

Um estudo avaliativo das potencialidades dos produtos de software em Educação Matemática.

Ângelo Santos Siqueira, Antônio José D.da Silva, Eduardo G. Aleixo Jr., Heloisa Borges N. Coelho, Marli Duffles Moreira

Instituto de Educação Matemática - Universidade Santa Úrsula
IEM-USU
gilda@openlink.com.br

Este estudo está inserido no projeto FERMAT (1998) que tem como objetivo desenvolver um ambiente de aprendizagem mediado por novas tecnologias em educação e analisá-lo sob diferentes óticas. Um dos temas de investigação do projeto é a análise e avaliação de produtos de *software* para educação matemática. O presente estudo está em sua primeira fase e é desenvolvido por mestrandos em Educação Matemática na disciplina de Informática na Educação I sob a orientação de Gilda Helena Bernardino de Campos.

Considerando a oferta de produtos de *software* educacional de matemática disponível no mercado e a falta de mecanismos que disponibilizem informações relativas qualidade destes produtos, interessamo-nos por desenvolver um trabalho a respeito de métodos de análise de produtos e estudar os ambientes educacionais evidenciados. Acreditamos que a disponibilização da informação para os professores de matemática e usuários interessados poderia ajudar na implementação da tecnologia nas escolas, colégios e universidades de forma crítica.

Selecionamos dentre as metodologias para a avaliação de produtos de software educacional a proposta de Reeves (1994, in Campos, 1998) que apresenta duas abordagens complementares na avaliação de *software* educacional. Uma delas baseia-se em quatorze critérios pedagógicos e a outra em dez critérios relacionados à interface com usuário. Neste trabalho apresentamos somente a abordagem pedagógica.

Os critérios são avaliados através de uma marca sobre uma escala não dimensionada representada por uma seta dupla. Em cada extremidade da seta são colocados os conceitos antagônicos que caracterizam o critério. De modo que na extremidade esquerda fica situado o conceito mais negativo. A conclusão a respeito da avaliação é obtida graficamente analisando a disposição dos pontos marcados nas setas, que devem ser ligados colocando-se as setas umas sobre as outras. A figura 1 mostra o procedimento gráfico realizado em dois critérios.

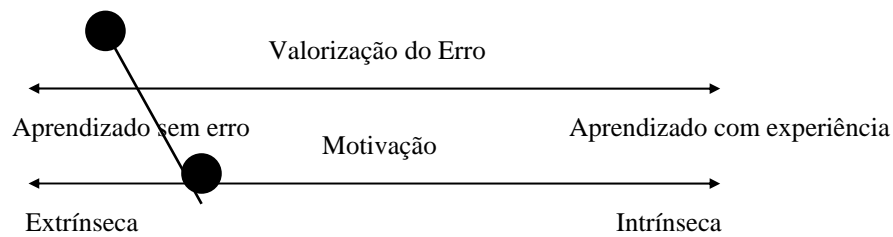
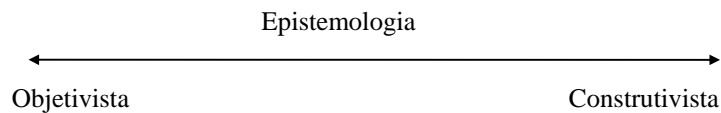


Figura 1: Procedimento gráfico na metodologia de Reeves

A seguir são descritos os critérios que compõem cada uma das abordagens.

Critérios Pedagógicos:

1. Epistemologia: diz respeito a natureza do conhecimento.



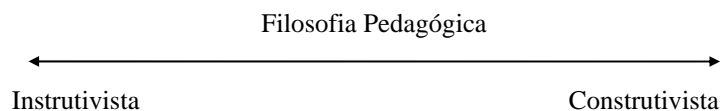
Epistemologia objetivista - estabelece as seguintes facetas:

- conhecimento existe separado do saber
- realidade existe independente da existência da experiência
- o conhecimento é adquirido de forma objetiva através dos sentidos
- a aprendizagem consiste em adquirir verdades
- o aprendizado pode ser medido precisamente com testes

Epistemologia construtivista - estabelece as seguintes facetas:

- o conhecimento não tem sentido sem a participação do homem
- embora a realidade exista independentemente, o que conhecemos dela, é individualmente construído
- o conhecimento é construído subjetivamente baseado em experiências anteriores e em um processo metacognitivo ou reflexão
- o aprendizado consiste na aquisição de estratégias que atenda a um objetivo
- o aprendizado pode ser estimado através de observações e diálogos

2. Filosofia Pedagógica



Instrutivista

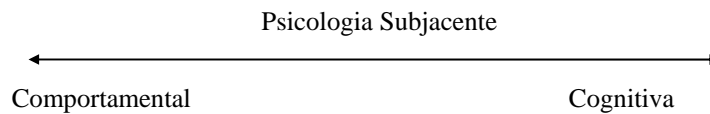
- enfatiza a importância de metas e objetivos independentes do aluno
- baseada na teoria comportamentalista
- o aluno é visto como um agente passivo, como um recipiente vazio que será preenchido de conhecimento

Construtivista

- enfatiza a primazia da intenção, experiência e estratégias metacognitivas do aluno
- o conhecimento é construído individualmente pelo aluno
- garantir um ambiente de aprendizado o mais rico possível

- diferente da instrutivista, o aluno é visto como um indivíduo repleto de conhecimento pré-existente, atitudes e motivações.

