

ATIVIDADES PRÁTICAS EM ESTATÍSTICA APLICADA DESENVOLVEM A LITERACIA EM ESTUDANTES DO ENSINO TECNOLÓGICO?

Rosângela Maura Correia Bonici¹

Resumo:

A Estatística está presente na vida do homem assumindo uma importância social e científica nos ajudando a compreender o que está a nossa volta, constituindo uma importante ferramenta de construção de conhecimento e desenvolvimento dos pensamentos crítico e reflexivo. Em razão disso, no mundo acadêmico contemporâneo, praticamente todas as carreiras do ensino superior têm em seu currículo uma disciplina introdutória aos estudos da Estatística, mas seu enfoque está, muitas vezes, mais centrado no desenvolvimento de procedimentos estatísticos do que na capacidade de levar o estudante a pensar e a se lettrar estatisticamente. De acordo com o exposto, esse trabalho visa a desenvolver a literacia estatística nos estudantes por meio de pesquisa que aplica na prática os conhecimentos adquiridos durante as aulas de Estatística Aplicada. O projeto é desenvolvido semestralmente com estudantes de uma Instituição Tecnológica de Ensino Superior, localizada na cidade de São Paulo. A metodologia que empregamos foi a quantitativa. Os resultados mostraram que desenvolver este trabalho propiciou aos estudantes contextualizar o conhecimento teórico, bem como desenvolver capacidades de escrita, leitura, raciocínio e pensamento estatístico, uma vez que conseguiram aplicar os conhecimentos teóricos em situações cotidianas. Acreditamos que atividades práticas aplicadas concomitantemente a atividades teóricas levam os estudantes a refletir sobre a aprendizagem e a contextualizar o conhecimento, fazendo com que aprendam e apreendam os conhecimentos adquiridos, levando-os a serem estatisticamente letrados.

Palavras-chave: Literacia Estatística, Atividades Práticas, Ensino Contextualizado

Abstract:

Statistic is present in human life assuming a social and scientific importance by helping to understand what is around us and is an important building tool of knowledge and development of critical and reflective thinking. As a result, in the contemporary academic world, virtually every row of higher education have on your resume an introductory course to the Statistical studies, but their focus is often more focused on the development of statistical procedures than the ability to lead the student to think and to be statistically literate. According to the above, this work aims to develop in students the statistical literacy through a research project that applies in practice the theoretical knowledge acquired

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Professora de Ensino Superior na Fatec Zona Leste. E-mail: r_bonici@yahoo.com.br

during the Applied Statistics classes. The project is developed every six months, with students from a technological institution of higher education located in the city of São Paulo. The methodology employed was quantitative. The results showed that develop this work led students to contextualize the theoretical knowledge as well as develop writing skills, reading, reasoning and statistical thinking as it managed to apply theoretical knowledge in everyday situations. We believe that practical activities concurrently applied to theoretical activities lead students to reflect on learning and contextualize knowledge causing learn and seize the knowledge acquired leading them to be statistically literate. .

Keywords: Literacy Statistics, Practical Activities, Teaching Contextualized

1 APRESENTAÇÃO

A Estatística está presente na vida do homem desde a antiguidade. Suas primeiras aplicações estavam voltadas para as necessidades do Estado em formular políticas públicas, sociais e econômicas.

Vemos aplicações Estatísticas nos diversos campos da atividade humana. Seu relacionamento com as ciências é cada vez mais intenso e importante, podemos dizer que nenhuma área do conhecimento pode desconsiderar a Estatística, pois ela ajuda a conhecer a interpretar fenômenos coletivos, e a desenvolver as capacidades de análise, crítica e intervenção.

Este século em que estamos vivendo foi definido como a Era da Informação, por estarmos rodeados de dados por todos os lados, grande parte deles, coletados a partir de levantamentos e experimentos.

