

A INVESTIGAÇÃO E A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Ailton Paulo de Oliveira Júnior

Pós-Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo
Professor da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Brasil
drapoj@uol.com.br

José António Fernandes

Doutor em Metodologia do Ensino da Matemática pela Universidade do Minho
Professor da Universidade do Minho, Braga – Portugal
jfernandes@ie.uminho.pt

Resumo

A Estatística só adquire funcionalidade social quando utilizada na prática da pesquisa. O próprio nascimento e evolução dessa ciência foram impulsionados pelas necessidades de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento humano. Coerentemente com isso, a metodologia didática que responda aos anseios dos estudantes deve se basear na aplicação da teoria à análise de casos reais de pesquisas. Nesta perspectiva, a atividade que descrevemos foi desenvolvida no ano de 2011 e teve como objetivo possibilitar aos alunos bolsistas e professores supervisores do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/Matemática, a prática da estatística através de atividades de ensino utilizando projetos (investigação) e a tecnologia da informação (planilha eletrônica e software estatístico). Observamos a partir do desenvolvimento da atividade que a participação do trabalho feito em grupo aumentou o interesse pelo assunto abordado e a experiência possibilitou agregar valores que modificaram atitudes através da mobilização para que o conhecimento tivesse significado dentro de uma situação vivenciada no dia a dia.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Investigação. Tecnologia da Informação. Formação de Professores.

THE RESEARCH AND INFORMATION TECHNOLOGY FOR TEACHING STATISTICS

Abstract

Statistic acquires functionality only when used in social research practice. The very birth and evolution of this science were driven by the needs of research in various areas of human knowledge. Consistent with this, the teaching methodology that responds to the concerns of students should be based on the application of theory to the analysis of

actual research. In this perspective, we describe the activity that was developed in 2011 and aimed to enable students and faculty fellows supervisors Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/Mathematics, the practice of using statistical learning activities using projects (research) and information technology (spreadsheet and statistical software). We observe from the development activity that participation in group work done increased interest in subject matter and experience enabled aggregate values that changed attitudes by mobilizing the knowledge that had meaning within a situation experienced in day-to-day.

Keywords: Teaching of Statistics. Research. Information Technology.

INTRODUÇÃO

Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores da Educação Básica é trabalhar na sala de aula com os conteúdos estatísticos sugeridos pelos PCN (BRASIL, 1998), os quais devem desenvolver nos alunos o saber coletar, organizar e interpretar estatisticamente informações e valorizar estes procedimentos para tomada de decisões.

Tais dificuldades, de acordo com Mendes e Brumatti (2003), talvez sejam resultados de: (1) concepções errôneas do professor sobre projetos estatísticos - acreditam que estes se resumem à coleta de alguns dados sem critérios e depois uma apresentação com representações gráficas; (2) falhas na formação profissional – o professor imita as estratégias que lhe foram transmitidas; (3) não familiaridade com estratégias de ação didática quando estas requerem o desenvolvimento de projetos; (4) conhecimento insuficiente ou inadequado do conteúdo estatístico.

Gnanadesikan, Scheaffer, Watkins e Witmer (1997) afirmam que para que os estudantes possam adquirir um entendimento conceitual de Estatística Básica o ensino desta disciplina deve deixar de ser através de aulas expositivas, passando para o engajamento dos alunos em atividades diferenciadas de ensino. Sua preocupação se concentra na questão: como fazer para que os alunos visualizem os conceitos importantes? Através de atividades especiais, o autor concluiu que houve melhoria da atitude do professor em sala de aula, pois foram discutidos assuntos importantes do cotidiano e foram desenvolvidos e entendidos conceitos chave. O autor ainda afirma que as atividades, quando cuidadosamente selecionadas, podem focar a atenção dos alunos em questões importantes, antes não valorizadas.

Acreditamos que o estudo muito “teórico” da Estatística deve ser descartado, da mesma forma que a ênfase em “técnicas e fórmulas” para serem aplicadas sem qualquer senso crítico. Sem negar a importância da formalização matemática dos conceitos, o professor deve contextualizar a Estatística nos interesses e no campo de conhecimento de seus estudantes.

A Estatística só adquire funcionalidade quando utilizada na prática da pesquisa. O próprio nascimento e evolução dessa ciência foram impulsionados pelas necessidades de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

Outra característica encontrada nesses estudos é o trabalho com projetos, que envolvem a exploração de situações realistas e com significado para os alunos. Nestas situações as tecnologias de informação favorecem esse tipo de abordagem, a qual promove o engajamento dos alunos (FERNANDES; VASCONCELOS; GONÇALVES, 2013).

No trabalho com projetos de aprendizagem usando tecnologias é importante o professor não perder de vista seu compromisso em aprofundar os conteúdos específicos. De certa forma, isso é paradoxal, pois ao se trabalhar com projetos abre-se a possibilidade de o aluno enveredar por temas imprevistos, por vezes difíceis de serem relacionados com os conteúdos específicos de interesse da disciplina.

A INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

A noção de ciclo investigativo emerge de uma estrutura para o pensamento estatístico proposta por Wild e Pfannkuch (1999) como apresentado na Figura 1. Esses autores elaboraram essa estrutura tendo como base a literatura da área associada às suas experiências pessoais e a entrevistas realizadas com estudantes de estatística envolvidos em projetos de pesquisa. Essa estrutura é composta por quatro dimensões, a saber: o ciclo investigativo, tipos de pensamento, o ciclo interrogativo e as disposições.

De acordo com Wild e Pfannkuch (1999), a primeira dimensão da estrutura proposta é uma adaptação do modelo PPDAC (Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions) de Mackay e Oldford (1994), e se relaciona com a forma como uma pessoa atua e o que pensa durante o curso de uma investigação estatística. Essa dimensão evidencia a importância da formulação do problema, inserido em um dado contexto, e do planejamento do sistema de medição, plano amostral etc., etapas iniciais

do modelo. Além disso, o conhecimento obtido e as necessidades identificadas dentro do ciclo podem originar novos ciclos investigativos.

