



Trabalho de Projetos no Processo de Ensinar e Aprender Estatística na Universidade

Work Projects in the Process of Teach and Learn Statistics at University

Arlindo José de Souza Junior*
Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos**

Resumo

Este artigo aborda os resultados de nossa pesquisa de mestrado, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação – Universidade Federal de Uberlândia. Propusemo-nos a investigar como as experiências com o Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade* puderam contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes participantes. O projeto foi implementado durante cinco semestres no período 2004/2006. Sua dinâmica foi baseada em uma abordagem que contempla o trabalho com projetos, de forma que os alunos estiveram envolvidos com esses projetos durante o desenvolvimento da disciplina Estatística e Probabilidade ministrada na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Realizamos uma investigação de cunho qualitativo e interpretativo, nos moldes da Pesquisa Participante. A coleta de dados foi realizada por meio de observações, documentos, questionários e entrevistas. Procuramos estabelecer um cruzamento destes dados com os objetivos do Projeto e os de nossa pesquisa de mestrado.

Palavras chave: Trabalho de Projetos. Educação Estatística. Ensino Superior.

* Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Titular da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT-UFU), Uberlândia, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Jorge Martins Pinto, 1345 - B. Santa Mônica, CEP: 38.408.230. Uberlândia, MG., Brasil. E-mail: arlindoufu@gmail.com

** Mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professora Titular da Secretaria Municipal de Educação - Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais “Julietta Diniz” (CEMEPE), Uberlândia, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua das Alamandas, 686 – B. Cidade Jardim, CEP: 38.412.202, Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: sandraavilasboas@yahoo.com.br.

Abstract

This paper deals with the results of our Masters research, presented to the Graduation Program of the Education Department at the Federal University of Uberlândia. There we investigated how experiences with the pedagogical program “*Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade*” could improve the development of students’ academic and professional skills. The project was conducted during five semesters from 2004 to 2006. Its dynamics were based on the projects carried out in the Statistics and Probability courses in the Mathematics Department at the Federal University of Uberlândia that the students were involved in. In addition, a qualitative and interpretative investigation was done in accordance with participatory research. Data gathering was done through observations, questionnaires, interviews and document research. We tried to establish a connection between these data, the aims of the project, and our Masters research.

Keywords: Project work. Statistics Education. College Education.

1 Introdução

Um dos grandes desafios do ensino superior tem sido a superação do ensino baseado na reprodução. Outro desafio, também muito importante, é o de encontrar estratégias educativas que possibilitem o desenvolvimento do ensino com pesquisa.

As pesquisas na área de Educação Matemática, relacionadas ao ensino superior, revelaram-nos que uma das estratégias pedagógicas utilizada para desenvolver uma aprendizagem mais significativa para o aluno universitário tem sido a de trabalho com projetos. Observamos que a origem de algumas iniciativas está relacionada à proximidade dos cursos de engenharia e à prática profissional de se desenvolver projetos. Outras iniciativas estão relacionadas aos saberes docentes que têm como base as teorias relacionadas à área de educação. (SOUZA Jr., 2000).

Hernandez e Ventura (1998, p. 63) informam que a organização dos Projetos de Trabalho se baseia fundamentalmente numa “concepção da globalização entendida como um processo muito mais interno do que externo, no qual as relações entre conteúdos e áreas do conhecimento têm lugar em função das necessidades que enfocam o fato de resolver uma série de problemas que subjazem à aprendizagem”. Estes autores afirmam ainda que:

A função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação e 2) a relação entre os diferentes

conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos à construção de seus conhecimentos, à transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio (HERNANDEZ; VENTURA, 1998, p. 61).

Sobre a operacionalidade do trabalho com projetos, Jacobini (2004, p. 55-57) explica que este envolve algumas fases: primeiramente, inicia-se com as explanações sobre o significado e sobre a dinâmica do Projeto de trabalho e com a aceitação dos alunos ao *convite* feito pelo professor para participarem. Segundo o autor, o passo seguinte consiste na preparação do ambiente para a escolha dos temas. Em seguida, planejam-se as atividades e, conforme o autor, este planejamento deve ser cuidadoso, pois envolve questões como definição dos recursos necessários, divisão de tarefas, formas de apresentação e cronogramas. Além disso, Jacobini (2004, p. 55-57) afirma que: “a problematização é a fase mais importante do trabalho com projeto”, pois é no desenvolver dela que surgem as perguntas que definirão o projeto de pesquisa.