De acordo com Lopes (2008):

As propostas curriculares de Matemática, em todo mundo, dedicam atenção especial a esses temas (Estatística e Probabilidade), enfatizando que o estudo dos mesmos é imprescindível para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano (LOPES, 2008, p. 59):

Cordani (2001) relata que, no mundo acadêmico atual, praticamente todas as carreiras do ensino superior têm em seu currículo uma disciplina introdutória aos estudos da Estatística. Nossa instituição de ensino não foge a essa regra, a disciplina de Estatística Aplicada faz parte de praticamente todos os currículos dos cursos oferecidos.

Campos et. al. (2011) dizem que a Estatística:

Além de sua conhecida importância nos cursos das Ciências Exatas, ressaltamos, igualmente, sua relevância nas Ciências Sociais, Humanas, Biomédicas e na área da Saúde. Cursos como Economia e Administração de Empresas, por exemplo, têm na Estatística uma importante ferramenta para

estudo e análise dos diversos fenômenos de interesse geral e interesses específicos da formação profissional (CAMPOS et. al., 2011, p. 9)

Apesar dessa importância social e científica que a Estatística assume, o seu enfoque no ensino superior está muitas vezes mais centrado no desenvolvimento de procedimentos estatísticos, do que na capacidade de levar o estudante a pensar estatisticamente. Podemos dizer que esta situação está intrinsecamente ligada à formação que o professor recebe nos cursos de Licenciatura e Bacharelado, que se reflete na maioria dos livros didáticos que são usados como ferramenta de orientação para a elaboração dos planos de ensino dessa disciplina. Bayer (2004) realizou uma pesquisa com formandos em Matemática, que traz dados preocupantes: 52% afirmaram que não tiveram formação adequada; 46,3% indicaram falta de conhecimentos suficientes e; 39% apontaram a ausência de material didático como a maior dificuldade para lecionar estatística. Já Costa e Nacarato (2011) afirmam que os conteúdos de estatística desenvolvidos nos cursos de licenciatura a partir das ementas - pensadas, muitas vezes, para todos os cursos de graduação - não contemplam o movimento do pensamento crítico e o desenvolvimento da pesquisa ou da investigação.

Essa realidade remete a repensar sobre a forma como a Estatística vem sendo ensinada nos cursos superiores.

Não podemos negar que a Estatística mantém uma relação de dependência com a Matemática, que muitas vezes se baseia única e exclusivamente no desenvolvimento de procedimentos, porém “é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da Estatística, pois a ela nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da Matemática” (BATANERO, 2001, p. 6). Shaughnessy (2007) menciona que:

A Estatística tem suas próprias ferramentas e formas de pensar, e os estatísticos são insistentes ao afirmar que aqueles de nós que ensinam Matemática percebem que Estatística não é Matemática, nem mesmo um campo da Matemática (SHAUGHNESSY, 2007, p. 78)

Analisando por esse ponto de vista, nós, como professores, temos que ter cuidado ao ensinar nossos estudantes, pois o pensamento estatístico, além de considerar os cálculos que são da natureza da Matemática, devem levar em conta a aleatoriedade e a variabilidade, tipos especiais de pensamento que contrariam o determinismo matemático.

Lopes (2013) diz que para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos

estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico.

A American Statistical Association (ASA) financiou em 2005 um projeto para a elaboração das Diretrizes para Avaliação e Ensino em Educação Estatística, o Gaise Project. Seu objetivo era trazer metas e recomendações para o ensino de Estatística que levariam os estudantes, que cursam a disciplina de Estatística, a serem estatisticamente letrados. Esse documento foi dividido em duas partes: a primeira trazia recomendações para a educação básica, e a segunda, para o ensino superior (ALIAGA et al., 2010). O Gaise Report College sugere seis metas que devem ser consideradas no trabalho com os estudantes do ensino superior, que são: i) enfatizar literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; ii) usar dados reais; iii) ressaltar o entendimento conceitual ao invés de mero conhecimento de procedimentos; iv) promover a aprendizagem ativa em sala de aula; v) usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados e; vi) usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem do estudante.