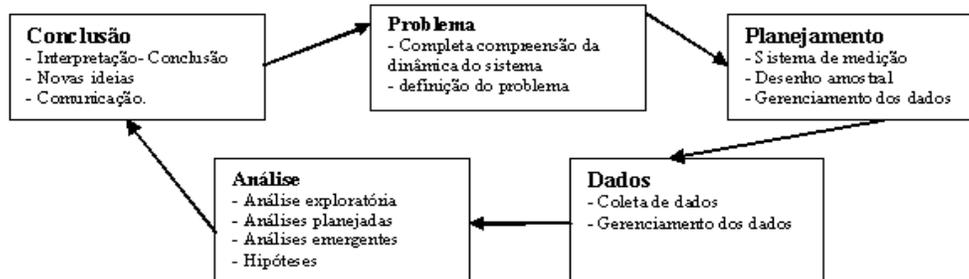


Figura 1 – Esquema do ciclo investigativo

Para Silva (2007), este modelo objetiva que o estudante sinta necessidade de resolver um problema, o que poderá garantir seu envolvimento. Dessa forma, o problema deixaria de ser resolvido apenas porque o professor pede, pois o estudante estará envolvido e desejará buscar ferramentas para solucioná-lo. Como veremos mais adiante, o compromisso e o envolvimento com o problema são condições importantes para que o pensamento estatístico se desenvolva.

Em Souza (2002), pode-se acompanhar uma atividade pautada no ciclo de investigação, no qual os estudantes foram conduzidos a elaborar questões (*‘Problema’*) e planejarem estudos que lhes permitissem responder a essas mesmas questões (*‘Planejamento’*). Segundo a autora, tais estudos englobaram a tomada de decisões quanto ao tipo de dados que necessitam e o modo de coletá-los (*‘Coleta de Dados’*) e a interpretação dos mesmos (*‘Análises’*). Uma vez terminado o estudo, os alunos comunicaram os resultados da sua investigação tendo o cuidado de preparar argumentos para defenderem as opções que tomaram e as interpretações que fizeram ao longo do processo de investigação (*‘Conclusões’*). Para alcançar esses objetivos, a autora dividiu a atividade em sessões, cada uma com questionamentos para auxiliar e motivar os estudantes: 1ª) Preparação das questões de investigação; 2ª) A coleta dos dados; 3ª) Análise Exploratória dos dados; 4ª) Balanço do trabalho desenvolvido; 5ª) Preparação dos relatórios; 6ª) Apresentação dos trabalhos.

Pode-se citar também o trabalho desenvolvido por Mendonça (2008) no qual os resultados evidenciam a importância de se proporcionar condições para que os alunos se desenvolvam de forma autônoma e cooperativa, a fim de construir o próprio

conhecimento. Os resultados indicam que um Ambiente de Modelagem Matemática pode contribuir, de fato, para envolver os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, visto que colabora para que os conceitos científicos tenham significado para o aluno e para que este tenha interesse em compreendê-los.

Citamos, ainda, as sequências didáticas propostas por Kataoka e Hernandez (2010), Nagamine, Silva e Santana (2010), entre outras relatadas em Cazorla e Santana (2010).

Biajone (2010) apresenta em detalhes as fases de um Projeto Estatístico em um curso de Pedagogia cujas fases abarcam todas as etapas do ciclo investigativo e vice-versa. Esse trabalho, conforme o autor, guiou-se pelas seguintes fases de um projeto estatístico: Definição do tema; Planejamento das ações; Realização das ações; Elaboração das análises e conclusões; Divulgação e comunicação dos resultados.

Para Lopes (2003), as atividades de ensino devem percorrer todo o caminho do processo de tratamento da informação, partindo de um problema a ser investigado e percorrendo as fases do ciclo investigativo. A autora propõe então um esquema - Figura 2 - que contempla esse processo, similar ao ciclo do modelo PPDAC (Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions) de Mackay e Oldford (1994).

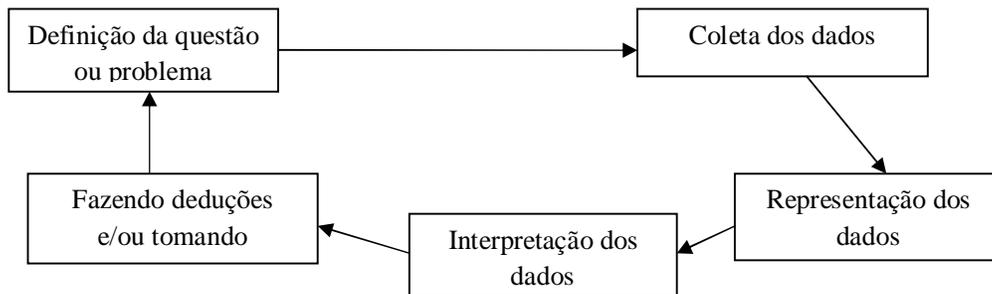


Figura 2 – O processo do tratamento de dados

Almeida (1999) atribui à Pedagogia de Projetos a capacidade de melhorar significativamente a aprendizagem dos conceitos científicos, destacando que esta perspectiva pedagógica é capaz de:

1. Atender às demandas da sociedade;
2. Considerar as expectativas, potencialidades e necessidades dos alunos;

3. Criar espaço para que professores e alunos tenham autonomia para desenvolver o processo de aprendizagem de forma cooperativa, com trocas recíprocas, solidariedade e liberdade responsável;
4. Desenvolver as capacidades de trabalhar em equipe, tomar decisões, comunicar-se com desenvoltura, formular e resolver problemas relacionados com situações contextuais;
5. Desenvolver a habilidade de aprender a aprender, de forma que cada um possa reconstruir o conhecimento, integrando conteúdo e habilidades segundo o seu universo de conceitos, estratégias, crenças e valores;
6. Incorporar as novas tecnologias não apenas para expandir o acesso à informação atualizada, mas principalmente para promover uma nova cultura do aprendizado por meio da criação de ambientes que privilegiem a construção do conhecimento e a comunicação.

A Tecnologia da Informação no Ensino de Estatística

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação do professor da Educação Básica atribuem ao professor a função de:

[...] Orientar e medir o ensino para aprendizagem do aluno comprometer-se com o sucesso da aprendizagem dos alunos; assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos; incentivar atividades de enriquecimento cultural; desenvolver práticas investigativas; elaborar e executar projetos para desenvolver conteúdos curriculares; utilizar novas tecnologias, estratégias e materiais de apoio; desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe. (BRASIL, 2001 apud BRASIL, 2002, p. 140).