Na sequência, o autor explana que, após todo o processo acima citado, sistematizam-se as informações para elaboração do relatório, que é uma produção escrita, elaborada pelo grupo de alunos, com o objetivo de apresentar os resultados obtidos com a realização do trabalho. Jacobini (2004, p. 55-57) finaliza, explicando que “esse material, resultante de um amplo trabalho, precisa ser divulgado”.

Nesta pesquisa, direcionamos o foco de investigação para a descrição e compreensão das possibilidades e potencialidades que este tipo de abordagem pode contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos que participam de um Projeto Pedagógico.

Assim, propusemo-nos a investigar como a experiência com o Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade* pode contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes participantes.

2 Organização da investigação

O trabalho coletivo, denominado *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade*, foi desenvolvido no curso de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, na disciplina Estatística e Probabilidade, cuja

ementa propõe desenvolver saberes em Introdução a estatística; Estatística descritiva; Probabilidades; Variáveis aleatórias; Distribuições de variáveis aleatórias; Amostragem; Distribuições amostrais; Teoria da estimação; Teoria da decisão; Regressão e Correlação linear (Ficha de disciplina curso graduação em Matemática - Licenciatura e Bacharelado – Faculdade de Matemática Universidade Federal de Uberlândia). Até 2005, a disciplina Estatística e Probabilidade tinha carga horária de 75 h/a, com duração de um semestre letivo. A partir de 2006, passou a ter 60 horas de carga horária teórica e 15 horas de carga horária PIPE – Programa Integrado de Prática Pedagógica.

Este projeto pedagógico envolveu dois professores (o professor da disciplina Estatística e Probabilidade e um colaborador do Projeto, professor da área de Educação Matemática), alunos da disciplina e alunos bolsistas da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e foi implementado durante cinco semestres, no período de 2004 a 2006.

Os objetivos do projeto pedagógico foram: contribuir com o processo de ensino aprendizagem e o crescimento científico e acadêmico dos alunos; possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística, envolver os alunos em trabalhos coletivos, utilizar novos recursos e novas tecnologias e, ainda, estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano.

Para alcançar estes objetivos, o Projeto Pedagógico elegeu como eixo norteador um enfoque que valorizasse a constituição de saberes através da resolução de situações-problema, em uma abordagem que contemplasse o ensino com pesquisa e o trabalho com projetos.

Os sujeitos de nossa pesquisa foram os alunos que ingressaram na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia em 2004. Por ocasião de nossa pesquisa, os alunos cursavam o 4º período do 2º semestre de 2005, matriculados na disciplina Estatística e Probabilidade. Ao todo, somaram onze alunos, dentre os quais oito desejaram participar como sujeitos desta pesquisa.

Para compreendermos o desenvolvimento deste trabalho coletivo, realizamos uma investigação de cunho qualitativo e interpretativo. A perspectiva de pesquisa, por nós escolhida, foi a Pesquisa Participante. Nela, desempenhamos um duplo papel: o de investigar de forma descritiva e reflexiva no processo de criação e execução do Projeto de Pesquisa, bem como a constituição dos saberes dos envolvidos e, simultaneamente, participamos desse processo também como orientadores de Projetos de Pesquisa dos alunos no 2.º semestre/2005.

O processo de produção dos dados foi realizado por meio de leitura dos

documentos alusivos ao Projeto¹, foram feitas observações, respondeu-se a um questionário e foram realizadas entrevistas com os alunos participantes da pesquisa. Nossas investigações ocorreram em momentos diferentes, durante o 2.º semestre/2005 e em abril de 2007.

No 2º semestre/2005, ficou acertado que nós e o monitor do Projeto daríamos atendimento aos alunos duas vezes por semana, para que recebessem orientações acerca de seus Projetos de Pesquisa. Reunimo-nos com os grupos envolvidos, com diferentes finalidades, a saber: definição do tema do Projeto de Pesquisa; elaboração do questionário; explicações de como utilizar o *software Excel* para tabulação dos dados e construção dos gráficos; construção e análise dos resultados; construção das apresentações e relatório final; apresentação do Seminário no último dia de aula; e o trabalho de realização das entrevistas. Uma vez programados e com objetivos pré-determinados, os encontros transcorreram normal e eficazmente.

Estas reuniões propiciaram um espaço aos alunos para desenvolverem capacidade de tomar decisões, assumir responsabilidades, conviver aprendendo a respeitar as diferenças individuais dos participantes, à medida que, entre os componentes do grupo, foi se formando uma relação em que todos se ajudavam, para que o objetivo maior fosse alcançado: a realização de seus projetos de pesquisa.

