



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

“Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças”

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

COMPUTADORES NO ENSINO DE ENGENHARIA: UM ESTUDO EMPÍRICO-ANALÍTICO DA CORRELAÇÃO ENTRE MOTIVAÇÃO E DESEMPENHO ESCOLAR

Dante Alves Medeiros Filho – dante@din.uem.br

Universidade Estadual de Maringá, DIN

Av. Colombo, 5.790 – Zona 7

87.020-900 – Maringá – PR

David Calhau Jorge – davidcj@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa, DEP

Av. P.H. Rolfs s/n - Campus UFV

3.570-000 – Viçosa – M.G.

Caetano Bocchi Pedroso - cbpedros@din.uem.br

Universidade Estadual de Maringá, DIN

Av. Colombo, 5.790 – Zona 7

87.020-900 – Maringá - PR

Ademir Carniel – carniel@din.uem.br

***Resumo:** Muitos estudos indicam que a motivação é um fator preponderante para a ocorrência da aprendizagem no ambiente escolar e neste sentido a utilização de computadores tem sido muito discutida e apresentada como responsável por gerar motivação e, por conseguinte melhora no desempenho escolar. Como a grande maioria dos trabalhos nessa linha de pesquisa baseia-se em critérios de autoridade, cresce a cada dia a necessidade de esclarecer a real contribuição dos computadores no processo de ensino-aprendizagem. Procurando contribuir com informações mais precisas e seguras para essas discussões, o presente trabalho apresenta os resultados obtidos através de um estudo empírico analítico que realiza um procedimento experimental com estudantes de engenharia previamente planejado, organizado e validado para verificar a correlação existente entre a motivação e desempenho escolar quando do uso da mediação direta com o auxílio de computadores.*

Palavras-chaves: Ensino de Engenharia, Computadores no Ensino, Motivação

1. INTRODUÇÃO

Com a proliferação dos computadores cresce o número de estudos que procuram integrar essa tecnologia no contexto escolar. Essas pesquisas, em sua maioria, estão fundamentadas em um critério de autoridade para desenvolver suas propostas, que muitas vezes, apenas acabam por refletir a opinião de seus autores. Existe uma carência em levar essas idéias para o confronto com o real de modo a subsidiarem implementações práticas para a realidade escolar contemporânea.

Como os computadores estão sendo muito explorados como senso à solução de muitos problemas relacionados à aprendizagem escolar e por muitas vezes citados como elemento motivador para a facilitação da aprendizagem, o presente trabalho procura realizar um estudo a respeito da correlação entre a motivação escolar e a utilização de computadores no processo de mediação direta, em sala de aula, através da realização de um experimento previamente planejado e validado para tal fim.

2. MOTIVAÇÃO E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O processo de aprendizagem tem sido estudado há longa data e de acordo com CATANIA (1998) ainda é muito difícil definir o termo “aprendizagem” que apesar de não haver definições satisfatórias, ainda assim, podemos estudá-lo.

A pesquisa científica sobre aprendizagem possui um longo passado e muito tem evoluído. Atualmente, devido à proliferação de trabalhos nessa área, torna-se difícil apontar nomes de destaque, pois, são milhares de pesquisadores no mundo inteiro. Além disso, a neurociência e a psicologia cognitiva vêm obtendo progresso notável, com a ajuda de tecnologias de ponta, que até possibilitam aprofundar o estudo do cérebro em ação, alargando seus conhecimentos e aprimorando os conceitos básicos de forma a conhecer melhor como a mente humana processa os dados em informações, e estrutura essas últimas em conhecimentos (MEDEIROS, 2000).

A aprendizagem humana não é uma realidade acabada que se dá a conhecer de forma única e precisa em seus múltiplos aspectos, é, pois, um fenômeno multidimensional, no qual estão envolvidas as dimensões humanas, a filosófica, a social, entre outras (MIZUKAMI, 1986).

O grande fato a se destacar é que apesar da multiplicidade de enfoques tomados para abordar o termo aprendizagem a vasta maioria das aproximações tidas como historicamente possíveis e consistentes, consideram como fator preponderante para a sua ocorrência a motivação (FAZENDA, 1992).

Ocorre, porém, que a motivação, analogamente a aprendizagem, é um fenômeno pessoal, particular, ou seja, interno do ser humano, o que dificulta seu estudo e interpretação. Apesar dessas dificuldades muitos estudos, enfatizam que a utilização de computadores no processo de ensino e aprendizagem pode funcionar como fator de motivação para a ocorrência da aprendizagem (LIBÂNEO, 1994).

Procurando trazer informações mais seguras e precisas a respeito da contribuição dos computadores ao processo educacional, em particular em relação ao fator “motivação”, procurou-se desenvolver no presente trabalho um experimento que pudesse trazer esse assunto para o confronto com o real.

