

# Proposta para o uso das TICs na construção de um ambiente de aprendizagem norteado pelos conceitos da educação estatística no ensino superior

---

JOSNEY FREITAS SILVA<sup>1</sup>

JULIANO SCHIMIGUEL<sup>2</sup>

## Resumo

*O presente trabalho é parte de uma pesquisa em andamento que objetiva avaliar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) na construção de um cenário de investigação que possibilite implantar a Educação Estatística no Ensino Superior. Considerando as recomendações do Guidelines for Assessment and Instruction in Statistical Education (GAISE) – College Report, aprovado em 2005 pela American Statistical Association (ASA) e baseado no conceito de “Cenários de Investigação” de Ole Skovsmose, apresentamos uma proposta de ensino que integra deferentes tecnologias à Educação Estatística. Os resultados obtidos demonstram que o uso das TICs aliado aos Cenários de Investigação e a Educação Estatística contribuem significativamente para uma melhor relação de ensino-aprendizagem.*

**Palavras-chave:** Educação Estatística, Cenários de Investigação, Tecnologias de Informação e Comunicação.

## Abstract

*This work is part of a search in progress that aims to evaluate the use of Information and Communication Technologies (ICTs) in building a scenario of research that enables deploying Statistic Education in Higher Education. Considering the recommendations of the Guidelines for Assessment and Instruction in Statistical Education (GAISE) – College Report, approved in 2005 by the American Statistical Association (ASA) and based on the concept of " Scenarios of Research " of Ole Skovsmose, we propose a teaching that integrates deferent technologies for Statistic Education. The results demonstrate that the use of ICTs to ally Scenarios of Research and Statistic Education contribute significantly to a better teaching-learning relationship.*

**Keywords:** Statistic Education , Scenarios of Research , Information and Communication Technologies.

---

Trabalho apresentado no III Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 23 de novembro de 2013 (modalidade poster). Apoio FAPEMIG

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Campus Frutal); Universidade Cruzeiro do Sul – josneyf@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Universidade Cruzeiro do Sul – juliano.schimiguel@cruzeirodosul.edu.br.

## Introdução

Vivemos em um mundo em constante evolução. A todo o momento nos deparamos com dados provenientes das mais variadas fontes e presente nas mais diversas áreas. Analisar e interpretar estes dados requer conhecimentos e habilidades que estão presentes no currículo da Educação Infantil ao Ensino Superior. Deste modo, todos deveriam encarar com naturalidade e interpretar corretamente, qualquer sumário tabular de dados, gráficos estatísticos, medidas de variabilidade ou compreender facilmente a inferência estatística. Contudo, quando se trata de números, a grande parte da população se vê atormentada pelo que se conhece como “ansiedade matemática”. É comum confundirem Estatística com Matemática e embora possuam características diferentes e constituírem ciências distintas, esta temeridade envolve ambas as ciências.

Cientistas e pesquisadores no Brasil e no mundo buscam formas de melhorar a relação ensino-aprendizagem tanto da matemática quanto da estatística. A Educação Matemática e a Educação Estatística são áreas específicas de pesquisas dedicadas a estas ciências, desenvolvidas com o intuito de tornar o ensino em conhecimento efetivo. Neste contexto, destacam-se as pesquisas desenvolvidas por Ole Skovsmose, Ubiratan D’Ambrosio na Educação Matemática e George W. Cobb, Debora J. Rumsey, Celso R. Campos, Maria Lúcia L. Wodewotzki e Otávio R. Jacobini na Educação Estatística.

Neste trabalho, apresentamos uma proposta de ensino para se utilizar das Tecnologias de Informação e Comunicação na construção de um ambiente de investigação com base nos conceitos da Educação Estatística e implantada no Ensino Superior.

Segundo Lopes (2012, p.2), já não é mais suficiente àquela formação centrada em formulas, algoritmos e exercícios de fixação. Complementa que o educador “*deve prever um processo de ensino e aprendizagem de conteúdos pela resolução de problemas, por simulações e experimentos*” permitindo que o estudante tenha a oportunidade de construir seu próprio conhecimento a partir do momento em que este passe a estabelecer relações com as informações provenientes de seu cotidiano, onde estará em contato com diferentes linguagens e distintas formas de expressão.

