

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA

Prof^a. Ms. Deise Deolindo Silva
Profa. Dra. Fátima A. Rabah Abido
Prof^a. Ms. Renata Ueno Sales

deisedeolindo@hotmail.com
fatimarabah@terra.com.br
renataueno@hotmail.com

Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Tecnologia em
Gestão Empresarial e Tecnologia em Mecatrônica Industrial
Faculdade de Tecnologia de Garça (FATEC-Garça)
Av. Presidente Vargas-2331 – 17.400-000 – Garça – SP

Resumo: Este artigo teve por objetivo verificar o benefício da Tecnologia da Informação e Comunicação na aquisição do conhecimento, utilizando-se da interdisciplinaridade entre as áreas de Exatas e Técnica de Informática. Propôs-se aos alunos da disciplina de Estatística do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas o desenvolvimento de um sistema computacional para calcular medidas resumo. A análise descritiva dos dados comprovou que o trabalho auxiliou no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

Palavras Chave: Interdisciplinaridade, Tecnologia da Informática e Comunicação, Educação Estatística.

Abstract: The current work was intended to verify the benefits of the Information and Communication Technology in the knowledge acquisition, interdisciplinary between Exact Sciences and Informatics techniques was used. It was proposed to undergraduate students at Analysis and System Development, who were attending Statistics subject, the development of a computing system to calculate statistical measures. The data descriptive analysis verified that the project improved the content teaching and learning process.

Keywords: Interdisciplinary, Information and Communication Technology, Statistics Education.

1. A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

Este trabalho teve por objetivo mostrar a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem entre disciplinas da área técnica de Informática e de Exatas (Matemática, Estatística).

Para isso, discorreu-se inicialmente sobre a aquisição do conhecimento em geral. Moran (2006; 2007) diz que o conhecimento é integrar, relacionar, contextualizar, ir além da superfície, do previsível, da exterioridade aprofundando os níveis de descoberta. Ou seja, o conhecimento acontece através da interação interno-externo e quando há essa interligação há aprendizagem, que é vista cada vez mais como interdisciplinar. Pode-se dizer que o ato de aprender se dá quando algo se vive, experimenta, senti, relaciona, estabelece vínculos e laços entre o que se estava solto, caótico e disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado e novo sentido.

Segundo Steinbring (2005 *apud* BARBOSA, 2009) a Matemática é usualmente considerada como uma ciência por excelência, com resultados universais e definitivos expressos como verdades incontestáveis. A unidade da Matemática científica é o resultado do processo de comunicação interativa e histórico-social entre matemáticos, a qual é, de algum modo, orientada na direção de um produto coerente, a matemática uniforme. A esse respeito, distingui-se entre o processo de desenvolvimento e o produto (matemática uniforme). Na pesquisa da matemática científica, o correto é o produto matemático universalmente válido. No entanto, outros desenvolvimentos e campos de aplicação da Matemática podem focar diferentes características, como o processo de desenvolvimento do produto. O deslocamento do produto para o processo matemático é um tema importante na aprendizagem e na apropriação ativa do conhecimento nesta área, especialmente no contexto de mediação do conhecimento na sala de aula.

Para o autor supracitado “Se o conhecimento matemático (sinais, símbolos, princípios, estruturas, etc.) puder apenas ser interpretado significativamente a partir de um ambiente cultural específico, então não existe apenas uma simples, mas muitas diferentes formas de matemática” .

Sobre a ciência Estatística podemos dizer que ela possui muito, em seu corpo teórico, de Matemática, porém não parece adequado considerar que é uma parte da Matemática, uma vez que possui inúmeras relações com outras áreas do conhecimento.

Estatística pode ser definida de diversas formas. Lopes (2010) diz que pode ser considerada uma ciência, um método ou uma arte. Ciência quando, utiliza suas próprias teorias a conjuntos de dados, independentemente da natureza, sendo autônoma e universal. É um método quando utilizada como instrumento para outra ciência. E, considerada arte quando é aplicada visando à construção de modelos para representar a realidade.

Pode também ser definida como a ciência que investiga os processos para a coleta, organização, representação, análise e interpretação de dados, com o objetivo de extrair informações sobre uma população. (MAGALHÃES; LIMA, 2002, p. 1).

Os métodos estatísticos cuja estrutura envolve ciência, lógica e tecnologia são metodologias que auxiliam nas interpretações de dados, previsões ou em tomadas de decisões que podem ser utilizados pelas mídias, órgãos públicos ou particulares, instituições escolares de diversas áreas do conhecimento humano.

O avanço no campo da tecnologia da informação e comunicação (TIC) fez com que a Estatística evoluísse paralelamente no desenvolvimento de metodologias e novos indicadores cada vez mais complexos que exige equipamentos modernos, *softwares* estatísticos e técnicos capacitados.

