



O ensino de Teste de Hipóteses na disciplina de Estatística e Probabilidade em um curso de Ciência da Computação com o auxílio do *software Scilab*

Vilma Gisele Karsburg¹²

GDn° 4 – Educação Matemática no Ensino Superior

O projeto consiste no desenvolvimento de pesquisa/material didático, acompanhado de experimentação, no nível superior, na disciplina de Estatística e Probabilidade da quinta fase do Curso de Ciência da Computação, no Instituto Federal Santa Catarina – Campus Lages. A proposta deste projeto é apresentar o quão relevante é o uso de tecnologias educacionais na aplicação de técnicas estatísticas, uma vez que as ferramentas computacionais possibilitam que a análise de dados possa ser realizada de maneira mais precisa e em menor tempo. Então, com o intuito de auxiliar o aprendizado, dinamizar a aula e acelerar o processo de cálculos estatísticos, buscou-se a escolha de um *software* que o fizesse. Atualmente dispomos de uma grande quantidade de *softwares* facilmente disponíveis, mas há dificuldade em se escolher a melhor opção, que apresente fácil compreensão e baixo custo. Assim, neste projeto optou-se pela utilização do *Scilab*, por ser um *software* gratuito, que já é utilizado em outras disciplinas como Cálculo Numérico e aplica-se ao curso de Ciência da Computação por utilizar-se de linguagens de programação. O assunto a ser abordado nessa pesquisa é o ensino/aprendizagem de testes de hipóteses com o auxílio do *software Scilab*, no sentido de utilizar-se do *software* para a otimização do tempo e dos resultados para posterior aplicação dos conceitos e interpretação do teste.

Palavras-chave: estatística; teste de hipótese; programação; *Scilab*.

Introdução

O tema “ensino de Testes de Hipóteses na disciplina de Estatística e Probabilidade em um curso de Ciência da Computação com o auxílio do *software Scilab*”, surgiu da necessidade de vincular o uso de programação, em um software já conhecido pelos alunos e de fácil acesso, e a interpretação de testes de hipóteses da área de estatística. A

¹ Mestranda em ensino de Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: vilma.karsburg@ifsc.edu.br, orientadora: Dra. Luciana Neves Nunes;

² Docente no Instituto Federal Santa Catarina.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

programação aliada a estatística pode dar um grande passo em direção à otimização do tempo utilizado nos cálculos e também pode estimular a participação em sala de aula.

Outra motivação para abordar o tema proposto surgiu durante conversas com colegas professores, licenciados em matemática e que relatam dificuldades no ensino de estatística. Existe, por parte de alguns deles, a falta de compreensão dos conceitos estatísticos envolvidos no assunto, o que faz com que eles não percebam aplicações deste conteúdo em suas atuações. Para auxiliar nos cálculos estatísticos, dinamizar a aula e otimizar o tempo, busca-se utilizar como ferramenta o *software Scilab* que é gratuito e já é utilizado pelos discentes em outras disciplinas, assim, para realizar os cálculos estatísticos os alunos utilizarão o *software* para posteriormente realizar as interpretações dos testes.

As questões que foram relevantes para a escolha do tema foram as seguintes: Como se desenvolve o ensino de Testes de Hipóteses com a utilização do *software Scilab*, no nível superior, em um curso de Ciência da Computação? Quais os tipos de erros cometidos pelos alunos quando realizam Testes de Hipóteses? É possível se verificar os erros cometidos pelos alunos quando realizam testes de hipóteses através da análise dos códigos programados? O uso de programação pode auxiliar o ensino de estatística e probabilidade no ensino superior?

O objetivo geral da presente pesquisa é analisar o uso do *software Scilab* para o ensino de testes de hipóteses na disciplina de Estatística e Probabilidade em um curso de Ciência da Computação, uma vez que as ferramentas computacionais possibilitam que a análise de dados possa ser realizada de maneira mais precisa e em menor tempo.

Busca-se também: Analisar o auxílio que o *software Scilab* traz ao ensino de teste de hipóteses em um curso de Ciência da Computação; elaborar uma sequência de testes de hipóteses que serão resolvidos com o auxílio do *software Scilab*; analisar os erros cometidos pelos alunos ao resolverem as questões propostas; utilizar a literatura da área para descrever e comparar os erros identificados; e, validar uma sequência de atividades ou material didático previamente elaborado.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Referencial Teórico

A estatística e probabilidade, assim como outros ramos da matemática, mantém uma estrutura lógica. Neste contexto, falaremos sobre seu ensino e aplicações. Silva (2013,p.182, apud ROSS, 2004), define estatística como “a arte de se aprender a partir dos dados” ou seja, esta ciência lida com a coleta, apresentação, análise e uso dos dados para resolver problemas, tomar decisões e/ou planejar o que deve-se fazer.

