meet society's needs throughout the industrial revolution period. The society then demanded cost-based workers and executives, automation of manufacturing processes, mass production, and specially standardized knowledge of its employees.

With the introduction of computer science and the revolution in the communication process – generated by the introduction of electronics, computer science, and telecommunications – the World went from an era of capital to an era of information, relocating its axis of power. Information travels throughout the World at the speed of light, money has lost its true and physical meaning, and knowledge is generated and updated at a rhythm never experienced before by society. Clients are now served to their uttermost intimate desires. The source of power has become knowledge (INFORMATION).

Thus, the question is: How shall a learning institution prepare society for this new era? By improving its learning process, adapting its structure in order to meet the new student's profile, and preparing its teachers for the new structure and learning methodology.

This article attempts to demonstrate this new model's trend, by presenting and analyzing one of the tools that comprise this methodology. This tool will identify students' learning process, a pre-requisite for the higher education institution to adapt its learning process to the individual characteristics of its students.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Adultos, de uma maneira geral, realizado em instituições de ensino, sejam públicas ou privadas, cada vez mais se defronta com um grande dilema: a atualização do conhecimento.

O conhecimento atualmente evolui numa velocidade que leva o profissional a uma desatualização em pouquíssimo tempo e obriga o executivo a uma constante atualização. Por outro lado, esse mesmo profissional tem cada vez menos disponibilidade de freqüentar os cursos tradicionais.

A internet e seu filhote o “Curso a Distância”, parece surgir como a tábua de salvação para esse dilema. Contudo, do ponto de vista pedagógico, tendo em vista a evolução do entendimento do processo de aprendizado, principalmente no adulto, indica que o curso a distância através da Internet não atende de forma completa a esse processo.

Este artigo se propõe a fazer uma breve explanação desses princípios pedagógicos, propor um modelo híbrido de ensino eletrônico (a distância) e apresentar uma

metodologia de identificação do perfil de aprendizagem, cujos resultados, em conjunto com outras ferramentas, são fundamentais para essa nova metodologia de ensino.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A pedagogia moderna e a psicologia desenvolveram modelos que tentam explicar o processo de aprendizagem de um ser humano. Nesse estudo, por ter o foco de ensino para adultos, omitiu-se as referências a trabalhos que visem a evolução motor e emocional, atendo-se mais nos processos e modelos de aprendizagem. Foram catalogadas mais de 50 teorias sendo que esta revisão focou àquelas que justificam a hipótese apresentada neste artigo.

3. CONSTRUTIVISMO

Segundo BRUNER (1960) o conhecimento é formado na mente do estudante e não transmitido pelo professor. As informações são passadas ao aluno de diversas formas, através de palestras, textos, gravuras e desenhos, dentre diversos outros meios, mas não se transforma em conhecimento imediatamente. O processo de transformação da informação em conhecimento se dá através de processo conhecido como mapeamento mental onde são formatados modelos que vão ajudar a montagem de novos modelos. Esse conjunto de modelos na mente do aluno evolui de forma espiralar, ou seja, existe uma harmonia no processo de transformar informação em conhecimento que evolui de forma cíclica e contínua.

Cada ciclo de aprendizagem se completa quando o aluno é capaz de explicar o que aprendeu e, nesse momento, elabora em sua mente seus modelos cognitivos. O processo de aprendizagem, então, passa por dois períodos que devem ser observados pelo responsável pelo processo de aprendizagem segundo COLLINS (1987) e SCHUMACHER (1992). O período de coleta de informação e o período de síntese ou formação de modelos mentais que é quando o aluno completa o ciclo e é capaz de explicar aquilo que aprendeu ou seja completa seus modelos mentais.

De forma gráfica procurou-se representar esse fenômeno. Existe a fase do estudo individual, quando são absorvidas novas informações e conteúdos e a fase coletiva, quando o aluno é forçado a explicar o que absorveu, completando o ciclo e consolidando em sua mente os modelos apreendidos. Desses dois ciclos surgiram diversas técnicas pedagógicas e o modelo híbrido proposto.