É comum a associação entre Matemática e Estatística, contudo, ambas são ciências distintas, possuindo objetos de estudo diferenciados. Assim, o pensamento estatístico e

o pensamento matemático distinguem-se por requerer a ciência Estatística um tipo diferente de pensar, pois os dados não correspondem apenas a números, já que em Estatística, eles constituem-se de números acompanhados de um contexto (LOPES, 2012). Logo, o ensinar Estatística também é diferente de ensinar Matemática.

## **1.Cenários de Investigação**

Segundo Skovsmose (2008), a Educação Matemática tradicional está ligada ao paradigma do exercício. A aula varia desde o professor usando a maior parte do tempo para expor o conteúdo até o aluno ocupando a maior parte do tempo envolvido na resolução de exercícios propostos. Os próprios livros didáticos colaboram para esta prática, com o agravamento de que os exercícios que eles trazem foram elaborados por uma autoridade externa à sala de aula, culminando na prerrogativa de que existe apenas uma, e só uma resposta correta. Contrapondo ao paradigma do exercício, a abordagem de investigação possibilita o trabalho com projetos em um ambiente de aprendizagem diferente, que oferece recursos para que os alunos realizem investigações. Esta abordagem de investigação está relacionada à Educação Matemática Crítica, que visa o desenvolvimento da *materacia*, conceito que se refere à “*competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática*” (SKOVSMOSE, 2008, p.16), não se restringindo apenas a habilidades matemáticas.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), a Educação Crítica nos leva a um objetivo de caráter social, que procura de uma forma democrática, dar significado aos conteúdos estatísticos, incentivando os alunos a desenvolverem o espírito crítico, a responsabilidade ética e a consciência política.

Assim, ao trabalhar com projetos, o professor deixa de ser o transmissor de conhecimento para se tornar o elo entre o aluno e o conhecimento. O aluno passa a ter uma posição mais ativa em sala de aula e fora dela.

Skovsmose (2008) chama de “*cenário de investigação*” ao ambiente que possibilita um trabalho de investigação e o define como “*aquele que convida os alunos a formular questões e a procurar explicações*” (p.21). Deste modo, a dinâmica de uma sala de aula em que se desenvolve um cenário de investigação é extremamente diferente daquela baseada no paradigma do exercício.

D'Ambrosio (2011) considera essencial a todos a contextualização da Matemática,

salientando ainda que é impossível deixar de relacionar os *Elementos* de Euclides ao panorama cultural da Grécia antiga. Complementa que, quando devidamente contextualizado, o conhecimento de um grande número de instrumentos e técnicas intelectuais proporciona maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de simular uma situação real e chegar a uma possível solução. E define “*aprendizagem por excelência*” à capacidade de, frente a situações novas, de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, concluindo que “aprender” não é considerado apenas como simples domínio de técnicas e de habilidades, nem tão pouco a memorização de algumas explicações e teorias.

## **1.2 Educação Estatística**

A Educação Estatística é uma nova área de atuação pedagógica que começou a intensificar suas investigações relacionadas ao ensino e a aprendizagem de Estatística na década de 1990. É objeto de análise em centros de pesquisa como na *American Statistics Association* (ASA) e o *International Association for Statistical Education* (IASE), ambos nos Estados Unidos, tendo como finalidade a promoção do entendimento e do avanço da Educação Estatística e o fomento do desenvolvimento de serviços educacionais que envolvam educadores estatísticos e instituições educacionais por meio de contatos internacionais entre indivíduos e organizações. No Brasil, destacam-se grupos de pesquisa como o GT 12 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM); o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística (GPEE) na UNESP, campus de Rio Claro; o Grupo de Estudos, e Pesquisas em Educação Estatística (GEPEE) da UNICSUL-SP; o grupo de Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática na Educação Básica (PEA-Mat) da PUC-SP; o de Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM) da UNICAMP-Campinas e o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e Ciências (GPEMEC) da UESC-BA, entre outros, além da Associação Brasileira de Estatística (ABE). Nestes grupos e associações de professores e pesquisadores, surgem estudos e pesquisas em Educação Estatística, visando identificar elementos importantes e aspectos que devem ser valorizados no ensino e na aprendizagem desta disciplina, bem como prover formas pedagógicas que possam contribuir para minimizar os problemas relacionados à dinâmica da sala de aula de Estatística (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2011).