Ensino de Estatística e Probabilidade

Conforme Ignácio (2010), com a velocidade da informação, a estatística passou a ser uma ferramenta essencial na produção e disseminação do conhecimento. Nos dias atuais, utiliza-se cada vez mais da estatística na interpretação e solução de problemas,

[...] o pensamento estatístico rompe com o paradigma do raciocínio racional, lógico e determinista, característico da Matemática, uma vez que o homem, no seu cotidiano, muitas vezes toma decisões em condições de incerteza. Além disso, os problemas estatísticos costumam ser abertos, isto é, pode existir mais de um método de solução correta, ou a solução ou previsão pode não se concretizar [...].(WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G., 2013, p. 34, apud Cazorla, Kataoka e Silva 2010, p. 21)

E é nesse contexto que se busca o aprofundamento do estudo dos testes de hipóteses, conteúdo que é muito importante por ser um procedimento inferencial para a tomada de decisão.

Inferência Estatística e Testes de Hipóteses



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A estatística faz parte da grade curricular de praticamente todos os cursos de graduação, no entanto, os alunos não se mostram muito motivados pela disciplina, quer seja pela dificuldade agregada ao seu conteúdo, ou pelo pouco uso que faz-se dela no decorrer do curso.

Tavares (2017), em sua obra define que a abordagem inferencial em Estatística dá-se pela impossibilidade que geralmente temos de trabalhar com toda a população, por motivos como a dificuldade de acesso a toda população. Este ramo da estatística ajuda a concluir sobre o conjunto maior de dados (população) quando apenas uma parte deste conjunto for estudada (amostra).

Aqui, estabeleceremos como população: o conjunto de todas as unidades de pesquisa que apresentam, pelo menos, uma característica em comum e amostra: qualquer fração de uma população. A amostra pode ou não ser representativa da população. Para que ela seja, existem técnicas de amostragem que garantem isso para que possamos extrapolar para a população, alvo dos resultados obtidos comuns a amostra.

Cabe destacar também, que existe diferença entre censo e amostragem. Quando realizamos a coleta de informações de todas as unidades da população estamos realizando um censo e, caso coletemos informações apenas de uma parte da população, realizamos uma amostragem.

Os métodos de inferência estatística permitem estimar as características de uma população e testar se determinadas hipóteses sobre estas características são aceitáveis. Esses métodos envolvem cálculos de estatísticas a partir das quais inferimos parâmetros à população e assim, com certo grau de precisão, podemos generalizar certas conclusões. A partir de determinada conclusão, podemos realizar um teste de hipóteses para determinar se o valor seria rejeitado ou não.

Há diversos tipos de testes, mas todos eles têm em comum alguns conceitos básicos, como: hipótese nula e alternativa, estatística teste, nível de significância, dentre



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

outros. Para aplicá-los corretamente, o aluno deve realizar uma série de escolhas, como, o tamanho da amostra e a estatística apropriada ao problema por exemplo.

Enfim, a Inferência Estatística consiste em tomarmos decisões a partir de uma amostra, e considerarmos elas válidas para toda população sem necessidade da realização do censo.

O conteúdo “Teste de Hipóteses” envolve grande número de conceitos e procedimentos, o que faz com que os alunos possam cometer uma série de erros. Segundo Cury (2007, p. 17), a análise de erros “é uma tendência em Educação Matemática como área de conhecimento”.

O uso de Tecnologias

Devido a essa quantidade e velocidade das informações e do tamanho das amostras que se tem na atualidade, os estatísticos e professores vem recorrendo a *softwares* com planilhas eletrônicas para a realização de análises ou como uma ferramenta de ensino de estatística. Como ressalta Tajra (2002), as planilhas eletrônicas possibilitam a realização de cálculos, de uma forma rápida, a partir de dados informados e, posteriormente, a elaboração de gráficos em formatos de barras, linhas, pontos, pizza e outras modalidades que facilitam a visualização das informações.

Além da facilidade proporcionada, a utilização de tecnologias atua como uma ferramenta capaz de atrair a atenção dos alunos das mais diversas áreas. Quando, especificamente, se pensa no curso de Ciência da Computação, associa-se que os alunos estão familiarizados com o uso das tecnologias, pois estão diretamente ligadas às suas formações, assim, seu uso motiva-os e propicia um ambiente de aprendizagem onde eles possam fazer inferências e testar suas conclusões.

