

O ENSINO DA ESTATÍSTICA NUM CONTEXTO INTERDISCIPLINAR RELACIONADO COM A ÁREA PROFISSIONAL DO ESTUDANTE

Denise Helena Lombardo Ferreira - Otávio Roberto Jacobini - Celso Ribeiro Campos -
Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki

lombardo@puc-campinas.edu.br - otavio@puc-campinas.edu.br – crcampos@pucsp.br-
mariallw@rc.unesp.br

PUC-Campinas – PUC-Campinas – PUC-São Paulo – UNESP-Rio Claro
Brasil

Tema: Pensamiento relacionado con la Probabilidad y la Estadística

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciário

Palavras-chave: conteúdos estatísticos, interdisciplinaridade, modelagem matemática, ensino superior.

Resumo

A utilização da Estatística para descrever e interpretar dados específicos de várias áreas constitui-se numa oportuna ferramenta para a solução de problemas reais e para a fundamentação de decisões. Neste trabalho, com base em atividades realizadas pelos estudantes, buscamos relacionar o ensino de conteúdos estatísticos com a área profissional do estudante e com a disciplina de Administração, especificamente na área de Relações Públicas. Nessas atividades, os alunos trabalharam com projetos centrados em temas de seus interesses e contaram com o apoio da tecnologia, contribuindo para minimizar o sentimento de aversão que os alunos sentem pela disciplina Estatística e visualizar a relevância da disciplina.

Introdução

A todo instante a mídia nos mostra informações estatísticas apresentadas de forma sucinta por meio de resumos numéricos, tabelas e gráficos, e essas informações precisam ser criticamente analisadas e conscientemente interpretadas. Ademais, a utilização da Estatística para descrever e interpretar dados específicos do cotidiano faz dela uma poderosa ferramenta, quer para a solução de problemas reais, quer para a fundamentação de decisões. Essas razões são suficientes para justificar a presença da Estatística nas grades curriculares de muitos cursos de graduação. Quando conseguimos envolver o conteúdo estatístico com atividades interdisciplinares diretamente relacionadas com a área profissional do curso na qual a Estatística encontra-se inserida, essa presença torna-se ainda mais sólida e mais consistente.

Temos mostrado em diversos trabalhos que ações pedagógicas centralizadas em projetos de modelagem matemática e apoiadas pela tecnologia contribuem para a construção de ambientes pedagógicos interdisciplinares voltados para o envolvimento curricular com o mundo do trabalho. Em Jacobini e Ferreira (2009), por exemplo, apresentamos uma possibilidade de relacionamento interdisciplinar da Estatística por meio dos Trabalhos

de Conclusão de Curso, com as disciplinas norteadoras do curso de Ciências Sociais: Antropologia, Sociologia e Ciência Política. Já em Ferreira e Jacobini (2009), em Ferreira e Jacobini (2010) e Ferreira *et. al.* (2011) abordamos atividades realizadas em três disciplinas (Programação Linear, em um curso de Sistemas de Informação, Matemática e Estatística, ambas em um curso de Administração), nas quais enfatizamos o conteúdo matemático ou estatístico com os ambientes profissionais dos estudantes.

Sobre o trabalho com projetos na sala de aula, Carvalho (2009) destaca que atividades com projetos podem beneficiar os alunos no sentido de produzirem novas informações com base na leitura e da interpretação dos dados. Nessa mesma direção, Richit e Maltempo (2010) assinalam que a associação entre trabalhos com projetos e tecnologias possibilita que o aluno construa conhecimentos de acordo com o seu ritmo, favorecendo a investigação, a experimentação e a validação de conjecturas.

Trabalhos dessa natureza, no âmbito da Estatística, demandam interpretação e compreensão críticas de informações provenientes de dados reais, estando associados com uma educação voltada para a formação de uma cidadania crítica. Nessa linha Skovsmose (2008) destaca a importância de formar um estudante crítico, investigador, questionador e consciente dos problemas que afligem a sociedade. Valorizando tais aspectos, Skovsmose (op. cit.) defende a construção, na sala de aula, de um ambiente pedagógico que promova uma educação problematizadora, dialógica e que estimule, no aluno, a criatividade e a reflexão.

O trabalho com projetos de modelagem na sala de aula, de um lado, proporciona situações de aprendizagem, nas quais os estudantes são conduzidos à investigação, ao debate, à tomada de decisões e à elaboração de relatórios com o fruto dos seus resultados e das suas descobertas. E, de outro lado, essa ação pedagógica possibilita a construção de espaços políticos que favorecem a autonomia de atuação, a liberdade de escolhas e o envolvimento com a comunidade, seja ela a própria sala de aula ou o ambiente externo em que a escola está inserida, auxiliando os estudantes a decidir, a opinar, a debater e, ao mesmo tempo, favorecer a autonomia e a participação social.