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) apresentam três competências que devem estar

presentes no planejamento de cursos de Estatística, indispensáveis ao aprendizado dos conceitos fundamentais desta disciplina, a saber: a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico. De modo sintetizado, a literacia estatística pode ser compreendida como o entendimento e a interpretação da informação estatística em questão, o raciocínio estatístico está relacionado à habilidade de trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento estatístico permite uma compreensão global da dimensão do problema, possibilitando ao aluno questionar criticamente a realidade observada por meio da Estatística. Tais competências são objetos de estudos de Cobb (1993), Chance (1997), Rumsey (2002), Broers (2006), Lopes (2012), que apontam como necessidade premente mudanças no ensino de Estatística, desde a Educação Básica, mas primordialmente no Ensino Superior.

Cobb (1993) relata em sua pesquisa que na maioria das vezes, quem está à frente da sala de aula de uma disciplina de Estatística não é um estatístico, em algumas vezes, nem um matemático, mas engenheiros ou profissionais de outras áreas, que não tiveram em sua formação acadêmica, ferramentas pedagógicas apropriadas para o ensino de Estatística. Deste modo, estes professores promovem um ensino pautado na resolução de exercícios de aplicação de fórmulas, completamente descontextualizados da verdadeira aplicabilidade da Estatística a qual estas disciplinas introdutórias deveriam abordar.

Chance (1997) afirma que o processo de avaliação das disciplinas de Estatística também precisa ser revisto, pois em sua maioria, não retratam o que realmente precisa ser identificado sobre o conhecimento adquirido pelos alunos. Deste modo, propõe o que chama de avaliação autêntica, em que os alunos são incentivados a compreender todo o processo estatístico, desde a formulação da pergunta inicial, a definição da população e amostragem, a coleta e a organização de dados, as análises e inferências, interpretação de análise realizada pelo computador. Sempre com vistas ao desenvolvimento das competências citadas anteriormente, principalmente a literacia estatística.

Rumsey (2002) acredita que os cursos de introdutórios de Estatística devem proporcionar aos estudantes um aumento na conscientização sobre os dados na vida cotidiana, preparando-os para a carreira profissional na “*era da informação*”. Para isso, propõe trabalhar dois objetivos estratégicos, o primeiro diz respeito à literacia estatística, o segundo, ao desenvolvimento de habilidades de pesquisa científica. Todos os alunos necessitam ter conhecimento sobre o uso do método científico, pois todos, de

uma forma ou de outra, precisam ter a capacidade de identificar as perguntas, coletar evidências (dados), descobrir e aplicar as ferramentas para interpretar os dados e comunicar e trocar resultados. Todavia, muitos dos nossos alunos nunca irão realizar um estudo científico, porém, é difícil imaginar um aluno na sociedade de hoje, que nunca irá encontrar dados ou resultados estatísticos, ao longo de uma carreira. A Estatística envolve todos os aspectos do método científico e também deve ser levado em consideração que as estatísticas apresentadas em nossas vidas diárias são baseadas no uso adequado ou inadequado do método científico. Acredita ainda que para os alunos alcançarem ambos os objetivos estratégicos, eles precisam entender e utilizar as ideias estatísticas em muitos níveis diferentes. Para começar, eles precisam de certo nível de competência, ou compreensão, das ideias básicas, termos e linguagem estatística. Mas ser um bom cidadão e pesquisador estatístico requer mais do que isso, exige que o aluno seja capaz de explicar, decidir, julgar, avaliar e tomar decisões sobre a informação que exigem habilidades adicionais em raciocínio e pensamento estatístico, mas a base para desenvolver essas habilidades deve ser primeiramente ao nível da literacia estatística.

