



O ensino e a aprendizagem de conteúdos estatísticos por meio de projetos

Denise Helena Lombardo **Ferreira**

lombardo@puc-campinas.edu.br

Faculdade de Matemática, PUC-Campinas

Brasil

Otávio Roberto **Jacobini**

otavio@puc-campinas.edu.br

Faculdade de Matemática, PUC-Campinas

Brasil

Celso Ribeiro **Campos**

celsorc@bol.com.br

Faculdade de Matemática, FIEO-Osasco/SP

Brasil

Maria Lúcia Lorenzetti **Wodewotzki**

mariallw@rc.unesp.br

Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP-Rio Claro/SP

Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta uma experiência de Ensino de Estatística ocorrida no curso de Administração de uma Universidade particular de Campinas, São Paulo, Brasil. Os alunos, cursando a disciplina de Estatística, trabalharam com projetos relacionados com temas de seus interesses. Com os seus projetos, os alunos puderam vivenciar situações nas quais tiveram que avaliar resultados, questionar informações e desenvolver atitudes críticas e criativas, favorecendo a construção de habilidades para lidar com os conceitos estatísticos no seu cotidiano. O presente trabalho teve como objetivo mostrar que é possível favorecer, por intermédio de atividades que envolvem o trabalho com projetos, as competências que consideramos essenciais na Educação Estatística: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatísticos.

Palavras chave: modelagem matemática, conteúdos estatísticos, ensino superior, educação estatística crítica, competências.

Introdução

Diversas pesquisas relacionadas com o ensino e a aprendizagem têm destacado a importância da Estatística. Não apenas essas pesquisas mostram tal importância, mas, igualmente, a mídia (jornais, revistas, televisão e internet), apresenta diariamente vários exemplos de gráficos, índices e análises comparativas que requerem leitura e interpretação dos mais variados tipos de dados. Também os Parâmetros Curriculares Nacionais, no Brasil, com a intenção de formar mais amplamente o estudante, destacam a importância do conhecimento de conteúdos estatísticos já nos níveis fundamental e médio. No ensino superior, além da relevância do conhecimento de conteúdos estatísticos nas ciências exatas, a sua importância está cada vez mais sendo reconhecida também nas ciências sociais, nas ciências humanas e na área da saúde.

Com o crescimento e a abrangência dos estudos em Estatística, surge a preocupação com a Educação Estatística (EE). Um marco importante para a história da Educação Estatística foi quando se estabeleceu, em 1948, o *Statistical Education Commitee* pelo ISI (*International Statistical Institute*), que em 1991 se tornou o IASE (*International Association for Statistical Education*). Desde então, conforme Campos (2007), os estudos nessa área vêm tomando espaço cada vez maior nas pesquisas sobre educação.

A EE não apenas se preocupa com os recursos que a Estatística pode oferecer para a pesquisa científica, mas também com o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Nesse contexto, a EE tem mostrado que a eficiência do ensino e da aprendizagem dos conteúdos de Estatística estão fortemente relacionados com o desenvolvimento de três competências, relacionadas entre si: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatísticos.

Essas competências, baseadas principalmente na interpretação e na compreensão críticas de informações provenientes de dados reais, estão associadas 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 um ambiente pedagógico que promova uma educação problematizadora, dialógica e que estimule a criatividade e a reflexão do aluno.

A EE que propomos se complementa com essas idéias de uma forma bastante interativa, principalmente quando usamos os princípios da Modelagem Matemática para trabalhar o ensino e a aprendizagem de Estatística por meio de projetos. Essa conduta pedagógica possibilita ao aluno vivenciar situações nas quais tenham que avaliar resultados, questionar informações e desenvolver atitudes críticas e criativas, proporcionando assim a construção de ambientes de aprendizagem que buscam favorecer o desenvolvimento de habilidades para lidar com os conceitos estatísticos no seu cotidiano.