As orientações acima nos mostram que, apesar da Estatística usar a Matemática como ferramenta, a forma como devemos ensiná-la requer uma abordagem específica. Aspectos de aleatoriedade e incerteza, a subjetividade presente na escolha da forma de organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisão estão em desacordo com o determinismo da Matemática, o que mostra diferenças substanciais entre as duas disciplinas. Essa constatação nos leva a perceber as peculiaridades intrínsecas da Estatística, e que o raciocínio estatístico pode depender, ou não, do raciocínio matemático. Assim, o desenvolvimento didático pedagógico da Estatística deve ser peculiar, oferecendo não só conhecimentos teóricos, mas também a oportunidade de o estudante vivenciar na prática os conhecimentos adquiridos.

De acordo com o exposto, nesse trabalho apresentamos um projeto de pesquisa desenvolvido com estudantes de uma Instituição Tecnológica de Ensino Superior, localizada na cidade de São Paulo, cujo objetivo é aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Estatística Aplicada. O desenvolvimento desse projeto levará o estudante a: i) Selecionar um tema atual, uma amostra e variáveis adequadas ao estudo proposto; ii) Elaborar um problema de pesquisa baseado no tema escolhido e propor questões para a confecção do instrumento de coleta de dados; iii) Ir a campo e coletar informações por meio do questionário elaborado – a coleta de dados poderá ou não ser eletrônica; iv) Fazer o resumo dos dados em tabelas de frequência e

gráficos; v) Usar, quando pertinente, as medidas de tendência central e/ou de dispersão nas variáveis escolhidas; vi) Analisar os dados e escrever um relatório detalhado com os resultados obtidos; vii) Refletir sobre os resultados visando identificar se o problema de pesquisa teve solução; viii) Desenvolver habilidades de apresentação de seminários e; ix) Apontar quais foram as contribuições do projeto para a aprendizagem da disciplina de Estatística Aplicada.

Acreditamos que o desenvolvimento desse projeto nas aulas de Estatística Aplicada levará os estudantes a contextualizar os conhecimentos adquiridos, de modo que eles não saibam somente aplicar procedimentos, mas também pensar estatisticamente, levando-os a utilizar essa ferramenta posteriormente em situações cotidianas ou profissionais.

2 A RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Nesta seção faremos uma breve discussão acerca dos termos Matemática, Estatística, Educação Matemática e Educação Estatística a fim de evidenciar a diferença entre eles. Traremos ainda as competências fundamentais que a Estatística deve desenvolver nos estudantes do ensino superior e como estas devem se relacionar de modo que ele seja estatisticamente letrado.

2.1 Matemática e Estatística

Apesar da Estatística manter uma relação de dependência com a Matemática e usá-la muitas vezes como ferramenta, o raciocínio estatístico é essencialmente distinto do raciocínio matemático, pelo menos, em relação aos objetivos da estatística que consideramos relevantes. Campos (2007) enfatiza que:

Na Matemática, trabalhamos com um raciocínio que decorre do uso de uma lógica formal de operações, associações, deduções e implicações. Já na Estatística, temos um raciocínio de decisão, de análise, que atua de acordo com um sistema complexo, utilizando heurísticas adquiridas em uma relação empírica com a experiência do cotidiano (CAMPOS, 2007, p. 72).

Branco (2002) corrobora essas ideias afirmando que o raciocínio usado em Estatística é diferente do usado em Matemática e que é legítimo evitar que o ensino de Estatística se faça de acordo com uma orientação semelhante à que é usada quando se ensina Matemática.

Cazorla et. al. (2010, p. 22) entendem Estatística como “uma ciência que tem como objetivo desenvolver métodos para coletar, organizar e analisar dados”.

Essas diferenças entre a Matemática e a Estatística remetem às discussões sobre a Educação Matemática e a Educação Estatística. Tais campos de pesquisa se caracterizam por diferentes objetos de estudos, embora apresentem interfaces.