Com o objetivo de coletar mais informações, ao final do 2º semestre/2005, aplicamos um questionário com um roteiro pré-estabelecido que foi organizado, considerando os seguintes subtemas: 1- Perfil dos discentes; 2 - Contribuições que trouxe o Projeto para a vida acadêmica e profissional dos alunos; 3 - A constituição dos conhecimentos; 4 - Alcance dos objetivos do Projeto. As questões foram apresentadas de modo que permitissem o cruzamento das opiniões dos alunos, relativas às suas participações, com os objetivos do Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade*.

Com a finalidade de *escutar* os alunos participantes da pesquisa e o desejo de investigar o alcance que as contribuições do Projeto trouxeram para a sua vida acadêmica, nos reencontramos em abril de 2007 para a entrevista.

¹ Para a análise documental, incluímos os Projetos de Ensino e Plano de Atividades dos alunos Bolsistas, o Relatório final dos alunos Bolsistas apresentados ao PIBEG, o parecer do Professor da disciplina, os Projetos e os resultados da Pesquisa realizada pelos alunos, a Ementa da disciplina Estatística e Probabilidade, o edital de bolsas do PIBEG e eventuais informações.

Para essa entrevista, foi elaborado um roteiro com questões abertas que nos permitiram identificar, uma vez transcorrido este tempo, as mudanças ocorridas; estabelecemos um comparativo entre as perguntas do questionário, quando indagamos com qual área da Matemática eles tinham maior afinidade e/ou interesse e qual era a opção profissional, se a participação no projeto influenciou esta opção. Perguntamos, também, como os alunos veem a importância do Projeto para a sua aprendizagem, como os conhecimentos adquiridos se refletiram no transcorrer dos semestres e, ainda, coletamos novamente sugestões para aprimoramento do Projeto segundo a visão que os alunos têm hoje. Para finalizar a entrevista, procuramos saber o que os estudantes levarão do Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade* para sua vida profissional.

Para análise dos dados, o material coletado nos documentos foi analisado e os dados dos questionários e entrevistas foram tabulados, analisados e demonstrados, utilizando-se o *software Excel*. Para garantir um controle sobre a análise das informações coletadas, utilizamos a estratégia da triangulação, que nos possibilitou fazer uma checagem das observações feitas com os dados coletados.

Posta a metodologia, ressaltamos que nossa conduta ao longo desta pesquisa foi permeada pela busca da negociação e compreensão das ideias e saberes dos sujeitos, pela colaboração para verbalização do que pensavam e para representação estatística de suas ideias e dos dados encontrados em suas respectivas pesquisas.

3 Desenvolvimento do trabalho coletivo

A dinâmica da prática pedagógica, proveniente deste trabalho coletivo, foi organizada de forma que os alunos desenvolvessem projetos de pesquisa que contemplassem os conteúdos abordados nas aulas da disciplina Estatística e Probabilidade. Os temas dos projetos desenvolvidos pelos alunos em grupo deveriam estar relacionados a um dos três eixos: 1) Educação Estatística e Educação Básica: conhecimento de Estatística e Saberes Docentes dos Professores de Matemática; 2) Aplicações da Estatística: desenvolvimento de um projeto envolvendo dados quantitativos e o tratamento estatístico; 3) Informática e Estatística: utilização do computador para a compreensão de conceitos estatísticos por meio da utilização de *softwares de estatística*, simulação de dados e trabalho com laboratórios virtuais de estatística e probabilidade. No segundo semestre de 2005, houve modificações nos eixos do

Projeto, a fim de atender às sugestões do professor da disciplina. Foram acrescentadas duas áreas às três já existentes: Confiabilidade e Distribuição de *Poisson*.

A escolha do tema do projeto ocorreu no início de cada semestre, de forma que os alunos estivessem envolvidos com os seus projetos de pesquisa durante o desenvolvimento da referida disciplina. Aos grupos cabia formular uma questão ou determinar um tema de investigação, definir os instrumentos de coleta de dados, organizar e escolher a representação mais adequada para comunicá-los. Para o final do semestre, estabeleceu-se que haveria uma apresentação escrita da pesquisa (relatório), culminando com uma comunicação oral no seminário final do curso de Estatística e Probabilidade.