Temos defendido em nossos estudos, na mesma linha de Mendonça e Lopes (2010), um processo de ensino e aprendizagem na perspectiva investigativa, no qual o aluno vivencia a geração e a análise de dados e, conseqüentemente, participa ativamente da construção do seu conhecimento. Outros trabalhos como os de Campos (2007) e Campos *et al.* (2011) têm esse

mesmo propósito, defendendo o chamado *learning by doing* ou *active learning*, ou seja, aprender Estatística fazendo Estatística.

Com base nessas reflexões, temos como objetivo neste artigo mostrar que é possível favorecer, por intermédio de projetos de modelagem matemática, as competências que citamos, voltadas para a valorização do conhecimento reflexivo e crítico nos alunos, e que consideramos essenciais na Educação Estatística.

Considerações teóricas

O termo literacia nos remete à habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. A literacia estatística refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. Entendemos que a literacia estatística inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. A literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza.

Essa visão de literacia tem sofrido variações, ao longo do tempo. Com o avanço da EE, diferentes autores foram introduzindo perspectivas mais abrangentes para essa competência, como Rumsey (2002), que identifica os componentes da literacia, relacionando-a com a educação para a cidadania. Segundo a autora, para os alunos se tornarem bons cidadãos estatísticos, eles devem entender o suficiente para consumir as informações que permeiam nossa vida diariamente, sendo capaz de pensar criticamente sobre essas informações, de modo a tomar boas decisões com base nelas.

O raciocínio estatístico é definido por Garfield (2002) como a maneira com a qual uma pessoa raciocina e se posiciona com base nas ideias e nas informações estatísticas. Isso engloba, por exemplo, interpretações baseadas em conjuntos de dados e representações ou sumários estatísticos dos dados na forma de gráficos e de tabelas. Em muitos casos, o raciocínio estatístico envolve ideias de variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses, o que leva a interpretações e inferências acerca dos resultados. O raciocínio estatístico pode ainda envolver a conexão de um conceito com outro (centro e variabilidade, por exemplo), ou pode combinar ideias sobre dados e chance. Raciocínio estatístico também significa entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais. Como diz Ben-zvi (2008), essas habilidades são muito importantes e, como consequência, todos os cidadãos devem possuí-las e entendê-las e elas devem constituir um ingrediente padrão na educação de todo estudante.

delMas (2004) afirma que o desenvolvimento do raciocínio estatístico deve configurar um objetivo explícito no ensino de Estatística. Para isso o autor diz que devem ser feitas atividades em sala de aula que vão além da aprendizagem de procedimentos, para, assim, valorizar métodos que exijam dos estudantes um conhecimento mais profundo dos processos estocásticos. Assim como Campos (2007), acreditamos que é possível ajudar os estudantes a desenvolver o raciocínio estatístico. Para tanto, certos procedimentos como o incentivo para a

descrição verbal e escrita do processo estatístico que está sendo analisado, devem ser incorporados ao dia-a-dia da sala de aula.

O pensamento estatístico, de acordo com Mallows (1998), pode ser entendido como a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, explicitando o que os dados podem *dizer* sobre o problema em foco. O pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação.

Uma característica particular do pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente. O pensador estatístico, segundo Chance (2002), é capaz de ir além do que lhe é ensinado no curso, questionando espontaneamente e investigando os resultados acerca dos dados

Com relação à modelagem matemática, ao ser aplicada no ensino de Estatística, ela permite a construção de ambientes pedagógicos que possibilitam ao aluno vivenciar a aplicabilidade dos conteúdos estatísticos, ao mesmo tempo em que desenvolvem a capacidade de pesquisar, de realizar trabalhos em grupo, de discutir, refletir, criticar e comunicar suas opiniões.

Confome Campos (2007), os objetivos da modelagem no ensino, em consonância com os fundamentos da didática da Estatística, mostram-se relevantes no desenvolvimento de projetos, por incentivar e contribuir para o desenvolvimento das capacidades de pensamento, raciocínio e literacia estatística.

