

Educação estatística: perspectivas e desafios

Simone Echeveste
Hélio Bittencourt
Arno Bayer
Josy Rocha

RESUMO

As transformações sociais, econômicas, demográficas e de meio ambiente que ocorrem diariamente no planeta exigem para qualquer indivíduo, seja qual for seu tipo de trabalho ou área de atuação, um conhecimento básico de Estatística. Este fato há alguns anos vem mobilizando a comunidade científica na área de educação matemática a desenvolver estudos e pesquisas que têm por objetivo a preparação dos professores do ensino fundamental e médio para lecionar conteúdos de estatística em suas aulas. Tal foi a importância e a relevância destes estudos no aprimoramento da formação dos alunos, que hoje já se fala em Educação Estatística, um conceito que envolve não somente o ensino das técnicas de estatística e probabilidade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento. Este artigo tem por objetivo traçar aspectos relevantes da Estatística e sua história, bem como discutir a preparação dos professores de matemática para o ensino desta ciência.

Palavras-chave: estatística, educação estatística.

ABSTRACT

The social, economic, demographic and environmental transformations that happen daily in our planet demand a basic knowledge of Statistics. This fact has mobilized the scientific community of mathematical education's area to develop studies and researches for help teachers of fundamental and medium levels to prepare classes. The importance and the relevance of these studies in the improvement of students' formation was very important, that nowadays, there is an area called Statistics Education, a concept that concerns not only the teaching of the statistics techniques and probability, but its relation with other areas. This paper aims to show important aspects of the Statistics and its history, as well as to analyze the mathematics teachers' preparation for the teaching of this science.

Key words: statistics, statistical education.

Introdução

Atualmente a sociedade vive rodeada

por uma quantidade de informações tão grande que não se pode deixar de pensar o quanto a Estatística é útil e o quanto esta

Simone Echeveste é Professora do Curso de Matemática da ULBRA, Mestre em Estatística.

Hélio Bittencourt é Professor do Curso de Matemática da ULBRA, Mestre em Sensoriamento Remoto.

Arno Bayer é Professor do Curso de Matemática, Doutor em Ciência da Educação – Salamanca.

Josy Rocha é Bolsista de Iniciação Científica, aluna do Curso de Matemática.

ciência vem configurando-se como uma das competências mais importantes para quem precisa tomar decisões.

Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados, é importante para qualquer um de nós. O estudo da estatística é parte essencial de uma formação sólida. (MOORE, 2000)

Embora a Estatística esteja associada ao crescimento e ao avanço tecnológico, sua utilização é reconhecida a milhares de anos atrás. Não há como negar que a chegada de computadores cada vez mais poderosos fez com que, de certa forma, a Estatística se tornasse mais acessível aos seus usuários, pois imensas quantidades de informações, hoje em dia, com a utilização de softwares de estatística são compiladas em uma fração de segundos, processo no qual, antigamente era feito de forma manual, o que acarretava um trabalho maçante e gigantesco.

Para Vieira (1999) o uso da estatística na literatura especializada já está consagrado, porém pode-se destacar que em algumas áreas o uso da estatística é mais antigo do que em outras, por exemplo a aplicação das técnicas estatísticas nas ciências agrícolas e nas ciências da saúde é anterior à aplicação dessas técnicas em administração ou na área de esportes. Hoje, a estatística é encontrada não somente em trabalhos acadêmicos, mas em jornais, revistas e na televisão, meios de comunicação que atingem uma grande variedade de pessoas, muitas das quais leigas neste assunto, que se deparam com gráficos, tabelas e outras informações estatísticas.

Este artigo tem por objetivo descrever os principais acontecimentos relacionados à História da Estatística, conscientizar a importância e relevância do crescimento desta ciência nos dias de hoje e de sua presença nos currículos do Ensino Fundamental e Médio.

