

INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Rafael Martin Gonzalez
Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM, campus Ituiutaba
rafaelgoncalez@iftm.edu.br

Resumo:

Este texto apresenta o relato de uma experiência, com investigação estatística, vivenciada com alunos do curso de Engenharia da Computação na disciplina de Probabilidade e Estatística. Consideramos este trabalho de investigação um recurso didático-metodológico para o ensino e aprendizagem da Estatística desses alunos. Para o desenvolvimento desta atividade a turma foi dividida em 8 grupos. O tema disparador da investigação foi “Probabilidade e Estatística envolvida no curso de Engenharia da Computação”. Além de elaborar a atividade em modo de relatório escrito, os alunos tiveram um momento de socialização. Este trabalho nos proporcionou verificar na prática o que a literatura já nos anunciava: é preciso pensar um ensino de Estatística pautado em investigação, em atividades práticas e cotidianas, com foco no processo e na interpretação dos dados, aprender estatística por meio de projetos; implementar estratégias de trabalho colaborativo e trabalho em grupos.

Palavras-chave: Ensino de Estatística; Investigação; Engenharia da Computação.

1. Introdução

Este trabalho versa sobre uma atividade desenvolvida com uma turma da disciplina de Probabilidade e Estatística, do curso de Engenharia da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Cornélio Procópio, no segundo semestre do ano letivo de 2015. Esta turma era composta, inicialmente, por 42 alunos.

Essa disciplina é de cunho teórico, mas sempre buscamos aplicações do conteúdo na área de conhecimento do curso. Como a tendência é que o aluno se interesse mais por algo relacionado à área do seu curso, e diante das dificuldades apresentadas por eles durante as aulas, foi proposto um trabalho de investigação em que eles deveriam pesquisar aplicações de probabilidade e estatística dentro da área da computação. Com isso os alunos deveriam relacionar os conteúdos abordados nas aulas teóricas com situações problemas reais. Consideramos este trabalho de investigação um recurso didático-metodológico para o ensino e aprendizagem da Estatística. Esse processo foi facilitado, visto que a Estatística vem, ao longo do seu desenvolvimento, prestando uma grande contribuição à sociedade, pois além de fornecer métodos para organizar, resumir e comunicar dados, também proporciona condições

de fazer inferência através de observações realizadas por um universo maior de observações potenciais.

De acordo com Andrade (2008) há três áreas entrelaçadas de interesse para a Estatística: descrição e resumo de dados (usada, por exemplo, para entender, relatar e discutir taxas de desemprego, índices de mortalidade, custo de vida, alturas de alunos de uma determinada sala de aula); teoria das probabilidades (associada a situações que envolvem o acaso) e análise e interpretação de dados amostrais (inferência). No ensino superior, a Estatística é ministrada em praticamente todos os cursos, com ênfase na Estatística Descritiva e em questões relacionadas com a Inferência Estatística.

Há no âmbito da Educação Matemática, diversos trabalhos que foram desenvolvidos em Educação Estatística e apresentaram algumas possibilidades de abordagem para o ensino de Estatística da Educação Básica até o Ensino Superior. Muitos deles apresentam essas possibilidades ligadas às metodologias de trabalho com projetos, modelagem matemática, tecnologias de informação e comunicação, Educação Crítica, entre outros. Como exemplo, podemos citar o trabalho de Campos et. al. (2011) que apresenta o relato de uma pesquisa em que os debates que envolviam os polêmicos temas relacionados com o referendo popular sobre o desarmamento da população brasileira e com a reforma universitária, em discussão no Congresso Nacional, motivaram o desenvolvimento de projetos de modelagem baseados em ambos os assuntos. Realizaram o trabalho pedagógico com alunos de graduação de um curso de Engenharia de Computação e, com ele, buscaram, através dos projetos de modelagem, de um lado combinar a aprendizagem do conteúdo estatístico com reflexões políticas e, de outro, analisar as contribuições que essa combinação pedagógica pode trazer para a formação acadêmica e política dos estudantes.

2. Referencial Teórico

Notamos que há um crescente número do aproveitamento da Estatística nas diversas áreas do conhecimento. Segundo Loureiro, Oliveira e Brunheira (2000) existe uma manifestação generalizada e um reconhecimento de problemas de natureza Estatística nos vários ramos científicos, seja na indústria, seja em atividades governamentais, e isso faz crescer o interesse pela Estatística. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) esse tema é essencial no currículo escolar, pois desempenha um papel essencial na educação para a cidadania. Colocam também que esse tema é relativamente recente no currículo de matemática e segundo Duarte (2004) a estatística é parte integrante do currículo de

matemática na maioria dos países desenvolvidos. Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) afirmam que a estatística é uma importante ferramenta para a realização de projetos de investigações, pois é valiosa na questão de planejamento, coleta de dados, organização deste, bem como para a inferência e tomada de decisões. Deste modo, a Estatística assume uma grande importância também na Educação Matemática.