Assim, como apresentado por Campos (op. cit.), o trabalho com a modelagem matemática na sala de aula de Estatística, contribui para o desenvolvimento das competências citadas na medida em que se observa as seguintes recomendações:

- i. trabalhar com dados reais.
- ii. relacionar os dados ao contexto em que estão inseridos.
- iii. exigir dos alunos que interpretem seus resultados.
- iv. permitir que os estudantes trabalhem juntos (em grupo) e que uns critiquem as interpretações de outros, ou seja, favoreça o debate de ideias entre os alunos.
- v. promover julgamentos sobre a validade das conclusões, ou seja, compartilhar com a classe as conclusões e as justificativas apresentadas.

Descrição do ambiente de ensino e aprendizagem na disciplina de Estatística por meio de projetos

Os projetos de modelagem matemática que apresentamos nesta pesquisa, foram coordenados pela professora da disciplina de Estatística de um curso de graduação em Administração (primeira autora deste trabalho), ao longo do 1º. semestre de 2010, com a colaboração de uma mestranda em Educação Matemática na UNESP (Rio Claro/SP, Brasil). O acompanhamento e a análise das atividades realizadas resultaram na dissertação da mestranda, intitulada “Educação Estatística Crítica: uma possibilidade?” (SAMPAIO, 2010). A aplicação

dos projetos foi acompanhada pelo Grupo de Pesquisa em Educação Estatística (GPÉE), da UNESP (Rio Claro/SP, Brasil).

Para o desenvolvimento desses projetos, fizemos as seguintes escolhas:

- a. os temas nasceram da interação professora-mestranda-alunos, com base nos interesses desses últimos;
- b. não foram trabalhados conhecimentos estatísticos novos e sim conhecimentos relacionados ao conteúdo da disciplina em curso;
- c. o foco foi a aplicabilidade de certos conteúdos estatísticos em problemas reais de interesse do aluno;

As atividades desenvolvidas contribuíram para que os alunos vivenciassem um processo de investigação estatística em um ambiente de modelagem. Como lembra Campos (2007, p. 5), “Cursos como Economia e Administração de Empresas têm, na Estatística, uma importante ferramenta para estudo e análise dos diversos fenômenos de interesse geral e específico da formação profissional”.

Como dissemos anteriormente, experiências dessa natureza, que possibilitam ao aluno trabalhar em situações nas quais ele tem de avaliar resultados, questionar informações e desenvolver atitudes críticas e criativas, podem proporcionar a construção de ambientes de aprendizagem favoráveis ao desenvolvimento de habilidades para lidar com os conceitos estatísticos no seu cotidiano.

A realização desses projetos fez parte do processo de avaliação, e os alunos, trabalhando em grupos, escolheram situações de seus interesses para aplicar os conceitos estudados durante as aulas. No final do semestre os grupos apresentaram para os seus colegas de classe os resultados dos seus trabalhos.

Para a realização dos projetos foram feitas algumas recomendações que abordaram: a escolha do tema de trabalho pelos grupos e a respectiva justificativa; os objetivos; a escolha de no mínimo três variáveis qualitativas e três quantitativas; a elaboração de um instrumento de coleta de dados (questionário); a realização de cruzamentos entre as variáveis envolvidas na pesquisa e os seus respectivos gráficos; a obtenção de algumas medidas estatísticas tais como média, moda e mediana, estudo da simetria, desvio padrão e coeficiente de variação; a escolha de variáveis quantitativas discretas para estudar sua correlação e inserir o gráfico de dispersão exibindo a reta de regressão e o coeficiente de determinação.

Os projetos deveriam seguir a seguinte estrutura: Introdução; Coleta de dados; Apresentação dos dados; Análise e discussão dos resultados; Conclusões e comentários finais; Referências bibliográficas.

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 disponíveis na internet e nos jornais relacionadas com os seus temas.

Os grupos entregaram relatórios parciais nos encerramentos de cada uma das etapas previstas, o que possibilitou a construção de ambientes apropriados para discussões que, em alguns casos, contribuíram para mudanças de direções e para as orientações da professora.

