



Título da Pesquisa: Análise de eficiência do ambiente virtual de aprendizagem Sophia no ensino presencial

Palavras-chave: ensino presencial; teoria de resposta ao item; ambiente virtual de aprendizagem.

Campus: Formiga

Tipo de Bolsa: PIBIC

Financiador: FAPEMIG

Bolsista: Karina Pereira Carvalho

Professor Orientador: Niltom Vieira Junior

Área de Conhecimento: Educação Matemática

Resumo:

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com alunos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Formiga. Foi comparada a evolução conceitual de uma turma de alunos que utilizou material para estudo via computador, através de um *software* educacional chamado Sophia, com alunos que não utilizaram esse material – cuja análise de desempenho foi realizada em outra pesquisa de iniciação científica também desenvolvida pela autora deste trabalho (CARVALHO, 2013). Ao se analisar o desempenho dos dois grupos na disciplina de geometria analítica e vetores, através de técnicas probabilísticas de Teoria de Resposta ao Item (TRI), verificou-se que o estudo através do *software* promoveu melhor desempenho entre os alunos. Para isso são apresentados dados estatísticos com os escores (notas) da evolução conceitual que os alunos obtiveram e a eficácia do programa foi constatada. Por fim, são apresentadas as análises e conclusões perante os dados obtidos.

INTRODUÇÃO:

Este trabalho apresenta uma pesquisa sobre a eficiência de um Ambiente Virtual de aprendizagem (AVA) no ensino presencial. Comparou-se e analisou-se a evolução conceitual que cada aluno obteve com o estudo via computador, com a evolução que outros alunos obtiveram na mesma disciplina sem a utilização desse material – estes últimos dados foram coletados em uma pesquisa feita no trabalho de iniciação científica desenvolvido por Carvalho (2013).

Este estudo via computador é baseado na utilização do ambiente virtual chamado Sophia (desenvolvido por Vieira Junior (2012) em sua tese de doutorado), onde os alunos utilizam interfaces didáticas adaptativas como forma de se preparar em casa para avaliações tradicionais (lápiz e papel). Essas interfaces são adaptadas dinamicamente pelo *software*, respeitando o nível de habilidade de cada aluno em determinado assunto e o seu perfil comportamental individual.

Os alunos que não utilizaram o material via computador, contaram apenas com o material convencional disponibilizado pelo professor da disciplina e de suas aulas teóricas como referência para a avaliação tradicional.

Esta pesquisa apresentará os resultados obtidos em cada método, uma análise estatística para compará-los e uma discussão sobre a eficácia do programa perante os dados encontrados e possíveis sugestões para aperfeiçoamento.

A pesquisa foi feita com um grupo referência (que não utilizou suporte computacional) de 14 alunos analisados no trabalho de Carvalho (2013) e com um grupo experimental (que fizeram uso de suporte) também de 14 alunos, ambos os grupos do curso de licenciatura em matemática do IFMG *Campus* Formiga.

METODOLOGIA:

A metodologia utilizada neste estudo foi:

- Identificar o cronograma de ensino da disciplina geometria analítica e vetores, definido pelo professor da disciplina, que foi objeto de estudo na pesquisa;
- A utilização dos testes informatizados do *software* Sophia, baseados em TRI, para calcular a nota que os estudantes de ambos os grupos (com e sem suporte computacional) obteriam;
- Desenvolvimento e utilização de interfaces dinâmicas contendo o conteúdo abordado pelo professor, para estudo via computador, no grupo experimental;
- Discutir, analisar e comparar os resultados obtidos verificando a eficácia do ambiente virtual adaptativo para a aprendizagem conceitual.
- Quanto ao *software*, Vieira Junior (2012) propôs uma nova concepção para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem chamado Sophia, o qual possui lógica de operação que permite identificar em tempo real três variáveis particulares do estudante:
- O perfil do usuário via estilos de aprendizagem, utilizando o teste N-ILS (*New Index of Learning Styles*), inicialmente proposto por Felder e Soloman (1991), validado por Vieira Junior (2012);

O nível cognitivo perante o assunto a ser estudado, via modelos mentais, utilizando Testes Adaptativos Informatizados (TAI's); e

- O desempenho de navegação via testes de conteúdo, utilizando a TRI (teoria de resposta ao item).