Ao compilarmos os dados para análise, no período do primeiro semestre de 2004 ao segundo semestre de 2006, constatamos as seguintes temáticas escolhidas pelos alunos para seus Projetos de Pesquisa: três projetos na área de Informática e Estatística; um projeto em Distribuição de *Poisson*; um projeto em Confiabilidade; cinco projetos na área de Educação Estatística e doze contemplando Estatística Aplicada. Demonstramos este movimento no quadro abaixo:

Eixos	Temáticas dos Projetos de Pesquisa dos alunos
Educação Estatística e Educação Básica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulação de Dados 2. Probabilidade e estatística: a importância dos jogos como ferramentas didáticas no Ensino Médio. 3. <i>Webquest</i>: www.analisecombinatoria.cjb.net 4. <i>Webquest</i> www.mediamediana.cjb.net 5. Número-Índice
Aplicações da Estatística	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo probabilístico para os sorteios da Mega Sena 2. Prévia Eleitoral. 3. Análise dos Alunos do Curso de Matemática da UFU. 4. Índice de Reprovação dos Alunos do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia/UFU 5. Perfil e avaliação quantitativa do desempenho do aluno do nível 3 participante da OBMEP 2005 na cidade de Uberlândia. 6. Investigando V Semana da Matemática - SEMAT 7. O novo currículo do curso de Matemática – FAMAT/UFU. 8. A prática de esportes dos alunos do curso de Matemática. 9. O consumo de drogas lícitas entre discentes da Faculdade de matemática da Universidade Federal de Uberlândia. 10. A implantação de um curso noturno de licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Uberlândia. 11. Estudo quantitativo dos alunos matriculados nas escolas de Uberlândia. 12. Qualidade de vida dos Universitários da UFU- Campus Santa Mônica.
Informática e Estatística:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Excel</i> como uma Ferramenta Estatística 2. Simulação via Laboratório Virtual: www.math.uah.edu/stat/ 3. Aplicação da Estatística na Computação Gráfica
Confiabilidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confiabilidade
Distribuição de Poisson.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geração de Números Aleatórios

Quadro 1 - Temáticas dos Projetos de Pesquisa dos alunos classificados segundo eixos

Os dados demonstram que existe, por parte dos grupos, uma preferência pela área de Aplicações da Estatística, pois entre os vinte e dois trabalhos desenvolvidos, 55% do total inseriam-se nesta área. Quanto às temáticas escolhidas pelos alunos, oito são diretamente relacionadas ao contexto vivenciado por eles, ou seja, os grupos se preocuparam em investigar a realidade dos alunos estudantes da Faculdade de Matemática/UFU. Podemos perceber, claramente, este fato no depoimento de uma das alunas: *Estávamos na época da realização da V Semana da Matemática – SEMAT/UFU e, em busca de um tema a ser trabalhado que despertasse interesse e envolvesse os alunos da faculdade de Matemática.*

Os demais projetos desenvolvidos pelos alunos, embora escolhendo outros assuntos, preocuparam-se em investigar temas atuais e pertencentes à realidade próxima. Deram significação ao cotidiano, aliando-o ao conteúdo de sala de aula, por meio de seus projetos de pesquisas.

A seguir fazemos referência a alguns projetos desenvolvidos pelos alunos, procurando dar, assim, uma melhor ideia do trabalho realizado.

- Projeto *Modelo Probabilístico para os Sorteios da Mega Sena*, cujo objetivo foi mostrar o comportamento probabilístico para o sorteio da Mega Sena, evidenciando quais jogos são mais prováveis de acontecer por meio de combinações e probabilidade.

- Projeto *Simulação via Laboratório Virtual*: o Laboratório Virtual, <www.math.uah.edu/stat/>, conectado na internet, foi apresentado aos demais alunos da turma, possibilitando que as teorias sobre probabilidade, estudadas em sala de aula, fossem apresentadas na prática.

- Projeto *Investigando a V Semana da Matemática – SEMAT*: seu objetivo foi avaliar a V SEMAT, organizada pela Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia; investigar o perfil dos participantes do evento; medir a influência da semana para o crescimento acadêmico do aluno e conhecer os motivos da participação do público neste tipo de evento. Aplicou-se um questionário objetivo a 81 dos participantes. Os dados foram tabulados utilizando o *Excel*, mostrados através de tabela dinâmica e gráficos em formas simples e correlacionados. Para verificação das hipóteses, aplicou-se teste para diferença de proporção.

- Projeto *Geração de Números Aleatórios*: este trabalho verificou o uso da simulação de variáveis aleatórias para a resolução de problemas que são

inviáveis de ser solucionados através de métodos convencionais. Verificou-se a geração de amostras de números aleatórios através do Método Congruencial Multiplicativo, apenas enunciado. Verificou-se, também, o uso do Teorema da transformação da integral para a resolução dos problemas. As simulações foram feitas por recursos computacionais. Foi iniciado o Método de Monte Carlo para cálculo de integrais. O *software* utilizado foi o *Excel*.