Dando continuidade ao ensino da Matemática iniciado durante a Educação Básica e, em particular, ao da Estatística, utilizamos procedimentos metodológicos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) os quais permitem ao aluno construir efetivamente as abstrações matemáticas, evitando-se a memorização indiscriminada de algoritmos, de forma prejudicial ao aprendizado. (PCN,2000).

Ainda de acordo com os PCN, “a tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento”.

Borba e Villarreal (2005, *apud* DINIZ, 2006) afirmam que há uma perspectiva que usa as TIC para criar ambientes voltados à formação do cidadão. Os autores associam esta perspectiva com a democratização de acesso e alfabetização tecnológica, as quais consideram como as justificativas para o uso da informática na Educação (Matemática).

Diante desta realidade foi necessária a reformulação na metodologia da disciplina de Estatística Aplicada, ministrada no terceiro termo do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec/Garça.

Por isso, as docentes da disciplina propuseram aos alunos do 1º semestre de 2013, a elaboração de um sistema computacional que executasse as medidas resumo (média, variância e desvio padrão). A parte conceitual deste conteúdo foi trabalhada em sala de aula e, posteriormente, foram levados ao laboratório de informática para iniciarem a programação.

Esse projeto se justifica pela grande dificuldade apresentada pelos alunos no aprendizado dos cálculos essenciais da Estatística e, com o uso de um sistema computacional espera-se diminuir este impacto e dificuldades relacionadas, verificar a importância de trabalhos envolvendo programação e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos.

Para verificar estes objetivos foi aplicado aos alunos um questionário estruturado e auto-preenchível envolvendo variáveis qualitativas e quantitativas, indagando:

- Se a teoria de média, variância e desvio padrão foi ensinada no ensino médio;
- Sobre a importância de ter os trabalhos envolvendo programação;
- Se este tipo de trabalho auxilia na aprendizagem do conteúdo;
- Quais disciplinas da área técnica em informática foram suporte para desenvolver o trabalho;
- Numericamente, qual foi o ganho de conhecimento ao estudar estes conteúdos.

2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram entrevistados 45 alunos dos terceiros termos do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sendo 20 do período diurno e 25 do noturno.

Para a análise dos dados foram utilizados conceitos de estatística descritiva, tais como tabelas, gráficos, medidas de posição e dispersão e, também, o teste Qui Quadrado (). Este é um teste não-paramétrico de prova de hipóteses que tem como objetivo analisar a dependência ou independência existente entre duas ou mais variáveis. É utilizado quando os dados são qualitativos e se pretende saber como é que se comportam os dados quando as variáveis são cruzadas.

Segundo Siegel (1975), a estatística teste é dada da seguinte forma:

(1)

em que:

O_{ij} : número de casos observados na linha i da coluna j

E_{ij} : número de casos esperados, na linha i da coluna j

: indica somatório sobre todas as r linhas e todas as k colunas, ou seja, sobre todas as células.

As hipóteses são testadas são:

- **Hipótese nula (H_0):** as frequências observadas são iguais às frequências esperadas, neste caso as variáveis são classificadas como independentes.

- **Hipótese alternativa (H_a):** as frequências observadas são diferentes das frequências esperadas, neste caso as variáveis são classificadas como dependentes.

A estatística tabelada depende do número de graus de liberdade (gl), e do nível de significância adotado. No entanto, para verificar a independência de uma amostra, calculada deve ser menor que tabelado = 3,84, considerando 1 grau de liberdade e significância de 0,05.

2.1. Conhecimento sobre média e variância no ensino médio

Durante o Ensino Médio os tópicos estatísticos estão inseridos na área de “Tratamentos da Informação”. Por isso, os alunos foram questionados sobre o aprendizado dos conceitos de média e variância durante este nível de ensino. As respostas estão sumariadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Conhecimento de média e variância durante o ensino médio

MÉDIA \ VARIÂNCIA	NÃO	SIM	TOTAL
NÃO	16	0	16
SIM	24	5	29
TOTAL	40	5	45

Fonte: do autor.

Verifica-se que 24 alunos (53,33%) aprenderam o conceito de média e não aprenderam variância e desvio padrão durante o ensino médio. E, somente, 5 alunos (11,11%) aprenderam variância durante este nível de ensino.

O teste Qui Quadrado foi aplicado a essas variáveis e obteve-se o valor $\chi^2_{calculada} = 1,60 < \chi^2_{tabelado} = 3,84$, concluindo que o conhecimento sobre média é independente do conhecimento sobre variância, com um nível de significância de 5%.