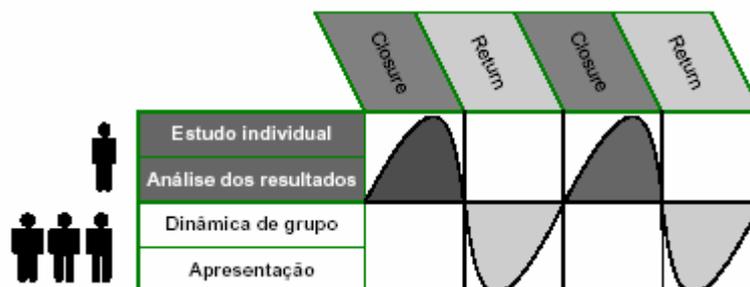


Figura 1 - Ciclos de aprendizagem

4. INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Segundo GARDNER (1993), que foi aluno de Bruner, o homem possui 7 (sete) tipos de inteligência: **lingüística**, **musical**, **lógico-matemática**, **de espaço**, **corpocinestésico**, e **intrapessoal** (por exemplo, perspicácia, metacognição) e **interpessoal** (por exemplo, habilidades sociais). Posteriormente ele introduziu mais uma inteligência – ecológica. Essas características são mais ou menos desenvolvidas individualmente.

O ensino, então deve observar essas características individuais e aproveitar as características do aluno com maior potencial para o processo de aprendizagem. Devido ao

sistema tradicional de ensino, principalmente pelo fato de não ser possível aula particular para cada aluno, as escolas e seus coordenadores pedagógicos adotam um processo o mais adequado possível à média dos alunos, sendo que o ajuste fino para cada turma é feito pessoalmente pelo professor, muitas vezes de forma inconsciente.

5. ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Os professores e pesquisadores da Universidade da Carolina do Norte, Richard Felder [FELDER (1988)], Ph.D. e Dr. Linda K. Silverman, vem aplicando naquela Universidade, no curso de engenharia química, o modelo de ensino obedecendo as características de ensino de seus alunos e tendo resultados excelentes. O modelo desses pesquisadores caracteriza cada aluno dentro de 4 (quatro) pares de perfis de aprendizagem (*active/reflective*, *sensing/intuitive*, *visual/verbal*, and *sequential/global*), ou seja, ativo/reflexivo, sensorial/intuitivo, visual/verbal, seqüencial/global. Para identificar, então esses estilos, desenvolveram um questionário com 44 perguntas que possibilita identificar, em cada aluno, seu perfil de aprendizagem.

6. LATERALIDADE CEREBRAL

Segundo CHUDLER (2005) as pesquisas desenvolvidas por diversos médicos e pesquisadores revelam que cada hemisfério do cérebro humano tem características próprias e naturais e que cada indivíduo tem, de forma geral, predominância em um dos hemisférios. Isso explica, pelo lado do processo de aprendizagem, a predominância por determinados perfil de aprendizagem em detrimento a outros. A tabela a seguir resume essa característica.

Tabela 1 - Hemisférios cerebral e suas habilidades

<u>Esquerdo</u>	<u>Dominância Cerebral</u>	<u>Direito</u>
Linguagem Matemática Lógica	Cada hemisfério do cérebro é dominante para alguns comportamentos. Por exemplo: aparentemente o hemisfério direito é dominante para habilidades espaciais, reconhecimento de faces, visualização mental e música. O lado esquerdo é mais especializado nas habilidades de linguagens, matemática e lógica	Habilidades espaciais Reconhecimento de faces Visualização Mental Música

7. TUTORES INTELIGENTES [DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MACHADO (2003)]

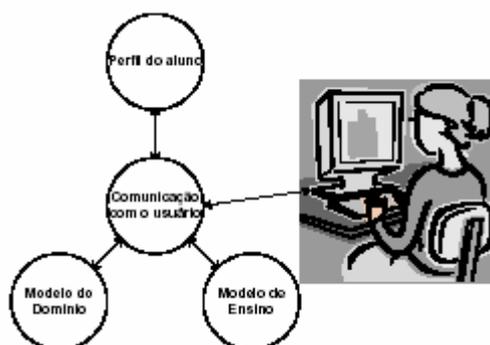


Figura 2 - Modelo de Tutor Inteligente

Segundo FOWLER (1991), os Sistemas Tutores Inteligentes são programas de computador com propósitos educacionais e que incorporam técnicas de Inteligência Artificial. Oferecem vantagens sobre os CAIs (Instrução Assistida por Computador), pois

podem simular o processo do pensamento humano para auxiliar na resolução de problemas ou em tomadas de decisões.