3. O DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

É possível observar que grande parte dos trabalhos que envolvem informática na educação baseia-se na opinião de pessoas mais experientes ou de especialistas (MEDEIROS, 1999). Outros fundamentam-se na dedução, e raros são aqueles que se baseiam em evidências empíricas. Por isso, é interessante e importante conduzir experimentos nessa direção.

A grande proliferação do uso de computadores no meio educacional e a diversidade de opiniões entre pesquisadores e educadores exigem investigações mais precisas, que possam subsidiar discussões e reflexões a este respeito, o que pode ser realizado com a ajuda da confrontação empírica de sua utilização.

Neste sentido, BABBIE(1999), (BAILLE, 2000), BROWN(1995) sugerem, como método de pesquisa empírico, que pode ser utilizado para explorar o comportamento do mundo social, as “pesquisas de avaliação”, que nada mais são que um tipo especial de pesquisa aplicada, elaborada para avaliar programas educacionais, métodos de ensino inovadores, programas de treinamento, que podem ser classificados em quatro tipos de delineamentos:

- experimentos;
- quase-experimentos;
- pesquisa de levantamento;
- observação.

No presente trabalho optou-se pela realização de um experimento genuíno para o qual foi constituído um grupo de sujeitos que inicialmente foram submetidos a um pré-teste, em seguida a um tratamento e posteriormente a um pós-teste.

A idéia foi a de realizar a mediação em sala de aula com o auxílio de computadores através de material previamente planejado, sistematizado e organizado para esse fim. O planejamento e organização desse evento foram realizados procurando criar situações factíveis de mensuração do desempenho escolar e motivação dos alunos. Para tal foram criados instrumentos de medida que foram previamente validados, sendo eles: planilha de observação, questionário e testes.

A rigor, qualquer pesquisa científica depende da qualidade e perfeição de seus instrumentos de medida (VIANNA, 1982). A coleta de dados deve obedecer a critérios de validade e fidedignidade, além de critérios de qualidade e eficiência. A validade levanta questões de cunho epistemológico sobre o valor dos processos de coleta e dos próprios dados. Ela remete a transformações técnicas da informação e pode ser controlada de um ponto de vista puramente técnico pela colocação em correspondência dos resultados obtidos com aqueles fornecidos por outros processos já experimentados. A fidelidade da coleta significa rigor no emprego do processo e testa a exatidão, ou seja, a invariabilidade dos instrumentos utilizados.

Na construção dos instrumentos de medida, foram realizados testes de validade e fidedignidade, nos quais todos os instrumentos foram tidos como válidos e fidedignos. Assim o delineamento experimental escolhido realiza um pré-teste que deve ser aplicado a todos os alunos que participaram do experimento. O objetivo do pré-teste é estabelecer um marco de comparação. Após o pré-teste os alunos participaram das aulas que foram cuidadosamente planejadas e organizadas de forma que em sua execução possa ocorrer situações e condições de mensuração de variáveis que se deseja verificar se existe correlação.

Após as aulas foram aplicados os pós-testes. Os resultados dos pós-testes foram comparados com os resultados dos pré-testes. Desta forma é possível verificar o desempenho de cada aluno. Através da observação foi possível discriminar os comportamentos dos alunos durante o experimento. Foi construída uma planilha de observação para mensurar os

comportamentos relacionados para descrever a motivação. Assim, a pesquisa procura identificar a existência de uma correlação entre o desempenho escolar dos alunos nos testes e a motivação registrada nas planilhas.

3.1 Os Sujeitos

Os sujeitos escolhidos para o experimento foram alunos dos cursos de engenharia civil de três universidades públicas do Estado do Paraná. Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Oeste do Paraná e Universidade Estadual de Londrina.

3.2 O Tratamento

Inicialmente foi escolhido um tema para ser desenvolvido em sala de aula através da mediação direta. O tema escolhido foi “Curvas de Nível” referente a disciplina de topografia. A mediação foi planejada e organizada para ser desenvolvida com o auxílio de um computador acoplado a um projetor multimídia de alta resolução. Foram estudadas estratégias instrucionais tidas como contemporâneas e contextualizadas para esse tipo de mediação. Procurou-se desenvolver a mediação com a participação ativa dos alunos, privilegiando a interação entre os participantes do processo. Foi utilizado um enfoque problematizador com uso de material multimídia.

3.3 As Variáveis da Pesquisa

Um fator importante na pesquisa é a natureza das variáveis envolvidas. Tanto aprendizagem (desempenho) como a motivação, são fenômenos internos, intrínsecos do ser humano, ou seja, ninguém aprende ou se motiva por outro.

Como o presente trabalho busca conhecer a correlação entre essas variáveis quando a mediação direta é feita com o auxílio de computadores é importante definir como identificar essas variáveis de maneira válida e fidedigna.