- Projeto *A prática de esportes dos alunos do curso de Matemática*: essa pesquisa foi realizada na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, com o intuito de verificar se os alunos estavam satisfeitos com o seu condicionamento físico, se praticavam atividade física, em que local e quanto tempo gastavam realizando essas atividades. A técnica de coleta de dados foi a aplicação de um questionário ao público participante. Os dados foram tabulados utilizando o *Software Excel*, mostrados através da tabela dinâmica e gráficos. Para verificação das hipóteses, foi aplicado um teste para diferença de proporção.

- Projeto *Probabilidade e Estatística: a importância dos jogos como Ferramentas Didáticas no ensino médio*, cujo objetivo foi sugerir a utilização de jogos e problemas cotidianos para introduzir o tema da probabilidade no ensino médio.

Por último, referimo-nos ao projeto *Número-Índice*, que se propôs a investigar o Conceito de Relativo (Relativo - Relação de Preço, Relativo - Relação de Quantidade, Relativo - Relação de Valor). O projeto enfocou, também, os tópicos sobre Elos dos Relativos - Índice de Base Móvel, Relativos em Cadeia - Índice de base fixa e Índices Agregativos Simples e Ponderados, com destaque para os Índices *Laspeyres* ou Método da Época Básica, *Paasche* ou Método da Época Atual e *Fischer* (Índice Ideal), dando enfoque aos Índices de Preço e Quantidade.

Ao procurarmos fazer um balanço desta prática pedagógica, concluímos que foi bastante positiva e passamos a tecer considerações sobre essas constatações.

Hernandez e Ventura (1998, p.75) explicam que “ao realizar o projeto de trabalho, os alunos descobrem que também têm responsabilidade na sua própria aprendizagem, que não podem esperar passivamente que o professor tenha todas as respostas.” Neste sentido, os alunos participantes da pesquisa foram questionados quanto à possibilidade de o referido Projeto Pedagógico ter

contribuído para uma melhor compreensão do conteúdo da disciplina Probabilidade e Estatística. Para esta pergunta, obtivemos o seguinte resultado: sete alunos responderam que sim, sendo que três responderam que foi significativo este auxílio; quatro, que esta contribuição ocorreu, mas só em parte. Deste item, destacamos a fala de dois alunos: 1) *ao aplicar os conceitos vistos em sala de aula, tive que ter certeza do que estava fazendo e isso melhorou bastante a compreensão do conteúdo*; 2) *porque uma vez realizado este trabalho, pude não só reproduzir conhecimento como também construí-lo*.

Constatamos assim, que os Projetos de pesquisa permitiram aos alunos que colocassem em prática o que foi aprendido em sala de aula, fato este que encontramos também evidenciado na *fala* do Professor colaborador do Projeto *Os alunos produziram saberes relacionados aos conteúdos desta disciplina ao realizarem o trabalho de projeto e desenvolverem importantes competências profissionais*, (Relatório final do PIBEG 1º semestre/2006). É interessante, também, evidenciar a *fala* do professor da disciplina, quando este ressalta a importância do Projeto no curso de Estatística e Probabilidade e sinaliza que: *o Projeto representa um avanço significativo no ensino da disciplina, proporcionando aos alunos, além de um entendimento maior sobre os temas estudados, a aplicação desses conteúdos na prática*. (Relatório final do PIBEG 1º semestre/2006).

Posteriormente, solicitamos aos alunos que tecessem um comentário acerca da contribuição que o Projeto Pedagógico trouxe para a constituição de novos conhecimentos e a significância para as suas aprendizagens. Quanto à intensidade desta importância, solicitamos aos alunos que atribuíssem uma nota de cinco a dez seguindo as orientações da escala⁴, a média encontrada foi 8,375 com um desvio padrão 0,744. Sobre isso, destacamos a *fala* de dois alunos:

O projeto me mostrou uma visão ampliada da estatística mostrando uma aplicação da teoria vista em sala de aula. Tive oportunidade de conhecer melhor as funções de software Excel e aplicá-las ao meu trabalho facilitando-o.

² Obs: Abaixo, você encontra uma escala de 6 a 10. Assinale com um **X** no número 6 se você considerar que o *Projeto Educação Estatística na Universidade* não foi importante, 7 se considerar que sua importância foi pequena, 8 se considerar um pouco mais, e assim sucessivamente, até o 10 se esta importância for muito significativa.

6 7 8 9 10

Pude, também, adquirir conhecimentos com meu grupo através das discussões feitas e das informações compartilhadas. Sobre os conhecimentos, o projeto contribuiu para eu aprender a construir uma investigação estatística: elaborar, executar e avaliar uma pesquisa, coletar dados segundo as normas estatísticas, trabalhar com softwares, analisar tabelas dinâmicas, analisar gráficos etc. (...) o Projeto possibilitou desenvolver a capacidade de trabalho em grupo que é algo muito importante na atual sociedade.