As características mais importantes de um STI segundo URRETA VIZCAYA (2001), são:

1. O conhecimento do domínio está restrito e claramente articulado.
2. Possuem conhecimento do aluno que lhes permite dirigir e adaptar o ensino.
3. A seqüência do ensino não esta predeterminada pelo designer instrucional.
4. Realizam processos de diagnóstico mais adaptados ao aluno e mais detalhados.
5. A comunicação Tutor-Aluno melhora, permitindo que o aluno realize perguntas ao tutor.

8. METODOLOGIA

Num futuro próximo, as instituições de ensino superior vão se valer cada vez mais do ensino a distância, por meios eletrônicos (via internet e computador) a fim de atender a demanda crescente de alunos que não tem tempo de participar de um estudo tradicional em sala de aula.

Contudo essa modalidade de ensino eletrônico (Ensino a Distância) não substitui integralmente o ensino presencial. Como as pessoas, grupos de alunos e professores não estão conectados simultaneamente, os alunos não conseguem completar o ciclo de aprendizagem por não terem a oportunidade de participar da fase denominada "*Return*" anteriormente explicada. Essa característica cíclica do aprendizado é que favorece ao aluno a criação de modelos mentais, fundamentais para o ser humano.

Quando numa sala de aula, ou num grupo de estudo, o aluno é forçado a explicar para os outros colegas aquilo que estudou, ele completa o ciclo de aprendizagem e a fixação do modelo mental de forma mais fácil.

Por outro lado, segundo o modelo das inteligências múltiplas e do perfil de aprendizagem, sugere que cada aluno percebe de maneira diferente aquilo que lhe é apresentado pelo professor, livro, ou outro mecanismo de transmissão de informação.

Essa característica vem a ser, então, o fator de fracasso ou sucesso de um sistema de ensino a distância com a utilização maciça de meios eletrônicos que pasteuriza a transferência de conteúdo além de não dar oportunidade da fase de criação de modelos mentais.

A tecnologia apoiada na inteligência artificial, via sistema de tutor inteligente, fará o papel do professor presencial, que atualmente é desenvolvido de uma forma quase que intuitiva, adaptando o conteúdo às características pessoais de cada aluno. O professor em sala de aula identifica do perfil de aprendizagem e característica de inteligência predominante de cada aluno, procurando dessa forma ajudar o aluno na transferência do conteúdo lecionado, da maneira mais harmônica possível.

No modelo híbrido, ou seja, eletrônico e presencial, a máquina, mediada pelo tutor inteligente, ao identificar as características de cada aluno, explora com mais eficiência o processo de transferência de informação em tempo real, adaptando a forma e a profundidade do conteúdo ao aluno ligado ao computador. Dessa forma a instituição de ensino é capaz de massificar o ensino de forma individualizada.

A etapa de consolidação dos modelos mentais ("*return*") se dá, então, nos debates em sala de aula e nos grupos de estudo, em momentos presenciais ou através de "chats" ou em salas de aula virtuais.

Atualmente existem diversos programas eletrônicos (tutores inteligente) sendo desenvolvidos baseados em redes neurais e lógica nebulosa (fuzzy). Esses sistemas se adaptam ao perfil de cada aluno longo do processo de estudo, seja através de questionários

como o modelo Felder-Silverman seja através da observação do comportamento e das reações do aluno “logado”.

O questionário desenvolvido por Felder e Silverman, associa a cada pergunta e dupla de respostas a uma característica do perfil de aprendizagem. Adicionalmente o modelo desenvolvido posteriormente para esta pesquisa associou também a característica de um dos hemisférios do cérebro.

Cada perfil apresenta uma possibilidade de preferência que vai de 1 a 11, divididos em três sub-grupos (baixo; médio e forte). Essa identificação é retratada a partir de um gráfico tipo radar onde cada par é apresentado em oposição e quanto mais intenso é o perfil mais próximo ele fica da camada mais externa do gráfico.