### **1.3 Tecnologia de Informação e Comunicação**

De acordo com Gabriel (2013, p. 4), “*o sistema educacional baseado no livro e no professor como provedores primordiais da educação está desmoronando em virtude da penetração das tecnologias digitais no cotidiano das pessoas*”. Assim, é preciso buscar novos métodos de ensino que comportem os avanços tecnológicos e proporcionem aos estudantes, o desenvolvimento de sua criticidade.

Segundo Kenski (2007, p.17), “*os vínculos entre conhecimento, poder e tecnologias estão presentes em todas as épocas e em todos os tipos de relações sociais*”. Não há como deixar de lado os avanços tecnológicos, quando tratamos das relações de ensino. É preciso incorporar a tecnologia à sala de aula, aos métodos de ensino e ao cotidiano. Assim, “*a convergência das tecnologias de informação e de comunicação para a configuração de uma nova tecnologia, a digital, provocou mudanças radicais*” (p. 33). Deste modo, é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais, concentram-se “*a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção dados, imagens, sons etc.) e os diversos tipos formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos)*” (p. 33).

Conforme afirma Behrens (2010), todas as instituições sofrem influencia do processo de mudança paradigmática, especialmente a educação e o ensino, em diversos níveis, nas universidades, inclusive. E estas mudanças exigem da população uma aprendizagem constante. Deste modo, as pessoas precisam estar preparadas para aprender sempre, sendo possível intervir, adaptar-se e criar novos cenários. As universidades não comportam um ensino caracterizado pela prática pedagógica conservadora, repetitiva e acrítica, principalmente pelo advento da globalização da economia, da influencia dos avanços dos meios de comunicação e dos recursos de informática aliados à mudança de paradigma da ciência.

Masetto (2010) afirma que em educação, o uso de tecnologia visando tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e mais eficaz ainda hoje não é valorizado. No Ensino Superior, valoriza-se a transmissão de informações, experiências, técnicas, pesquisas de um determinado profissional para a formação de novos profissionais. O uso de tecnologia adequada ao processo de aprendizagem não é tão comum. Os professores do Ensino Fundamental e Médio, ao ministrarem suas aulas, o fazem como seus próprios professores, dando aulas expositivas ou aplicando alguns trabalhos em grupo sem muita orientação.

## **2.Proposta de Ensino e sua implementação**

Com base no referencial teórico apresentado, elaboramos uma proposta para o uso das TICs na construção de um ambiente de aprendizagem norteado pelos conceitos da Educação Estatística e que foi aplicada em uma disciplina no Ensino Superior.

A implementação desta proposta se deu em duas turmas do Curso de Administração de uma Universidade Pública, durante a disciplina de Métodos Quantitativos em Administração. A proposta é composta por três estratégias distintas, porém, interagem entre si ao longo de seu desenvolvimento, a saber:

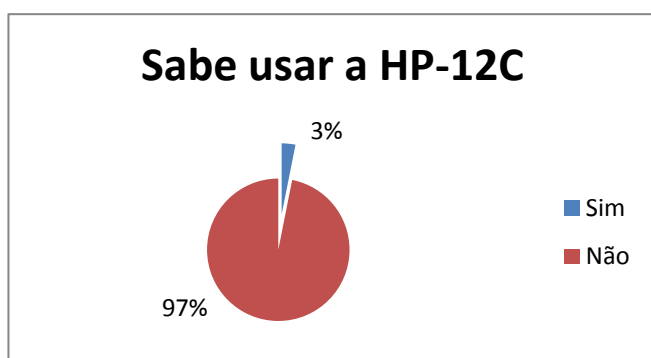
- o uso de calculadoras;
- o uso de *software*; e
- o Projeto de Investigação Estatística

A disciplina foi planejada de modo a possibilitar, em diferentes momentos, o uso de tecnologias diferenciadas, como *softwares (Microsoft Excel)*, *internet* (redes sociais, *blogs, Google Docs*) e as calculadoras (científica e HP-12C, esta última, indispensável a

outras disciplinas do curso de Administração). O Projeto de Investigação Estatística foi proposto, no qual os alunos, separados em grupos, escolheram temas de seus interesses, relacionados à Administração; elaboraram e aplicaram questionários; tabularam as respostas; e procederam a análises estatísticas simples, buscando organizar e interpretar os resultados. Ao final, para divulgar o resultado de suas pesquisas, cada grupo criou um *blog*.