3. Psicologia Subjacente



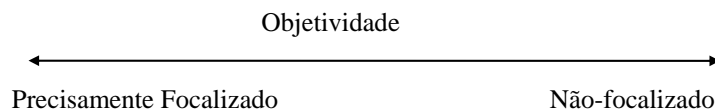
Comportamental

- os fatores do aprendizado não são estados internos que podem ou não existir, mas comportamentos que podem ser diretamente observados
- a instrução consiste na modelagem do comportamento desejável obtido através de estímulo-respostas

Cognitiva

- dá ênfase nos estados mentais internos ao invés do comportamento psicológico
- reconhece que uma ampla variedade de estratégias de aprendizagem deve ser empregada considerando o tipo de conhecimento a ser construído

4. Objetividade



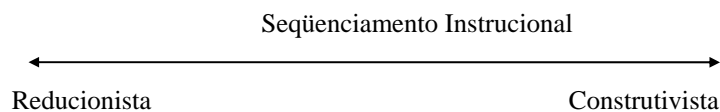
Precisamente Focalizado

- forma empregada em tutores e treinamentos

Não-focalizado

- forma empregada nos micro-mundos, simulações virtuais e ambientes de aprendizado

5. Seqüenciamento Instrucional



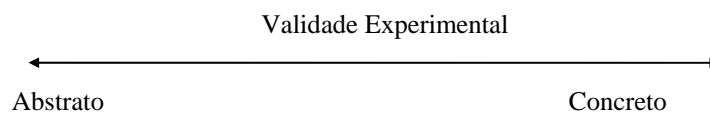
Reducionista

- o aprendizado sobre determinado conteúdo requer que todos os seus componentes sejam previamente entendidos

Construtivista

- o aluno é colocado em um contexto realístico, o qual irá requerer soluções de problemas, o apoio é introduzido de acordo com a necessidade individual do aluno

6. Validade Experimental



Integral

- permite o trabalho cooperativo de modo que os objetivos sejam compartilhados, beneficiando o aluno tanto instrucionalmente quanto socialmente

Como resultado parcial deste estudo em andamento, apresentamos uma experiência com a avaliação do produto “ Cidade da Matemática” .

DADOS GERAIS

Sobre o Software:

Título: “ Cidade da Matemática”

Modalidade: Exercício/Prática

Fabricante: Editora Ática

Ano: 1996

Versão: 1.0

Público Alvo: Crianças de 7 a 10 anos. (1ª à 4ª séries do Ensino Fundamental)

Objetivo: Fixar os conceitos matemáticos trabalhados na sala de aula. (Conjuntos, Composição Numérica, Operações matemáticas, frações, resolução de problemas).

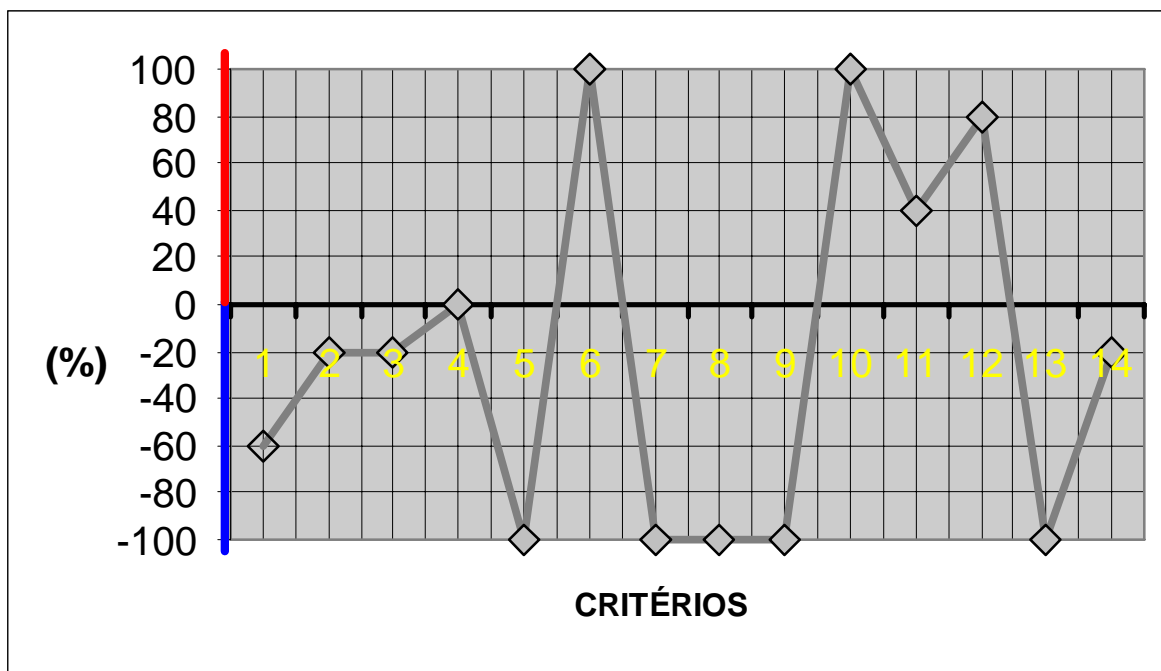
Sobre o Equipamento:

