

DIFERENTES RECURSOS PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA

Wesley Marcos de Almeida

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

wesley.almeida@pucpr.br

Mirian Celia Castellain Guebert

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

mirian.castellain@pucpr.br

Resumo:

O estudo tem por objetivo analisar o conhecimento dos professores em relação aos conceitos estatísticos no ensino da matemática. Entende-se a importância da Estatística em todas as áreas como um instrumento de tomada de decisões inquestionável no mundo de hoje. Porém, o ensino dessa disciplina, no Ensino Fundamental, Médio e Universitário, tem-se mostrado inadequado para levar o aluno a uma compreensão e valorização desse recurso. Os autores utilizados para sustentar a reflexão sobre esta problemática são Curcio (1989), Ramsey (1999), Mevarech (1983), Potter (1995), Begg (1997), Dowbor (1998), Scheaffer (1990), além dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998). Utilizou-se de uma abordagem quali-quantitativa a partir dos dados coletados por meio de um questionário aplicado a 32 professores atuantes na Educação Básica. A partir dos dados se faz necessário analisar a abordagem da estatística na formação dos professores.

Palavras-chave: Estatística; Tecnologia; Ensino-Aprendizagem; Formação de professores.

1. Introdução

Diariamente somos confrontados com tabelas e gráficos em jornais, revistas, livros, relatórios e vários outros, com informações estatísticas inerentes à vida no planeta. A estatística desempenha um papel de crescente importância em uma sociedade complexa como é a nossa.

Com o desenvolvimento sócio-político-econômico verificado durante o século XX, a informação se tornou uma ferramenta de tomada de decisão indispensável para o Estado, as organizações sociais, os profissionais e, até mesmo, o cidadão comum.

Em relação ao Estado, hoje, quase todas as decisões importantes a serem tomadas são acompanhadas de estudos estatísticos, além de servirem como justificativa para adequação ou inadequação de políticas seguidas pelos diferentes governos. As organizações sociais e profissionais realizam estudos de qualidade e fazem pesquisas de mercado para seus produtos e os sindicatos fundamentam suas reivindicações, em estudos estatísticos. Para o cidadão comum, a importância da Estatística resulta das implicações

das decisões tomadas pelo Estado, pelas organizações sociais e profissionais, ou seja, para que o cidadão tenha uma participação esclarecida e crítica, é preciso que tenha o mínimo de conhecimentos estatísticos.

A inclusão do ensino da Estatística em todos os níveis de ensino, que se verifica na grande maioria dos países desenvolvidos, pode ser explicada por diversas razões, como: a necessidade de apreciar o uso da estatística na nossa vida cotidiana; o papel desempenhado pelo raciocínio estatístico em muitas disciplinas, assim como nos negócios e na indústria; o apoio no desenvolvimento da percepção dos números, na utilização e na interpretação de gráficos e na familiarização com os computadores e calculadoras; e a eficácia na tomada de decisões governamentais, entre.

No ensino superior, em especial na área das ciências sociais e humanas, a estatística tem papel de suma importância na formação de profissional qualificado e apto para o desempenho em sua área de formação, pois ajuda a desenvolver a capacidade de refletir sobre sua própria realidade.

Mas uma questão deve ser levada em consideração. Com a necessidade crescente da informação, a forma como ela é gerada também é acelerada. Assim como em todas as áreas de atuação, a tecnologia da informação tem servido de apoio para a geração de informações estatísticas, ou seja, a forma como a estatística é usada foi se atualizando com o passar do tempo.

Neste momento, uma questão surge: Quais conceitos os professores necessitam para trabalhar o enfoque estatístico na Educação Básica?

2. O ensino da estatística

O ensino de Estatística, geralmente, segue o modelo tradicional de aulas expositivas baseadas em apostilas ou livros clássicos. Neste modelo, a distribuição dos conteúdos é linear e a prática na maioria das vezes é feita com exercícios e exemplos desses livros que não raro são distantes da realidade e experiência do aluno e do professor.