2.2 Educação Matemática e Educação Estatística

A Educação Matemática centra-se em analisar os processos de ensino e aprendizagem em diferentes níveis de ensino e contextos. No dizer de Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 9), o objeto de estudo da Educação Matemática “envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto social específico”. A Educação Estatística, por sua vez, é uma nova área de pesquisa que nasceu na década de 1970 com o objetivo de ajudar os professores a ensinarem seus conceitos e procedimentos aos usuários da Estatística, nos cursos de ensino Superior. A Educação Estatística é definida por Cazorla, et. al. (2010) como:

Uma área da pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino, visando o desenvolvimento do letramento estatístico (CAZORLA et. al., 2010, p. 22-23)

Para Wodewotzki e Jacobini (2004), o termo Educação Estatística passou a ser utilizado em referência às discussões pedagógicas relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Estatística ou de conceitos e aplicações Estatísticas. Estudos sobre combinatória e probabilidade marcam a interface da Educação Estatística com a Educação Matemática.

2.3 As Competências Estatísticas Fundamentais

Competência pode ser entendida como “modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer” (BRASIL, 2000, p.7). Para Perrenoud (2000), competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar, com pertinência e eficácia, uma série de situações.

Autores como Rumsey (2002), Garfield (1998), Chance (2002), Gal (2000) defendem que o planejamento dos conteúdos em Estatística deve considerar três importantes competências: **a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico**, sem as

quais não seria possível aprender ou apreender os conceitos fundamentais dessa disciplina.

2.3.1 A Literacia Estatística

O termo literacia nos remete à habilidade em ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. A literacia estatística é definida de forma diversa por diversos educadores estatísticos.

Garfield (1999) entende a literacia estatística como a compreensão da linguagem estatística, ou seja, compreensão das palavras, dos símbolos e dos termos usados em estatística e, ainda, a capacidade de interpretar gráficos e tabelas, bem como ler e dar sentido às estatísticas presentes nas notícias, mídia, enquetes etc.

Para Gal (2000), literacia estatística é a capacidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas e dados baseados em argumentos que aparecem nas diversas mídias e discutir as suas opiniões sobre essas informações. A autora identificou ainda em seu estudo quais características uma pessoa exposta a informações estatísticas deve ser capaz de discutir em um nível básico, a saber: o tipo de estudo utilizado; a amostra selecionada; as medições feitas; as estatísticas geradas; os gráficos gerados; os cálculos de probabilidade feitos; as afirmações feitas com base nos dados; a quantidade de informação fornecida e limitações do estudo.

A discussão de cada um desses itens começa pelo entendimento da terminologia e identificação de cada característica no contexto do problema. Em um próximo nível, os estudantes precisam descrever e interpretar os resultados do estudo e, por fim, avaliar e comunicar os resultados a seus pares. Algumas dessas tarefas exigem competência estatística básica, já outras exigem habilidades de ordem superior, como raciocínio e pensamento estatístico.

2.3.2 O Raciocínio Estatístico

De acordo com Lopes (2012) o raciocínio é uma parte do pensamento, uma operação lógica, discursiva e mental e que o intelecto humano se utiliza de comparações e abstrações para chegar a conclusões.

O raciocínio pode ser considerado também um integrante dos mecanismos dos processos cognitivos superiores para a formação de conceitos e para a solução de problemas. Ele designa um ato mental ou um processo de pensamento necessário a um tipo de conhecimento mais imediato; e permite passar, de conhecimentos já adquiridos, para outros que se pretendem alcançar. Para isso, utiliza métodos de cálculo exato, como na Matemática, e é considerado como

rigoroso; ou, então, métodos não exatos, em situações da vida prática – como na Estatística (LOPES, 2012, p. 162).

A explicação, a inferência, a verificação e a demonstração são formas de raciocínio que permitem estabelecer relações de consequência entre juízos.