Configuração recomendada:

- Computador PC 486 ou superior, Windows 3.1 ou superior; 8 MB de memória RAM, 6 MB de espaço livre em disco; Monitor VGA ou superior com 256 cores; Mouse; placa de som soubblaster ou 100% compatível.

Data da Avaliação: Setembro /1998

CRITÉRIOS PEDAGÓGICOS



LEGENDA DOS CRITÉRIOS

- 1 - EPISTEMOLOGIA: **Objetivista** ← → **Construtivista**
- 2 - CRITÉRIOS PEDAGÓGICOS: **Instrutivista** ← → **Construtivista**
- 3 - PSICOLOGIA SUBJACENTE: **Comportamental** ← → **Cognitiva**
- 4 - OBJETIVIDADE: **Precisamente Focalizado** ← → **Não Focalizado**
- 5 - SEQUENCIAMENTO INSTRUCIONAL: **Reducionista** ← → **Construtivista**
- 6 - VALIDADE EXPERIMENTAL: **Abstrato** ← → **Concreto**
- 7 - O PAPEL DO INSTRUTOR: **Provedor de Materiais** ← → **Agente Facilitador**
- 8 - VALORIZAÇÃO DO ERRO: **Aprendizagem sem Erro** ← → **Aprendizagem com experiência**
- 9 - MOTIVAÇÃO: **Extrínseca** ← → **Intrínseca**
- 10 - ESTRUTURAÇÃO: **Alta** ← → **Baixa**
- 11 - ACOMODAÇÃO DE DIF. INDIVIDUAIS: **Não Existente** ← → **Multi-Facetada**
- 12 - CONTROLE DO ALUNO: **Não Existente** ← → **Irrestrito**
- 13 - ATIVIDADE DO USUÁRIO: **Matemagênico** ← → **Generativo**
- 14 - APRENDIZADO COOPERATIVO: **Não-Suportado** ← → **Integral**

Comentários Finais

Fundamentados no método de análise de software educacional de Thomas Reeves (1994), onde introduzimos uma inovação na apresentação gráfica da avaliação, utilizando a lógica *fuzzy*, de sorte a obter uma melhor visualização da mensuração de cada critério proposto, apresentamos um breve comentário a respeito da análise das potencialidades dos produtos.

Inicialmente, em uma observação assistemática, percebemos que os produtos de software analisados demonstraram boa performance computacional, interface agradável e robustez. Observamos, também, que os produtos não são capazes de manter a motivação inicial.

No entanto, ao utilizarmos o método selecionado notamos que os produtos evidenciam um paradigma clássico da educação identificado com os modelos tayloristas e fordistas representativos do início do século. Não constatamos inovações metodológicas de caráter pedagógico, identificamos a modalidade de exercício e prática e alguns jogos, sem gerar condições para uma efetiva construção do conhecimento. O produto analisado também não estimula a autonomia do aluno, a psicologia subjacente é comportamentalista, apresentando um grau bastante elevado do sequenciamento instrucional.

Acreditamos que os produtos de software educacional devem estar integrados nas atividades pedagógicas e que o produto analisado ainda não apresenta uma alta qualidade educacional e de conteúdo matemático. A qualidade da interface evidenciou qualidade na navegação, na carga cognitiva, na apresentação da informação e na funcionalidade. Sentimos falta do mapeamento das atividades matemáticas realizadas.

Pretendemos em futuro próximo desenvolver trabalhos relacionados à avaliação da qualidade da interface e verificar se através do uso de outras metodologias e/ou métodos conseguimos resultados similares.

Referências Bibliográficas

Campos, Gilda Helena Bernardino de. **Avaliação da qualidade de produtos de software educacional para educação matemática**. Caderno Curricular para o curso de aperfeiçoamento de professores. Projeto CAPES-FAPERJ. Julho.1998.

Reeves, Thomas. **Systematic Evaluation procedures for interactive multimedia for education and training**. Multimedia computing: Preparing for the 21st century. Harrisburg, PA. Idea Group. 1994.