A aprendizagem é aqui inferida pelo resultado do desempenho dos sujeitos nos testes que são comparados com as respostas de questionários, procurando assim uma correlação entre motivação e desempenho.

3.4 Os Instrumentos de Medida

Os instrumentos de medida foram cuidadosamente construídos procurando sempre a atender critérios de validade e fidedignidade, pois, segundo VIANNA(1982) sem instrumentos dignos de confiança, não são obtidos resultados merecedores de confiança, nem é possível expressar um julgamento que seja confiável.

Foram construídos instrumentos de observação, inquirição e testagem os quais foram validados previamente com especialistas e testes de funcionamento.

3.4.1 A Planilha de Observação

Para instrumento de observação foi desenvolvida uma planilha de observação procurando decompor o fenômeno “motivação” em comportamentos observáveis nos sujeitos, chegando-se a uma relação de comportamentos da variável (motivação) as ser acompanhada. A motivação para os fins do presente trabalho foi assim decomposta: ativação do interesse, direção do interesse e manutenção do interesse dos alunos durante o trabalho de mediação. Os indicadores de comportamentos a serem acompanhados e devidamente registrados durante a mediação foram os seguintes: disposição, expectativa, silêncio, curiosidade, respeito, atenção, participação espontânea, interesse, participação estimulada, interatividade.

Além da categorização de situações e comportamentos necessários para a realização das observações, foi preciso estabelecer os níveis de medida. Para o registro dos dados referente às observações optou-se pela utilização de uma escala ordinal.

3.4.2 O instrumento de Inquirição

Foi desenvolvido um questionário para ser respondido pelos sujeitos após terem recebido o tratamento. Este instrumento continha dez questões ligadas aos fatores motivação, interesse e satisfação. Foram estabelecidos níveis de medida optando-se por uma escala ordinal para registro. O instrumento passou por várias versões até se obter uma versão considerada válida e fidedigna.

3.4.3 Os Instrumentos de Testagem

A avaliação do rendimento escolar se vale de vários níveis e instrumentos de medida, que dependem dos objetivos propostos, sendo importante salientar que a avaliação não deve ser aqui confundida com a construção de instrumentos de medida e a obtenção de escores fidedignos, processos estes que, eventualmente, podem entrar no contexto da avaliação, mas que são indispensáveis para que ela possa atingir os seus objetivos.

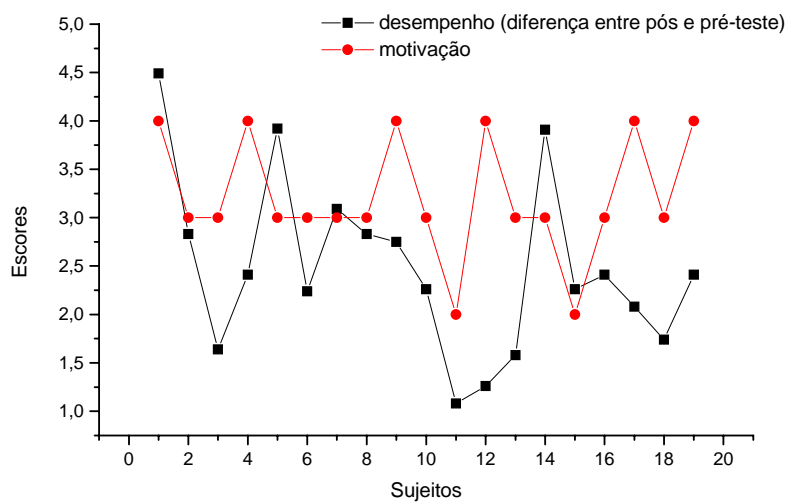
Para os objetivos da presente pesquisa foram construídos testes utilizando a taxionomia de Benjamim Bloom seguindo as etapas:

- classificação dos objetivos instrucionais segundo a taxionomia de Bloom;
- determinação do tipo de instrumento (teste de múltipla escolha);
- verificação de critérios de validez e fidedignidade esperada;
- determinação do número de questões e do tempo necessário para respondê-las;
- construção das questões de acordo com os objetivos instrucionais estabelecidos.