De acordo com Borba (1999), os ambientes de aprendizagem gerados por aplicativos informáticos podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem através



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

da experimentação. Na área da estatística, em particular, o software auxilia na organização de dados e realização de cálculos de uma forma rápida, além de possibilitar aos alunos a interação com as informações obtidas.

O que é o Scilab e por que utilizá-lo?

Na procura de um software que facilitasse os cálculos estatísticos, escolheu-se o *Scilab* por ele ser gratuito e já ter sido utilizado na disciplina de Cálculo Numérico pelos alunos. Além disso, o software apresenta como funcionalidades o cálculo numérico, a visualização gráfica e uma linguagem de programação. Nele realizamos uma infinidade de cálculos, utilizando uma variedade de dados pois ele contém uma rica gama de algoritmos, que podem ser realizados com uma programação curta.

O *software* possibilita que o usuário desenvolva rotinas para o uso próprio ou programe utilizando C, que é uma linguagem estudada nos Cursos de Ciência da Computação. Além disso, o *Scilab* apresenta um vasto conjunto de bibliotecas, como: *Programming; Graphics Library; Statistic Basics*, dentre outras bibliotecas, o que permite ao usuário analisar e resolver variados problemas.

No *Scilab* tem-se uma janela principal, onde os comandos são inseridos e executados seja de forma direta via *prompt* de comando ou de forma indireta com o uso de arquivos do *Scinotes*. Na Figura 1 podemos visualizar o console do *Scilab* 6.0 e o *Scinotes*, que funciona como um bloco de notas que pode ser facilmente executado.

No Instituto Federal, apenas é permitida a instalação de softwares gratuitos, o que interferiu diretamente na escolha, e dentre os gratuitos, a preferência pelo *Scilab* deu-se pela possibilidade de outros tipos de análises numéricas e de programação.

O *Scilab* é uma linguagem de programação, que apresenta um ambiente de desenvolvimento bem característico. E, o fato de se necessitar inicialmente de conhecimentos de programação não é um fator que cause preocupação, pois os alunos



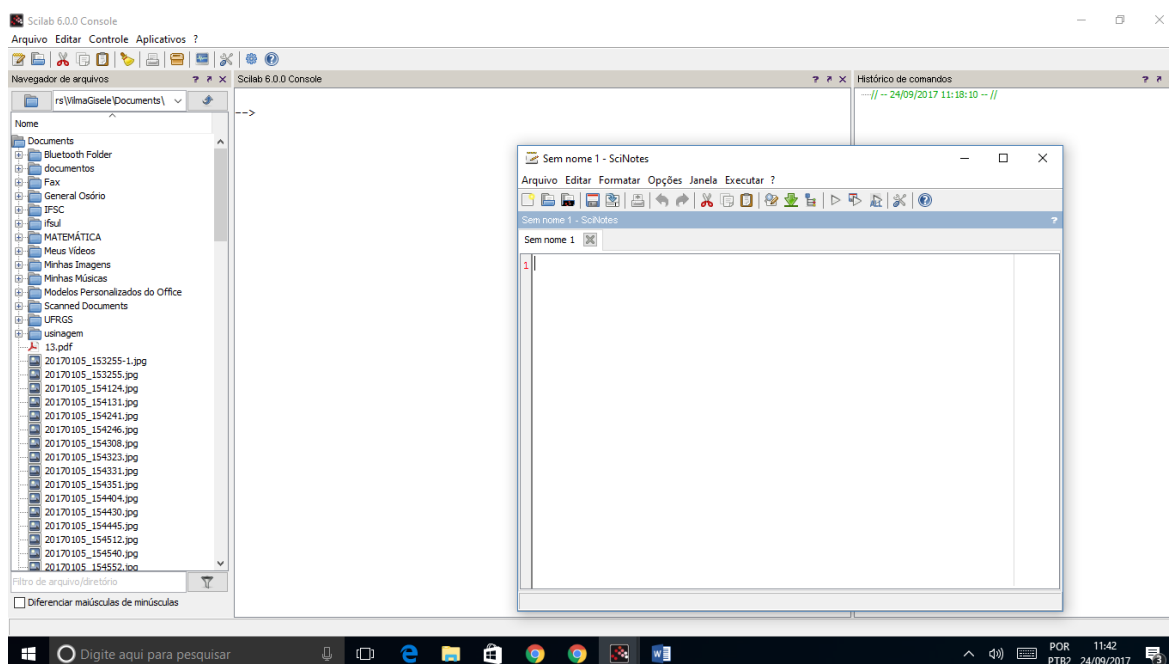
XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

sabem programar em C e também há apostilas disponíveis que disponibilizam os códigos para resolução de problemas.