Baseado nestas métricas o sistema identifica o perfil do usuário e adapta a composição das interfaces (mais intuitiva ou sensorial, visual ou verbal, ativa ou reflexiva, sequencial ou global) conforme as individualidades do usuário; identifica as habilidades cognitivas prévias individuais (para que as interações se iniciem em um nível apropriado); e verifica probabilisticamente, após cada navegação, o desenvolvimento conceitual (para saber se o estudo pode tornar-se mais complexo ou se novas instruções são requeridas).

O objetivo geral desta proposta é verificar se o grupo experimental, que utilizar o AVA para estudar em casa e se preparar para a prova (após as aulas convencionais), apresentará melhor desempenho do que o grupo que apenas assistir às aulas e se preparar para a avaliação conforme seus hábitos próprios.

Ambas as turmas eram compostas por estudantes de licenciatura em matemática do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Formiga. Os alunos estudaram o mesmo conteúdo didático (geometria analítica), ministrado nos segundos períodos letivos de 2012 e 2013 pelo mesmo professor (que foi também o orientador deste trabalho).

A amostra do grupo de referência foi composta por quatorze estudantes e suas características metodológicas, assim como sua análise mais detalhada, podem ser vistas no trabalho de Carvalho (2013). O grupo experimental possuía inicialmente vinte e três alunos, porém, nem todos forneceram material suficiente em todas as etapas da pesquisa (teste de nível e teste de conteúdo) e estes alunos foram eliminados da amostra. Assim, a amostra final foi composta também por quatorze estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Resultados

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através do método utilizado nessa pesquisa e a comparação com os resultados obtidos no trabalho de Carvalho (2013) através da TRI e desse trabalho.

Tabela 1: Nota dos alunos em TRI.

Nota dos alunos em TRI do trabalho de Carvalho (2013)				Nota dos alunos em TRI desse trabalho			
Alunos	Nota em TRI da prova aplicada pelo professor	Trabalhos corrigidos em TRI	Nota final	ALUNOS	Nota em TRI da prova dada pelo professor	Trabalhos corrigidos em TRI	Nota final
B1	50,19	36,72	47,49	A1	29,7	73,82	38,52
B2	53,69	37,73	50,49	A2	47,4	41,91	46,30
B3	76,93	47,49	71,04	A3	48,1	75,58	53,59
B4	78,67	73,02	77,54	A4	54,6	77,80	59,24
B5	73,85	95,37	78,15	A5	63,9	87,74	68,66
B6	76,93	91,88	79,92	A6	63,9	96,10	70,34
B7	92,27	44,93	82,80	A7	87,5	3,38	70,67
B8	88,10	75,66	85,61	A8	81,0	42,66	73,33
B9	85,19	91,06	86,36	A9	83,2	39,72	74,50
B10	90,43	83,0	88,94	A10	75,6	90,36	78,55
B11	90,01	86,55	89,31	A11	77,5	91,16	80,23
B12	93,89	71,58	89,42	A12	85,0	63,39	80,67
B13	100,0	70,94	94,18	A13	85,0	91,68	86,33
B14	100,0	91,60	98,32	A14	95,0	85,32	93,06

DISCUSSÕES:

A escolha do método para tratamento estatístico sofre influência de diversos fatores (número de sujeitos, variância populacional, quantidade de amostras etc.), por essa razão os procedimentos apresentados servem de referência, mas não descartam a utilização de outras técnicas conforme os objetivos e análises pretendidas.

O teste t de *Student* (ou simplesmente teste t) é um teste de hipótese que pode ser usado para comparar uma amostra com uma população, comparar duas amostras pareadas (por exemplo, mesmos sujeitos em dois momentos distintos) ou comparar duas amostras independentes. O tamanho das amostras deste trabalho foi adequado para a aplicação do teste t, pois ele pertence à Teoria das Pequenas Amostras. (SPIEGEL, 1971).