A preocupação de apenas aplicar fórmulas com números que não fazem sentido, e chegar a resultados que também não informam, não permite a construção de um conhecimento que possa ser levado à vida cotidiana. O Ensino de Estatística possibilita que sejam construídos junto aos conteúdos das disciplinas reflexões sobre a realidade, podendo ser feito a partir de comparações entre realidades, bairros, cidades, regiões e países.

Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) recomendam o uso da Estatística para que o estudante construa procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, que seja capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimento matemático, bem como os recursos tecnológicos disponíveis atualmente. Indicam que a coleta, a organização e descrição de dados são procedimentos utilizados com muita frequência na resolução de problemas e estimulam os alunos a fazerem perguntas, estabelecerem relações, construir justificativas e desenvolverem o espírito de investigação.

Neste sentido, analisar as dificuldades dos professores que irão favorecer a construção do conhecimento da área. Assim, os PCN (1998) justificam o ensino de probabilidade e da estatística acenando para a necessidade do indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade.

Porém, ao descreverem as noções a serem desenvolvidas, os PCN (1998) não o fazem de forma integrada, podendo deixar ao professor a ideia de compartimentalização dos temas. Ressaltam o cálculo de medidas estatísticas, sem preocupar-se em enfatizar que o mais importante é saber o que cada medida significa e não simplesmente efetuar seus cálculos.

Nota-se o uso da estatística como fim em exercícios de matemática. A estatística não aparece como estratégia na solução de problemas de pesquisa, como deveria ser trabalhado em qualquer nível de ensino.

A American Statistical Association (2005) estabelece os seguintes objetivos com relação à Estatística e à Probabilidade: (1) possibilitar a compreensão dos dados, o que significam e qual a sua origem; (2) usar técnicas gráficas e numéricas simples para sintetizá-los; (3) criar um modelo matemático para descrevê-los e (4) fazer inferências sobre uma população usando amostras oriundas da mesma.

De acordo com Curcio (1989), existem 4 níveis distintos de compreensão de tabelas e gráficos estatísticos, que deveriam ser trabalhados com os alunos:

- “Ler os dados”: requer a leitura literal, sem interpretar as informações contidas no mesmo;

- “Ler dentro dos dados”: inclui a interpretação e integração dos dados. Requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de conceitos e destrezas matemáticas;
- “Ler mais além dos dados”: requer que seja feita previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente;
- “Ler por detrás dos dados”: supõe valorizar a fiabilidade e completude dos dados.

De acordo com Ramsey (1999) e Tappin (2000), os alunos gostam de fórmulas e de terem a certeza das respostas, por isto têm tanta dificuldade quando lhe é exigido o pensamento abstrato. Por exemplo, muitos alunos consideram que a noção de distribuição é misteriosa e o seu raciocínio é totalmente abstrato (RAMSEY, 1999).

Nicholson e Darnton (2003) realizaram pesquisa com alunos do equivalente ao ensino médio, na Inglaterra, para analisar o processo de aprendizagem das disciplinas de manipulação de dados e probabilidade. De acordo com a pesquisa, os alunos têm dificuldade em transferir os conhecimentos de um contexto para outro que não lhes é familiar. No entanto, a articulação do raciocínio deveria ser exercitada, usando diferentes contextos, deixando para as tecnologias o trabalho de cálculo.

Mevarech (1983) realizou uma pesquisa com 103 alunos do ensino superior, sem formação específica em Matemática, com o objetivo de compreender as dificuldades que estes alunos tinham ao serem confrontados com problemas de Estatística Descritiva. Foram apresentadas 15 situações que incluíam respostas erradas ou não, onde o aluno tinha que identificar o erro, descrever o que estava errado e resolver o problema corretamente. O resultado foi muito interessante. Os alunos sabiam as fórmulas, logo sabiam identificar os erros, mas não conseguiam resolvê-los. Também houve dificuldades relativamente às notações utilizadas nas tarefas, mesmo para os mais simples, como a média, em que cerca de 60% dos alunos não foram capazes de identificar.