Para iniciarmos as atividades, solicitamos aos alunos que respondessem ao questionário com informações sócio demográficas, educacionais e relativas ao uso de tecnologia. Visando estabelecer relações entre conhecer as tecnologias e saber usá-las, identificar características sócio demográficas, bem como traçar um paralelo entre o conhecimento prévio e o tipo de ensino recebido pelos alunos, escolhemos as questões da presente pesquisa pela necessidade de conhecer a experiência anterior dos alunos.

Utilizamos um questionário *on-line* como instrumento desta pesquisa. De acordo com Moreira e Caleffe (2008), o questionário pode oferecer como vantagens ao professor-pesquisador o uso eficiente do tempo, o anonimato para o respondente, a possibilidade de uma alta taxa de retorno das respostas e a padronização das perguntas. Por se tratar de uma forma eficiente, rápida e organizada de coletar esses dados, bem como pela facilidade de acesso dos alunos a essa ferramenta disponibilizada na internet, optamos por esse instrumento por meio do aplicativo para elaboração de formulários, oferecido pelo *Google*. As questões elaboradas ficam disponíveis aos alunos, que podem acessar o questionário utilizando o *link*. Este foi disponibilizado aos alunos por uma mensagem enviada ao sistema de gerenciamento acadêmico da universidade, o *WebGiz*. Assim, garantimos a participação da maioria dos alunos dessas duas turmas, oferecendo anonimato aos participantes, o que lhes possibilitou maior tranquilidade e desprendimento, ao responder às questões propostas.

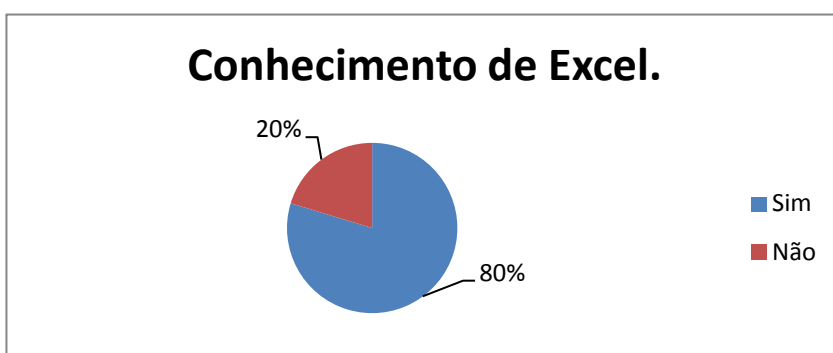


**Figura 1:** Sobre o uso da Calculadora HP-12C.  
Fonte: Elaborado pelos autores.



Além de servirem como meio de conhecer previamente os estudantes, os dados assim coletados permitiram que eles pudessem entender como são obtidas as informações em uma pesquisa que utiliza o questionário como instrumento de coleta. Esses dados foram analisados pelos próprios alunos, depois de organizados em tabelas e gráficos, durante as aulas nas duas turmas. A Figura 1 mostra a relação dos alunos que responderam ao questionário, demonstrando que apenas 3% sabem utilizar a Calculadora HP-12C.

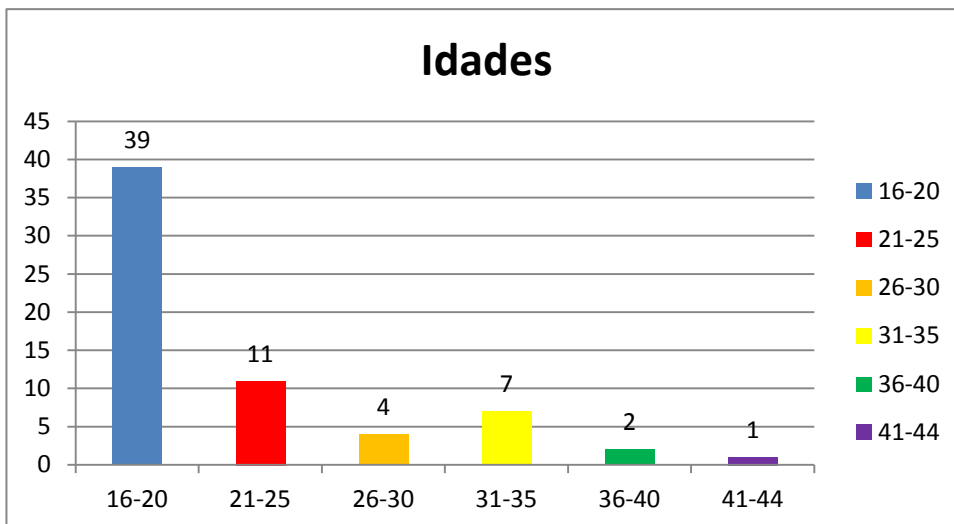
Na Figura 2, verificamos que 80% dos alunos conhecem o *Microsoft Excel*.