Nessa direção e com o olhar voltado para uma sala de aula de Estatística, Mendonça e Lopes (2010) propõem um processo de ensino e aprendizagem na perspectiva investigativa, no qual o aluno vivencia a geração e a análise de dados e, conseqüentemente, ele reúne condições adequadas para participar ativamente da construção do seu conhecimento. Outros trabalhos como os de Campos (2007) e

Campos *et al.* (2011) têm esse mesmo objetivo, e defendem o que é denominado *learning by doing* ou *active learning*, que corresponde a aprender Estatística fazendo Estatística.

Assim, nos baseamos nos autores que citamos e em nossa prática em sala de aula para propor um ambiente pedagógico no qual o estudante possa concomitantemente relacionar conceitos estatísticos curriculares com situações reais do seu cotidiano e, criticamente, envolver-se com investigações. Nesse ambiente vemos o estudante vivenciando situações nas quais ele tenha também que questionar informações, avaliar resultados e desenvolver atitudes críticas, criativas, cooperativas e colaborativas.

Elaboramos este artigo com a intenção de mostrar ambientes pedagógicos com essas características e utilizamos como exemplo uma sala de aula de Estatística em um curso de Relações Públicas.

Descrição do ambiente de ensino e aprendizagem na disciplina de Estatística aplicada a Relações Públicas por meio de projetos

A disciplina Estatística aplicada a Relações Públicas é oferecida no 4º semestre com duas aulas semanais. O trabalho foi aplicado em quatro turmas de 50 alunos em cada uma delas, ministradas por dois professores, e nelas os grupos foram formados com até seis integrantes. Esses trabalhos fizeram parte do processo de avaliação da disciplina.

Organizamos reuniões com os professores das disciplinas de Língua Portuguesa Aplicada a Relações Públicas e Administração Aplicada a Relações Públicas, coparticipantes do ambiente construído. Nessas reuniões buscamos interagir os conteúdos dessas disciplinas com os da Estatística, fortalecendo assim o caráter da interdisciplinaridade intrínscico ao trabalho pedagógico.

A primeira atividade de cada grupo foi a escolha do tema do projeto. Os projetos deveriam seguir a seguinte estrutura: Introdução; Referencial teórico; Delineamento da pesquisa (questão da pesquisa e justificativa); Materiais e Métodos; Resultados e Discussões; Conclusão; Referências bibliográficas. A avaliação de cada um dos projetos foi feita tendo em vista o relatório elaborado pelo grupo e a apresentação dos resultados em sala de aula.

Os seguintes temas foram escolhidos pelos alunos: Mulheres na liderança; Pirataria; Índice de satisfação dos alunos da Faculdade de Comunicação; Telefonia Celular no Brasil; Voluntariado; Alcoolismo; Consumo de drogas entre os universitários; Globalização; A diversão dos universitários; Meios de Comunicação; Inclusão social;

Práticas de Formação; Preconceito; Qualidade da alimentação dos jovens; A importância das Relações Públicas; Preferência dos shoppings da cidade de Campinas; Políticas públicas femininas. A escolha dos temas pelos alunos pôde fortalecer seus interesses e, em alguns casos, possibilitou a reflexão de problemas sociais, econômicos, tecnológicos, dentre outros.

Os temas Globalização, Inclusão social, Mulheres na liderança, Políticas públicas femininas e Os meios de comunicação foram trabalhados pelos alunos também nas disciplinas Administração Aplicada a Relações Públicas e Língua Portuguesa Aplicada a Relações Públicas. Essa iniciativa foi muito interessante, pois os alunos puderam responder algumas questões elaboradas na disciplina Administração Aplicada à Relações Públicas, embasados em conteúdos estatísticos e auxiliados pela professora da Língua Portuguesa. Como afirma Fazenda (2002), as práticas interdisciplinares propiciam uma melhora no desenvolvimento da própria disciplina ou da área do conhecimento, aumento do pensamento criativo e da aptidão de escutar pontos de vistas distintos.

Para a abordagem dos conteúdos estatísticos, os alunos realizaram pesquisas de opinião relacionadas com os temas por eles escolhidos. Para isso e como primeira tarefa construíram questionários contendo questões gerais e específicas relacionadas com os temas. A elaboração do questionário contribuiu para a compreensão dos alunos não apenas do alcance do trabalho que seria realizado, mas também de fatos importantes sobre os seus temas e, conseqüentemente, eles se sentiram mais confiantes e mais responsáveis em suas tarefas. Nessa fase, a orientação prestada pelas professoras foi primordial para a continuidade do projeto sendo que em vários momentos elas intervieram, contribuindo para que os alunos pudessem concluir o questionário final. A maioria dos questionários continha as variáveis: gênero, idade, renda e escolaridade. Os alunos aplicaram pessoalmente os questionários para os seus entrevistados. Eles escolheram suas amostras por conveniência, principalmente pela facilidade de acesso às pessoas a serem entrevistadas. Por essa razão os resultados obtidos não puderam ser generalizados para a população.