Batanero, Godino e Navas (1997) realizaram um estudo com 273 alunos universitários (estudantes dos primeiros anos do curso de pedagogia) para verificar os conhecimentos e dificuldades de compreensão dos conceitos estatísticos básicos. Os autores analisaram as respostas dadas pelos alunos a um questionário escrito com quatro itens de múltipla escolha sobre aspectos interpretativos da média aritmética, tendo-se observado, principalmente, dificuldades sobre valores atípicos e as relacionadas com a média, moda e mediana quando as distribuições eram assimétricas.

Na opinião de Almeida (2002),

Os fracos desempenhos dos alunos devem-se a uma deficiente compreensão das diferentes noções, provocada em larga medida, por um ensino superficial e desadequado, assente em tarefas cujo objectivo principal é dar a conhecer os vários tipos de gráficos estatísticos e os algoritmos das diferentes medidas, bem como desenvolver apenas destrezas técnicas e não um entendimento significativo das mesmas (ALMEIDA, 2002, p. 27).

O desenvolvimento de atitudes positivas é fundamental para o estudo de qualquer disciplina, pois assim o aluno terá uma predisposição favorável para o estudo. Para tanto, Johnson (1972) salientou em seus estudos, vários procedimentos para professores de Matemática, que poderiam ser utilizados com o objetivo de facilitar o desenvolvimento das atitudes favoráveis dos alunos em relação a essa disciplina:

- Usar boas atitudes para envolver os alunos em uma série de atividades que os façam mais participativos. Por exemplo: o estudo da Estatística relacionado com fatos do dia-a-dia;
- Mostrar que aprender Estatística significa compreender o modelo matemático vigente e dar um sentido para as ideias ou conceitos envolvidos no objeto de estudo;
- Propiciar um ambiente onde possa existir uma troca aberta entre professor e aluno, encorajando e respeitando as diferenças individuais;
- Salientar a importância da Estatística num mundo permeado pela ciência e pela tecnologia;
- Enfatizar a natureza da disciplina estatística como sendo uma construção de modelos matemáticos, produto da imaginação do homem;
- Fazer com que cada atividade tenha significado para o aluno, isto é, se possível relacionar o conteúdo a algo prático;
- Propor questões inteligentes de forma tal que provoquem nos alunos momentos de reflexão e de exploração de sua imaginação;
- Fazer do estudo um privilégio e não um ato de punição;
- Apresentar um material didático rico em ideias de forma a ser entendido;
- Lançar desafios que estejam ao alcance dos alunos;

Potter (1995) analisou os estudantes do curso de Sociologia que, no início apresentavam medo e ansiedade em relação à Estatística e apontou estratégias que poderiam melhorar a compreensão e a motivação do estudante. Em uma audiência inicial o

professor conversou com os alunos a respeito da Estatística de maneira a relacioná-la com o cotidiano, mostrando sua aplicabilidade, o que, de alguma forma, eles já conheciam. A partir daí, a preocupação foi engajar o estudante no processo de aprendizagem pois o ensino deve ser cada vez mais interativo. O autor salientou que os alunos que estavam engajados nas atividades apresentaram menos fadiga e menor nível de ansiedade quando comparados com os que não estavam engajados.

