

Estatística na escola: importância dos conteúdos de estatística no ensino fundamental e médio

*Statistical in School: Importance Statistical
Contents in the Fundamental and Medium Teaching*

Arno Bayer
Simone Echeveste

Resumo

O objetivo deste artigo é discutir a importância do desenvolvimento dos conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio, e a preparação dos professores de matemática para o trabalho com estes conteúdos. Também serão apresentados os resultados de uma pesquisa realizada junto a professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio sobre a utilização destes conteúdos e de sua preparação para seu desenvolvimento em suas aulas.

Palavras chave: ensino, estatística, estatística no ensino fundamental e médio.

Abstract

The objective of this paper is to discuss the importance of the development of Statistical contents in the Fundamental and Medium Teaching, and the mathematics teacher's preparation for the work with these contents. The results of a research accomplished Mathematics teacher's of the Fundamental and Medium Teaching will be also presented about the use of these contents and about their preparation to development on their classes.

Key words: Teaching, statistical, statistical contents in the Fundamental and Medium Teaching.

Arno Bayer – Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e Professor do Curso de Matemática da ULBRA

Simone Echeveste – Professora de Estatística do Curso de Matemática da ULBRA

1. Introdução

A crescente importância da utilização das ferramentas da Estatística na busca de resultados e constatações em pesquisas científicas nas mais diversas áreas do conhecimento humano fez com que esta ciência se configurasse como uma das mais importantes na formação de profissionais qualificados que trabalham com pesquisa quantitativa. Estatística é a ciência que trabalha com métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados, bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises. (Spiegel, 1972)

Hoje suas técnicas e metodologias são imprescindíveis em todos os estudos que envolvam informações provenientes de pesquisas quantitativas. Segundo Shaughnessu & Zawojewski (1999), desde a década passada os tópicos de probabilidade e estatística têm sido enfatizados nos negócios, na indústria e no governo, fazendo com que as ações e as tomadas de decisão cada vez mais sejam realizadas com base em informações estatísticas. Mastrogiovanni (1969) já ressaltava na década de 60 que na vida moderna o método estatístico se aplica cada vez mais inteligentemente nos mais diversos campos da atividade humana, onde um conjunto complexo de fatores exigem seu uso e sua interpretação.

A sociedade moderna exige cada vez mais domínio da Estatística para que o indivíduo possa desenvolver suas capacidades e orientar-se em seu mundo. A Estatística deve ser concebida como uma maneira de pensar, uma maneira de proporcionar uma consciência quantitativa dos fenômenos socioeconômicos.

Em nossa realidade, constata-se um relevante crescimento da estatística, praticamente todos os cursos de graduação e pós-graduação possuem em seu currículo pelo menos uma disciplina de Estatística, que objetiva fornecer ao aluno os conteúdos que o instrumentalizarão no futuro em

suas pesquisas, na sua área de atuação.

Neste contexto, algumas correntes de pensamento na área de Educação Matemática começaram a discutir a relevância do estudo desta ciência nos primeiros anos de escola do alunos. Smole (2000) ressalta que uma proposta de trabalho de matemática para a escola infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de idéias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatística (construir e ler tabelas, gráficos de barras e colunas, coletar o organizar dados através de pequenas pesquisas).

Outros autores destacam ainda que o avanço tecnológico, o desenvolvimento de calculadoras cada vez mais completas, computadores e *softwares* cada vez mais avançados, faz com que a análise estatística esteja emergindo a uma taxa sem precedentes, e seu estudo tem sido um componente essencial para a educação fornecida nas escolas. (Friedman *et al.*, 1999; Bratton, 1999; Watson, 2000)

A evolução da importância da estatística e o debate sobre sua inserção nos currículos dos primeiros anos da escola resultou na inclusão de seus conteúdos no programa da disciplina de matemática pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997.

Os PCN constituem-se em referência curricular nacional para o Ensino Fundamental. No documento elaborado, de uma forma geral, destaca-se a importância da educação para a cidadania, da geração de um aluno crítico capaz de interagir na sociedade em que vive, com habilidades para trabalhar com as informações que o rodeia.