Considerando o elevado número de alunos matriculados na disciplina, dez grupos foram formados, com até sete integrantes em cada um deles. Os seguintes temas foram escolhidos: Alimentação dos estudantes; Bebidas; O uso do Computador; Futebol e Sociedade; Meios de Informação; Mc Donald's; Preocupação com a saúde; Qualidade no transporte público na cidade de Campinas; Viagens; Avaliando o Nível da alimentação.

Logo na primeira atividade dos grupos, isto é, no processo de escolha dos temas, os alunos sentiram dificuldade, pois eles estão acostumados com problemas propostos e formulados pelos professores. Essa situação é discutida no GPEE e apresentada, por exemplo, em artigos que relacionam modelagem matemática e ambientes de trabalho (FERREIRA; JACOBINI, 2009, 2010).

Concluída a etapa da escolha dos seus temas, os grupos definiram as variáveis a serem pesquisadas, resultando na elaboração de um questionário para posteriormente ser aplicado aos seus entrevistados. Nesse momento, os alunos passaram a entender um pouco mais sobre a dimensão do projeto e, conseqüentemente, se sentiram mais confiantes e mais responsáveis em suas tarefas.

Nos questionários elaborados pelos alunos, observamos que a maioria deles continha as variáveis gênero, idade, renda e escolaridade. Os alunos observaram que, para a confecção dos questionários, é necessário prever quais variáveis que poderão se relacionar e verificar se há possibilidade de fazer um cruzamento entre elas.

Os alunos aplicaram os questionários para os seus entrevistados pessoalmente, por telefone, ou por e-mail. Essa etapa foi finalizada em aproximadamente uma semana. Os alunos escolheram suas amostras por conveniência, principalmente pela facilidade de acesso às pessoas a serem entrevistadas. Vale destacar que após os alunos apresentarem os seus relatórios parciais, eles tiveram a oportunidade de participar de uma atividade no Laboratório de Informática, baseada na simulação de resultados amostrais e coordenada por um professor da Universidade. Nessa atividade os alunos puderam vivenciar, na prática e com base nos resultados da eleições presidenciais de 2006, as relações envolvendo amostras, margem de erro e nível de confiança.

Em uma das aulas foram apresentados para os alunos a tabela dinâmica do Excel (Organização dos dados e Tabela Dinâmica) e o EstatD+ (que é livre e pode ser obtido em www.calculo.iq.unesp.br/estatistica.html). Após as explicações, a grande maioria dos alunos demonstrou interesse pelo Excel, porém os alunos comentaram que seria interessante uma aula no Laboratório de Informática para que pudessem manusear a ferramenta no momento da explicação e não apenas assistir a apresentação dos comandos. Vale a pena ressaltar que essa era a ideia inicial, entretanto não foi possível obter uma reserva do Laboratório de Informática para a data prevista. Com a intenção de facilitar o uso do Excel na organização dos dados, a mestrandia elaborou um tutorial sobre a aplicação de alguns dos recursos disponíveis no aplicativo. Esse tutorial, apesar de ter ajudado, não foi suficiente, já que, mesmo com ele, a maioria dos alunos ainda tinha dúvidas sobre a utilização das ferramentas. Para minimizar o problema, a mestrandia decidiu confeccionar um vídeo para auxiliá-los na organização dos seus dados. Esse vídeo pode ser encontrado em www.youtube.com/watch?v=OWdO4_Pbi8.

Foi possível observar que na etapa dos cruzamentos das variáveis os alunos ficaram muito envolvidos, demonstrando criticidade na leitura dos dados obtidos em suas pesquisas. Alguns cruzamentos surpreenderam os próprios alunos, pois mostraram resultados inesperados, enquanto que outros apenas confirmaram o que já era esperado. Isso despertou o interesse dos alunos em

confrontar os resultados encontrados com o que a mídia tem revelado sobre os temas, mostrando que a Estatística pode contribuir para a compreensão crítica das informações divulgadas nos diversos meios de comunicação.