O quadro abaixo foi elaborado com os dados do questionário. O objetivo foi o de investigar os pontos positivos e negativos e o alcance dos objetivos do Projeto Pedagógico em estudo.

Objetivos do Projeto Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade	Análise do quanto eles foram alcançados		
	Não foram alcançados	Foram alcançados em parte	Foram alcançados significativamente
Possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística.	-	6	2
Envolver os alunos em trabalho coletivo.	-	-	8
Abranger novos recursos e tecnologias.	-	6	2
Estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano.	-	-	8

Quadro 2 - Correlação dos objetivos do Projeto com o nível de alcance destes

Concluimos que os objetivos do projeto em estudo foram alcançados, uma vez que: *Envolver os alunos em trabalho coletivo* e *Estabelecer conexões do conteúdo de Estatística e Probabilidade com situações do cotidiano* foram alcançados significativamente, para os objetivos: *Possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística* e *Abranger novos recursos e tecnologias*, 75% dos alunos afirmaram que foram alcançados em parte, e 25% dos alunos nos explicam que foram alcançados significativamente.

Na sequência do questionário, perguntamos aos alunos se os conhecimentos adquiridos com a participação no Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade* contribuirão para sua formação profissional. Apenas um aluno respondeu que não e sete alunos responderam que sim.

Em nosso *escutar*, percebemos que, de forma direta ou indireta, todos têm algo a dizer quanto a esta importância, o que nos faz crer ser este um caminho criativo para o ensino na Universidade. Destacamos a fala de uma aluna que sistematiza a dos demais: “auxiliou indireta e diretamente na minha escolha profissional, porque o projeto me deu um conhecimento maior na área de Estatística e depois teve a questão de eliminação das outras áreas. Importante também foi o trabalhar em grupo em equipe, eu acho que o rendimento é maior”.

Segundo Hernández e Ventura (1998), o trabalho com projetos contribui para favorecer, nos estudantes, a aquisição de capacidades relacionadas com investigações, criatividade, síntese e integração de conhecimentos e de conteúdos, tomadas de decisão e formas de comunicação (escrita e oral). A essas capacidades, reforçamos os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Estes são aspectos importantes para a construção da identidade profissional desses alunos.

Ao organizarmos estas reflexões, percebemos a necessidade que os alunos têm de saber *porquê e para quê* dos conteúdos vistos em sala de aula, bem como a necessidade de contextualizar a teoria. Constatamos, pois, que fazer a ponte entre teoria e prática é um ato que desperta nos alunos a vontade de aprender. Freire (1999) fundamenta o binômio Teoria e Prática:

É neste sentido que se pode afirmar ser tão errado separar a prática de teoria, pensamento de ação, linguagem de ideologia, quanto separar ensino de conteúdos de chamamento ao educando, para que se vá fazendo sujeito do processo de aprendê-los. [...] o que devo fazer é experimentar a unidade dinâmica entre o ensino do conteúdo e o ensino de que é e de como aprender. É ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento. (FREIRE, 1999, p.141).

Jacobini (2004, p. 233) explica que, ao responsabilizar o aluno pela obtenção dos dados, a aprendizagem da Estatística torna-se muito mais fácil, produtiva e significativa. O autor ressalta, ainda, que esta maneira de trabalhar propicia uma contextualização das informações. Assim, outro questionamento dessa pesquisa foi verificar se o Projeto Pedagógico havia contribuído para que os alunos tivessem uma melhor percepção da aplicação do conteúdo visto em sala de aula. Em iguais proporções, os alunos disseram-nos que esta contribuição foi significativa ou que não ocorreu. Destacamos duas justificativas: “podemos fazer na prática a teoria vista em sala de aula e isto contribuiu pra uma melhor

compreensão da matéria; porque saí da monotonia da sala de aula e pude sentir o que se passa na estatística”.

Outra questão da pesquisa, que foi abordada na entrevista em abril/2007 foi verificar a importância de o projeto ter acontecido junto à disciplina e qual a visão que o aluno teve sobre uma abordagem de ensino junto com o projeto. Uma aluna argumentou que, “[...] deveria ser assim em todas as matérias, principalmente no curso de Matemática, várias vezes, você estuda o semestre inteiro uma matéria e não sabe para que serve. [...] Na hora do Projeto deu para sentir um pouco como que era lá fora, na realidade”.