O que é estatística e por que estudá-la na escola

A Estatística é uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados. (FARIAS, SOARES & CÉSAR, 2003)

A palavra estatística tem origem na palavra em latim *status*, traduzida como o estudo do Estado e significava, originalmente, uma coleção de informação de interesse para o estado sobre população e economia. Essas informações eram coletadas objetivando o resumo de informações indispensáveis para os governantes conhecerem suas nações e para a construção de programas de governo.

No fim do século XVIII a estatística foi definida como sendo “o estudo quantitativo de certos fenômenos sociais, destinados à formação dos homens de Estado”, desde então esta definição tem agregado uma série de outras funções além, é claro, a de fornecer informações a nossos governantes.

Seja qual for a área ou o objeto de estudo do pesquisador, este poderá vir a utilizar conceitos de Estatística. É indispensável para qualquer profissional o domínio das informações pertinentes ao seu trabalho: um médico deve conhecer profundamente a eficácia de medicamentos, bem como o comportamento de determinada patologia; um administrador não pode deixar de lançar mão de conhecer o seu mercado de atuação, ou ainda sobre o com-

portamento do seu cliente; um engenheiro precisa acompanhar com grande precisão o controle de qualidade de sua produção estando atento para ocorrência de falhas, identificando suas causas; um biólogo precisa estar atento à diversidade da flora de uma região procurando identificar padrões de desenvolvimento das plantas. Todos estes exemplos são casos em que a Estatística torna-se indispensável como uma ferramenta capaz de auxiliar estes profissionais na busca de soluções para seus problemas de pesquisa.

De acordo com Levin (1987) é quando o pesquisador usa números - quando ele quantifica seus dados - que ele muito provavelmente emprega a estatística como instrumento de descrição e/ou decisão. A Estatística divide-se em duas partes: descritiva e inferencial.

A área descritiva lida com números para descrever fatos, tornando questões complexas mais fáceis de entender e a área inferencial utiliza métodos de estimativas de uma população com base nos estudos sobre amostras.

Para Rao (1999), a estatística é uma ciência que estuda e pesquisa sobre: o levantamento de dados com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo; o processamento de dados para a quantificação de incerteza existente na resposta para um determinado problema; a tomada de decisões sob condições de incerteza, sob o menor risco possível.

A relevância da estatística nos dias de hoje é algo indiscutível em todas as áreas de conhecimento, é notório que com o avanço da tecnologia e a expansão da informática as técnicas estatísticas tornaram-se mais amigáveis e, com isso, mais utilizadas. Hoje, a estatística está presente não somente nos estudos científicos voltados para a área acadêmica, mas verifica-se sua aplicação na mídia, nas empresas, na vida cotidiana das pessoas. Neste contexto de tamanho crescimento da utilização da estatística em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) incluíram conteúdos de estatística

no programa da Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.

A grande justificativa para este fato parte da importância do aluno desde cedo ser capaz de compreender dados estatísticos e como ele são analisados. De acordo com LOPES & MORAES (1999), os Parâmetros Curriculares Nacionais fundamentam o ensino de estatística acenando para a necessidade do indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade.

Para Trompler apud Hurtado & Costa (1999), o ensino de probabilidade e estatística em ciclos anteriores à graduação é de fundamental relevância pois representa uma maneira de pensar; desconhecida em outros ramos da matemática, embora subjacente em todas as ciências experimentais, humanizando a matemática pela ligação a problemas do cotidiano, já que relaciona ciências experimentais, naturais, econômicas e sociais de todos os tipos, como ferramentas de trabalho ligadas à matemática.

O passado: a história da estatística

A Estatística não é senão a História em repouso; a História não é senão a Estatística em movimento. (SCHLÖZER)

Pode-se até pensar que as técnicas estatísticas nasceram neste mundo contemporâneo, em que se valoriza cada vez mais a rapidez e a agilidade das informações, de um mundo onde o avanço tecnológico (através da criação de computadores que processam uma imensa quantidade de dados em um “pisar de olhos”) é constante. Porém a utilização da estatística como suporte para a tomada de decisões é verificada também no mundo antigo, e indícios de sua utilização são encontrados até na Era antes de Cristo.