Durante as aulas os alunos tiveram oportunidade de estudar diversos conteúdos estatísticos, tais como técnicas de amostragem, medidas de posição e medidas de dispersão. Algumas aulas ocorreram no Laboratório de Informática para que eles aprendessem a usar os conteúdos estatísticos e a construção de gráficos disponíveis na planilha eletrônica Excel.

Em seus projetos, os alunos construíram gráficos de setores, de colunas, de barras e/ou de barras múltiplas ou histogramas para representar as respostas referentes às questões dos entrevistados. Alguns grupos preferiram realizar primeiramente os cálculos manualmente com o apoio de calculadora e, depois, usaram os recursos do Excel para validar seus resultados. A maioria dos grupos escolheu a variável idade para trabalhar com as medidas estatísticas. Foram feitos diversos cruzamentos entre as variáveis pesquisadas.

Após cumprir as etapas programadas para o desenvolvimento dos projetos, os alunos analisaram e interpretaram os resultados obtidos e, em seguida, compararam esses resultados com os de outras pesquisas relacionadas com seus temas, disponíveis na Internet e publicadas em jornais, principalmente em relação aos temas que também eram trabalhados na disciplina Administração. Por fim, após elaborarem seus relatórios escritos, os grupos apresentaram seus resultados para seus pares.

Discussões e Resultados

Em seus trabalhos os alunos, com o apoio do Excel, realizaram cruzamentos entre as variáveis envolvidas na pesquisa e construíram tabelas e gráficos. Além disso eles obtiveram algumas medidas estatísticas tais como média, moda e mediana, estudo da simetria, desvio padrão e coeficiente de variação.

O aprendizado do Excel foi muito importante para os alunos, pois favoreceu o desenvolvimento de um trabalho mais independente e com motivação. Os alunos usaram a planilha eletrônica para representar a tabulação de seus dados e para visualizar as informações obtidas por meio de gráficos e tabelas.

Os relatórios produzidos pelos alunos apresentaram resultados de investigações estatísticas e não estatísticas relacionadas com situações inerentes aos assuntos que estavam sendo investigados. Os resultados obtidos com base na análise das variáveis e dos cruzamentos entre elas propiciaram discussões e reflexões entre os seus integrantes e debates na sala de aula.

O trabalho realizado por eles permitiu minimizar o sentimento da falta de relevância em relação à disciplina Estatística, pois os alunos puderam utilizar os conteúdos estatísticos para subsidiar questões da área administrativa, formuladas por eles próprios e, em alguns casos, com o auxílio das professoras. Além disso, a professora da disciplina Administração Aplicada a Relações Públicas colaborou na interpretação dos resultados que envolviam os conteúdos de sua área. Nessa linha, Batanero e Godino (2005)

destacam o papel da Estatística na sociedade moderna, no sentido de prover ferramentas metodológicas para análise dos dados, para descrição e quantificação do relacionamento de variáveis, para o planejamento e análise de estudos e experimentos, para estimação e para tomada de decisões em situações de incerteza.

A interdisciplinaridade, presente no trabalho pedagógico, permitiu que os alunos utilizassem a Estatística como apoio nas discussões de estratégias relacionadas com a área administrativa, tais como dinâmica organizacional, técnicas de planejamento, controle organizacional financeiro e empresarial, melhoria da qualidade de vida no trabalho, sistema produtivo, dentre outros.

Considerações Finais

As atividades com projetos de modelagem em sala de aula têm favorecido um ambiente menos tenso entre professor e alunos. Como destacam Jacobini e Wodewoztki (2006), trabalhos práticos baseados em temas e em dados que fazem parte do cotidiano dos estudantes contribuem para minimizar os efeitos de tensões na manipulação de números e fórmulas. Isso pôde ser verificado na realização desse trabalho na medida em que os alunos relacionavam os conteúdos estatísticos curriculares com aqueles que usavam em seus projetos.

Os alunos envolvidos nessa pesquisa comentaram nas entrevistas que realizamos com eles que aprenderam bastante com a realização dos projetos e os mesmos foram importantes para a compreensão do conteúdo estatístico previsto para a disciplina. Esse conteúdo foi aprendido pelos alunos de forma natural, principalmente por eles estarem motivados pela necessidade de usá-lo em seus projetos, tornando o ensino da Estatística significativo e naturalmente inserido na grade curricular.