**Figura 2:** Sobre o conhecimento do Microsoft Excel

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 apresenta a distribuição das idades dos alunos em classes. Como os dados correspondem às idades dos próprios alunos, eles identificaram exatamente quem era o aluno que ocupava a classe de 41 a 44 anos. Essa dinâmica criou uma atmosfera contextualizada e aplicada, tornando o ensino mais agradável, interessante e com significado, como recomendam Jacobini e Wodewotzki (2001).



**Figura 3:** Idades dos alunos em Classes  
 Fonte: Elaborado pelos autores.

As aulas foram organizadas em sala de aula e no laboratório de informática, ambos equipados com *datashow* para apresentação de *slides* e reprodução da tela do computador utilizado para realização dos cálculos e uso dos *softwares*. Os alunos utilizaram os recursos estatísticos da calculadora financeira HP 12C e da calculadora científica em sala de aula. No laboratório de informática, os procedimentos para organização e análise dos dados foram efetuados por meio do *Microsoft Excel* e também do simulador da calculadora HP-12C. Há ali ainda uma tela interativa, que também proporciona aulas mais interessantes e participativas.

Para o desenvolvimento das atividades propostas aos alunos, utilizamos as recomendações sugeridas pelo *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) College Report*, como: enfatizar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; usar dados reais; realçar a compreensão conceitual, em vez de mero conhecimento de procedimentos; promover a aprendizagem ativa em sala de aula; usar a tecnologia para o desenvolvimento da compreensão conceitual e análise de dados; fazer o uso das avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem dos alunos (ALIAGA *et al*, 2010).

O conteúdo programático desenvolvido contemplou a Estatística Descritiva, incluindo a organização e análise de dados qualitativos e quantitativos em tabelas de distribuição de frequência, frequência relativa, frequência percentual e frequência cumulativa, gráficos de barras e colunas, setorgrama e histograma, ogivas, gráfico de pontos, apresentação caule e folha, tabulações cruzadas, diagramas de dispersão, medidas de tendência

central (média aritmética, média geométrica, média harmônica, mediana e moda), medidas de posição (quartis e percentis) e medidas de variabilidade (variância, desvio-padrão, coeficiente de correlação e coeficiente de variação).

Durante o desenvolvimento desses conceitos estatísticos com os alunos, foi proposto um Projeto de Investigação Estatística, em que os alunos, separados em grupos, teriam que escolher um tema relacionado à área de Administração; elaborar um questionário; aplicá-lo; tabular, organizar e interpretar os dados; e apresentá-los ao final da disciplina em um *blog* criado também pelo grupo.

