

SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO AUXILIARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA AVALIAÇÃO SOB O ENFOQUE DA TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA

Viviane V. A. Henrique

vvaenrique@hotmail.com

Mestrado em Ensino das Ciências, UFRPE

Marcelo B. Carneiro Leão

mbcleao@terra.com.br

Departamento de Química, UFRPE

Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos

52171-900 Recife, PE, Brasil

Vilma Villarouco

villarouco@hotmail.com

Departamento de Desenho, UFPE

Centro de Artes e Comunicação,

50.740-530 Recife, PE, Brasil

Resumo

O presente artigo trata fundamentalmente da avaliação de softwares educativos de ciências, através de uma perspectiva baseada na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) proposta por Rand Spiro e colaboradores na década de 80. Nessa direção é feita inicialmente uma análise dos princípios que norteiam esta teoria, levando em consideração o processo de construção do conhecimento não de uma forma linear e apenas de memorização, mas sim, através do desenvolvimento da capacidade cognitiva do aprendiz, de forma que ele seja capaz de usar qualquer conhecimento em situações reais diversas. Também é discutida a aplicabilidade da Teoria da Flexibilidade Cognitiva em ambientes interativos como é o caso dos documentos hipermídia. Finalmente foi realizada uma avaliação de alguns softwares educacionais de ciências no intuito de identificar a presença ou não das características principais da TFC.

Palavras-chave: Teoria da Flexibilidade Cognitiva; Software Educacional; Ensino de Ciências.

Introdução

Do início dos tempos até os dias atuais, se percebe grandes modificações na forma de transmissão das informações. Sabe-se que até chegarmos às novas tecnologias da informação e da comunicação (NTIC) que hoje nos permite uma comunicação integrada a uma rede digital, existiu todo um processo de antigas tecnologias intelectuais, que tiveram um importante e fundamental papel no estabelecimento de referências intelectuais e espaços-temporais das sociedades humanas (LÉVY, 1993).

Cabe ressaltar neste momento que um novo paradigma no setor educacional vem sendo estabelecido com a revolução tecnológica e o desenvolvimento da informática. Na perspectiva das teorias cognitivas, as reflexões recentes têm criticado a orientação dos modelos instrucionais tradicionais, ancorada na concepção de que o conhecimento deve ser transmitido de forma aditiva e linear, progredindo dos conteúdos mais simples para os mais complexos (MAGALHÃES et al, 1999).

Portanto, a análise de problemas através de perspectivas variadas pode facilitar o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva necessária para gerenciar as situações complexas que caracterizam o cotidiano das sociedades industriais informatizadas. O trabalho com um mesmo conceito em ambientes diversos, em diferentes ocasiões e a partir de objetivos distintos pode favorecer a construção de representações múltiplas e flexíveis desse conceito ampliando a sua aplicabilidade às diferentes situações da vida real (SPIRO et al, 1990). Com esta linha de pensamento defende-se o importante papel das NTIC (Novas Tecnologias da Informação e Comunicação) no contexto educacional atual. Daí a relevância de um estudo baseado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), proposta na década de 80 por Rand Spiro.

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi o de analisar softwares de ciências, identificando a presença das principais características da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC). Para isto, foram estabelecidos 02 (dois) objetivos específicos:

- Analisar a TFC, estabelecendo as suas características principais.
- Usar essas características da TFC para avaliar softwares educacionais na área de ciências, identificando os softwares em que há maior ou menor quantidades dessas características.

Teoria da flexibilidade cognitiva (TFC)

A teoria da flexibilidade cognitiva (TFC) foi proposta na década de 80, por Rand Spiro e colaboradores (CARVALHO, 2002). Esta teoria tem como metáfora central o "atravessar cruzado de uma paisagem" e foi inspirada na obra *Investigações Filosóficas* de Wittgenstein (1987) (SPIRO E JEHNG, 1990 - apud CARVALHO et al, 1994). Trata-se de uma perspectiva construtivista de aprendizagem fundamentada principalmente nas teorias de Bruner, Ausubel e Piaget. A TFC enfoca a natureza do aprendizado em domínios complexos e mal estruturados, ou seja, em ambientes onde o conhecimento seja tratado de forma aprofundada e apresentado de modo que o aluno trabalhe de forma não linear. SPIRO & JEHNG (1990 - apud LIMA, 2001) afirmam: "Por flexibilidade cognitiva, queremos dizer capacidade para reestruturar o conhecimento de alguém, de muitas maneiras, em uma resposta adaptável para mudar radicalmente as exigências situacionais".

Metodologia

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico do material existente sobre a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, para um embasamento teórico sobre a TFC. Desta análise pormenorizada foram estabelecidas as principais características que fundamentam a TFC. Estas características serviram para a avaliação dos softwares selecionados.

Foram então selecionados 05 (cinco) softwares educativos de ciência, tendo como critérios de escolha, a adequação ao ensino de ciências e a facilidade de aquisição do material.. Os softwares escolhidos para o trabalho foram: **01.** O parque dos fósseis (Edusistem); **02.** Eco XXI - O desafio Virtual (Expoente); **03.** Descobrimo o Corpo Humano (Globo Multimídia); **04.** Enciclopédia da Ciência (Globo Multimídia); **05.** Enciclopédia da Natureza (Globo Multimídia). Após a seleção do material, estes foram submetidos a um processo de análise para identificação das características da TFC. Todos os dados obtidos

foram colocados em grades, com a descrição dos resultados de cada software analisado. No nosso modelo são oferecidas 5 categorias para critérios de pontuação na análise dos softwares.