Assim, a Educação Estatística surgiu a partir do momento que passou-se a ter uma grande preocupação com o processo de ensino e de aprendizagem da estatística e suas cercanias. Para Campos (2007) apesar de nessa linha de investigação o objeto de estudo ser a estatística a preocupação maior, ou seja, o foco está na educação e daí, então, surge a conjugação “Educação Estatística”. Para Wodewotzki e Jacobini (2004) a Educação Estatística trata-se de um processo que favorece a contextualização das informações e relevantes oportunidades para discussão e para críticas, principalmente quando se trata de situações de ordem social.

No que se refere às Investigações em estatística em sala de aula, em qualquer nível de escolaridade, Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) afirmam que esse é um campo privilegiado para promover a interdisciplinaridade. A facilidade de usar o tema para estudar assuntos de variadas áreas favorece a promoção da interdisciplinaridade e a conexão entre assuntos. Os autores acrescentam que se o estudo for orientado para questões sociais, ambientais ou de saúde, os alunos podem envolver-se em debates e reflexões de grande alcance. O ensino de Estatística assume uma perspectiva investigativa quando o seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e conduzir investigações recorrendo a dados de natureza quantitativa. Tem início na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de recolha dos dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com o tirar de conclusões finais. Podemos chamar a esse processo um ciclo de Investigações. São muitos os autores que defendem que a Educação Estatística deve deslocar-se do cálculo e da realização de tarefas de rotina para o processo geral de investigação. Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 105) “só essa forma de desenvolver os conteúdos estatísticos poderá levar os alunos a compreender o papel da Estatística na sociedade”.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) afirmam que a Educação Estatística valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano do aluno que, com a ajuda do professor, toma consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que nele

(cotidiano) se encontram fortemente presentes. De outro lado, valorizando atitudes voltadas para a práxis social, os alunos se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação. Para esses autores, é na Educação Estatística que encontramos fundamento e espaço para o desenvolvimento dessas atitudes. Esses mesmos autores apresentam algumas estratégias que tendem a facilitar o ensino de estatística na sala de aula, das séries iniciais do Ensino Fundamental ao ensino superior: o foco deve estar no processo e não no produto; priorizar a análise e a interpretação de dados estatísticos em relação às técnicas; incorporar o uso das tecnologias de informação e comunicação para facilitar os processos de cálculo e simulações; aprender estatística fazendo estatística por meio de trabalho com projetos; incitar os alunos para argumentar, interpretar e analisar, mais que calcular e desenhar; implementar estratégias de trabalho colaborativo e trabalho em grupos; focar, nos processos avaliativos, o desenvolvimento das competências estatísticas e não os cálculos e aplicações de fórmulas.

3. Os projetos dos alunos do curso de Engenharia da Computação

No decorrer do semestre, observamos uma pequena evasão de alunos nesta disciplina. Observamos, também, que era preciso pensar em algum recurso didático-metodológico que pudesse favorecer a aprendizagem dos alunos, já que vinham mostrando dificuldades na compreensão do conteúdo. Neste sentido, foi proposto o trabalho com a investigação estatística, tomando como uma possibilidade metodológica. Para o desenvolvimento desta atividade a turma foi dividida em 8 grupos com no máximo 5 alunos cada. O tema disparador da investigação foi “Probabilidade e Estatística envolvida no curso de Engenharia da Computação”. Além de elaborar a atividade em modo de relatório escrito, os alunos tiveram um momento para cada grupo apresentar o que haviam elaborado aos colegas. Descreveremos, na tabela abaixo, cada um dos projetos:

<i>Título</i>	<i>Descrição</i>	<i>Conceitos abordados</i>
Geração de números aleatórios	A aleatoriedade de uma simples ação de jogar uma moeda pode depender de inúmeros fenômenos físicos. Neste projeto os alunos criaram um algoritmo para determinar, computacionalmente, números pseudo-aleatórios (que são	Probabilidade condicional; Métodos de criptografia;