O Projeto de Investigação Estatística está alicerçado no uso da Estatística para investigar uma temática de interesse dos alunos, relacionada ao profissional de Administração. O Projeto de Investigação Estatística se justifica por ser a Estatística um conhecimento indispensável nos dias de hoje, auxiliando a mapear os estudos em diversas áreas do conhecimento. Como objetivos do projeto, temos: complementar e sistematizar os conhecimentos de Estatística trabalhados na disciplina; valorizar a Estatística como instrumento para compreender o mundo; introduzir modelos para resolver problemas e fazer inferências; analisar a necessidade de um ensino contextualizado e a importância das interações. Solicitamos aos alunos que abordassem os seguintes conteúdos: estatística descritiva, medidas estatísticas, gráficos estatísticos e medidas de variabilidade. Apresentamos aos alunos os seguintes tópicos como plano de trabalho: formar grupos de até seis integrantes; pensar e discutir qual tema ou assunto gostariam de pesquisar (levar em consideração para qual questão gostariam de obter uma resposta); elaborar a questão que irá nortear o trabalho, lembrando que seria interessante que essa pesquisa fosse importante não só para os alunos, mas para outras pessoas também; identificar a população pretendida; determinar a amostra de acordo com os estudos já realizados; realizar pesquisa bibliográfica sobre o tema escolhido; elaborar um questionário ou um roteiro de entrevista que atinja o objetivo do projeto; efetivar a pesquisa; com a ajuda do *Excel*, tabular os dados, construir tabelas e gráficos, calcular medidas de tendência central e grandezas estatísticas que auxiliem a tirar conclusões e fazer considerações; produzir um relatório, apresentando as etapas da pesquisa e as conclusões geradas pelo processo de análise; preparar e elaborar um *blog* para a apresentação; apresentar a pesquisa aos pares ao final do semestre.

Os grupos apresentaram seus projetos na aula seguinte à prova final. Para coletar os

dados do questionário, alguns grupos utilizaram o formulário eletrônico do *Google Docs*, disponibilizaram um *link* desse formulário em redes sociais como o *Facebook* e elaboraram um *blog* para apresentar os resultados de suas pesquisas. Os grupos escolheram como temas de suas pesquisas, temas como: “O que os alunos do 1º ano do curso de Administração esperam da futura profissão”, “Visão dos alunos do 8º período de Administração sobre o mercado de trabalho”, “As competências necessárias para um profissional na Administração”, “Como as pessoas sem curso superior conseguiram o sucesso financeiro”, “Administração – profissão do futuro”, “Oportunidade no mercado de trabalho após a formação em Administração”, entre outros.

### **Considerações finais**

O desenvolvimento das estratégias durante o desenrolar do período letivo possibilitou aos alunos, aliar o uso de diferentes tecnologias aos conceitos evidenciados pela Educação Estatística, principalmente no tocante a utilização de dados reais. Durante as aulas, trabalhando com os dados coletados por meio do questionário, os estudantes conseguiram compreender melhor a aplicação dos conceitos e identificar o comportamento dos dados, pois eles próprios eram os entes analisados. Ao trabalhar os conceitos de população, amostra, inferência estatística e estatística descritiva, utilizando dados reais, os alunos puderam compreendê-los melhor. Desde modo, o uso de dados reais proporcionou um maior envolvimento, pois estavam analisando dados que conheciam e que faziam parte do seu cotidiano, possibilitando a construção de seu próprio conhecimento. Durante o processo investigativo, houve o envolvimento e a participação ativa dos estudantes, utilizando tanto a calculadora científica e a calculadora HP-12C quanto ao *Microsoft Excel* para a organização e a análise dos dados.

Ao desenvolver o projeto de investigação estatística os estudantes tiveram a possibilidade de elaborar um questionário que respondesse ao problema de pesquisa que o grupo decidiu estudar; aplicar o questionário à população estabelecida; organizar e interpretar os dados coletados, empregando os conceitos estatísticos estudados; e apresentá-los em um *blog* criado por cada grupo. Todo o processo estatístico foi desenvolvido, desde a formulação da pergunta de pesquisa, passando pela formulação do questionário, a identificação da população e amostra, a coleta e organização dos dados em sumários tabulares e gráficos, bem como as interpretações e análises.

Observando as apresentações do projeto de investigação estatística de cada grupo, percebemos que, apesar de terem trabalhado em sala de aula conceitos como medidas de tendência central (média aritmética, média harmônica, média geométrica, mediana) e medidas de variabilidade (variância, desvio-padrão, coeficiente de variação), os alunos, em seus projetos, não os utilizaram. Apenas organizaram os dados coletados em tabelas de distribuição de frequência, gráficos de barras, histogramas e gráficos de pizza. Desta forma, os projetos de investigação estatística apresentados não exploraram todos os conceitos trabalhados em sala de aula, mesmo que os alunos tenham demonstrado seu aprendizado por meio das avaliações aplicadas durante o período letivo. Uma das razões supostas pelo professor-pesquisador para essa ocorrência é o fato de o projeto ter sido apresentado pelos alunos após a aplicação das provas finais e de a nota atribuída a ele corresponder a 20% da nota total para aquele período letivo. Muitos já não precisavam mais de nota para aprovação na disciplina; portanto, como etapas do projeto haviam sido desenvolvidas durante o período letivo, os grupos concluíram o trabalho sem atender a todas as exigências previstas no plano de trabalho proposto.