Mendonça (2008) diz que ensinar Matemática deve ser muito mais que simplesmente promover o reconhecimento de símbolos, o manejo de fórmulas e a utilização de regras e técnicas para resolver problemas-modelo. Deve contemplar, principalmente, situações de aprendizagem que possibilitem aos estudantes construir competências para saber lidar com os conceitos matemáticos, utilizando-os para resolver problemas, avaliar resultados encontrados, questionar informações, desenvolver atitudes criativas que contribuam para o exercício de uma profissão e que levem o estudante a exercer sua cidadania de forma crítica e participativa.

Segundo Maltempo (2008), toda inserção de tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, pois ela não é neutra e transforma

a relação ensino e aprendizagem. Isso é muito importante para que possíveis decepções ou resultados negativos não sejam, de forma simplista, atribuídos à tecnologia.

A sociedade impõe o uso da tecnologia na educação porque grande parte da população está em um crescente contato com ela no seu dia a dia. Dessa forma, cada vez mais as escolas recebem alunos usuários de tecnologias, os quais pressionam pelo seu uso na sala de aula.

As transformações ocorridas nas últimas décadas representam as necessidades da atual conjuntura social, isto é, tais mudanças acompanham as demandas das necessidades de uma época e sua sociedade. O eixo maior destas mudanças tem como símbolo a informática. Dispositivos informáticos dão suporte a tecnologias intelectuais que Lévy (1999) as representa como Memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), Imaginação (simulações), Percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), Raciocínios (Inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos). Segundo Bisquerra, Sarriera e Martinez (2004), a informática é o conjunto de atividades, de procedimentos, de técnicas e de ferramentas que, ajudadas pelo computador, são utilizadas para tratar a informação.

A Estatística está presente no cotidiano dos alunos e seus ensinamentos trazem grandes benefícios para sua formação sendo de extrema importância colocar o futuro professor em contato com a pesquisa existente em seu campo de estudos, possibilitando, assim, uma melhor compreensão de sua ciência e dos fenômenos educativos (JUNG apud PAVANELLO, 2003).

A Estatística na formação do professor é considerada um requisito indispensável, visto que a rotina do professor envolve muitos aspectos da Estatística, pois esta é utilizada no gerenciamento das turmas, como, por exemplo; cálculo das médias, percentual de frequência aprovação e reprovação etc. (CUORE, 2009).

METODOLOGIA

Participaram da atividade aqui relatada, os 23 integrantes do subprojeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, subprojeto Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, ou seja, 20 (vinte) alunos bolsistas de iniciação à docência, 2 (dois) professores supervisores de cada uma das escolas em que o projeto Matemática está inserido, e o coordenador de área.

Além disso, a proposta desenvolvida neste trabalho ocorreu a partir de atividades feitas no ano de 2011 da seguinte maneira: (1) escolha do tema a ser abordado; (2) elaboração do instrumento de pesquisa; (3) aplicação do instrumento de pesquisa junto aos sujeitos da pesquisa; (4) montagem do banco de dados a partir dos dados coletados; (5) tabulação dos dados; (6) análise dos dados que permitiu o desenvolvimento das ferramentas estatísticas e também o desenvolvimento da argumentação a partir dos dados obtidos; (7) divulgação dos resultados.

Esta metodologia de ensino teve por objetivo o desenvolvimento dos conceitos de estatística básica através da construção de uma pesquisa científica. Neste caso, a Estatística se deu no ambiente real de sua aplicação e esteve inserida no contexto da pesquisa científica.

Para Moore (1997), esta abordagem de conteúdos vem ao encontro do que o autor denomina de “nova pedagogia”. Segundo o autor, a ideia central é o abandono de um modelo de “transferência de informações” a favor de uma visão “construtivista” de entendimento: estudantes não desejam ser uma vasilha preenchida com o conhecimento despejado pelos professores; eles inevitavelmente constroem seus próprios conhecimentos através da combinação de suas experiências presentes com seus conceitos já construídos. De acordo com Gonçalves, Matsuo, Strapassan et al. (1999), esse tipo de atividade permite que o aluno deixe aflorar em si o pesquisador, o ser crítico que existe dentro dele.

Os conteúdos estatísticos abordados foram os seguintes: (1) variáveis qualitativas e quantitativas que compõem o instrumento de pesquisa; (2) construção de tabelas; (3) estatísticas básicas como: média, mediana e desvio-padrão; (4) noção de amostra e população.

Pretendeu-se com estas atividades auxiliar na formação dos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID\Matemática no que tange a conteúdos básicos de Estatística, utilizando o ensino via projetos (investigação) e a tecnologia da informação (planilha eletrônica e software estatístico).

RESULTADOS

Para apresentar os resultados serão consideradas as etapas do processo de Investigação Estatística indicadas por Lopes (2003), cujo juízo a respeito do ensino de

Estatística está em consonância com as tendências da Didática desta disciplina e com o trabalho com projetos, conforme esclarecem Batanero e Diaz (2004).

Pode-se conferir cada uma das sucessivas etapas dos referidos processos. As duas primeiras etapas referem-se: (1) à escolha do tema e à formação dos grupos por tema de interesse; e (2) à interação com o tema ou estudo do fenômeno e ao período de interação nos grupos, possibilitando as negociações dos interesses envolvidos e discussões sobre o tema.

Assim, o desenvolvimento da atividade iniciou-se em abril de 2011, quando o PIBID completava um ano de atividade, com a problematização dos assuntos a serem pesquisados. Iniciou-se por estabelecer e delimitar o tema a ser tratado com o intuito de definir o contexto e os aspectos que seriam trabalhados ao longo das outras etapas da atividade.

Segundo Ponte (1990), ao se trabalhar com projetos o ponto de partida inicial é o gosto do aluno. Desta forma foi solicitado aos alunos bolsistas e professores supervisores do PIBID/Matemática que sugerissem temas de seu interesse investigativo considerando que a Estatística pudesse lhes servir de auxílio para um melhor esclarecimento e compreensão.