4. RESULTADOS

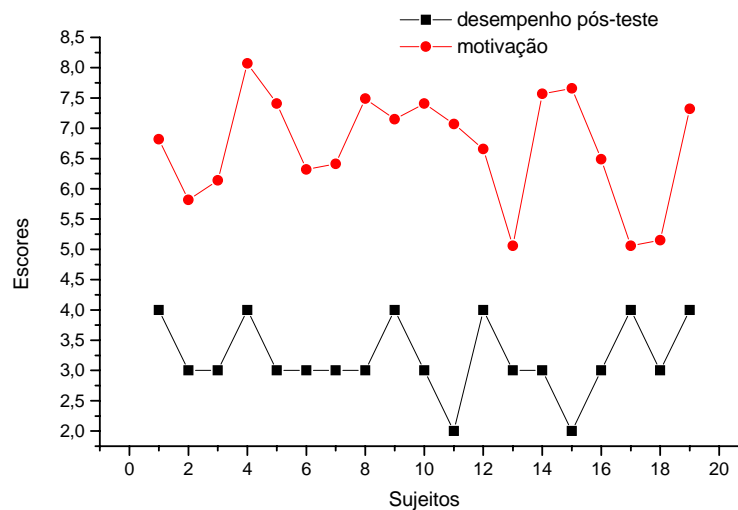
Como já explicado, a intenção é verificar se existe correlação entre o resultado obtido nos testes (verificação do desempenho escolar) e os escores obtidos com a planilha de observação referente a motivação dos alunos.

Cada aluno é analisado através de seus testes em conjunto com os resultados obtidos na planilha de observação referentes à motivação. O mesmo aluno tem dois escores para comparação, ou seja, a diferença do resultado entre pós-teste e pré-teste que será comparado com o resultado dos escores obtidos por ele na planilha de observação. Os gráficos a seguir comparam o resultados de cada aluno. Os nomes dos alunos foram omitidos, conforme é recomendado para experimentos realizados com seres humanos. A identificação dos alunos pode ser feita no eixo das abscissas:



$$r_{\text{testes, motivação}} = 0,21$$

Como podem ser observados, os resultados da dos testes indicaram uma baixa correlação entre o desempenho escolar e a motivação.



$$r_{\text{testes(pós-teste), motiv}} = 0,04$$

Fig. 1-motivação versus desempenho dos alunos

São apresentados dois gráficos, porque o experimento foi replicado, para verificação da fidedignidade das medidas e do delineamento experimental.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A maioria dos trabalhos destinados a investigar a utilização de novas tecnologias no processo educacional não realiza pesquisas empíricas. Talvez pela dificuldade da realização, ou por considerar que um experimento planejado e controlado em detalhes na busca de precisão venha a ter grande validade interna, porém, reduzida validade externa. Quanto mais preciso e controlado o experimento, maior a sua validade interna e menor a possibilidade de generalização de seus resultados.

Geralmente, quando as pesquisas deste tipo são planejadas e organizadas com certo rigor, ganha-se precisão e exatidão, porém sacrifica-se a validade externa. Quanto mais controlados, tanto mais os experimentos acabam por representar situações particulares, que até podem trazer resultados passíveis de generalização; mas então, isto deve ser feito com muita cautela.

Assim, em vários momentos o presente trabalho reduziu a capacidade de generalização de seus resultados, entre os quais podem ser citados:

- a escolha do tipo de mediação;
- a escolha da população;
- o tema escolhido
- o método escolhido para a mediação.

É importante salientar que os resultados encontrados, frente às características das variáveis envolvidas, representam uma determinada situação que possui condições que lhe conferem certa

identidade, tornando a pesquisa um estudo de caso, o que, apesar de reduzir sua capacidade de generalização, contribui com informações preciosas para o processo de ensino-aprendizagem com a utilização de computadores.

Além disso, é preciso destacar que o delineamento experimental aqui utilizado é uma forma clássica de se comparar escores deste tipo de pesquisa experimental, valendo-se para tal, de um mesmo referencial, ou seja, um mesmo sujeito é utilizado como fonte de dados de controle e de testagem. A uma primeira vista os termos aqui utilizados podem parecer pouco precisos, no entanto, são bem conhecidos neste tipo de investigação.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados auferidos pelo processo experimental, mostrado no decorrer deste trabalho, ressalvadas as limitações já discutidas anteriormente, a motivação provocada pela utilização de computadores no processo de mediação direta em sala de aula não se traduz em melhora de desempenho escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BABBIE, Earl. Métodos de pesquisas de survey. Trad. de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte, Editorada UFMG, 1999.

BAILLIE, Caroline; PERCOCO, Gilda. A study of present use and usefulness of computer-based learning at a technical university. *European Journal of Engineering Education*. v.25, n.1, p.33-43, 2000.

BROWN, Alan. Evaluation of teaching and learning processes in a computer-supported mechanical engineering course. *Computers & Education*, v.25, n.1/2, p.59-65, 1995.

CATANIA, Charles. Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição. Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1998.

FAZENDA, Ivani., org. Novos enfoques na pesquisa educacional. 2. ed. São Paulo, Cortez, 1992.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo, Cortez, 1994.

MEDEIROS FILHO, Dante Alves. A computação gráfica no ensino de engenharia. Tese de Doutorado. EPUSP, 2000.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo, EPU, 1986.

VIANNA, Heraldo Marelím. Testes em educação. 4. ed. São Paulo, IBRASA, 1982.