Para Martins e Ponte (2011, p. 9), o raciocínio estatístico é entendido como “os modos de raciocinar e resolver problemas próprios da Estatística, enfatizando técnicas, representações e processos de inferência”. O raciocínio estatístico pode ser definido como “a forma como as pessoas com ideias estatísticas dão sentido à essa informação” (GARFIELD, 2002, p. 1). Campos et. al. (2011, p. 17) corroboram essa ideia ao afirmar que “o raciocínio estatístico representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos”.

2.3.3 O Pensamento Estatístico

O pensamento estatístico pode ser entendido, como uma ação que envolve a necessidade de se fazer interpretações baseadas em sínteses e representações de dados (GARFIELD e GAL, 1999). 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 envolvidos num contexto específico. Campos et. al. (2011, p. 18) evidenciam que “o pensamento estatístico leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao estudante questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística”.

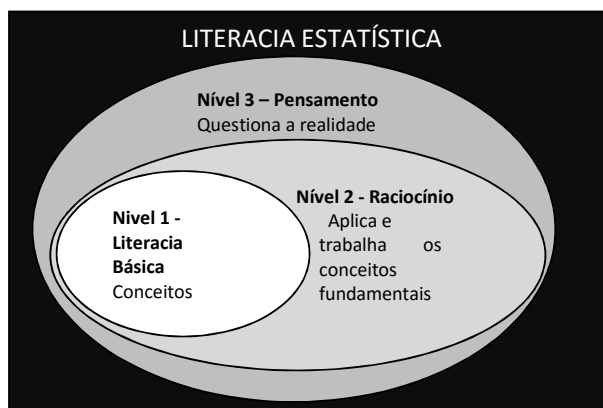
O desenvolvimento do pensamento estatístico só ficará explícito quando os estudantes forem colocados frente a problemas que os incite a demonstrar essa capacidade. Os problemas propostos devem incitar hábitos de questionar, analisar, justificar com suas próprias palavras e ideias permitindo que exercitem sua criatividade e criticidade em situações que incentivem a reflexão, o debate e a tomada de decisão.

2.4 A Nossa Concepção Sobre Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatísticos.

Em sua tese de doutorado, Bonici (2013) definiu uma concepção própria sobre literacia, raciocínio e pensamento estatísticos apoiada nas definições de literacia estatística feitas por Gal (2000); Garfield, (1999); de pensamento estatístico proposto por Garfield e Gal (1999); Chance (2002) e; Campos et. al. (2011), e raciocínio estatístico de Martins e Ponte (2011), Garfield, 2002; Campos et. al. (2011) que descreveremos a seguir.

Assumimos que a literacia estatística se divide em três níveis que se interrelacionam e se complementam. i) No nível 1, o estudante desenvolve a literacia básica, ou seja, deve ter conhecimentos básicos de estatística e ser capaz de identificar, descrever, refazer, traduzir, ler e interpretar conhecimentos estatísticos. Neste nível ele deve entender e interpretar a informação estatística apresentada. Podemos pedir, por exemplo, para identificar exemplos ou ocorrência de um termo ou conceito; descrever gráficos, distribuições e relações; refazer ou traduzir resultados estatísticos e; interpretar os resultados de um procedimento; ii) No nível 2, entendemos que a literacia se confunde com o raciocínio estatístico e o estudante passa a ser capaz de entender os ‘PORQUE, e os ‘COMO’ e explicar o processo estatístico. Podemos pedir para explicar porque ou como os resultados foram produzidos, por exemplo, explicar o processo que produz uma distribuição amostral ou porque a média aritmética é afetada por valores extremos ou ainda porque uma amostra aleatória produz uma amostra representativa. O raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos; iii) No nível 3, já é necessário mobilizar níveis cognitivos mais complexos, onde a literacia se confunde com o pensamento estatístico. O estudante deve ser capaz de aplicar, criticar, avaliar e generalizar o conhecimento já adquirido. O pensamento estatístico é promovido quando a atividade desafia o estudante a aplicar conhecimento adquirido em sala de aula a problemas do mundo real, para criticar, avaliar ou generalizar o conhecimento a situações novas. O pensamento leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo questionar e criticar a realidade observada. A Figura 1 ilustra nossa concepção de literacia estatística.