Como o subprojeto trabalhava junto aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; pensou-se em desenvolver temas diferenciados para cada um dos ciclos da Educação Básica e também atingir a todos os alunos da escola. Desta forma, o trabalho de ensino pretendeu mostrar: (1) A visão dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática e perfil do grupo; e (2) A motivação dos alunos do Ensino Médio destas mesmas escolas quanto à continuidade de sua formação e perfil do grupo.

Na terceira etapa pretendeu-se definir a questão ou problema como a escolha do(s) aspecto(s) do tema; o estabelecimento de hipóteses; elaboração da(s) questão(ões) para a verificação da(s) hipótese(s).

Portanto, nesta etapa foram planejados, elaborados e aplicados questionários com todos os participantes do subprojeto em reuniões na Universidade. Os instrumentos foram divididos nos seguintes blocos: (1) Ensino Fundamental: I - Estabeleça seu perfil; II - Sobre a formação de seus pais; III - Sobre seus estudos; IV - Atitudes em relação à Matemática; e V - Você e a Matemática; (2) Ensino Médio: I - Estabeleça seu perfil; II -

Sobre a sua formação e a de seus pais; III - Sobre seus estudos e continuidade; IV - Você e a Matemática; e V – Sobre seu trabalho e escolha profissional.

Fez-se necessária a utilização de outro preceito da abordagem de projetos – o trabalho em grupo. A promoção deste preceito não somente facilitou o levantamento das temáticas, mas também promoveu o exercício da cooperação, da expressão dos pontos de vistas, da divisão de tarefas e do consenso na tomada de decisões, habilidades e atitudes tão preciosas para a realização das demais fases do projeto estatístico.

Assim, a aplicação dos instrumentos de pesquisa foi feita junto a alunos do Ensino Fundamental: 429 alunos da escola A (90,89% do total de alunos da escola) e 185 alunos da escola B (77,08%); e do Ensino Médio: 644 alunos da escola A (79,60% do total) e 229 alunos da escola B (77,10% do total, localizadas na região do Triângulo Mineiro).

Na quarta etapa, buscou-se a compreensão do problema com a pesquisa de campo e a análise exploratória de dados. Nesta fase os alunos, foram convidados a utilizar os conceitos e modelos estatísticos e matemáticos para calcular índices e medidas estatísticas com os quais puderam estabelecer relações e tirar conclusões, além de construir os modelos representativos dos resultados encontrados.

Os alunos bolsistas do subprojeto PIBID/Matemática juntamente com os professores supervisores ficaram responsáveis pela aplicação do instrumento de pesquisa, sempre sob a orientação do professor coordenador da área de Matemática. Os alunos foram divididos em duplas, ou seja, em cada uma das escolas havia cinco grupos responsáveis em aplicar os questionários a todas as turmas das escolas. Os questionários foram aplicados nos períodos: diurno, vespertino e noturno, nos quais eram oferecidas turmas de Ensino Fundamental e Médio.

Durante a aplicação dos questionários a escola foi bem receptiva quanto ao desenvolvimento da atividade, sendo que os professores das diversas turmas das escolas auxiliaram bastante no sentido de organizar a sala e esclarecer as dúvidas e algumas perguntas que os alunos não sabiam responder.

Trazemos depoimentos de um aluno bolsista e de uma professora supervisora durante a aplicação dos instrumentos:

Em geral foi bom nosso trabalho na Escola, em um 1º ano do ensino médio, o primeiro D, a professora Kelly (Artes) não permitiu nossa entrada, alegando estar tirando dúvidas para a prova que seria no próximo horário. Então esta turma ficou

para um segundo momento. Alguns professores desgostam da interrupção, outros são totalmente solidários. [...] **(Aluno Bolsista)**

[...] No período noturno, tivemos muita dificuldade no dia 07/04, pois como fomos só eu e um aluno bolsista, não conseguimos fazer nem com a metade das turmas. E para dificultar ainda mais, a maioria das turmas está realizando avaliações, pois estamos no final do bimestre. Amanhã (12/04) irei na escola para tentar fazer mais algumas turmas, mas não sei se os professores liberarão. Caso eu não consiga, vou deixar para ir somente depois da semana santa, pois na semana que vem só tem aula até na terça-feira, pois na quarta-feira, teremos a comemoração da páscoa, e então muitos alunos não vão à escola. **(Professor Supervisor)**

Após a aplicação de todos os questionários, os alunos, com a orientação dos professores supervisores e professor coordenador de área, fizeram a organização dos pacotes com os instrumentos de pesquisa de mais de 60 turmas das duas escolas. De volta à Universidade, foi feita a divisão dos pacotes segundo os quais os alunos haviam aplicado nas turmas e respectivas escolas.

Juntamente com a divisão dos pacotes aos alunos bolsistas, foi desenvolvida uma oficina que os orientou como deveriam proceder quanto à tabulação dos dados. Para tanto, foi feita uma codificação de cada um dos questionários de cada um dos pacotes para que se tornasse facilitado o trabalho de tabulação e de análise crítica dos dados após o término desta etapa e na fase de apresentação, análise e interpretação dos dados utilizando a seguinte nomenclatura “Escola e aluno-Ano e Turma”, por exemplo, S1.6A (Aluno 1 do 6º Ano do Ensino Fundamental da escola A) ou C7-1B (Aluno 7 do 1º Ano do Ensino Médio da escola B).

Além disso, montou-se com o software Microsoft Excel planilhas segundo cada um dos pacotes seguindo a codificação “Escola-Ano e Turma” (Figura 3). Essas permitiram análises individuais das turmas, por ano, por ciclo e por escola. Era possíveis também a comparação de todos estes agrupamentos.