Muitos anos antes de Cristo as necessidades que exigiam o conhecimento numérico começaram a surgir, pois contar e recensear sempre foi uma preocupação em todas as culturas. O primeiro dado estatístico disponível foi o de registros egípcios de presos de guerra na data de 5000 a.C. Em 3000 a.C. existem também registros egípcios da falta de mão-de-obra relacionada a construção de pirâmides.

No ano de 2238 a.C. o Imperador da China Yao, ordenou que fosse feito o primeiro recenseamento com fins agrícolas e comerciais. Em 600 a.C. no Egito todos os indivíduos tinham que declarar todos os anos ao governo de sua província a sua profissão e suas fontes de rendimento, caso não a fizessem seria declarada a pena de morte.

Já na Era de Cristo o governador romano da Síria, Quirino, que incluía a Judéia e a Galiléia, por ordem do Senado, teve que fazer um recenseamento no qual as pessoas tinham que ser entrevistadas no local de sua origem. Acredite, não fosse a Estatística Jesus Cristo não teria nascido numa manjedoura em Belém e a história do cristianismo – e de quase toda a cultura ocidental – poderia ter sido diferente. Explica-se: Como está escrito na Bíblia, Lucas cap. 2:1-2 - O imperador Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar para que fosse feita uma contagem da população. Foi então que José e Maria saíram de Nazareth, na Galiléia, para Belém, na Judéia, para responder ao censo ordenado pelo imperador César Augusto. Foi enquanto estavam na cidade que Jesus nasceu.

Alguns acontecimentos podem ser destacados como fatos importantes na formação da estatística:

No mundo:

- Em 620 surgiu em Constantinopla o Primeiro Bureau de Estatística.
- No ano de 1654, Blaise Pascal e Pierre de Fermat estabelecem os princípios do cálculo de probabilidades.

- Somente em 1708, houve a criação do Primeiro Curso de Estatística, criado na Universidade de IENA, na Alemanha.
- A palavra estatística surge em 1752 pelo alemão Gottfried Achenwall que deriva da palavra latina *STATUS*, que significa estado, pelo aproveitamento que os políticos e o estado tiravam dela.

No Brasil:

- No ano de 1872, houve o primeiro censo geral da população brasileira feito por José Maria da Silva Paranhos, conhecido como Visconde do Rio Branco (1819-1880)
- Em 1936 temos a Criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 1953 duas escolas iniciaram o Ensino de Estatística no Brasil: uma no Rio de Janeiro, a Escola Nacional de Ciências Estatística (ENCE) e a outra conhecida como Escola de Estatística da Bahia.
- Só em 1972 que surge o Primeiro Computador Brasileiro, que ajudou a dar um grande salto na estatística.
- A inclusão da Estatística no Ensino Fundamental e Médio apareceu a partir da determinação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) em 1997.

Formação do professor de Matemática para lecionar Estatística

Certamente há de chegar o dia em que os educadores e leigos instruídos não mais poderão se dar ao luxo de ignorar ou fugir da necessidade de entender as idéias básicas por trás da probabilidade e da estatística e dos modernos métodos de análise. (KERLINGER, 1979)

A falta de preparação do professor de matemática para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados à Estatística faz com que este, muitas vezes, prefira não trabalhar com estes conteúdos em suas aulas. Existe uma forte carência de recursos pedagógicos que auxiliem estes profissionais em suas aulas. Esta necessidade fica mais acentuada ainda quando se observa que muitos professores formados em matemática possuem limitadas experiências em estatística.