Figura 1: Literacia Estatística e seus níveis



Fonte: (BONICI, 2013, p. 90)

Acreditamos que se identificarmos em atividades propostas em disciplinas básicas de Estatística tais competências poderemos dizer que os estudantes aprenderam ou apreenderam os conceitos fundamentais dessa disciplina necessários para que sejam estatisticamente letrados.

3 O MÉTODO DE PESQUISA

Para desenvolver este trabalho utilizamos a metodologia de projetos e a metodologia quantitativa. Machado (2004) afirma que a experiência com projetos tem se mostrado eficiente no desenvolvimento de inteligências múltiplas, e permite que o conhecimento passe a ser tratado como uma “rede de significados”. A metodologia de projetos é baseada na problematização, o estudante deve ser envolvido no problema, tem que investigar, registrar dados, formular hipóteses, tomar decisões, resolver o problema, tornando-se sujeito de seu próprio conhecimento. O projeto que propusemos tinha por objetivo que os estudantes aplicassem na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas de estatística, e para isso deveriam utilizar a metodologia quantitativa.

A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas como frequência, porcentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, entre outros. Segundo Malhotra (2001, p, 155), “procura quantificar os dados e aplicar alguma forma de análise estatística”. Geralmente, o método quantitativo de pesquisa tem no questionário uma de suas grandes ferramentas. É pelos resultados obtidos nessa técnica de coleta de dados que são feitas as induções, que hora confirmam as suposições inicialmente levantadas pelo pesquisador, e hora as refutam

Desde 2012 até o presente momento, desenvolvemos essa atividade prática nas aulas de Estatística Aplicada na forma de Hora Atividade Específica (HAE), com estudantes de três cursos de uma Instituição Tecnológica de Ensino Superior, localizada na cidade de São Paulo. Nós propomos aos estudantes o desenvolvimento de um projeto em que realizam atividades práticas vivenciando as fases do Método Estatístico que são: i) Definição do problema de pesquisa: escolher o tema, o problema e os objetivos da pesquisa; ii) Planejamento: definir população ou amostra, técnicas de amostragem, variáveis e esboço do questionário ou planilha para coleta de dados; iii) Coleta de dados: aplicar em campo o instrumento de pesquisa; iv) Apuração dos dados: resumir os dados por meio de contagem e agrupamento; v) Apresentação dos dados: usar tabelas e gráficos;

vi) Análise e interpretação dos dados: analisar minuciosamente os dados da pesquisa, a fim de verificar a aplicabilidade de algumas medidas estatísticas, para ajudar a explicar o fenômeno observado e identificar se os objetivos de pesquisa foram alcançados.

Para organizar os trabalhos elaboramos um cronograma de entregas parciais de atividades, visando a acompanhar os grupos. Mensalmente os estudantes fazem entregas, de acordo com o estabelecido no cronograma, de itens que compõem as diversas fases do método estatístico. Terminada a pesquisa, cada grupo organiza o material coletado, tabulado e analisado em um documento final que sintetiza todo o trabalho e considera como referência os pressupostos da Metodologia Científica. A divulgação da pesquisa de cada grupo de estudantes para a classe é realizada por meio da apresentação de seminários. Os primeiros trabalhos dessa natureza desenvolvidos foram posteriormente divulgados em um blog, disponível em <https://www.blogger.com/profile/13752865734331106417>, acessado em jul/2015.

Essa atividade é avaliativa e compõe, com as demais, a nota de desempenho dos estudantes na disciplina.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Desenvolver os projetos levou os estudantes a aplicarem na prática os conhecimentos de Estatística que foram adquirindo ao longo do semestre com as aulas. Vários trabalhos com temas diversos e atuais foram desenvolvidos pelos grupos de estudantes.