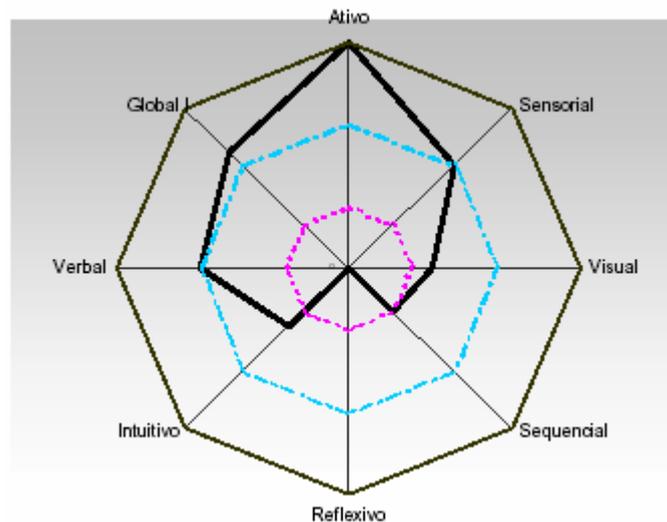


Figura 3 - Perfil de aprendizagem

Segundo os pesquisadores que desenvolveram esse modelo, o desejável é que haja um equilíbrio, pois dessa forma o aluno se adapta facilmente a todos os processos de transferência de ensino. Contudo ele será sempre mais eficiente se procurar aprender novos conceitos a partir de formar que lhe são mais fáceis de entender.

Posteriormente, após apresentar para cada aluno o seu diagnóstico, pediu-se que os mesmos pontuassem a qualidade da informação numa escala que variava de 1 (nenhuma concordância) a 5 (total concordância).

9. RESULTADOS

9.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

FORMAÇÃO PROFISSIONAL E SEXO.

Do universo de entrevistados, procuramos focar nossa pesquisa no grupo de alunos de 3º grau e adultos (alunos com MBA e Mestrado). A grande maioria dos entrevistados são administradores, em face da pesquisa ter sido desenvolvida em instituição de ensino com seu foco em administração.

Tabela 2 - Perfil dos entrevistados quanto a sua formação profissional

Profissão	Quantidade
Administração	66,2%
Direito	14,4%
Engenharia	5,0%
Economia	5,0%
Ciências Contábeis	4,3%
Informática	2,9%
Psicologia	1,4%
Sem Informação	0,8%

Quanto ao sexo dos entrevistados, podemos observar a seguinte classificação: 32% feminino e 68% masculino.

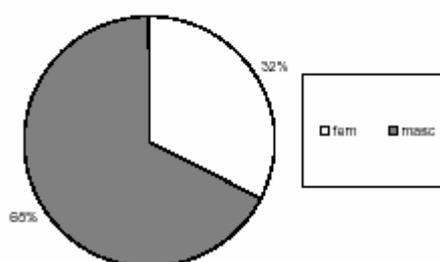


Figura 4 - Resultado: Sexo dos entrevistados

LATERALIDADE DO HEMISFÉRIO CEREBRAL E O PERFIL DE APRENDIZAGEM

Tabela 3 - Lateralidade do hemisfério cerebral

Lateralidade	Intensidade				Total
	Forte	Leve	Moderada	Neutra	
Direito	17	28	19		64
Esquerdo	29	30	17		76
Neutra				8	8
Total	46	58	36	8	148

Com relação à utilização da mão preferencial, já houve uma predominância total da mão direita em 93% dos entrevistados (a média esperada era de 90%).

PERFIL DE APRENDIZAGEM – POR LATERALIDADE E SEXO

Tabela 4 - Perfil de Aprendizagem / Predominância (intensidade)