Outra maneira foi checar diariamente o nível de compreensão dos alunos, isto é, ao explicar as diferenças entre variáveis e constantes; o professor apresentou uma série de exemplos para que os alunos reconhecessem uma ou outra categoria. Sugeriu-se, também, que o professor apresentasse um problema para a classe resolver em voz alta, e os alunos tiveram oportunidade de apresentar várias soluções para o mesmo problema. Após a explanação geral, a classe foi dividida em pequenos grupos para resolverem problemas semelhantes e, em seguida, todos voltavam ao grande grupo para as apresentações. Para ensinar probabilidade ele utilizou jogos em que os alunos agrupados resolveram as questões do conteúdo praticando com os próprios jogos; assim, as atividades foram prazerosas e eles próprios foram encontrando as respostas para a parte teórica. Outra técnica utilizada durante o curso de estatística foi permitir ao aluno lançar um olhar crítico sobre a pesquisa, levando-o a trabalhar em duplas para analisar os resultados estatísticos apresentados em jornais. Concluindo, os estudos relatados indicam que o ensino de Estatística requer um envolvimento tanto do aluno como do professor, facilitando a compreensão e diminuindo o nível de ansiedade em relação a essa disciplina.

Como já vimos, a disciplina de Estatística, entre outros objetivos, visa fornecer ao estudante condições para que possa interpretar as tabelas e gráficos que aparecem nos meios informativos e ser útil para futuras profissões. Como bem destacou Begg (1997), a Estatística é um bom meio para alcançar a capacidade de comunicação, o tratamento da informação, a resolução de problemas, o uso dos computadores e o trabalho cooperativo e em grupo. Essas possibilidades devem ser esclarecidas para os alunos como uma forma de motivá-los à aprendizagem da disciplina, e o que é mais significativo é que essas situações podem levar os alunos a desenvolverem atitudes favoráveis em relação a essa disciplina.

3. Metodologia

A pesquisa realizada se deu com 32 professores licenciados na área de exatas, sendo que 25 atuavam como professores da disciplina de Matemática na Educação Básica, sendo estes objeto desta investigação.

Para a coleta dos dados, utilizou-se de um questionário com 9 questões abertas cujo o objetivo foi identificar os conceitos e a aplicação da estatística no que se refere a: medidas de posição, medidas de dispersão, probabilidade, intervalo de confiança e amostra.

Os dados foram organizados por meio de categorias de classificação crescente, sendo que a identificação Nenhum se refere a não demonstração do conceito, quando evidenciado de forma parcial ou total os níveis foram se caracterizando entre Péssimo, Ruim, Regular, Bom ou Ótimo. Sendo classificado como Ótimo o conceito esperado,

4. Resultados da Pesquisa

Dos 25 professores questionados, não foi possível identificar os conceitos de forma satisfatória a cerca dos conhecimentos e as atitudes favoráveis ao ensino de estatística com essa visão utilitária e compreensiva. Sabe-se que existe uma lacuna na formação dos professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio no que se refere à Estatística, entendendo também que há uma orientação trazida nos PCN de 1998 orientando os conteúdos mínimos a serem desenvolvidos por estes professores, enquanto profissionais da educação.

Quando questionado sobre o conceito de estatística e sua aplicação, identificamos, conforme tabela abaixo, que 20 dos professores não demonstraram conhecimento suficiente para mediar a construção do conhecimento a partir da cultura vivenciada.

Tabela 1 – Conhecimento sobre o conceito de estatística

Níveis	Frequência	Percentual
Péssimo	3	12,0
Ruim	5	20,0
Regular	12	48,0
Bom	4	16,0
Ótimo	1	4,0
Total	25	100,0

Ao analisar o conceito de medidas de posição e sua aplicação, identificamos que apenas 8 professores apresentam conhecimento necessário para favorecer a aprendizagem dos seus educandos. Porém, não temos dados para afirmar que os professores tem metodologia para ensinar.

Tabela 2 – Conhecimento sobre o conceito de medidas de posição

Níveis	Frequência	Percentual
Péssimo	1	4,0
Ruim	8	32,0
Regular	8	32,0
Bom	5	20,0
Ótimo	3	12,0
Total	25	100,0

Em relação ao conceito de medidas de dispersão e sua aplicação, as respostas expressam que apenas 1 professor está caracterizado como bom evidenciando o desconhecimento do conceito por parte dos pesquisados indicando que há limitações no desenvolvimento da prática docente.