“À medida que vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade de informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente.” (MEC, 1997:44)

Fica evidente a relevância da estatística na formação deste aluno, bem como a importância da Matemática como uma ciência multidisciplinar atuando nas mais diversas áreas do conhecimento humano:

“As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer predições com base numa amostra de população, aplicar as idéias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas.” (MEC, 1997:45)

Para o desenvolvimento destas habilidades, os PCN destacam como propostas de conteúdos para o primeiro ciclo, o uso de tabelas e gráficos com o objetivo de facilitar a interpretação das informações, devendo o aluno ser capaz de construir formas pessoais de registro para comunicar as informações coletadas, interpretar tabelas simples, de dupla entrada, gráficos de barra e, produzir a partir destas interpretações, textos escritos. Para o segundo ciclo acrescentam-se os conteúdos referentes à coleta de dados, cálculo e interpretação da média aritmética, e a identificação de características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios utilizando recursos probabilísticos. Para o terceiro e quarto ciclos, os conceitos de probabilidade são mais aprofundados e o tratamento da informação recebe maior ênfase considerando que o aluno já tem os conhecimentos básicos para a análise e crítica dos resultados de pesquisas.

Os conteúdos de estatística estabelecidos pelos PCN são perfeitamente adequados a realidade dos alunos, uma vez que podem ser desenvolvidos através de situa-

ções problema provenientes do seu dia-a-dia. Para Rocha (2000) logo nos primeiros anos de escolaridade as crianças podem propor questões para investigar, organizar as respostas e criar representações de dados. A autora destaca que através dos dados e suas investigações, as crianças desenvolvem conceitos referentes à tomada de decisão, e que alguns meios e ferramentas estatísticas ajudarão os alunos a formar e a desenvolver as suas capacidades matemáticas ao longo do desenvolvimento de todo o bloco de conteúdos.

O fato da Estatística já ser desenvolvida nos primeiros anos de escolaridade, é também um fator positivo, pois quando este chegar ao ensino superior poderá aprofundar ainda mais seus conhecimentos, estudando outras técnicas de análise e testes estatísticos que hoje não são trabalhados devido à falta de conhecimentos básicos destes alunos em relação à Estatística quando estes ingressam na Universidade.

2. A formação dos professores de Matemática

Muitos professores de matemática, até mesmo os recém formados, receberam poucos conhecimentos sobre estatística na sua preparação profissional. A falta de preparação do professor para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados à Estatística faz com que este, muitas vezes, prefira não trabalhar 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, que são formados em matemática, possuem limitadas experiências em Estatística.

Este quadro faz com que seja urgente a elaboração e o desenvolvimento de projetos que objetivem o aprimoramento dos professores com relação aos seus conhecimentos sobre a Estatística e que forneçam

suporte didático para suas aulas de Matemática em que conteúdos de Estatística são trabalhados.

Um projeto interessante foi desenvolvido nos Estados Unidos visando uma melhor preparação dos professores para trabalhar Estatística em suas aulas (Rumsey, 1999). Primeiramente, um curso foi organizado procurando revisar os conceitos básicos de Estatística. Este curso foi desenvolvido com a seguinte filosofia:

- (1) A Estatística faz parte da vida diária;
- (2) A Estatística é relevante para a grande maioria dos estudantes independente da sua futura área de formação;
- (3) Os estudantes devem ser participantes em seu próprio aprendizado.

Após a discussão da relevância e da importância destes conceitos, alguns temas introdutórios foram desenvolvidos com estes professores (Coleta de dados, Amostragem, Tomada de Decisão, Investigação Científica e Relações entre variáveis). Todo este trabalho foi desenvolvido em um curso intensivo com duração de uma semana. Como principais resultados positivos foram destacados: (1) a discussão dos conceitos estatísticos importantes, (2) a apresentação de caminhos pedagógicos para trabalhar os elementos da Estatística, (3) a criação de um fórum para novas idéias, discussão, *feedback* e comunicação geral entre os professores de matemática.

Este exemplo de trabalho vem ao encontro da necessidade atual de nossos professores: a criação de um fórum de discussão que possa servir de suporte teórico e pedagógico para o seu trabalho, um curso de qualificação docente que viabilize o encontro de professores de matemática propiciando a discussão, a troca de experiências e principalmente seu aperfeiçoamento teórico sobre Estatística.

Estas mudanças exigem do professor um grau de interesse muito grande, pois este precisa estar motivado e interessado em aperfeiçoar suas aulas e capacitar cada

vez melhor seus alunos. Para Lellis & Imenes (2000) uma dificuldade que surge em relação a estas mudanças é a de que raramente os professores dispõem de tempo e condições materiais para estudar e discutir modificações curriculares.