Para Frigotto *et al.* (2005, p. 07), a educação pública brasileira revela o retrato constrangedor de uma dívida tanto quantitativa e qualitativa. Mas, é no ensino médio em que esta dívida se explicita de forma mais perversa. Os dados apresentados na Tabela 1 vêm confirmar o que o autor ressaltou: a defasagem de aprendizado de tópicos durante o Ensino Médio.

2.2. Importância de trabalhos de programação e o auxílio no processo de ensino e aprendizagem.

Os alunos foram questionados sobre a importância dos trabalhos envolvendo programação e se esses trabalhos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos ministrados. As informações estão dispostas na Tabela 2.

Tabela 2 – Importância dos trabalhos envolvendo programação versus auxílio no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos

Ensino e Aprendizagem Importância dos Trabalhos	NÃO	SIM	TOTAL
NÃO	0	1	1
SIM	2	42	44
TOTAL	2	43	45

Fonte: do autor.

Verifica-se que 42 alunos (93,33%) dizem que o trabalho envolvendo programação auxilia o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos ministrados.

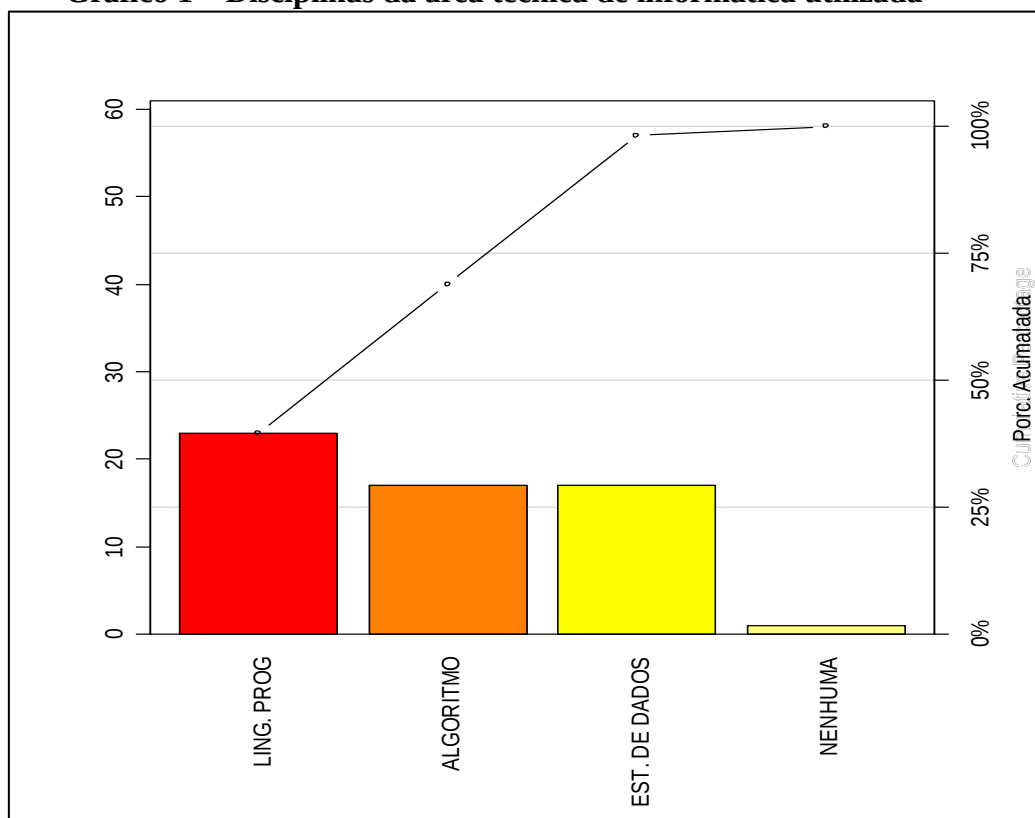
O teste Qui Quadrado também foi aplicado a essas variáveis obtendo o valor $\chi^2_{calculada} = 4,99 > \chi^2_{tabelado} = 3,84$, concluindo que os trabalhos envolvendo programação e o auxílio no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos ministrados são dependentes, ou seja, a programação dessas medidas beneficia a aprendizagem dos conteúdos.

Como pontua Barbosa (2009), um ambiente que utiliza as TIC a produção do conhecimento matemático pode ser adquirido de diversas formas, pois as interpretações são modificadas pelo uso da animação ou da simulação e essas são consideradas partes integrantes no ambiente de ensino e aprendizagem.

2.3. Disciplinas da área Técnica de Informática, utilizadas na execução do trabalho de programação

Os alunos também foram questionados sobre quais disciplinas da área técnica de Informática foram utilizadas na execução do sistema computacional. As informações estão apresentadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Disciplinas da área técnica de informática utilizada



Fonte: do autor.