Tabela 3 – Conhecimento sobre o conceito de medidas de dispersão

Níveis	Frequência	Percentual
Nenhum	2	8,0
Péssimo	7	28,0
Ruim	9	36,0
Regular	6	24,0
Bom	1	4,0
Total	25	100,0

Quando nos referimos ao conceito de probabilidade, os dados enfatizam total desconhecimento dos professores pesquisados, sendo que este é um conteúdo que deve ser desenvolvido desde o ensino fundamental até o ensino superior. Destacamos que 22 professores pesquisados são licenciados na área de matemática, o que nos permite refletir sobre a formação dos formadores de professores.

Tabela 4 – Conhecimento sobre o conceito de probabilidade

Níveis	Frequência	Percentual
Nenhum	4	16,0
Péssimo	3	12,0
Ruim	11	44,0
Regular	6	24,0
Bom	1	4,0
Total	25	100,0

Os conceitos pesquisados especificamente intervalo de confiança mostraram que os pesquisados não reconhecem a função e o conceito deste termo limitando-se ao uso mecânico. Porém, 7 professores não demonstraram conhecimento sobre o conceito.

Tabela 5 – Conhecimento sobre o conceito de intervalo de confiança

Níveis	Frequência	Percentual
Nenhum	7	28,0
Péssimo	9	36,0
Ruim	8	32,0
Regular	1	4,0
Total	25	100,0

Os dados demonstram que dos 25 professores, 17 expressam ter conhecimento ruim ou regular sobre o conceito e a aplicação do dimensionamento de amostra, indicando que este conceito é pouco desenvolvido nas práticas pedagógicas.

Tabela 6 – Conhecimento sobre o conceito de dimensionamento de amostra

Níveis	Frequência	Percentual
Ruim	4	16,0
Regular	13	52,0
Bom	7	28,0
Ótimo	1	4,0
Total	25	100,0

A partir dos dados, houve a possibilidade de identificar que os professores encontram muitas dificuldades em tratar a estatística a partir dos conceitos estatísticos necessários para o ensino da matemática.

A maioria destes professores não demonstram conhecimento teórico sobre os conceitos necessários para constituir um trabalho no enfoque estatístico na área da matemática, o que faz com que a estatística seja considerada secundária nos programas de matemática e que, até mesmo, por vezes, seja negligenciada.

5. Considerações Finais

Sugere-se para a mudança deste cenário que o professor tenha uma sólida formação que permita abordar com êxito os objetivos educacionais propostos. Os professores necessitam não só ampliar os conhecimentos relativos aos conteúdos, mas também aos aspectos didáticos para que possam ir além da sua simples transmissão, proporcionando aos alunos situações reais de ensino.

Na procura de tornar o ensino mais atraente, interessante e até mais prazeroso, propõe-se uma alternativa que valoriza as novas técnicas e seu uso para motivar o aluno dentro deste processo, mudando assim essa “visão matemática” da Estatística. Tornar a experiência positiva é importante, assim como constituir a disciplina de meios e fins que despertem a vontade de aprender, curiosidade, convidando o aluno a desafios. O uso do computador e da Internet podem ser de grande utilidade e tornarem-se aliados importantes nessa nova abordagem da disciplina. Não se deve deixar de privilegiar o conteúdo, mas sim revesti-los de outras possibilidades.

A tecnologia permite ultrapassar aspectos técnicos longos e repetitivos e, assim, facilitarem a concentração dos alunos em questões mais conceituais.

No entender de Marasinghe, Duckworth e Shin (2004), as tecnologias são ferramentas que proporcionam aos professores a capacidade de apresentar e ilustrar conceitos estatísticos que pelos métodos convencionais não seria possível. Permitem a exploração de conceitos e encorajam a aprendizagem mais ativa. A tecnologia torna o raciocínio estatístico acessível a todos os alunos, por favorecer a análise dos dados, comparação dos resultados esperados com os dados observados, além de criar modelos para descrever relações, gerar simulações para entender situações probabilísticas, de modo que sem a tecnologia não seriam possíveis.