A postura educacional de desenvolver o ensino com pesquisa possibilitou o desenvolvimento e aprimoramento de diversos conhecimentos. No quadro a seguir, podemos visualizar os conhecimentos destes alunos:

Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	Apreendeu pela 1ª vez	Já sabia e aprendeu mais coisas	Já sabia e não aprendeu nada mais	Não utilizou este conhecimento
Construir uma investigação estatística: elaborar, executar e avaliar uma pesquisa	6	1	-	1
Áreas de aplicação da Estatística	4	4	-	-
Coletar dados segundo as normas estatísticas	7	1	-	-
Tabular e apresentar os dados segundo as normas estatísticas	6	2	-	-
Interpretar e analisar resultados segundo as normas estatísticas.	7	1	-	-

Quadro 3 - Correlação entre os conhecimentos utilizados para construção do Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento

Ao fazermos uma análise geral do quadro acima, destacamos com maior ocorrência os conhecimentos que foram aprendidos pela primeira vez: construir uma investigação estatística; tabular e apresentar os dados segundo normas estatísticas; interpretar e analisar resultados segundo normas estatísticas.

Ao correlacionarmos os conhecimentos adquiridos com o nível de participação deste conhecimento, apresentam-se em destaque os itens *aprendeu pela primeira vez* e *já sabia e aprendeu mais coisas*.

Em relação à organização e à apresentação do trabalho científico, perguntamos aos alunos se o Projeto aprimorou suas habilidades para desenvolver um processo de investigação estatística. As respostas foram: 25% responderam que não e 75% que sim; em proporções iguais, responderam que aprimorou em parte ou aprimorou significativamente. A questão se apresentou de tal forma

que o aluno escolhia um dos itens (significativamente, em parte ou não) e explicava o porquê da escolha e algumas se apresentam na sequência: 1) *porque com o projeto consegui conhecer um pouco sobre o processo de investigação estatística, mas esse conhecimento ainda é pequeno*; 2) *porque conheci métodos estatísticos não apenas teoricamente, mas colocando-os em prática. Dessa forma, adquirir base para solidificação de um novo conhecimento.*

Quanto ao saber adquirido para se apresentar perante um grupo de pessoas, destacamos o depoimento de uma aluna:

O melhor do projeto é a apresentação, principalmente eu que faço bacharelado, a gente não tem matéria que faz apresentações, de como dar uma aula, como falar, como se expressar [...]. Nesse ponto o projeto foi bom, [...] porque os trabalhos que apresentei depois deste dia, nem esboço eu não levei, eu já comecei a me libertar do esboço.

Percebe-se, na fala da aluna, que o conhecimento adquirido com o Projeto não foi útil apenas para aquele instante, ele continuou seu movimento de construção de uma identidade profissional.

Sobre as contribuições relativas à organização e à apresentação do trabalho científico, o quadro abaixo mostra os resultados encontrados quanto ao nível de participação dos conhecimentos utilizados pelos alunos para desenvolver o seu Projeto de Pesquisa:

Conhecimento envolvido	Nível de participação deste conhecimento			
	Aprendeu pela 1ª vez	Já sabia e aprendeu mais coisas	Já sabia e não aprendeu nada mais	Não utilizou este conhecimento
Métodos e técnicas de pesquisa	4	4	-	-
Elaborar e/ou planejar uma pesquisa segundo as normas científicas	4	4	-	-
Organizar uma apresentação através de relatório escrito.	2	6	-	-
Organizar uma apresentação através de relatório eletrônico.	2	2	-	4
Organizar uma apresentação utilizando o <i>software PowerPoint</i> para seminário.	-	7	1	-
Apresentação oral dos resultados de uma pesquisa em um seminário.	-	7	1	-

Quadro 4 - correlação entre os conhecimentos utilizados para construção do Projeto de Pesquisa dos alunos com o nível de participação deste conhecimento.

O objetivo foi medir a intensidade com que os conhecimentos foram absorvidos pelos alunos. Fazendo uma análise geral, verificamos em destaque

os conhecimentos que foram aprendidos pela primeira vez: *Métodos e Técnicas de Pesquisa e elaborar uma pesquisa*, segundo as normas científicas. Ao correlacionarmos os conhecimentos adquiridos com o nível de participação deste conhecimento, apresentamos em destaque o item *aprendeu pela primeira vez* e o item *já sabia e aprendeu mais coisas*.