A reflexão acerca da atividade nos fez perceber que os estudantes desenvolveram os três níveis de literacia estatística proposto por Bonici (2013). No nível um, o estudante desenvolve a **literacia básica**, ou seja, adquire conhecimentos básicos de estatística e é capaz de identificar, descrever, refazer, traduzir, ler e interpretar conhecimentos estatísticos. Estas competências foram desenvolvidas com as aulas tradicionais e a realização das atividades propostas no material didático. No nível dois, os estudantes desenvolvem o **raciocínio estatístico**, passam a ser capazes de entender alguns “POR QUE” e alguns “COMO” e explicar o processo estatístico. O projeto possibilitou que os estudantes explicassem como alguns resultados foram produzidos, por exemplo, como obtiveram uma média aritmética, ou por que a média aritmética é afetada por valores extremos, ou ainda por que uma variável apresentou um desvio-padrão grande ou pequeno e como ele foi obtido. Conseguiram explicar por que o uso da mediana ou da moda era mais conveniente para determinadas variáveis e como elas eram calculadas; por que

determinado tipo de gráfico deveria ser usado para uma variável e não para outra e como ele deveria ser construído; por que determinado tipo de distribuição de frequência era adequada a variáveis quantitativas contínuas e não adequadas para variáveis quantitativas discretas, e como essas distribuições eram construídas.

No nível três, os estudantes desenvolvem o **pensamento estatístico**, sendo capazes de aplicar, criticar, avaliar e generalizar o conhecimento teórico a situações cotidianas. Ao desenvolver o projeto, os estudantes vivenciaram todas as fases do método estatístico. Cada grupo escolheu um tema e um problema de pesquisa e tinha que, necessariamente, apresentar ao final um relatório com uma análise detalhada dos dados que haviam coletado e tabulado. Nessa fase os alunos também puderam verificar a aplicabilidade de algumas medidas estatísticas e criticar o uso de outras, a fim de explicar o fenômeno observado e identificar se o problema de pesquisa proposto havia sido solucionado. Essa análise e reflexão foram apresentadas por meio da entrega de um trabalho escrito e da organização de slides, que serviriam de norteador para a apresentação do trabalho na forma seminário de que fariam aos colegas de classe.

De acordo com o exposto, percebemos que a teoria, aliada à prática do projeto, propiciou aos estudantes desenvolverem as competências estatísticas fundamentais. Percebemos que o desenvolvimento das atividades práticas nas aulas de Estatística Aplicada realmente contextualizou a teoria apresentada, levando os estudantes não só a aplicar procedimentos, mas também a raciocinar e a pensar estatisticamente, competências essenciais para o desenvolvimento da literacia estatística.

Acreditamos que posteriormente esses estudantes poderão, quando necessário, aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas a situações cotidianas ou profissionais, o que os ajudará a fazer uma leitura do mundo em que vivem, interpretando fenômenos coletivos e desenvolvendo capacidades de análise, de crítica e de intervenção presentes na realidade a sua volta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto que realizamos com os estudantes possibilitou que eles aplicassem na prática os conhecimentos teóricos adquiridos na disciplina de Estatística Aplicada. Os resultados mostram que trabalhar com aulas teóricas e atividades práticas levam os estudantes a desenvolverem competências estatísticas fundamentais e necessárias para que se tornem letrados estatisticamente.

Como vimos anteriormente, o Gaise Report College (ALIAGA et al., 2010), sugere seis metas que devem ser consideradas pelos professores no trabalho com os estudantes do ensino superior como, enfatizar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; usar dados reais; ressaltar o entendimento conceitual ao invés de mero conhecimento de procedimentos; promover a aprendizagem ativa em sala de aula; usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados e; usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem do estudante.