Este cenário não é exclusivo de nosso país, a falta de preparação específica em educação estatística para professores do ensino fundamental e médio é um problema comum em diversos países, onde pesquisadores observaram que os livros e materiais didáticos não oferecem o suporte suficiente para esta preparação. (BATANERO, GODINO & ROA, 2004)

De acordo com Batanero, Ottavianni & Truran (2000) existem problemas na formação dos professores nos níveis primários, secundários e universitários sobre o “conhecimento didático” da estatística. Este conhecimento inclui conceitos de pedagogia, psicologia e conhecimentos específicos sobre as concepções, epistemologia e currículo da estatística.

Tudo isso é uma realidade presente relacionada aos professores que hoje atuam no Ensino Fundamental e Médio, visto que estes provavelmente, durante a sua graduação em matemática, tiveram uma ou duas disciplinas de Estatística que são oferecidas nos primeiros semestres de seu curso. Por estes motivos é preciso qualificar melhor os professores de matemática para o seu trabalho com a estatística, e esta preparação deve iniciar na sua formação, ou seja, na faculdade no Curso de Matemática. Embora desde 1997 a Estatística esteja inserida nos programas de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, ainda percebemos uma lacuna imensa nos cursos de formação de professores de matemática no que se refere ao ensino de estatística.

O futuro: a era da educação estatística

Existe a necessidade da difusão da estatística não só como uma técnica para tratamento de dados quantitativos, mas também como uma cultura, em termos de capacidade de compreender a abstração lógica que o estudo quantitativo torna possível dos fenômenos coletivos. (OTTAVIANI, 1998)

Em 1948 ocorreu a 1ª mesa redonda sobre o ensino de estatística e a partir desta data houve um crescimento no interesse deste assunto em várias comunidades científicas no mundo todo. A educação estatística surgiu da necessidade de adaptação às propostas da UNESCO que, nesta época, incentivou o desenvolvimento de pesquisas sobre as necessidades para a educação e treinamento em estatística, bem como a formação de um programa internacional para vir ao encontro destas necessidades. (VERE-JONES, 1995). Com este propósito foram criados comitês e associações com o objetivo de promover e fomentar estudos e debates sobre a educação estatística.

Como resultado deste movimento, surgiu em meados dos anos 70 o ISI (Instituto Internacional de Estatística) criado com o objetivo ampliar e incentivar as pesquisas na área de educação estatística. Em 1976 algumas proposições foram estabelecidas para a pesquisa na área de educação estatística (BATANERO, OTTAVIANI & TRURAN, 2000):

- Produção de livros-texto com exemplos e aplicações relacionadas a “vida real” dos alunos;
- Publicação de um jornal para auxiliar professores de diferentes níveis mantendo-os informados sobre as novidades da área;
- Organização de encontros para os interessados em educação estatística.

O surgimento da idéia de acrescentar a Estatística no ensino da matemática nas escolas ocorreu em 1970 na primeira conferência do *Comprehensive School Mathematics Program*, onde foi proposto que no currículo da matemática fosse incluídas noções de estatística e probabilidade desde o curso secundário. Os principais motivos que justificaram esta decisão foram:

- A relevância da probabilidade e da estatística em quase todas as atividades da sociedade moderna;
- Muitos estudantes, usarão noções de probabilidade e estatística como instrumentos em suas profissões e, quase todos, terão que argumentar baseados na probabilidade e no raciocínio estatístico;
- A introdução da probabilidade e da estatística no currículo de matemática produzirá um forte efeito estimulante por ser um ramo dinâmico da matemática e por já ficarem evidentes suas aplicações.

Todo este movimento só foi chegar ao Brasil muitos anos depois, em 1997 com o estabelecimento dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). De acordo com os PCN's o ensino da estatística na escola vem ao encontro de uma sociedade que, muitas vezes, se comunica através de gráficos, tabelas e estatísticas descritivas, são estatísticas do trânsito, estatísticas da saúde, estatísticas do jogo de futebol, etc. Para que o cidadão sobreviva e assimile este "mar de estatísticas" é necessário que estes conceitos sejam trabalhados desde a escola.