Figura 1: Console do Scilab 6.0 e o Scinotes



Fonte: Dados da pesquisa

Metodologia de pesquisa e de ação docente

Para realização da pesquisa, serão utilizados 8 períodos de 55 minutos onde pretende-se, primeiramente, introduzir os conceitos relativos à Testes de Hipóteses e apresentar exemplos de como realizar a interpretação dos testes manualmente, sem a utilização do software.

Posteriormente, os alunos relembrarão algumas ferramentas do *Scilab* e em seguida serão incentivados a conhecer o pacote de estatística nele contido. Nesse momento, os alunos terão oportunidade para manipulação das ferramentas, visando à familiarização com o pacote de estatística do software. Em um segundo momento, serão desenvolvidas as



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

mesmas atividades que foram resolvidas manualmente, explorando as características do pacote.

O objetivo é que os alunos se habituem às ferramentas estatísticas do software, realizando cada atividade de acordo com as propriedades. Ainda, posterior a isto será proposto, como desafio que os alunos programem o software para que ele solucione teste de hipóteses, não apenas realize os cálculos, mas a interpretação, obtendo a resposta de rejeita/não rejeita, espera-se que eles consigam identificar e diferenciar os testes que devem ser utilizados (para médias ou proporções) e consigam resolvê-los.

Na sequência será analisado o material produzido pelos alunos, para identificar os tipos de erros cometidos por eles na interpretação do problema e /ou na elaboração do código de programação.

Durante as aulas os alunos estarão no laboratório de informática e poderão discutir entre si os resultados, ainda, os alunos poderão ser indagados pela professora/pesquisadora.

Para a realização das atividades, os alunos serão orientados a utilizar as ferramentas do *software* e poderão fazer a programação no *Scinotes*. Desta maneira, acredita-se que possam ser realizadas, ao longo da atividade, discussões sobre o assunto de maneira a facilitar a interpretação do assunto.

A coleta de dados será feita através de gravações (de vídeo ou áudio), fotografias, caderno de campo da pesquisadora, arquivos das atividades realizadas pelos alunos e anotações feitas por eles.

Considerações Finais

A pesquisa ainda está em curso, espera-se que ao final da mesma, possa-se identificar se o *software Scilab* pode ser um instrumento útil para professores de Estatística e Probabilidade ensinarem Testes de Hipóteses em cursos de Ciência da Computação.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Também espera-se validar uma sequência de atividades com o apoio do *software* e verificar se ele possibilita uma análise eficiente de dados.

Ao final da atuação docente, pretende-se analisar os erros cometidos pelos alunos ao resolverem as questões propostas e, utilizar literatura da área para descrevê-los e compará-los.

Enfim, espera-se que a pesquisa possa auxiliar e encorajar outros educadores a utilizarem esta abordagem do ensino de Estatística por meio do produto didático que será resultado da pesquisa.

Referências

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

CURY, Helena Noronha. **Análise de Erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

ESTEVAM, E. J., KALINKE, M. A. **Recursos Tecnológicos e Ensino de Estatística na Educação Básica: um cenário de pesquisas brasileiras**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 21, Número 2, 2013

IGNÁCIO, S. A. **A importância da estatística para a tomada de decisão**. Revista Paranaense de Desenvolvimento: Curitiba, n.118, p.175-192, jan./jun. 2010.

MORETTIN, L. G. **Estatística básica: probabilidade e inferência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORETTIN, P. A., **Estatística básica**. 8ª Ed., Saraiva, 2013;

SILVA, D.H. da, SILVA, T.J. da, **Usando o Scilab como ferramenta para tratamento de dados estatísticos em problemas da Engenharia**. Revista CEPPG - CESUC - Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XVI nº 28, 1º Semestre/2013

TAJRA, S. F. **Internet na educação - o professor na Era Digital**. São Paulo: Érica, 2002.

TAVARES, M. **Estatística aplicada à Administração**. Disponível em: <http://cead.ufpi.br/conteudo/material_online/disciplinas/estatistica/download/Estatistica_completo_revisado.pdf> Acesso em: 26 Set 2017.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G. dos. **Educação Estatística: objetivos, perspectivas e dificuldades**. Imagens da Educação, v. 3, n. 3, p. 31-37, 2013.