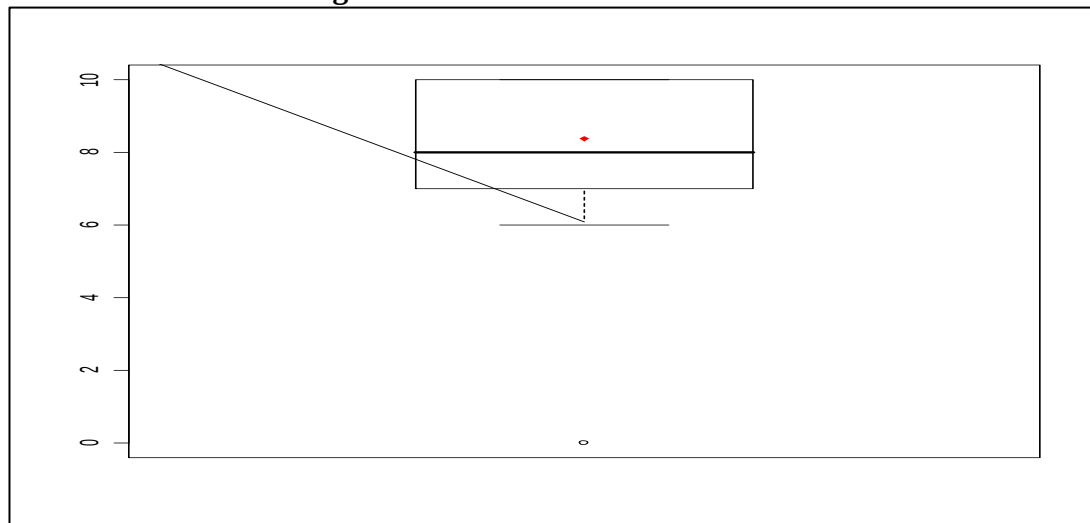
As disciplinas Linguagem de Programação, Algoritmo e Estrutura de Dados foram as mais utilizadas no desenvolvimento do sistema computacional, com aproximadamente 98,28% dos alunos usando-as. Podemos concluir que para a efetivação do sistema foi requerido dos alunos, conhecimentos prévios de outras disciplinas, refletindo assim, o trabalho interdisciplinar.

Pode-se dizer que este trabalho está de acordo com os pressupostos básicos da Educação Tecnológica, apresentados na Resolução CNE/CP nº 3/2002, os quais ressaltam que os cursos superiores de tecnologia devem incentivar o desenvolvimento da capacidade empreendedora, adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos, além de desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos e a produção de bens e serviços, dentre outros. (ALMEIDA; BATISTA, 2012).

2.4. Ganho de conhecimento ao estudar as medidas resumo

Os alunos foram questionados sobre qual o ganho de conhecimento ao estudar média, variância e desvio padrão. O Gráfico 2 apresenta resumo essas informações.

Gráfico 2 – Box Plot do ganho de conhecimento



Fonte: do autor.

Através deste gráfico verificamos que, em média, o ganho de conhecimento foi 8,4 com desvio padrão 1,9. A menor nota atribuída foi 0 e 69% dos alunos atribuíram notas maior que 8, explicitando assim, a efetivação da aprendizagem.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem entre disciplinas da área técnica de Informática e de Exatas foi o objetivo que norteou a pesquisa. O desenvolvimento do sistema computacional para executar cálculos estatísticos, exigiu conhecimentos específicos das duas áreas.

Verificou-se através de uma pesquisa descritiva que os alunos consideraram importante o trabalho envolvendo a programação dos conteúdos e que diminuíram as dificuldades relacionadas ao tema. Então, pode-se concluir que este auxiliou o processo de aquisição do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. B. P. e BATISTA, S. S. S. Educação tecnológica: reflexões, teorias e práticas. Jundiaí: Paco Editorial, 2012. (org)

BARBOSA, S. M. **Tecnologias da Informação e Comunicação: função composta e regra da cadeia**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

DINIZ, L. N. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Desenvolvimento dos Projetos de Modelagem Matemática. **In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática.** Belo Horizonte: FACULDADE DE EDUCAÇÃO, 2006. v. 1. p. 1-15.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs). **Ensino Médio Integrado: Concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

LOPES, P. A. **Entendendo a importância da estatística sem ser gênio, matemático ou bruxo.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/entendendo-a-importancia-da-estatistica-sem-ser-genio-matematico-ou-bruxo/11591/>>. Acesso em: 25 jun. 2010.

MAGALHÃES, M.N. e LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística.** 4 ed. São Paulo: Edusp, 2002.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* 12.ed. Campinas: Papirus, 2006. Cap.1, p.11-65. 173 p. (Coleção Papirus Educação).

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papirus, 2007. 174 p. (Coleção Papirus Educação).

SIEGEL, S. **Estatística não Paramétrica:** para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.