O uso de diferentes tecnologias na construção de um ambiente de aprendizagem aliado ao projeto de investigação estatística proporcionou aos alunos uma experiência diferente e dinâmica, colocando-os em contato direto com as etapas do processo estatístico como a coleta dos dados, a elaboração dos questionários de pesquisa e sua posterior organização, apresentação e interpretação. Os alunos apresentaram seus trabalhos com entusiasmo e se mostraram orgulhosos com o resultado que cada grupo, principalmente por terem participado desde o início da definição do problema de pesquisa, da elaboração do questionário, da coleta de dados e da organização destes, utilizando os conceitos de Estatística Descritiva. Com a implementação dessa proposta obtivemos a aprovação de 100% dos alunos que chegaram até o fim do semestre letivo, um resultado evidentemente satisfatório.

Assim, concluímos que a aprendizagem mais eficiente e significativa pode ser conquistada a partir do momento em que se busca aproximar a teoria da prática, envolvendo os alunos em todo o processo e trabalhando com dados que fazem parte do seu cotidiano ou que eles mesmos coletaram, com o auxílio de diferentes recursos tecnológicos.

## Referências

- ALIAGA, M. *et all.* (2010). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) – College Report*. Alexandria/VA/USA, American Statistical Association. Disponível em: <<http://www.amstat.org/education/gaise/>> Acesso em: 20 ago. 2012.
- BEHRENS, M. A. (2010). “Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente”. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T. e BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 17 ed. Campinas: Papirus. (Coleção Papirus Educação).
- BROERS, N. J. (2006). Learning Goals: the primacy of Statistical Knowledge. *Anais... VII International Conference on Teaching Statistics - ICOTS 7*, Salvador, 2006. Disponível em: <[http://iase-web.org/documents/papers/icots7/6G2\\_BROE.pdf](http://iase-web.org/documents/papers/icots7/6G2_BROE.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2013.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O, R. (2011). *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- CHANCE, B. L. (1997). Experiences whit Authentic Assessment Techniques in an Introductory Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, v.5, n.3. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v5n3/chance.html>>. Acesso em: 10 de set. 2013.
- COBB, G. W. (1993). Reconsidering Statistics Education: a National Science Fundation Conference. *Journal of Statistics Education*, v.1, n.1. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v1n1/cobb.html>>. Acesso em: 10 de set. 2013.
- D’AMBROSIO, U. (2011). *Educação Matemática: da teoria a prática*. Campinas: Papirus. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- GABRIEL, M. (2013). *Educar*. São Paulo: Saraiva.
- JACOBINI, O. R e WODEWOTZKI, M. L. L.(2001). A modelagem matemática aplicada no ensino de Estatística em cursos de graduação. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*, vol. 14, nº. 15. Rio Claro, pp. 47- 68.
- KENSKI, V. M. (2007). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus. (Coleção Papirus Educação).
- LOPES, C. E. (2012). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Anais...XXXV Reunião Anual da ANPEd*, Porto de Galinhas, 2012. Disponível em <[http://www.anped.org.br/app/webroot/files/35ANPED TE Lopes\(1\).pdf](http://www.anped.org.br/app/webroot/files/35ANPED_TE_Lopes(1).pdf)>. Acesso em: 15 set. 2013.
- MASETTO, M. T. (2010). “Mediação pedagógica e o uso da tecnologia”. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T. e BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 17 ed. Campinas: Papirus. (Coleção Papirus Educação).
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. (2008). *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina.
- RUMSEY, D. J. (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, v.10, n.3. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 01 de set.

2013.

SKOVSMOSE, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papyrus. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).