A formação científico-pedagógica do professor exige conhecimentos e habilidades para ensinar. Afirma Libâneo (1991) que a formação do professor abrange duas dimensões: a formação técnico-científica, incluindo a formação acadêmica específica e a formação pedagógica. Na formação acadêmica específica ele deve receber os elementos necessários para desenvolver com seus alunos os conteúdos referentes à Estatística, com a mesma naturalidade e importância como qualquer outro conteúdo.

3. Resultados da Pesquisa: Estatística no Ensino Fundamental e Médio

Buscando coletar informações referentes às opiniões de professores de matemática sobre a inclusão dos conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio, foi realizada uma pesquisa junto aos professores das escolas da Universidade Luterana do Brasil.

A amostra desta pesquisa foi constituída de 59 professores distribuídos da seguinte forma: 30 de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental; 10 de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental; 19 do Ensino Médio. Um questionário estruturado foi entregue a estes professores com questões referentes à importância dos conteúdos de estatística a serem trabalhados desde as séries iniciais e se estes professores já trabalhavam estes conteúdos em suas aulas de matemática.

Verificou-se, como um dos resultados da pesquisa, que 74,1% dos professores entrevistados destacaram que já abordam conteúdos de Estatística em suas aulas. Estes conteúdos são vistos através de téc-

nicas como a realização de pesquisas sobre determinados temas, onde os seus resultados devem ser analisados pelos alunos atra-

vés de tabelas e gráficos. A Tabela 1 apresenta as metodologias utilizadas para abordar os conteúdos de Estatística:

Tabela 1
Qual metodologia utiliza para trabalhar os conteúdos de Estatística?

<i>Metodologia</i>	<i>Nº Professores</i>	<i>%</i>
Pesquisa / Entrevista	13	43.3
Gráficos	6	20
Tabelas	1	3.33
<i>Smart Faces</i>	1	3.33
Interpretação de dados	2	6.66
Material Concreto	1	3.33
Desenvolvimento de pequenos projetos	1	3.33
Ferramenta Informática no Excel	2	6.66
Total	30	100.0

Em relação aos conteúdos abordados, destacam-se os gráficos como sendo os mais desenvolvidos. De acordo com os professores a análise e interpretação de gráficos, como mostra a Tabela 2, é facilmente trabalhada com os alunos, pois os exemplos de utilização de gráficos são inúmeros e podem ser facilmente relacionados com outras disciplinas.

Um importante fato a ser ressaltado nesta questão, é que 24,4% dos professores

entrevistados citaram conteúdos que não se referem diretamente à Estatística (por exemplo: Matemática Financeira, Matrizes, Números Inteiros, Adição, Subtração, Multiplicação, Teoria dos Conjuntos). O que de certa forma indica a grande necessidade de um aprofundamento destes em relação a esta ciência, pois, nos pareceu que estes professores na verdade não sabem o que deve ser estudado em Estatística.

Tabela 2
Conteúdos de Estatística abordados nas aulas de Matemática

<i>Quais os conteúdos?</i>	<i>Nº Professores</i>	<i>% da amostra</i>
Gráficos	18	43.9
Conteúdos listados não são da Estatística	10	24.4
Pesquisa	8	19.5
Análise e Interpretação de dados	8	19.5
Coleta de dados	7	17.1
Média	6	14.6
Porcentagem	4	9.8
Moda	2	4.9
Estimativa	1	2.4
Somatório	1	2.4
Razão e proporção	1	2.4
Mediana	1	2.4
Utilização de temas	1	2.4

Obs.: Questão de múltipla escolha

Com o objetivo de verificar o grau de concordância destes professores com algumas afirmativas referentes à Estatística no Ensino Fundamental e Médio, foi elaborado um bloco de questões onde se so-

licitou ao professor uma nota de concordância de 0 a 10 com as afirmativas (0 - discordo totalmente e 10 - concordo totalmente), os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3
Médias e Desvios-padrão de Concordância

<i>Questão</i>	<i>Média de Concordância</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Desenvolver nos alunos o espírito da pesquisa e da análise de dados, deve ocorrer desde os primeiros anos da escola	9.51	1.24
Acho muito importante trabalhar noções de estatística no ensino Fundamental e Médio	8.97	1.24
Considero muito importante para o aluno o conhecimento de estatística	8.66	1.52
A nova lei dos parâmetros curriculares tornou os conteúdos de matemática mais atuais com a implementação da estatística	8.53	1.59
Preciso de atualização para desenvolver conteúdos de estatística de maneira eficaz com meus alunos	8.05	2.40
Sinto a necessidade da criação de uma metodologia para o desenvolvimento dos conteúdos de estatística em minhas aulas	7.68	2.44
Sinto-me preparado para trabalhar conteúdos de estatística com meus alunos	6.92	2.24
Tenho facilidade de encontrar material de apoio para o desenvolvimento dos conteúdos da estatística	5.75	2.12

Observa-se que os professores concordam fortemente com a importância da Estatística ser desenvolvida nos primeiros anos de escola. Os menores graus de concordância, referem-se ao fato de sentirem-se preparados para trabalhar com Estatística em suas aulas e em relação à facilidade de encontrar material de apoio sobre estes conteúdos.