QUEST	ESCOLA	SEMO	IDADE	SÉRIE	GOR	EST_NASO	BAIRRO_RES	Q_RESIDE	O_RESIDE	IMOT_RES	TRANSP_ESQ	N_PESS	IRMAOS	Q_IRMAOS	REND_BRUTA	ESCOL_PAI	ESQ_MAE	GOSTA_EST
041A	1	2	10	1	1	MG	SERRA DOURADA	3	2	1	4	6	2	1		2	5	2
042A	1	1	11	1	3	MG	MERCEDES	1	1	1	1	3	2	6	2	2	2	2
043A	1	1	11	1	1	MG	SERRA DOURADA	1	1	1	2	3	1		6	3	2	2
044A	1	2	11	1	1	MG	TUTUNAS	1	1	1	4	2	2	2		2	3	2
045A	1	1	11	1	2	MG	RECANTO DA TERRA	4	1	1	5	5	1		2	7	2	2
046A	1	2	11	1	3	MG	MERCEDES	1	1	1	1	4	2	4	5	3	9	2
047A	1	2	11	1	2	MG	SANTAMARTA	2	1	3	1	5	2	6	2	3	3	2
048A	1	1	11	1	2	MG	TUTUNAS	2	1	1	3	4	2	1	3	5	2	2
049A	1	1	11	1	2	MG	RECANTO DA TERRA	1	1	2	2	6	1		2	8	6	2
049A	1	1	13	1	1	MG	MERCEDES	1	1	1	1	7	2	1	8	2	6	2
041A	1	1	11	1	1	MG	SANTAMARTA	2	1	3	1	2	2	1	2	7	5	2
042A	1	1	11	1	1	MG	UNIVERSITARIO	2	1	1	7	7	2	2	8	3	5	2
043A	1	2	11	1	3	MG	OLINDA	4	1	3	4	5	2	3	2	5	5	2
044A	1	2	11	1	3	MG	MERCEDES	2	1	1	1	6	2	3		6	2	1
045A	1	2	1	1	1	MG	SANTAMARTA	1	1	1	1	2	4	2			7	2
046A	1	1	11	1	2	MG	BEIJA FLOR II	5	1	1	6	3	1		4	2	6	2
047A	1	2	12	1	3	MG	SANTAMARTA	1	1	1	1	7	2	5				2
048A	1	2	10	1	2	SP	PONTAL	2	1	1	5	5	2	2		4	5	2
049A	1	2	11	1	1	PE	MERCEDES	2	1	4	5	5	2	2	2	2	3	2
0420A	1	2	10	1	2	MG	PACAEMBU	1	1	1	7	3	1		6	6	6	2
0421A	1	1	11	1	1	MG	MORUMBI	1	1	1	4	3	2	2		7	8	2
0422A	1	1	11	1	1	MG	RES. DOM EDUARDO	1	1	1	4	3	1		4	4	4	2
0423A	1	1	10	1	2	MG	OLINDA	1	1	1	7	3	1		3	8	3	2
0424A	1	2	11	1	1	MG	VOLTA GRANDE	1	2	3	4	3	1		3	4	2	2
0425A	1	1	11	1	1	MG	BEIJA FLOR II	2	1	1	4	4	1		3	3	2	2
0426A	1	2	10	1	1	SP	PONTAL	2	1	1	5	5	2	2		4	5	2
0427A	1	1	10	1	1	SP	PONTAL	2	1	1	5	5	2	2		4	5	2
0428A	1	1	10	1	2	SP	TUTUNAS	1	1	1	4	3	1			5	1	
0429A	1	2	11	1	2	GO	GRANDE HORIZONTE	2	2	3	4	2	2	2		8	8	2
0430A	1	2	11	1	1	MG	BEIJA FLOR II	1	1	1	5	3	1		4	2	2	2
0431A	1	2	11	1	1	MG	SANTAMARTA	4	1	1	4	5	2	1	2	3	4	2
0432A	1	1	12	1	2	MG	MERCEDES	4	1	1	1	6	2	5	2	3	3	2
0433A	1	1	13	1	1	SP	MERCEDES	2	1	1	1	6	2	2		9	7	2
0434A	1	1	12	1	1	MG	PALMEIRAS	2	1	1	3	5	2	3	4	4	3	2
0435A	1	1	10	1	2	MG	SANTA MARIA	2	1	3	4	4	2	1	3	5	5	2
0436A	1	1	11	1	1	MG	MERCEDES	1	1	3	1	5	2	2	2	3	3	2
0437A	1	1	11	1	1	MG	MERCEDES	1	1	1	1	4	2	2	8	7	6	2
0438A	1	1	13	1	5	MG	BEIJA FLOR II	1	1	1	4	3	1		6	2	2	2
0439A	1	1	11	1	1	MG	MERCEDES	1	1	1	1	2	1		5	7	2	2

Figura 3: Parte do banco de dados gerado pelo grupo do trabalho referente à turma “A” do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola B.

Após a fase de tabulação dos dados e análise crítica dos mesmos, iniciou-se a etapa de análise conjugada à apresentação dos dados de acordo com os objetivos traçados pelas atividades e/ou interesses que os alunos demonstravam.

Para a análise dos dados foi utilizado o *Microsoft EXCEL* para a montagem do banco de dados e construção de gráficos estatísticos. Para as análises estatísticas o software estatístico livre *WinStat 3.1 (Statistics for Windows)* se mostrou de grande ajuda, na medida em que reduziu o tempo de análise e possibilitou aos alunos bolsistas utilizar a tecnologia no auxílio à atividade desenvolvida. Além disso, foi utilizado o software *Microsoft WORD* para a elaboração das tabelas e dos textos científicos.

Alguns alunos declararam o seguinte em relação à utilização do software *Microsoft EXCEL* para a montagem do banco de dados de todas as variáveis que compunham o instrumento de pesquisa:

O Excel foi muito importante durante a pesquisa, pois facilitou na organização dos dados obtidos. Eu tabulei os dados do terceiro ano do ensino médio da Escola Corina referente às turmas “A”, “B” e “C”.

A utilização do Excel foi bastante tranquila para mim. Tive que fazer poucas adaptações na estrutura do banco de dados que foi pré-estabelecida. O processo de digitação não foi difícil, porém bastante demorado e necessitou de bastante atenção.

A utilização da planilha foi, inicialmente, difícil, pois tínhamos que dividir as questões (variáveis do instrumento de pesquisa) em colunas, organizando-as de forma que facilitasse a visualização e entendimento dos dados.

A planilha montada no Excel foi bastante prática para a tabulação dos dados no Winstat, pois quando os resultados gerados no software apresentavam algum resultado que se apresentava duvidoso, bastava procurar na planilha e se ainda fosse preciso era possível visualizar qual questionário apresentava erro através do código que cada um tinha.

O Excel é um programa completo e repleto de recursos. Mesmo sendo complexa a montagem e tabulação dos dados, a facilidade que tal software proporcionou compensou as dificuldades encontradas em sua execução.