A formulação das questões para compor o questionário representou uma experiência desafiadora e também uma novidade para os alunos, pois eles, em geral, não estão acostumados a elaborar perguntas e sim responder às questões elaboradas pelos professores. O mesmo pode ser dito em relação à liberdade pela escolha dos temas. Entretanto, se de um lado esse procedimento pedagógico propiciou aos alunos a vivência de uma experiência inusitada, de outro lado ele exigiu dos participantes mais responsabilidades e mais envolvimento.

Destacamos igualmente que a necessidade de aprendizagem da ferramenta computacional, nesse caso específico o Excel, contribuiu para a ampliação dos conhecimentos tecnológicos dos alunos, auxiliando-os nas suas atividades relacionadas

com a Estatística e com as outras disciplinas do curso. Além disso, esse aprendizado poderá contribuir em suas atividades futuras, principalmente naquelas que necessitem de fundamentações quantitativas em processos que envolvam tomadas de decisão. Como afirmam Scheffer e Sachet (2007), ambientes informatizados contribuem para o enriquecimento de experiências, possibilitando uma maior reflexão sobre as ações, elaboração, representação, construção e interpretação de problemas, favorecendo, desta forma, o pensar criticamente.

Concluimos, destacando que, a despeito das dificuldades, o envolvimento dos alunos com seus projetos contribuiu para, de um lado, favorecer a aprendizagem curricular e relacioná-la com o ambiente profissional e, de outro, despertar neles preocupações com a realidade em que eles vivem. As falas dos alunos que transcrevemos, confirmam essas nossas percepções.

“É bem mais fácil resolver com o software as contas do que na mão. A gente fica mais confiante nos resultados.

Com a construção dos gráficos pelos softwares foi possível verificar onde estava errando.

No começo, quando vi que tinha a disciplina de Estatística no curso, fiquei desapontada, pois não gosto de cálculos. Mas com o projeto foi muito bom trabalhar.

Essa pesquisa nos mostra que os meios de comunicação precisam ser mais explorados, já que os jovens necessitam do poder do conhecimento, do saber, de tudo o que a realidade lhes oferece. Precisamos ler mais, criticar mais, questionar mais o mundo, para não vivermos como alienados, sem atitude, aceitando tudo o que nos é imposto.

A Estatística nos ajudou a pensar mais a respeito das informações que recebemos.

Foi muito bom usar a Estatística na disciplina Administração, pudemos fazer apenas um projeto para as duas disciplinas e ficou muito mais completo”.

Nessas falas percebemos que os alunos ficaram mais motivados com a utilização do software, no caso específico, da planilha Microsoft Excel. Além disso, foi valorizado um ambiente de crítica, criatividade e reflexão.

Referências

Campos, C. R. A. (2007). *Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação*. 2007, 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

- Campos, C. R.; Jacobini, O. R.; Wodewotzki, M. L. L.; Ferreira, D. H. L. (2011). Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, v. 24, n. 39, p. 473-494.
- Carvalho, D. L. (2009). Trabalho com projetos no ensino e aprendizagem de Estatística: benefícios, problemas, limitações. *Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 10, p. 83-93.
- Fazenda, I. C. A. (2002). *Reflexões metodológicas sobre a tese: interdisciplinaridade - um projeto em parceria*. 8 ed. São Paulo: Cortez,
- Jacobini, O. R.; Ferreira, D. H. L. (2009). A interdisciplinaridade como estratégia para o trabalho com conteúdos estatísticos na sala de aula. *Anais do VI CIBEM*, p. 1381-1387.
- Ferreira, D. H. L.; Jacobini, O. R. (2009). Mathematical modelling: from classroom to the real world. In: Blomhoj, M.; Carreira, S. (orgs.). *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. IMFUFA tekst*. n. 461, p. 35-46.
- Ferreira D. H. L.; Jacobini O. R. (2010). Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para aprendizagem. *RENCIMA*, v. 1, p. 9-26.
- Jacobini, O. R.; Wodewotzki, M. L. L. (2006). Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, n. 25, 71-88.
- Mendonça, L. O.; Lopes, C. E. (2010). O trabalho com Educação Estatística no ensino médio em um ambiente de modelagem matemática. In: Lopes, C. E.; Coutinho, C. Q; Almouloud, S (org.), *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*, 157-172. Campinas: Mercado de Letras.
- Richit, A; Maltempi, M. V. (2010). Desafios e possibilidades do trabalho com projetos e com tecnologias na Licenciatura em Matemática. *Zetetiké*, v. 18, n. 33, p. 15-41.
- Scheffer, N. F. Sachet, R. (2007). Softwares matemáticos: investigação, conjecturas e conhecimento. *Revista Ciência e Tecnologia*, vol. 10, n. 17, 41-46.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas. Editora Papirus.