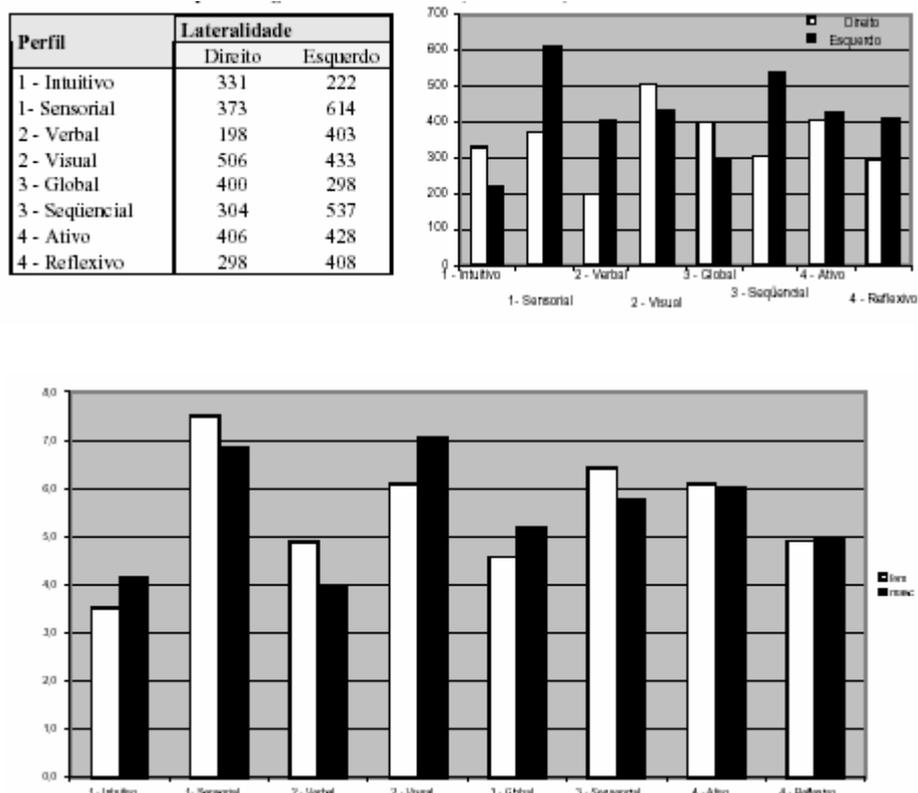


Figura 5 – Perfil de preferência, segundo o sexo (valores médios)

Tanto para os entrevistados do sexo masculino quanto do feminino, prevalece a mesma ordem de intensidade dos perfis, indo do intuitivo (com menor ocorrência) até o Sensorial (maior ocorrência) passando por: Verbal; Global; Reflexivo; Ativo; Sequencial e Visual.

10. ANÁLISE

Observamos algumas ocorrências interessantes.

As mulheres têm uma variância maior que os homens;

Aquelas pessoas com predominância do hemisfério **esquerdo** são mais adaptadas as preferências VERBAL, SENSORIAL e SEQUENCIAL;

Aqueles que acusam a predominância do hemisfério **direito** do cérebro tem as seguintes preferências: VISUAL; INTUITIVA e GLOBAL;

As mulheres têm uma menor tendência a utilizar o aspecto intuitivo e precisam mais de exemplos práticos para entender um determinado conceito;

As mulheres são mais detalhistas e minuciosas que os homens e são dadas a trabalhos mais rotineiros e se utilizam mais da argumentação verbal.

11. RETORNO E DEPOIMENTOS

Após a tabulação e tratamento dos dados, solicitamos que todos que participaram das pesquisas dessem um retorno com sua avaliação sobre o diagnóstico recebido. Dos 148 entrevistados, 40 retornaram com sua avaliação.

Na carta enviada aos pesquisados, foi solicitado classificar o diagnóstico da seguinte forma:

- 1 - Nada haver, sem utilidade;
- 2 - Alguns fatos coincidentes, pouca utilidade;
- 3 - Equilibrado. Alguns itens coincidem outros não coincidem comigo;
- 4 - Muito mais acertos que erros. Útil;
- 5 - Totalmente de acordo com a minha percepção. Muito útil.

Dos que retornaram 57% classificaram com a nota 4; 23% com a nota 5. Ou seja, 80% dos que responderam à avaliação acharam útil o relatório enviado com o seu perfil de aprendizagem. Os gráficos a seguir mostram o resultado dessa segunda intervenção:

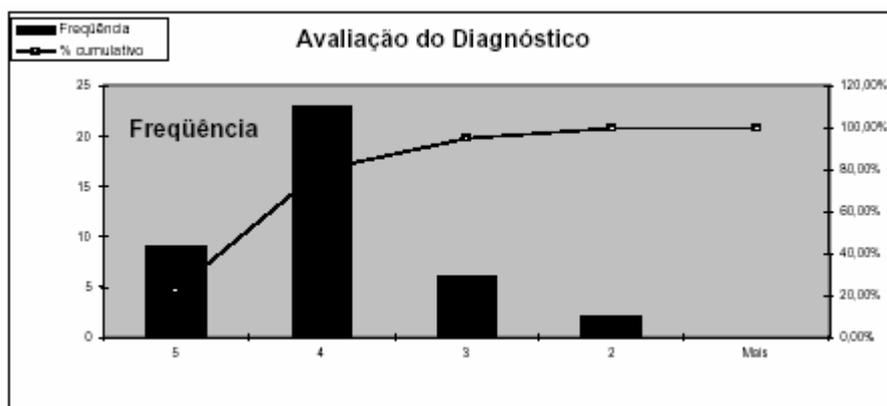


Figura 6 – Avaliação dos entrevistados quanto a eficácia do diagnóstico produzido

12. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O trabalho se propôs a testar a possibilidade de se conhecer o grupo de alunos que forma uma turma com objetivo de orientar o “tutor inteligente”, na organização do conteúdo a ser liberado para o aluno e também de apoiar o professor a organizar os grupos de trabalho e conduzir melhor os eventos presenciais dessa turma.