Neste sentido existe um grande esforço por parte dos educadores e pesquisadores na área de educação estatística em fornecer suporte teórico e didático para que os professores de matemática possam trabalhar em suas aulas conteúdos de estatística. Sabe-se que existe uma grande

lacuna na formação destes professores no que se refere à estatística, sabe-se, ainda, que a maioria destes professores não se sente preparada nem teoricamente nem didaticamente para este trabalho, o que faz com que, muitas vezes, a estatística seja colocada em "segundo plano" nos programas de matemática e que, até mesmo, seja "esquecida" de ser trabalhada com os alunos.

Com isto, a preocupação principal neste momento e para o futuro é a preparação de professores das escolas de ensino fundamental e médio para o ensino de estatística. Observa-se no Brasil "focos" de pesquisas nesta área que devem, com certeza, nos próximos anos expandir-se. Torna-se necessário, neste momento, a criação de um grupo de pesquisadores que sejam capazes de disseminar a importância da alfabetização estatística dos alunos, promovendo debates, palestras, minicursos com o objetivo de construir uma forte base metodológica para os professores de matemática, com relação aos conteúdos de estatística.

Considerações finais

A Estatística está presente na vida do homem desde a antiguidade no entanto tem se mostrada cada vez mais próxima das atividades cotidianas nos últimos tempos. Os conteúdos de estatística cada vez mais presentes nas necessidades de conhecimento de cada indivíduo.

Nós educadores devemos estar preparados para dar apoio no sentido de que a escola possa suprir as necessidades impostas aos seus educandos. Por esta razão deve-se discutir e refletir como melhor trazer estes conteúdos para dentro do currículo escolar, procurando mostrar a sua importância e abordar os conteúdos de estatística com o suporte metodológico mais adequado possível. A Estatística e a educação estatística devem estar na pauta das discussões e fazer parte dos debates referentes à educação matemática para que esta área cresça, propiciando a construção

de uma metodologia própria e conseqüentemente de uma didática que sirva de alicerce para os professores de matemática.

Referências

- BATANERO, C., OTTAVIANI, G. & TRURAN, J. *Investigación en educación estadística: algunas cuestiones prioritárias*. Statistical Education Research Newsletter, n.2, v.1, 2000.
- BATANERO, C., GODINO, J. & ROA, R. Training Teachers to Teach Probability. *Journal of Statistics Education*, n.1, v.12, 2004.
- FARIAS A., SOARES, J. & CÉSAR, C. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.
- HURTADO, Natalie & COSTA, José. A probabilidade no ensino médio: a importância dos jogos como ferramenta didática. Anais da Conferência Internacional: *Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística*, Florianópolis, SC, 1999.
- LEVIN, J. *Estatística Aplicada às Ciências Humanas*. São Paulo: Ed. Harbra, 1987
- LOPES, Celi. & MORAN, Regina. *A Estatística e a Probabilidade através de atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o Ensino Fundamental*. Anais da Conferência Internacional: *Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística*, Florianópolis, SC, 1999.
- MOORE, D. *A Estatística Básica e sua prática*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2000.
- RAO, C. R. *Statistics: a technology for the millennium Internal*. *J. Math. & Statist. Sci.*, v.8, n.1, junho 1999.
- VERE-JONES, D. *The coming of Age Statistical Education*. *International Statistical Review*, v.63, n.1, agosto 1995.
- VIEIRA, S. *Elementos de Estatística*. São Paulo: Atlas, 1999.
- OTTAVIANI, M. G. (1998). Developments and Perspectives in Statistical Education, Proceedings IASS/IAOS Joint Conference, Statistics for Economic and Social Development, Aguascalientes, Mexico, 1-4 September 1998 (CD-ROM).
- KERLINGER, Fred N. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual: 5ª reimpressão*. São Paulo: EPU, 1979.