A planilha eletrônica, não obstante, é um recurso que está disponível na maioria dos computadores e é uma ferramenta que pode auxiliar na construção dos conhecimentos matemáticos.

Segundo Viali (2004), as planilhas, notadamente o Excel, vão se firmando cada vez mais como um recurso instrucional em laboratórios de Estatística. Além dos recursos típicos, elas oferecem um grande número de funções estatísticas e probabilísticas. Duas vantagens da planilha são a sua grande base instalada e o seu preço relativamente barato. Além disso, o procedimento de utilização da planilha é conhecido por boa parte dos alunos, diminuindo, desta forma, o tempo gasto na aprendizagem da mecânica de uma nova ferramenta de software.

Alguns alunos declararam o seguinte em relação à utilização do software estatístico para geração das estatísticas referentes aos dados coletados:

Aprendemos a tabular no software *Winstat*, ele é prático e de fácil entendimento. Depois, analisamos os dados para enviarmos o resumo ao evento. Já em relação à análise de dados, não podemos dizer que é simples assim, pelo contrário, é mais trabalhoso do que imaginamos.

No começo eu achei difícil, mas depois foi muito fácil, pois tínhamos apenas de juntar e somar alguns dados. Ao final eu tive que conferir todos os resultados gerados porque somente no meu notebook o software abria. Mas o software nos auxilia na montagem, geração de resultados, sendo que manualmente demora muito.

Tive um pouco de dificuldade na utilização do software, mas depois da explicação do professor ficou mais fácil o manuseio. Foi necessário fazer alguns ajustes antes no Excel, porém estando tudo nos conformes o software gera os dados que precisamos automaticamente.

Inicialmente foi difícil trabalhar com esse software por estar em inglês. Porém, rapidamente fui me habituando e o utilizei para gerar dados percentuais, calcular médias, desvio padrão, máximo, mínimo, dentre outras estatísticas. Estes foram utilizados posteriormente na elaboração de tabelas e textos.

Utilizamos o software Winstat para gerar os dados dos alunos do segundo ano do ensino médio das duas escolas participantes. Fomos para o Laboratório de Informática da Universidade e o professor nos auxiliou já que eu nunca havia trabalhado com este software.

É necessário avançar para além do uso do papel e lápis para realizar cálculos e desenhar gráficos e tabelas, sendo desejável o uso das novas tecnologias em situações de ensino, incluindo as calculadoras científicas e *softwares* específicos. Deste modo, o *software* estatístico é visto como uma ferramenta pedagógica sendo frequentemente recomendado (BATANERO; GODINO; FLORES, 2001; COBO, 2003).

Neste trabalho foi observado, pelas falas dos alunos, que estes perceberam a importância da inserção de uma ferramenta computacional no processo de geração de dados, o que veio a facilitar em muito o trabalho, apesar de inicialmente terem dificuldades em gerar as estatísticas necessárias para a apresentação dos dados coletados.

Os alunos, no período de elaboração dos textos, frequentaram o laboratório de informática. Neste espaço, os alunos passaram a organizar e analisar os dados coletados além de elaborar tabelas relativas às informações obtidas, tais como a Tabela 1 gerada pelo grupo do trabalho referente ao segundo ano do Ensino Médio e a Tabela 2 gerada pelo grupo do trabalho do nono ano do Ensino Fundamental.

Tabela 1 – Qual item importante para a escolha profissional que o aluno teve a oportunidade de discutir na escola

Fatores importantes para a escolha profissional	Escola I		Escola II	
	nº de alunos	%	nº de alunos	%
Mercado de Trabalho	13	12,26	6	12
Trabalhar com o que gosta	5	4,71	2	4
Ótimo salário	4	3,77	2	4
Fazer um bom curso técnico	5	4,71	5	10
Fazer uma boa faculdade	6	5,66	9	18
Relação entre a família e a profissão	2	1,89	1	2
Incluir atividades artísticas na profissão	2	1,89	1	2
Ambiente de trabalho	3	2,83	1	2
Profissão sem rotina ou rotineira	3	2,83	1	2
Ter vocação para uma atividade	3	2,83	1	2
Fazer de seu hobby uma profissão	3	2,83	1	2
Nenhuma questão é abordada	-	0,00	7	14

Ao vivenciar a construção das tabelas, presenciando os dados numéricos coletados, observou-se que apesar destes alunos estarem no ensino superior e se preparando para ensinar este conteúdo na Educação Básica era a primeira vez que muitos deles tiveram a oportunidade de realizar tal atividade. Esta atividade tornou possível que os alunos demonstrassem criatividade, mudando várias vezes o tipo de tabela de forma que os dados fossem apresentados de forma clara e objetiva.

Tabela 2 – Motivos dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental das Escolas I e II GOSTAREM de Matemática.

Motivos gostar de Matemática	Escola I		Escola II	
	nº de alunos	%	nº de alunos	%
Tenho facilidade na aprendizagem do conteúdo	26	29,21	05	19,23
Acho a matemática útil no dia-a-dia	22	24,72	06	23,08
Pela maneira que o professor dá sua aula	13	14,61	05	19,23
Acho bom o livro e o material usado pelo professor	13	14,61	04	15,38
Por considerar a matemática útil no futuro	11	12,36	05	19,23
Pela maneira que me relaciono com o professor	03	3,37	01	3,85
Acho a matemática importante para se aprender	01	1,12	-	0,00

Os conteúdos de estatística, média, mediana, desvio padrão foram abordados utilizando as variáveis quantitativas que constavam do instrumento de pesquisa tais como “idade”, “número de pessoas que moravam na residência dos alunos”, dentre outras, como apresentado na Tabela 3, gerada pelo grupo do trabalho do sexto ano do Ensino Fundamental. Para a determinação destas estatísticas, foi utilizado software estatístico livre que facilita o tratamento de dados de forma rápida, possibilitando trazer em paralelo os conceitos destas medidas.

Ressalta-se que os alunos apresentam facilidade em utilizar as ferramentas disponíveis e motivação para aventurar-se pelos canais de comunicação e pesquisa disponíveis, conforme verificado nos estudos de Tajra (2002).