Em uma análise mais global referente a estas opiniões, verifica-se que a importância da Estatística na escola é confirmada pelos professores de Matemática e que, ainda, estes necessitam de um aperfeiçoamento em sua formação com relação a esta ciência. Destaca-se também a carência de material didático e de recursos pedagógicos desenvolvidos especialmente para estas aulas.

5. Considerações Finais

É inegável a crescente importância de se trabalhar os conceitos de Estatística

nos primeiros anos da escolaridade. Isto já ocorre há bastante tempo nos Estados Unidos e na Europa, onde encontramos diversos estudos e literatura especializada nesta área e já está em tempo de iniciar este processo no Brasil.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais serão os grandes propulsores na motivação do professor para que em suas aulas de Matemática sejam trabalhados conteúdos de Estatística com o objetivo de desenvolver no aluno a capacidade de lidar com as informações que permeiam o seu dia a dia.

Novos estudos estão surgindo, os livros didáticos já apresentam capítulos direcionados exclusivamente à Estatística, e, ainda, livros especializados estão aparecendo e fornecendo material didático relativamente a coleta, resumo, organização, interpretação e apresentação de dado, tabelas, gráficos, porcentagem, etc. Basta apenas que os professores de Matemática

tenham consciência da relevância de trabalhar com esses conteúdos.

Para Rumsey (1999) é difícil e consome tempo compor um trabalho estatístico que focalize os elementos pedagógicos básicos para que os estudantes possam fazer conexões, interpretar resultados, criticar exemplos e pensar criticamente. Porém, o professor deve superar e eliminar suas dificuldades para desenvolver este importante trabalho. É necessário que os professores de matemática se conscientizem de que ensinar Estatística é de suma importância, pois o fruto deste trabalho é o desenvolvimento de alunos críticos, capazes de analisar informações e tomar decisões à luz de fatos e informações em sua futura profissão.

Referências Bibliográficas

- BRATTON, George. *The role of Technology in Introductory Statistics Classes*. The Mathematics Teacher, Vol 92, Novembro, 1999.
- FRIEDMAN, Hershey, HALPERN, Noemi & SALB, David. *Teaching Statistics using Humorous Anecdotes*. The Mathematics Teacher, Vol 92, Abril, 1999.
- LELLIS, Marcelo. & IMENES, Luiz Márcio. *A Matemática e o novo ensino médio*. Educação Matemática em Revista, Nº 9, Ano 8, 2000.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Vozes, 1991.
- MASTROGIOVANNI, Marta. *Estadística y Probabilidad para Educadores*. Buenos Aires: Angel Estrada, 1969.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO (MEC): Secretaria do Ensino Fundamental – Parâmetros Curriculares Nacionais. 1997
- OTTAVIANI, Maria Gabriella. *Promover la Enseñanza de la Estadística: La Función del IASE y su Cooperación com los Países em vías de Desarrollo*. Departamento di Statistica, Probabilita'e Statistiche Applicate. Universita'di Roma "LaSapienza". 1999.
- ROCHA, Isabel. *A competência matemática no domínio da estatística no 1º ciclo*. Educação Matemática, Nº 57, Março/Abril, 2000.
- RUMSEY, Deborah. *Cooperative Teaching Opportunities for Introductory Statistics Teachers*. The Mathematics Teacher, Vol 92, Novembro, 1999.
- SHAUGHNESSY, Michael. & ZAWOJEWSKI, Judith. *Secondary Students Performance on Data and Chance in the 1996 NAEP*. The Mathematics Teacher, Vol 92, Novembro, 1999.
- SMOLE, Kátia. *A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SPIEGEL, Murray. *Estatística*. São Paulo: McGraw-Hill, 1972.
- WATSON, Jane. *Statistics in Context*. The Mathematics Teacher, Vol 93, Janeiro, 2000.