No entender de Ponte (1995),

as novas tecnologias colocam desafios irrecusáveis à atividade educativa dada a sua possibilidade de proporcionar poder ao pensamento matemático e estender o alcance e a profundidade das aplicações desta ciência. Trata-se de poderosas ferramentas intelectuais, que permitem automatizar os processos de rotina e concentrar a nossa atenção no pensamento crítico (PONTE, 1995, p. 2)

Anteriormente, o ensino da Estatística dava uma grande importância aos cálculos. Hoje, em lugar de usar apenas lápis e papel, o aluno deve também aprender a manipular o computador e fazer uso das novas tecnologias que permitem situações de aprendizagem mais reais e significativas. O laboratório de informática pode oferecer um trabalho mais cooperativo, mais motivador, permitindo uma exploração mais intensa dos dados, uma maior compreensão dos conceitos envolvidos e, provavelmente, criando condições para o desenvolvimento de atitudes mais favoráveis com relação a essa disciplina. Não se deve, no entanto, basear o ensino da Estatística apenas no laboratório de informática, mas sim complementá-lo criando situações que levem os alunos a tipos de práticas que desenvolvam principalmente sua capacidade de argumentação e de familiarização com os problemas propostos e tipos de representações gráficas.

O uso da tecnologia na educação necessita da escolha da metodologia adequada, que deve ser acompanhada de estratégias que valorizem os aspectos psicológicos, sociais e educacionais e ancoradas em uma teoria do conhecimento comprovadamente preocupada com o processo de aprendizagem que ocorre no aluno.

Os professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio não são suficientemente instruídos ou motivados a desenvolverem em seus alunos as habilidades pertinentes ao ensino de Estatística, restando ao professor de Estatística do Ensino Superior o papel de desenvolver a cultura e desmistificar a imagem errônea que estes alunos trazem da Estatística.

Neste contexto, o computador pode ser considerado um excelente colaborador. O fato de sua tecnologia poder ser usada como instrumento de fácil recuperação de qualquer projeto desenvolvido nele, torna-o cúmplice no armazenamento de um processo de construção de conhecimento, pois qualquer atividade pode ser interrompida em qualquer fase, retomada nos momentos seguintes, reformulada, corrigida ou substituída, conforme a análise que o seu construtor faz, tendo sempre em mente os objetivos. Basta para isso saber explorar o recurso tecnológico dentro das linhas metodológicas propostas para tal.

Hoje existem ferramentas tecnológicas capazes de servir, realmente, como apoio ao ensino de Estatística. Temos, por exemplo, os softwares estatísticos, geralmente usados por

estatísticos e pesquisadores, e que são utilizados por instituições de grande porte ou que tenham um foco nesta linha de trabalho. Mesmo nas instituições que não podem adquirir um destes softwares, existem outros tipos de ferramentas como, por exemplo, a internet, que possui uma grande quantidade de possibilidades; e programas de automação de escritório como, por exemplo, o Excel, uma ferramenta extremamente usual e acessível.

Ambientes digitais

Nos dias atuais, está claro que um dos melhores mecanismos disseminadores de conhecimento é a internet. Pode ser usada como meio de implementação de sistemas didáticos, adicionando facilidades de aprendizado a um público maior. Com isso, pode-se diminuir diferenças regionais e quebrar isolamento dos núcleos educacionais e científicos.

O bom uso que se possa fazer dessa nova ferramenta como recurso de aprendizado deve levar em conta os objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo. Muita tecnologia têm sido desenvolvida somente para oferecer suporte à educação a distância baseada na Web, oferecendo conteúdo em detrimento à cooperação e colaboração. Com isso, sofreremos o sério risco da educação dar um passo atrás em sua atual evolução que prega o "aprender a pensar" e o "aprender fazendo" - centrado no aluno e não somente em um conteúdo a ser transmitido.