Compreendemos que os alunos também desenvolveram um trabalho coletivo de produção de conhecimentos. Ponte (1990), ao discutir as possibilidades que o Trabalho com Projetos oferece, destaca a capacidade de promover no aluno um aprendizado de se trabalhar em grupo. Nesse sentido, solicitamos que os alunos fizessem uma análise do trabalho em grupo e o mercado de trabalho. Dessa forma, por ocasião da entrevista, perguntamos se a experiência de trabalhar em grupo seria importante para a sua vida profissional. Uma das alunas explicou que:

[...] para você trabalhar em equipe, você tem o seu espaço, mas você tem que respeitar este espaço, tem que dar oportunidade para o outro, às vezes uma coisa que você não pode fazer você fala para o seu colega: faz esta parte que eu não dei conta. [...] porque no final o resultado tem que ser para o conjunto e não só para você.

Foi importante investigarmos se os alunos, no exercício de suas profissões, utilizariam esta metodologia desenvolvida no Projeto com suas aulas. A única aluna que pretende dar aula no Ensino Fundamental disse: “sim, esta é uma alternativa para motivar os alunos, para fazê-los se interessarem pela matéria, por isso, eu acho que este tipo de projeto é válido, porque os alunos vão compreender melhor o conteúdo”. No entanto, faz uma ressalva, pois, “acredita que somente os alunos de 7^a e 8^a série tenham maturidade”. Quanto a trabalhar em grupo, a mesma aluna explicita que esta “é uma metodologia que dá oportunidade para os alunos compartilharem conhecimento e isto faz aumentar a capacidade de cada um”. Os demais alunos, que pretendem ministrar aulas no Ensino Superior, também pretendem utilizar a metodologia desenvolvida no Projeto Pedagógico.

Diante do exposto, vislumbramos que, a fim de aprender, os alunos devem se tornar atores de seu próprio aprendizado. O Projeto Pedagógico *Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade* permitiu este atuar dos alunos, na medida que contribuiu para que aprendessem a trabalhar em grupo, a compartilharem saberes, a compreenderem melhor os conteúdos e sua aplicação.

4 Considerações finais

Os resultados mostraram que os alunos passaram a desenvolver saberes relativos ao ensino com pesquisa, saberes relacionados ao trabalho colaborativo, saberes referentes à utilização de recursos computacionais, saberes relativos à metodologia de projetos e saberes para investigação dentro de métodos estatísticos. Por fim, acreditamos que os participantes tiveram a oportunidade de desenvolver diferentes saberes que contribuirão para sua vida profissional.

Desse modo, o ato de vincular o conhecimento estatístico ao universo da metodologia de projetos, permite a constituição de um curso de Estatística que priorize o cumprimento da formação de um cidadão crítico com conhecimentos que refletirão em sua vida pessoal e profissional.

O Projeto alcançou significação tão grande que deixou de ser uma proposta de trabalho de dois professores para ser um Projeto institucional da disciplina, a partir do momento que se integrou à disciplina Estatística e Probabilidade através do PIPE - Programa Integrado de Prática Pedagógica³.

Por fim, esta pesquisa nos possibilitou afirmar que um dos grandes desafios da universidade, nos dias atuais, é o de encontrar caminhos para valorizar e viabilizar o ensino com pesquisa e extensão através da metodologia de projetos, no sentido de que professores e alunos possam produzir e socializar seus conhecimentos.

Referências

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho**: o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

³*Atividades vinculadas ao PIPE – Programa integrado de prática pedagógica*: os alunos da disciplina deverão desenvolver um projeto envolvendo os conteúdos abordados nas aulas. A elaboração de tal projeto será feita no início de cada semestre, de forma que os alunos estejam envolvidos com os mesmos durante o desenvolvimento da referida disciplina. Estes trabalhos serão elaborados por grupos de três a cinco alunos, sendo fixada, para o final do semestre, a data de entrega de um relatório escrito, apresentação de uma comunicação de vinte minutos com entrega de um resumo da apresentação.

Os temas dos projetos estão divididos em três áreas: Educação Estatística e Educação Básica; Aplicações da Estatística; Informática e Estatística. (Ficha de disciplina curso graduação em matemática - licenciatura e bacharelado – Faculdade de Matemática Universidade Federal de Uberlândia).

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004, 225f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

PONTE, J. P. **O computador um instrumento da educação**. Porto: Texto Editora, 1990.

SOUZA Jr., A. J. **Trabalho coletivo na Universidade**: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo diferencial e integral. 2000, 300f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

Submetido em Maio de 2010.
Aprovado em Outubro de 2010.

ISSN (versão impressa) 0104-9739
ISSN (versão online) 2176-2988

GEPPEM

GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

GEPEM

REEDIÇÃO DO ARTIGO

Epistemologia dos Números Relativos

Georges Glaeser

Boletim Gepem

JUL. / DEZ. 2010

57

2010

ANO XXXIV

RIO DE JANEIRO - RJ

P. 1 - 128

JUL. / DEZ. 2010