Devido à aplicabilidade desta última análise (amostras independentes) nesta pesquisa, seu princípio será brevemente relatado. Ao assumir as condições de que as duas amostras tem o mesmo número de sujeitos (n) e a mesma variância populacional, pode-se aplicar seu modelo mais simples:

$$t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_{\bar{X}} - \mu_{\bar{Y}})}{S_{\bar{X}-\bar{Y}}}$$

Sendo: $S_{\bar{X}-\bar{Y}} = \sqrt{\frac{SS_X + SS_Y}{n(n-1)}}$

Na tabela 3 estão sintetizados os valores encontrados nas análises das duas amostras e em seguida é feita uma breve discussão.

Tabela 3: Dados estatísticos.

Fonte: a própria autora.

Certificou-se com 95% de confiança, vez que o t calculado é maior que o t tabelado, que a diferença obtida representa o melhor desempenho do grupo experimental, visto que apresentou melhor média e menor desvio. Para saber se o aluno melhorou ou não sua habilidade, pode-se observar se ele obteve escore maior ou igual que 70 pontos na TRI, porque isso indica (considerando o modelo de avaliação do AVA Sophia) que o aluno estaria apto a subir de nível, ou seja, houve evolução de novos conceitos perante os prévios. De onde se podem observar os seguintes resultados:

- 64,28% dos alunos sem o material para estudo obtiveram nota ≥ 70 pontos, ou seja, 9 de 14 pessoas evoluíram;
- 85,71% dos alunos com o material para estudo obtiveram nota ≥ 70 pontos, ou seja, 12 de 14 pessoas evoluíram.

Isso indica que o objetivo do AVA Sophia, de aumentar a nota do aluno em consequência de melhor domínio conceitual, foi alcançado.

CONCLUSÕES:

O *software* Sophia tem como objetivo auxiliar os estudantes nos estudos extra sala, entretanto, observou-se que os mesmos estão tão habituados a focarem apenas na nota (não importando os meios que são utilizados para obtê-las) que, mesmo sendo avisados pelo professor da disciplina que o teste de conteúdo desenvolvido nesta pesquisa não seria avaliado na disciplina regular, alguns nitidamente optaram por copiá-lo (estes casos foram descartados da amostra). O que a princípio demonstra que, o comprometimento é ainda um fator essencial na aprendizagem.

E no que diz respeito aos fatores de intervenção externa, como se observou na análise dos resultados desta pesquisa perante o desempenho dos alunos, a utilização das interfaces dinamicamente adaptadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Sophia mostrou-se superior ao método convencional de estudo (que se baseia em assistir a aula do professor e estudar para a prova através de hábitos próprios com material não-individualizado).

Isso indica que para melhor promover o aprendizado do aluno em qualquer conteúdo, haja visto que o princípio de funcionamento do AVA é genérico e interfaces para qualquer disciplina podem ser desenvolvidas, o professor pode fazer uso deste sistema que é gratuito e, como demonstrado nesta pesquisa, se mostrou eficiente.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

CARVALHO, Karina Pereira. **Testes adaptativos informatizados versus avaliação mediadora contínua**: uma análise mediante intervenções no ensino de Matemática. 2013. Relatório (Iniciação científica em licenciatura em matemática) – Instituto Federal de Minas Gerais, IFMG, Formiga, 2013.

FELDER, Richard M.; SOLOMAN. Barbara A. Index of learning styles questionnaire. **North Carolina State** University, Raleigh, 1991. Disponível em: <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. Ed MacGraw-Hill do Brasil, Ltda. 1971.

VIEIRA JUNIOR, Niltom. **Planejamento de um ambiente virtual de aprendizagem baseado em interfaces dinâmicas e uma aplicação ao estudo de potência elétrica**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Ilha Solteira, 2012.