Essa tecnologia torna possível oferecer uma grande quantidade de informação, com maior qualidade, devido a diversos fatores: promove a motivação; permite múltiplas visões de objetos dentro do ambiente tornando disponíveis melhores explicações e resoluções de problemas; permite que o aprendiz imprima seu próprio ritmo de aprendizado; possibilidade de obter mais informação através de material on-line, mostrando os relacionamentos entre os assuntos apresentados; sistema de busca que permite localizar informações de forma mais eficiente agindo como um filtro inteligente.

O uso destes ambientes digitais aparece com novas possibilidades até então não exploradas pelo ensino tradicional da Estatística. Claro que não podemos deixar de considerar o texto como referencial mais importante, mas reforçando este com algumas imagens usadas na linguagem simbólica e próxima da realidade dos adolescentes e adultos que interagem com as novas tecnologias. Pois estas aparecem e são usadas na sua relação com o mundo multimídia que hoje nos cerca.

Softwares estatísticos

De fato, a evolução da informática tem facilitado muito a análise estatística. Hoje, existem vários softwares e pacotes estatísticos disponíveis e muitos outros sendo desenvolvidos. Dentre aqueles que já estão no mercado destacam-se:

O *Minitab* é um software estatístico de grande capacidade e apresenta uma interface de usuário muito intuitiva. Dentre os recursos disponíveis neste software estão tabelas, análise de dados, estatísticas descritivas, medidas de posição, separatrizes, correlação, proporção, probabilidades, testes paramétricos e não paramétricos, análise de variância, regressão linear e não linear (análise de resíduos), logística, geração de números aleatórios, estimação, séries temporais, previsões, planejamento de experimentos, ferramentas de controle de qualidade e também algumas funções da análise multivariada, tais como função discriminante, análise fatorial e análise de conglomerados (www.minitab.com).

O *SPSS* é um dos softwares estatísticos mais completos, pois além de oferecer praticamente todas as funções estatísticas comuns aos demais softwares e ter uma interface muito intuitiva, apresenta, de forma clara e objetiva uma saída com resultados de dados e gráficos (www.spss.com).

Através do *Statistica* da StaSoft Brasil Ltda, é possível construir tabelas e estudar conceitos básicos de Estatística, tais como medidas de posição, separatrizes, correlação, probabilidades, etc. Permite também o estudo dos testes paramétricos e não paramétricos, análise de variância (uni e multivariada), função discriminante, regressão linear e não linear, estimação, séries temporais, previsões, análise de conglomerados, ferramentas de controle de qualidade, etc. (www.stasoft.com).

Software para automação de escritório

O *Excel* é uma planilha eletrônica composta do pacote Office da Microsoft que apresenta alguns recursos básicos de Estatística, tais como representação gráfica e tabulação, análise descritiva, medidas de posição, separatrizes, correlação e regressão, proporção, probabilidades, testes de hipóteses, análise da variância, etc. (www.microsoft.com.br).

No que se refere ao ensino de Estatística, usando uma linguagem bastante acessível demonstra como utilizar o Excel no estudo da representação tabular e gráfica (incluindo a distribuição de frequência), das medidas de posição e de dispersão, da teoria da probabilidade, da covariância, das variáveis aleatórias, das distribuições discretas e contínuas, da combinação linear de variáveis aleatórias, da distribuição amostral, da teoria

da estimação estatística, dos testes de hipóteses, da análise da variância, do estudo da correlação e da regressão linear simples e também das linhas de tendências.

Por ser a ferramenta mais acessível e conhecida, pode se tornar uma ótima opção na escolha da tecnologia de apoio à aula de Estatística.