Apesar de o estudo ter obtido uma amostra muito pequena, suficiente para justificar os testes realizados, parece importante ampliar mais esse universo, inclusive comparando profissões e culturas.

O fato que chamou a atenção ao final do estudo foi o grau de acerto e concordância dos entrevistados quando lhes foi divulgado o seu perfil de aprendizagem e suas características mais íntimas. Tal fato indica uma tendência a que o modelo Felder-Silverman retrate as preferências de aprendizagem.

13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A educação nas próximas décadas será o fator de divisão do poder entre as nações. É muito importante que essa consciência seja senso comum para podermos, enquanto há tempo, investir na tecnologia de ensino de massa, pois deliberadamente não se deseja a escravidão de uma nação e tal ocorrerá se a grande maioria de seu povo não for capaz de desenvolver intelectualmente na velocidade da geração de novos conhecimentos.

O modelo híbrido de ensino analisado parece ser o que melhor se adapta a necessidade de massificação do ensino e às características de aprendizagem do ser humano. Contudo a instituição de ensino precisará adaptar-se rapidamente a esse novo conceito de ensino, desenvolvendo conteúdos e tutores inteligentes, treinando seus professores que passarão a agir como facilitadores do aprendizado e não como fontes de

conhecimento; pelo uso intensivo de estudos de caso e atividade em grupo com uso de simuladores eletrônicos (jogos de guerras e empresariais).

O questionário desenvolvido e testado sugere ser uma ferramenta útil e que pode ser utilizadas adicionalmente a outras, no processo de identificação do perfil individual dos alunos. Essa ferramenta pode ser útil na formação de grupos de estudos de forma onde se mesclaria alunos com características complementares e, dessa forma, cada um possa aplicar no processo de debate sua característica aquilo que lhe é mais forte.

Como recomendação sobre o questionário, fica a sugestão de se ampliar a base de dados a fim de melhor identificar perfis ligados a determinadas profissões e hemisférios cerebral dominantes.

14. BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, N.R. (2003). Metodologia de Ensino para o século XXI: adaptando a IES ao perfil de aprendizagem de cada aluno, Dissertação de mestrado da Faculdade Ibmec-RJ.

BRUNER, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

BRUNER, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

BRUNER, Jerome. (<http://www.infed.org/thinkers/bruner.htm>) atualizado em 29/01/2005 e consultado em 22/8/2005.

CHUDLER, Eric H. chudler@u.washington.edu, site traduzido por Fernando Lage Bastos. (<http://geocities.yahoo.com.br/neurokidsbr/Hemisferios.html>) e <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>

atualizado em August 20, 2005) revisitado em 22/08 de 2005.

COLLINS, A., & GENTNER, D. (1987). How people construct mental models. In D. Holland & N. Quinn (eds.), *Cultural Models in Thought and Language*. Cambridge: Cambridge University Press.

FELDER, R.M. and SILVERMAN, L.K., "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," *Engr. Education*, 78(7), 674-681 (1988)

FELDER-SILVERMAN. (http://www.ncsu.edu/felder-public/Learning_Styles.html) consultado em 22/08/2005.

GARDNER, H. (1993a). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. NY: Basic Books.

GARDNER, Howard. (<http://pzweb.harvard.edu/PIs/HG.htm>) e <http://www.howardgardner.com/MI/mi.html>) consultados em 22/8/2005.

MACHADO, E. A. (2003) "Utilização de lógica nebulosa para identificar estilos de aprendizagem". Rio: Dissertação de Mestrado da faculdade Ibmec RJ.

SCHUMACHER, R. & CZERWINSKI, M. (1992). Mental models and the acquisition of expert knowledge. In R. Hoffman (ed.), *The psychology of expertise*. New York: Springer-Verlag.