Nesta etapa os bolsistas foram estimulados a fazerem o levantamento bibliográfico dos assuntos abordados com a finalidade de proporcionar aos alunos bolsistas e professores supervisores conhecimento dos principais conceitos e técnicas que foram abordados nas etapas anteriores da atividade e também para dar suporte à elaboração de textos que seriam construídos para o envio para submissão a eventos e periódicos científicos. A partir deste embasamento teórico pôde-se, de maneira mais consistente, aferir os resultados e as conclusões apresentadas. Este levantamento apoiou

os pibidianos a realizarem a análise dos dados para que resultados e conclusões pudessem ser obtidos.

Tabela 3 – Perfil sócio e econômico dos alunos do 6º ano das Escolas I e II.

Variável	Escola I		Escola II	
	nº de alunos	%	nº de alunos	%
Idade				
9 anos	1	0,87	-	0,00
10 anos	23	20,00	2	6,45
11 anos	72	62,61	13	41,94
12 anos	12	10,43	11	35,48
13 anos	7	6,09	1	3,23
14 anos	-	0,00	4	12,90
Média: 11,01 anos (desvio padrão = 0,77 anos)		Mediana: 11 anos	Média: 11,74 anos (desvio padrão = 1,09 anos)	
IC 95%: 11,00 ± 0,14 anos		Min-Máx: 9-13 anos	IC 95%: 11,74 ± 0,40 anos	
Min-Máx: 9-13 anos		Min-Máx: 10-14 anos		
Nº pessoas residência	nº de alunos	%	nº de alunos	%
1	2	1,73	-	0,00
2	14	12,17	1	3,23
3	34	29,57	6	19,35
4	24	25,22	10	32,26
5	21	18,26	3	9,67
6	8	6,96	5	16,13
7	5	4,35	-	0,00
8	1	0,87	-	0,00
9	-	0,00	1	3,23
12	-	0,00	1	3,23
Não responderam	1	0,87	4	12,90
Média: 3,89 pessoas (desvio padrão = 1,40 pessoas)		Mediana: 4 pessoas	Média: 4,67 pessoas (desvio padrão = 2,06 pessoas)	
IC 95%: 3,89,00 ± 0,26 pessoas		Min-Máx: 1-8 pessoas	IC 95%: 4,67 ± 0,81 pessoas	
Min-Máx: 1-8 pessoas		Min-Máx: 2-12 pessoas		

Assim, para fechar o processo, os alunos e professores supervisores foram divididos em grupos focados no desenvolvimento dos objetivos já descritos anteriormente do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio e participaram da XXVI Reunião Latino Americana de Matemática Educativa – RELME em Belo Horizonte no período de 22 a 28 de julho de 2012, onde foram apresentadas 7 (sete) comunicações orais de trabalhos resultantes do projeto aqui relatado e a elaboração de sete trabalhos completos para avaliação e publicação nos anais do evento.

Trazemos a seguir parte da conclusão de dois destes trabalhos, sendo um do oitavo ano do Ensino Fundamental e outro do terceiro ano do Ensino Médio:

[...] Foi possível com a pesquisa junto aos alunos perceber que estes querem cada vez mais aulas diferenciadas, fora da sala, aulas de informática, aulas com jogos, por

acreditarem que estes recursos tornam as aulas mais atrativas, e que assim eles possam compreender melhor a matéria, mas é importante refletirmos se estes alunos possuem maturidade suficiente para perceber estes recursos como caminhos para aprendizagem, ou apenas como recreações e diversão. [...] **(Oitavo ano do Ensino Fundamental)**

[...] Percebe-se com esta pesquisa que a maioria dos entrevistados que frequentam o 3º ano do Ensino Médio das duas escolas estaduais de Uberaba-MG, pretendem dar continuidade aos estudos sendo por meio de cursos técnicos ou cursos superiores, e o que dificultaria a continuidade de seus estudos seria: condições financeiras e disponibilidade de tempo. E que a maioria que optou pelos cursos técnicos pertence à Escola II, são os alunos que possuem uma renda familiar mais baixa, e que seus pais apresentam um nível menor de escolaridade (a maioria possui apenas o Ensino Fundamental Incompleto). [...] **(Terceiro ano do Ensino Médio)**

A elaboração dos textos científicos, além de apresentar os dados quantitativa e qualitativamente, possibilitou aos alunos a formulação de hipóteses e sugestões acerca das problemáticas discutidas, enriquecendo os trabalhos e evidenciando o papel social das instituições de ensino superior e do subprojeto PIBID/Matemática.

CONCLUSÃO

A possibilidade dos estudantes dos cursos de Licenciaturas permanecerem por mais tempo em experiências de observação e ação no cotidiano das Escolas Públicas dá melhor qualificação à formação docente, oferecendo condições de intercâmbios, ações conjuntas, análises, confrontação entre teoria e prática, experiências de ensino e de resolução de problemas na sala de aula e dos processos de ensino e aprendizagem.

Observamos a partir do desenvolvimento da atividade que a participação do trabalho feito em grupo aumentou o interesse pelo assunto abordado e a experiência possibilitou agregar valores que modificaram atitudes. O objetivo principal foi a mobilização para que o conhecimento tivesse significado dentro de uma situação vivenciada no dia a dia para contextualizar e ser ampliado para outras situações.

Notou-se que além de ser fundamental que o professor de matemática conheça amplamente o conteúdo de estatística, deve também ter um amplo conhecimento das ferramentas que compõem a planilha de cálculo para que possa interagir, orientar e desafiar os alunos.

Podem-se trabalhar os conteúdos estatísticos básicos como: (1) conceitos de amostra e população, pois se partiu da ideia de aplicar o instrumento de pesquisa a todos os alunos, porém conseguiu-se a aplicação somente àqueles alunos que estavam presentes; (2) construção de tabelas para apresentação dos dados qualitativos e

quantitativos como idade, em anos dos alunos, para desenvolver os conceitos de média, mediana e desvio-padrão; (3) utilização de planilha eletrônica para organizar os dados, trazendo a estes alunos momento para poderem aprender a montar um banco de dados que pudesse facilitar a tabulação dos dados; (4) utilização de software estatístico para facilitar o tratamento de uma grande massa de dados; (5) elaboração de textos científicos podendo vincular referencial teórico ao objetivo do trabalho, permitindo ainda que os alunos pudessem refletir sobre os dados coletados e não somente fazer uma apresentação simplesmente descritiva dos dados.