Acompanhar o avanço tecnológico, principalmente na área da informática, é uma das tarefas com as quais a escola deva se preocupar. Não que ela tenha que dominar toda a área e se interessar por tudo, mas ter o conhecimento e o domínio necessário para poder escolher o que é útil para as suas atividades. Para que isso ocorra, é importante que a escola proporcione um ambiente de estudo freqüente e uma formação continuada de seu quadro docente. Isto também faz parte da metodologia de uso das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem.

Repensar a educação é uma constante que deveria permear as discussões entre os educadores e a expectativa é que as informações contidas neste trabalho possam favorecer algumas decisões sobre o ensino da Estatística nos cursos de formação de professores.

6. Referências

AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION (ASA). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE). **Report: A Pre-K-12**. Curriculum Framework. Alexandria, VA: MEWBORN, Denise S.; FRANKLIN, Christine et al, 2005. Disponível em: <http://www.amstat.org/education/gaise>.

ALMEIDA, M. R. **Imagens sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2002.

BASTOS, J. A. de S. L. de A. **O papel dos centros tecnológicos na formação de docentes e alunos, e em sua vinculação com o setor produtivo**. Trabalho apresentado no IV Congresso de Educación Tecnológica de los Países del MERCOSUR, Montevideo, 1996.

BATANERO, C., GODINO, J. D. E NAVAS, F. Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios. In H. Salméron (Ed.), **VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa**. Granada: Universidade de Granada, 1997, p. 310-314. Recuperado em 21 de Outubro, 2001, de <http://www.ugr.es/local/batanero>.

BEGG, A. Some emerging influences underpinning assessment in statistics. Em I. GAL Y J. GARFIELD (Eds.), **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdam: IOS Press, 1997.

CAMLONG, A. Os valores constantes da pedagogia e as novas problemáticas ligadas ao emprego das novas ferramentas. In P. M. B. S. Dias & C. V. F. Freitas (Orgs.), **Desafios '99. Challenges '99. Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**. Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI, 1999.

CURCIO, F. R. **Developing Graph Comprehension: Elementary and Middle School Activities**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

DOWBOR, Ladislau. **A Tecnologia e os Desafios da Educação**. Porto Alegre, 1998.

JOHNSON, D. A. **Guidelines for Teaching Mathematics**. New York: Mac Millan Publishing Company, 1972.

KINCHELOE, J. L. **A Formação do Professor como Compromisso Político**. Tradução: Nize Maria Campos Pellanda. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MARASINGHE, M. DUCKWORTH, W. M. E SHIN, T. S. Tools for teaching regression concepts using dynamic graphics. **Journal of Statistics Education**, 12(2), 2004. Recuperado em 19 de Dezembro, 2004, de <http://www.amstat.org/publications/jse/v12n2/marasinghe.html>

MEVARECH, Z. R. A deep structure model of students' statistical misconceptions. **Educational Studies in Mathematics**, 14, 415-429, 1983.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.

NICHOLSON, J. E DARNTON, C. Mathematics teachers teaching statistics: What are challenges for the classroom teacher? **ISI 54th Session**. Berlin, Germany, 2003.

Recuperado em 11 de Janeiro, 2005, de

<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=3>

PONTE, J. P. Novas tecnologias na aula de Matemática. **Educação e Matemática**, 34, 1995.

POTTER, A. M. Statistics for Sociologists: Teaching Techniques That Work. **Teaching Sociology**, 23: 259-63, 1995.

RAMSEY, J. B. Why do students find statistics so difficult? **Proceedings of the 52th Session of the ISI**. Helsinki, Agosto 10-18, 1999.

SCHEAFFER, R. Why data analysis?. **Mathematics Teacher**, 83(2), 1990.

TAPPIN, L. A. Statistics in a Nutshell? **Journal of Statistics Education**, 8(1) , 2000.

Recuperado em 19 de Dezembro, 2004, de

<http://www.amstat.org/publications/jse/secure/v8n1/tappin.cfm>

VALENTE, J. A. **Liberando a Mente – Computadores na Educação Especial**, Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1991.