Para que os professores pudessem seguir as recomendações propostas pelo Gaise seria importante que a formação oferecida nos cursos de Licenciatura ou Bacharelado em Estatística ou Matemática lhes permitisse pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus estudantes. Para isso, a grade curricular desses cursos deveria ser revista e possibilitar ao futuro professor a apropriação de um conhecimento estatístico que vá além da resolução de problemas, ou seja, deveria promover a realização de projetos e atividades de investigação, e a problematização de situações diversas. Somente ao ser letrado estaticamente, o professor poderá levar seu aluno ao letramento também.

6 REFERÊNCIAS

ALIAGA, M.; et al. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) - College report. Alexandria/VA/USA: American Statistical Association, 2010.

BAYER, A.; et al. Formandos em Matemática x Estatística na escola: estamos preparados? SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 12, 2004, Canoas. Atas... Canoas: ULBRA, 2004. v.1. p.1-12. Disponível em: <http://www.exatas.net/ssbec_formandos_em_matematica.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2015.

BONICI R. M. Análise da Disciplina On-line de Probabilidade e Estatística: o modelo de comunidade de inquirição e a educação estatística no ensino superior. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade Cruzeiro do Sul, 2013.

CAMPOS, C. R. A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese de doutorado. Rio Claro, Unesp, 2007.

CAMPOS. C. R.; WODEWOTZKI M. L. L.; JACOBINI O. R. Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2011.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C.B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (orgs.) Estudos e reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado das Letras, 2010.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. In: Journal of Statistics Education, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html, Acesso em 30 Jan. 2015.

CORDANI, L. K. O Ensino de Estatística na Universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência. Tese de doutorado. USP, São Paulo, 2001.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: Percepções de professores e de formadores. Bolema, v. 24, n. 39, p. 367–386, 2011.

FIorentini, D; LOrenzato, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 2. Ed. rev. Campinas: AutoresAssociados, 2007.

GAL, I. Statistical literacy: Conceptual and instructional issues. In COBEN D.; O'DONOGHUE J.; FITZSIMONS G. (Eds.). Perspectives on Adults Learning Mathematics, p. 135-150. London: Kluwer Academic Publishers, 2000.

GAL, I; GARFIELD, J.B. The Assesment Challenge in Statistics Education. Amsterdam: The International Statistical Institute, 1997

GARFIELD, J.; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. In: Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12. National Council of Teachers of Mathematics, p. 207-219. Reston, VA: Ed. L. Staff , 1999.

GARFIELD, J. The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool. In: Proceedings of the fifth international conference on teaching statistics, p. 781-786, International Statistical Institute. Mendoza, Voorburg, Holanda: Ed. L. Pereira, 1998.

GARFIELD, J. Reflections on the past 15 years. Teaching Statistics, v.17,n.2, 77-8, 1995b.

GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. In: Journal of Statistics Education, v. 10, n. 3. 2002. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html> Acesso em 30 Jan. 2015.

LOPES, C.E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. Caderno Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em 01 Fev. 2015.

LOPES, C.E. A educação estocástica na infância. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP. UFSCar, v. 6, n. 1, p.160-174, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br> acesso em 28 Dez. 2015.

LOPES, C.E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. Bolema: Boletim de Educação Matemática. Rio Claro. São Paulo, v. 27, n.47, dez. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400010>>. Acesso em 21 Jul. 2015.

MACHADO, N.J. José. Educação: projetos e valores. 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

MARTINS, M. E. G; PONTE, J. P. Organização e tratamento de dados. Lisboa: DGIDC, 2011. Disponível em <area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/matematicaOTD_Final.pdf>. Acesso em 01 Fev. 2015.

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. In: Journal of Statistics Education, n. 10, v. 3. Disponível em:<<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html> > 2002.Acessoem 30 Jan. 2015.

SHAUGHNESSY, J.M. Research on statistics learning and reasoning. In: LESTER, F. (Ed.). Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Reston: NCTM, p. 957-1010, 2007

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