Julgamos que levará algum tempo para que essa geração de professores de matemática preencha a lacuna de usar a informática e se capacite para lançar mão desta ferramenta que facilita o ensino e a aprendizagem na Educação Básica.

Evidenciamos que as atividades de organização de pesquisa de campo, coleta, tabulação de dados, interpretação e análise dos dados não é tarefa fácil para estes alunos. Exige a retomada de conteúdos, um constante repensar dos resultados descritos e uma atitude questionadora do professor, refazendo perguntas objetivando despertar o espírito investigativo nos alunos.

Para Mendonça e Lopes (2010), a implementação da Educação Estatística deve acontecer de uma forma investigativa, na qual o grupo de alunos tenha vivência com a geração e análise de dados. Acredita-se que no momento em que a turma tenha participação ativa no processo, todas as habilidades serão favorecidas em seu desenvolvimento.

Assim, concluímos que com o ensino vinculado à pesquisa é possível se vislumbrar a possibilidade de se compreender a sala de aula e o espaço escolar em geral, como um local permeado pelas mais diversas dimensões culturais, bem como pelas representações e imaginários sociais. Portanto, é um espaço em que as construções simbólicas, valores e crenças se fazem presentes e orientam as relações entre os sujeitos e, por isso, a necessidade de serem investigadas e compreendidas pelos professores, a fim de tornar as pesquisas mais compreensíveis e com maior credibilidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. **Projeto**: uma nova cultura de aprendizagem. São Paulo: PUC, 1999. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/educ30.htm> . Acesso em: 08 dez. 2012.
- BATANERO, C.; DIAZ, C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: ROYO, J. Patricio (Ed.). **Aspectos didácticos de las matemáticas**. Zaragoza: ICE, 2004, p.125-63.
- BATANERO, C.; GODINO, J. D.; FLORES, P. El análisis didáctico del contenido matemático como recurso en la formación de profesores de Matemáticas. In: OLIVIER, A.; NEWSTEAD, K. (Eds.). **Proceedings of International Conference for the Psychology of Mathematics Education**, 2001, v. 22, Stellenbosch, África do Sul. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/batanero>>. Acesso em: 21 nov. 2012.
- BIAJONE, J. Projeto estatístico na pedagogia. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras. (Série Educação Estatística em Foco), 2010, p. 173-192.
- BISQUERRA, R; SARRIERA, J. C; MARTINEZ, F. **Introdução à estatística**: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002, 144p.
- CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010. (Alfabetização Matemática, Estatística e Científica).
- COBO, B. **Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria**. 303f. Tese (Doutorado em Educação) - Granada, Espanha, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidade de Granada, 2003. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.html>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- CUORE, R. E. **A estatística no cotidiano escolar**. 2009. Disponível em: <http://www.soartigos.com/articles/1959/1/A-ESTADISTICA-NO-COTIDIANO-ESCOLAR-/Invalid-Language-Variable1.html> Acesso em: 08 dez. 2012.
- FERNANDES, J. A.; VASCONCELOS, P. F.; GONÇALVES, C. V. P. Potencialidades do uso da folha de cálculo na construção de tabelas e gráficos estatísticos. In: J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea & P. Arteaga (Eds.). **Actas de las I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**. Granada:

- Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013. p. 19-37.
- GNANADESIKAN, M.; SCHEAFFER, R. L.; WATKINS, A. E.; WITMER, J. A. An Activity -Based Statistics Course. **Journal of Statistics Education**, v. 5, n. 2, Minnesota, 1997.
- GONÇALVES, C. F. F.; MATSUO, T.; STRAPASSAN, E. et al. Uma metodologia de Ensino da Estatística Baseada em Pesquisa, Aplicada para a 5ª série do Ensino Fundamental. In: **Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI"**, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 1999.
- KATAOKA, V. Y.; HERNANDES, H. Perfil da turma. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010 (Alfabetização Matemática, Estatística e Científica) pp. 23-44.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LOPES, C. E. O conhecimento matemático adquirido através dos projetos. In: LOPES, Celi Espasandin. **Matemática em projetos: uma possibilidade**. Campinas, SP: FE, 2003. p. 23-27.
- MACKAY, R. J.; OLDFORD, R.W. **Invited discussion of “Deconstructing statistical questions”** by D. J. Hand. JRSSA, 1994.
- MALTEMPI, M. V. Prática pedagógica e as tecnologias de informação e comunicação (TIC). In: PINHO, S. Z. (Org.). **Oficinas de Estudos Pedagógicos: reflexões sobre a prática do ensino superior**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. p. 157-169.
- MENDES, C. R.; BRUMATTI, R. N. M. Parâmetros Curriculares e Acadêmicos em Ação: uma proposta para o ensino de estatística através de projetos. In: **Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática** – CIAEM, Blumenau, SC, 2003.
- MENDONÇA, L. O. **A Educação Estatística em um ambiente de modelagem Matemática no Ensino Médio**. 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008
- MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. O Trabalho com educação estatística no Ensino Médio em um ambiente de Modelagem Matemática. In: **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p 157-162.
- MOORE, D. S. **Statistics: Concepts and Controversies**. 4th edition. New York: Freeman, 1997.
- NAGAMINE, C. M. L.; SILVA, C. B.; SANTANA, E. Planeta Água. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E (orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**.

Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010. (Alfabetização Matemática, Estatística e Científica) pp. 45-64.

PAVANELLO, R. M. A Pesquisa na Formação de Professores de Matemática para a Escola Básica. **Educação Matemática em Revista**. ano 10, n 15, p. 8-13, 2003.

PONTE, J. P. **Computador, um instrumento da educação**. Lisboa: Texto Editora, 1990.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 355 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SOUZA, O. Investigações estatísticas no 6º ano. In: GTI (Ed.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. pp. 75-97.

TAJRA, S. F. **Internet na educação/o professor na Era Digital**. São Paulo: Érica, 2002.

VIALI, L. Uma avaliação do recurso planilha para o ensino de probabilidade. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – GT 12 – Ensino de Probabilidade e Estatística**, Recife, Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/12/CC11851686053.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2012.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, n.67, p. 223-65, 1999. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.wild.pfannkuch.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2012.