Em relação às medidas estatísticas, todos os grupos usaram o Excel para obter as seguintes medidas para as variáveis idade e renda: média, moda, mediana, desvio padrão e coeficiente de variação. Além dessas variáveis comuns a todos os grupos, foram calculadas as mesmas medidas estatísticas para outras variáveis específicas de cada grupo. Os alunos também usaram o Excel para obter o coeficiente de correlação linear (dado pela raiz quadrada do coeficiente de determinação) e a reta de regressão para algumas variáveis.

Discussões e Resultados

Apesar dos trabalhos realizados pelos alunos não seguirem técnicas apropriadas de pesquisa científica, quer em relação à amostragem, quer em relação à inferência, ainda assim eles mantiveram a empolgação, pois perceberam que a experiência lhes proporcionou o desenvolvimento de habilidades para refazer suas pesquisas de forma mais confiável, ou até mesmo fazer outras pesquisas como futuros administradores. Entretanto, alegaram ser necessário maior dedicação e disponibilizar mais tempo, como é possível observar nas falas de alguns grupos e destacadas por Sampaio (2010).

Um momento bastante significativo desses projetos ocorreu quando alguns grupos discutiram os cruzamentos de seus resultados sobre legislação e políticas públicas, com os encontrados na mídia (jornais, revistas, internet), proporcionando um envolvimento mais crítico e uma maior percepção da responsabilidade social. Sampaio (2010) relata os cruzamentos realizados pelos alunos com o apoio da tabela dinâmica do Excel, mostrando a interpretação que fizeram a partir dos dados obtidos pelos questionários. Essa etapa do trabalho foi muito importante para os alunos porque, além do conhecimento adquirido no manuseio com a ferramenta, alguns resultados obtidos os deixaram surpresos, favorecendo o debate entre os elementos dos grupos e também entre os demais alunos da classe, principalmente no momento da apresentação de seus resultados. Abaixo são apresentados alguns cruzamentos realizados pelos grupos.

O grupo responsável pelo tema *Alimentação dos estudantes*, ao analisar o cruzamento: quem é responsável pelo preparo da refeição na sua casa *versus* Gênero, concluiu que o gênero masculino, diferentemente do que se pensa, é responsável pelo preparo da sua própria comida, pois 40,48% dos homens preparam sua própria comida, enquanto apenas 36,21% das mulheres preparam sua própria comida.

O grupo responsável pelo tema *Bebidas*, ao analisar o cruzamento: Você já dirigiu alcoolizado *versus* Gênero, constatou que o gênero masculino em um total de 44 entrevistados, 26 deles já haviam dirigido alcoolizado. Os alunos comentaram que isso contraria a “lei seca” denominação popular dada a uma legislação que impõe severos limites ao consumo de álcool para quem dirige veículos automotores. Em relação ao gênero feminino, das 36 entrevistadas, oito já haviam dirigido alcoolizadas.

Os alunos destacaram que o consumo excessivo de bebidas alcoólicas é uma das principais causas de acidentes de trânsito, concluíram que se tivessem introduzido mais variáveis, poderiam ter obtido resultados mais eficientes.

O grupo responsável pelo tema *O uso do computador*, ao analisar o cruzamento: Conhecimento de Computador *versus* Formação Escolar mostra que a maioria é representada por estudantes do Ensino Superior. O cruzamento: Curso de Informática *versus* gênero mostra que mais mulheres fizeram curso de informática.

O grupo responsável pelo tema *Futebol e Sociedade*, ao analisar o cruzamento: Manutenção de uma equipe feminina *versus* Gênero, concluiu que os homens têm mais interesse no desenvolvimento do futebol feminino quando comparado às mulheres. Vale destacar que os integrantes desse grupo eram cinco mulheres e um homem.

O grupo responsável pelo tema *Mc Donald's* concluiu que as pessoas com menores rendas apresentam maior índice de consumo da marca.

O grupo responsável pelo tema *Preocupação com a saúde*, ao analisar o cruzamento: Frequência aos consultórios *versus* Gênero, concluiu o número de mulheres que frequentam os consultórios médicos é maior se comparado aos homens.