	números aleatórios usados computacionalmente).	Funções de densidade de probabilidade.
Software Rstudio	R é uma linguagem e um ambiente para análise estatística. Neste projeto os alunos calcularam estimativas, fizeram testes de hipóteses e intervalos de confiança na IDE (plataforma) do Rstudio.	Testes de hipóteses; Intervalo de confiança; Média, moda e mediana.
Estatística aplicada ao Big Data	O conceito de Big Data é focado na gigantesca análise de dados, com enorme velocidade e pode ser resumido em: significância das informações obtidas; qualidade dos dados; diversidade dos dados obtidos na internet; volume que se refere às grandes quantidades de dados gerados a cada segundo e velocidade que é o tratamento dos dados desde a obtenção, gravação, atualização. Deve ser realizada em tempo real. Esse trabalho teve como objetivo mostrar como os conceitos de estatística estão envolvidos no Big Data.	Modelos de previsão; Distribuição amostral; Regressão local; Teoria da decisão.
Redes Bayesianas	Também conhecidas como redes casuais, rede de crença e gráficos de dependência probabilística, surgiram na década de 1980 em um contexto no qual há um grande número de variáveis e o objetivo de verificar qual a influência probabilística não direta de uma variável para as demais. Esse trabalho teve como objetivo mostrar os conceitos de estatística abordados nas Redes Bayesianas.	Teoria de grafos; Probabilidade.
Estatística em	Neste trabalho foram abordadas as chances de se	Probabilidade;

MMORPG (ênfase em Tibia)	conseguir melhores itens no jogo online Tibia. Usando a teoria de intervalos de confiança e probabilidade condicional, os alunos criaram um algoritmo para analisar a chance de sucesso de acordo com nível do jogador e com o item desejado.	Intervalo de confiança
A probabilidade envolvida em jogos digitais (ênfase nos jogos Final Fantasy)	Neste trabalho foram abordadas as chances de sucesso na obtenção de itens na série do jogos Final Fantasy. Usando a teoria de intervalos de confiança, os alunos criaram um algoritmo para analisar a chance de sucesso de acordo com o item desejado.	Probabilidade; Intervalos de confiança.
Probabilidade e estatística aplicada em jogos digitais (ênfase nos jogos de pokemon)	Neste trabalho foram abordadas as chances de sucesso na obtenção de itens no jogo pokemon. Usando a teoria de probabilidade condicional, os alunos criaram um algoritmo para analisar a chance de sucesso de acordo com o item desejado.	Funções densidade de probabilidade; Probabilidade.
Comparativo entre canais do youtube	Neste trabalho foram apresentadas algumas estatísticas do site de vídeos youtube e como os proprietários de canais, neste site, usam a ferramenta para gerar lucro.	Probabilidade.

4. Resultados

Devido ao interesse da turma pelo tema jogos, muitos grupos resolveram abordá-lo. Apesar de a teoria utilizada ser a mesma, não ficou repetitivo, pois eram jogos diferentes e a abordagem dos grupos também variou. Como os alunos possuíam muita facilidade em programação, a maioria dos projetos apresentou pelo menos um algoritmo, onde mostrava-se como estimar o parâmetro desejado ou quais as chances de se obter sucesso em determinada

ação. Com isso as dificuldades de compreender alguns conceitos teóricos foram sanadas, visto que os alunos tiveram que aplicá-los em situações práticas.

Em particular para uma turma de engenharia da computação, onde os alunos já tiveram inúmeras disciplinas – teóricas e práticas - de programação, o trabalho via investigação, envolvendo a área de formação e a probabilidade e estatística, pôde ser considerado um recurso didático importante, pois os alunos possuem condições para estabelecer ligação entre a teoria e a prática devido a grande familiaridade com a programação. Com isso conceitos abstratos como, por exemplo, o de intervalos de confiança, ficaram mais claros.

Percebemos, também, que o momento de socialização dos projetos tornou-se um espaço rico de aprendizagem e compartilhar de experiências entre os alunos. Houve maior interação entre eles e maior interesse pelo conteúdo abordado nas aulas teóricas. Outro fator que se mostrou interessante em nossa observação, foi a colaboração entre os pares e o trabalho em grupo.

5. Considerações Finais

Este trabalho nos proporcionou verificar na prática o que a literatura já nos anunciava: é preciso pensar um ensino de Estatística pautado em investigação, em atividades práticas e cotidianas, com foco no processo e na interpretação dos dados, aprender estatística por meio de projetos; implementar estratégias de trabalho colaborativo e trabalho em grupos. Consideramos que esta ação, desenvolvida juntos aos alunos deste curso, colaborou para o processo de ensino e aprendizagem deles e mostrou a eles a importância daquela disciplina (e seus conteúdos) para a sua área de formação e para suas respectivas atuações no futuro mercado de trabalho.

6. Referências

ANDRADE, M. M. **Ensino e Aprendizagem de Estatística por meio da Modelagem**

Matemática: uma investigação com o Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil. 2008.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística:** uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP-Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

DUARTE, T. O. C. **A Estatística no 1º ciclo**: uma abordagem no 3º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa – Lisboa, 2004.

LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. **Ensino e Aprendizagem da Estatística**. GRAFIS. Lisboa, 2000.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O.R. O Ensino de Estatística no Contexto da Educação Matemática. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M. de C. (orgs.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Editora Cortez, 2004, p. 232-249.