Resultados e conclusões

Após a utilização de cada software pelo grupo envolvido nesta pesquisa (autores e colaboradores) identificamos, de acordo com a metodologia de Likert., as características da TFC no material analisado.

TABELA 1: AVALIAÇÃO DOS SOFTWARES

Características da TFC	S1	S2	S3	S4	S5
1- Permite a desconstrução de um tema em vários mini -casos.	2	1	1	3	3
2 - Favorece uma complexa análise de cada caso estimulando a flexibilidade cognitiva do usuário, promovendo a reconstrução do tema.	2	2	2	4	4
3 - Proporciona ao usuário refletir e tirar suas conclusões durante a desestruturação de um determinado conteúdo.	2	1	1	5	5
4 - Faz com que durante a desestruturação do tema em mini-casos, se possa fazer cruzamentos e ligações de um mini-caso com outro, para relacionar pontos comuns entre estes e o conteúdo gerador da situação problema (travessia da paisagem).	2	2	3	5	5
5 - Promove a compreensão dos temas de forma complexa e profunda evitando a simplificação e má estruturação da aprendizagem.	4	2	4	5	5
6- Proporciona ao usuário a possibilidade de voltar várias vezes ao tema gerador, fazendo com que a cada retorno este, possa repensar e reformular suas conclusões, fixando melhor a compreensão do assunto.	2	1	2	3	3
7 - Propicia o aprendizado de forma que este possa ser aplicado a situações reais diversas, para resolução de problemas.	2	1	1	4	4
8 - Permite a aplicação de conteúdos mais complexos dentro do tema em estudo, aprofundando assim os níveis de cognição do usuário para maior fixação do conteúdo num âmbito maior de complexidade.	3	1	1	3	3

Escala de 1 a 5 para classificar cada característica da TFC, seguindo a pontuação em seqüência: 1 – Favorece fortemente 2 - Favorece fracamente 3 – Nem favorece/nem impede 4 –Impede fracamente 5 – Impede fortemente

Inicialmente podemos observar que nenhum software avaliado apresentou plenamente as características da TFC, o que seria visualizado na tabela através de uma pontuação 1 em todas as características. Entretanto, uma avaliação dos resultados permitiu observar que os softwares 2 e 3 foram aqueles que apresentaram uma maior quantidade de características da TFC. É importante salientar que estes dois softwares permitem nitidamente o processo de desconstrução de um tema em vários mini-casos, que é a principal característica da teoria da flexibilidade cognitiva.

Por outro lado, no software 4 e no software 5 detectou-se a menor presença das características da TFC desta avaliação, bem como uma forte presença da simplificação e da memorização. De uma maneira geral, percebemos que os softwares com uma maior presença das características da TFC apresentavam uma proposta de construção e reconstrução do conhecimento em detrimento de processos de simplificação e memorização de informações descontextualizadas. Cabe ressaltar que a TFC ainda não é uma teoria presente nos processos de elaboração de materiais educacionais com uso de novas tecnologias. O presente trabalho buscou contribuir para colocar em discussão a TFC e sua aplicabilidade nas pesquisas e produção de materiais multimídicos. A aplicação e análise no ensino médio de software com características da TFC em comparação com outros que não apresentem tais características,

permitirá uma inferência sobre a importância da TFC no processo de construção do conhecimento.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, ANA A A e DIAS, Paulo. **A teoria da flexibilidade Cognitiva na Formação à distância: um estudo na Word wide web.** Fonte: <http://event.ua.pt/1siie99/Espanha/pdfs/comunicação03.pdf> (acessado em 14/06/2002).

CARVALHO, A. A. A. e DIAS, P. "**Aplicação da teoria da flexibilidade cognitiva no desenvolvimento de produtos hipertexto**". Rodrigues, David e Ponte, João Pedro (Eds.) *Actas do II Encontro Ibero-Americano de Informática no Ensino*. Ministério da Educação, 1994. Disponível em: <http://event.ua.pt/1siie99/espanhol/pdfs/comunicacao03.pdf> Acessado em 02/06/03

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência, o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro, 1993.

LIMA, Marcos. **Teoria Da Flexibilidade Cognitiva e a Autoria de Estudos de Casos Hipertextuais em Ambientes de Aprendizagens Construtivistas**, in Anais do INTERCOM - XXIV Congresso Brasileiro de Comunicação, Campo Grande/MS, 2001. Fonte: <http://www.intercom.org.br/papers/xxiv-ci/np11/NP11LIMA.pdf> acessado em 18/06/2002 .

MAGALHÃES, P. et al **Projeto Sapiens**. Disponível em www.miniweb.com.br/Atualidade/Jornal/Cantinho_pro/Artigos_PDF/sapiens99.pdf. Acesso em 28/05/03.

SPIRO, R.; JEHNG, J. **Cognitive Flexibility, random access instruction and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter.** (1990) In Nix, D. & Spiro, R.(eds), *Cognition, Education and Multimedia.*, Hillsdale, NJ: Erlbaum. (1990). TIP:Theories. Em <http://www.uqac.quebec.ca/dse/3psy206/auteurs!/spiro.html> acessado em 31/03/ 2001.