Além de fazer os diversos cruzamentos entre as variáveis e os seus respectivos gráficos e tabelas, avaliando o grau de correlação entre elas, os alunos calcularam diversas medidas estatísticas, como por exemplo média, moda, mediana e desvio padrão para os dados coletados em suas entrevistas.

As três competências estatísticas (literacia, pensamento e raciocínio) foram valorizadas, na medida em que os alunos:

- a) trabalharam com dados reais, obtidos por eles próprios nas entrevistas realizadas;
- b) relacionaram os dados ao contexto em que estão inseridos no momento em que compararam os seus dados com aqueles apresentados pela mídia.
- c) interpretaram os resultados;
- d) discutiram os resultados com seus colegas de classe;
- e) participaram de uma atividade prática (no Laboratório de Informática), na qual puderam realizar experimentações de amostragem e, assim, verificar que seus resultados, obtidos de forma conveniente, não poderiam ser generalizados.

Podemos dizer que a literacia foi estimulada, pois os alunos demonstraram conhecimento e consciência sobre os dados em seu contexto, usaram a Estatística como referência em seus argumentos nas apresentações dos trabalhos, além de terem organizado os dados, construído tabelas e gráficos, e discutiram criticamente as informações veiculadas pela mídia que se relacionavam com os temas escolhidos.

Quanto ao pensamento estatístico, também podemos dizer que houve avanços principalmente se considerarmos que os alunos relacionaram os dados quantitativos com situações concretas, associando os modelos matemáticos utilizados com o contexto do problema, identificando as ferramentas estatísticas adequadas (medidas de posição e dispersão, variáveis qualitativas e quantitativas, coeficiente de correlação, etc.) para a descrição e interpretação dos resultados de suas pesquisas.

Por fim, em relação ao raciocínio estatístico, o trabalho desenvolvido pelos alunos auxiliou no favorecimento dessa competência na medida em que eles puderam vivenciar um processo estatístico e tiveram de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados da pesquisa

que era baseada em dados reais, operando diversas conexões entre os conceitos de centro e dispersão, variáveis e correlação, etc.

O ambiente pedagógico envolvido no desenrolar dos projetos, tal como Skovsmose (2008) preconizou, valorizou um processo educacional problematizador, dialógico e que estimulou a crítica, a criatividade e a reflexão do aluno sobre os diversos temas por eles escolhidos e que tinham relação muito próxima com a realidade deles.

O trabalho com projetos auxiliou os alunos a compreender as limitações dos conteúdos que aprenderam e assim observar as diferentes dimensões da teoria e da prática. Além disso, eles se sentiram valorizados ao expor as suas idéias e incertezas, o que propiciou uma rica troca de experiências.

Considerações Finais

É comum ambientes de tensão nas aulas de Estatística. Em geral os alunos apresentam uma certa aversão à essa disciplina, principalmente por compará-la com a Matemática, com cálculos excessivos e utilização de fórmulas complicadas, e isso costuma gerar um índice alto de reprovação nos cursos superiores. Jacobini e Wodewotzki (2006) desenvolveram pesquisas focando a relação entre modelagem e ensino de Estatística, e constataram que além de possibilitar trabalhos práticos baseados em temas e em dados que fazem parte do cotidiano dos estudantes, essa relação também contribui para minimizar os efeitos dessas tensões na manipulação de números e fórmulas.

Podemos afirmar que o envolvimento dos alunos nas atividades dos seus projetos foi muito maior do que em outras atividades em sala de aula, sobretudo para essa turma de alunos que era bastante indisciplinada. No dia-a-dia da sala de aula, poucos alunos prestavam atenção, porém, ao se engajarem nas atividades dos seus projetos, eles se envolveram com os conteúdos estatísticos e, assim, verificamos um sensível aumento do interesse dos alunos pela aprendizagem da disciplina.

A vivência obtida durante a realização dos projetos possibilitou o crescimento dos alunos em vários aspectos e, dentre eles, destacamos a aprendizagem dos conceitos estudados, a aplicabilidade das ferramentas disponíveis no Excel e a discussão gerada pelos integrantes dos grupos e entre os grupos, desenvolvendo posturas e atitudes que os tornaram mais críticos, mais conscientes e mais envolvidos nos problemas relacionados aos temas que eles trabalharam.

Outro fato a destacar é que os alunos observaram a necessidade dos conteúdos estatísticos para a resolução dos problemas levantados. Nessa linha, Batanero e Goldino (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.

É interessante destacar também que, nas etapas de definição do tema, os alunos não mostravam muito interesse. Naquele momento o objetivo era apenas *conseguir uma boa nota*. Entretanto, ao iniciarem o levantamento dos dados, a maioria dos grupos começou a desenvolver as atividades com prazer e com mais naturalidade, possibilitando que os conteúdos estatísticos fossem compreendidos no contexto de suas pesquisas. Porém, em alguns poucos grupos, a

participação efetiva dos alunos não ocorreu como era o desejado, causando até mesmo algumas desavenças entre eles. Vale salientar também a colaboração entre os alunos no momento do uso da ferramenta “Tabela Dinâmica” do Excel. O desenvolvimento dos projetos possibilitou aos alunos contextualizar os dados e, ao mesmo tempo, incentivar a interpretação e análise dos resultados obtidos, além de socializar os seus resultados no momento da apresentação para a classe.

Concluindo, destacamos a presença da mestrandia, que muito contribuiu para a realização das atividades, já que o dia-a-dia do professor dificulta a realização de trabalhos envolvendo projetos de modelagem.

Por fim, assinalamos as falas de alguns alunos a respeito dos projetos.

Para nossa formação profissional essa atividade foi muito válida, pois aprendemos a organizar dados e a obter resultados estatísticos como média, moda e mediana, etc.

A análise dessas estatísticas são de suma importância para o auxílio da tomada de decisões no sentido de aumentar a probabilidade de fazer escolhas acertadas.

Percebemos que projetos como este, juntamente com a Estatística, pois sem ela não conseguiríamos analisar os dados obtidos, são de extrema importância para nossa formação profissional e também para a sociedade, pois é a partir disso tudo que podemos analisar o comportamento da sociedade e obter conclusões a partir das informações fornecidas.

Apesar da dificuldade encontrada em alguns momentos devido a falta de familiaridade com os assuntos e o tempo corrido para a finalização do projeto, este foi de grande importância para o nosso enriquecimento acadêmico, uma vez que nos permitiu aplicar na prática conhecimentos sobre os quais só sabíamos a teoria, o que ajuda a ter maior familiaridade e melhor apreensão desses conceitos.

A estatística é de grande importância para a formação de um administrador que vive diariamente com situações problemáticas no contexto geral da empresa. Estar diretamente envolvido com um estudo de grande proporção, isto é, resolver problemáticas muito parecidas com o vivenciado no estudo, pode auxiliar em consultorias para mostrar aos executivos das empresas a relação de algumas variáveis que os mesmo trabalham.

Referências

- Batanero, C. & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. In: Luengo, R. (Ed.). *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ben-Zvi, D. (2008). Research on Developing Statistical Reasoning: Reflections, Lessons Learned, and Challenges. In: *ICME 11 Annals*. Monterrey, México. Disponível em: <<http://icme11.org/node/1530>>. Acesso em: 24/abr/2010.
- Campos, C. R. (2007). *A 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.

- 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.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>>. Acesso em: 14/jan/2011.
- delMas, R. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning. In: D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking*, 79-95. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>>. Acesso em: 14/01/2011.
- 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, 35-46.
- Ferreira, D. H. L. & Jacobini, O. R. (2010). Ambiente de trabalho e Modelagem Matemática. In: *Anais da VI Conferência sobre Modelagem na Educação Matemática*.
- 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.
- Mallows, C. (1998) The zeroth problem. In: *The American Statistician*, n. 52, 1-9.
- 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.
- Rumsey, D. J. (2002). *Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses*. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 14/jan/2011.
- Sampaio, L. O. (2010). *A Educação Estatística Crítica: uma possibilidade?*. 2010, 108 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas. Editora Papirus.