

Estatística no Ensino Fundamental e Médio

Simone Echeveste
Michele Gomes de Ávila

Introdução

A Estatística é o conjunto de métodos utilizados para obter, organizar, e analisar dados, viabilizando uma descrição clara e objetiva de diversos fenômenos da natureza. As ferramentas e técnicas estatísticas aplicam-se em todas as áreas do conhecimento humano, tornando muito fácil encontrar exemplos de sua aplicação. Anteriormente, esta ciência era trabalhada apenas em alguns cursos técnicos e no ensino superior. Hoje, observada a importância e a relevância do aluno ser capaz de analisar informações bem como interpretar dados estatísticos, a estatística vem sendo desenvolvida com os alunos no Ensino Fundamental e Médio.

1 - A Importância da Estatística na Escola

A coleta, organização e interpretação de dados é uma necessidade no processamento de informações que aparecem em jornais, revistas e pesquisas eleitorais, entre outras. Desde pequenas, as crianças devem estar envolvidas em atividades de coletar, organizar e descrever dados, pois durante a realização desse trabalho várias habilidades são desenvolvidas como, por exemplo: exploração, investigação, conjectura e comunicação. Mais que isso, utilizar gráficos também é uma maneira de trabalhar com transferências de linguagem, otimizando, dessa forma, a relação matemática/língua. (Smoolé, 2000)

Simone Echeveste é Mestre em Marketing, Bacharel em Estatística. Professora do Curso de Matemática da ULBRA. echevest@terra.com.br

Michele Gomes de Ávila é aluna do Curso de Matemática da ULBRA.

O ensino da Estatística emergiu mais fortemente no Ensino Fundamental e Médio a partir da determinação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). Os objetivos da Matemática para o primeiro e o segundo ciclo destacam fortemente o desenvolvimento de conteúdos de Estatística.

Primeiro Ciclo:

1. Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar as informações coletadas;
2. Interpretar e elaborar listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida;
3. Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas

Segundo Ciclo:

1. Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação;
2. Utilizar diferentes registros gráficos - desenhos, esquemas, escritas numéricas - como recurso para expressar idéias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados;
3. Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações problemas, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.

Para Blumenthal (2000), os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que o ensino de matemática deve levar o aluno a compreender e transformar

o mundo à sua volta, estabelecendo relações qualitativas e quantitativas, resolvendo situações-problema, comunicando-se matematicamente e, principalmente, realizando interconexões com as demais áreas de conhecimento.

Neste contexto, é muito importante que o professor de Matemática esteja preparado para desenvolver em suas aulas os principais conceitos de estatística, que capacite o aluno a lidar com os dados (informações), procurando fazer com que estas informações, analisadas de forma correta, sejam elementos fundamentais na tomada de decisão. A relevância destes conteúdos é justificada na formação de alunos mais críticos, capazes de decidir logicamente e eficazmente em suas vidas.

Por outro lado, existe uma forte carência de recursos pedagógicos que auxiliem os professores de matemática em suas aulas, e esta necessidade fica mais acentuada quando se observa que muitos professores, que são formados em matemática, possuem limitadas experiências em Estatística.

2 - Conhecimentos Básicos de Estatística

2.1 Apresentação de dados

Os dados obtidos em um estudo estatístico podem ser representados através de tabelas e/ou gráficos. As tabelas e os gráficos são extremamente úteis para sintetizar os valores que uma ou mais variáveis podem assumir, estes recursos permitem ao pesquisador demonstrar os resultados obtidos de uma forma muito mais clara e organizada.

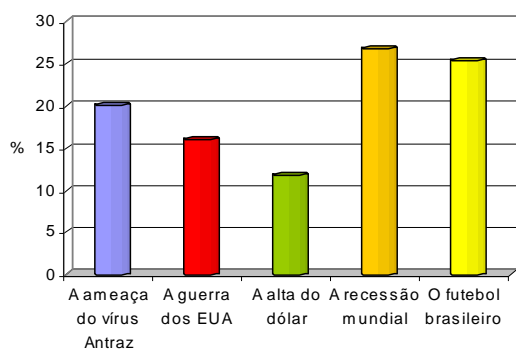
Exemplo:

Tabela 1. No momento atual o que você acha mais preocupante?

Fato	Nº Internautas	%
A ameaça do vírus Antraz	2918	20.13
A guerra dos EUA	2334	16.10
A alta do dólar	1712	11.81
A recessão mundial	3868	26.68
O futebol brasileiro	3664	25.28
Total	14496	100

Fonte: Provedor Terra - 22/10/01

Gráfico 1. No momento atual o que você acha mais preocupante?



2.2 Medidas de tendência central

As medidas de tendência central, são valores numéricos que representam o centro de um conjunto de dados. O objetivo destas medidas é resumir, através de um único valor, todas as informações contidas em um grupo de dados de uma mesma variável.

2.2.1 Média Aritmética

É a medida de tendência central mais utilizada, sendo obtida pelo quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número de elementos do grupo de dados.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

onde:

\bar{x} – símbolo da média aritmética de uma amostra

x_i – os valores da variável

n - quantidade de valores / tamanho da amostra estudada

2.2.2 Mediana

A *Mediana* de um conjunto de valores, ordenados por ordem de grandeza, é o valor situado de tal forma no conjunto que o separa em dois subconjuntos de mesmo número de elementos, ou seja, é o valor que ocupa a posição central em um conjunto de dados.

A posição da *Mediana* é destacada pela seguinte expressão:

$$PMd = \frac{n}{2}$$

Se o número de elementos da amostra for ímpar, a *Mediana* será exatamente o valor que se encontra na posição calcula. Já se tivermos um número para de observações, o valor da *Mediana* será a média dos dois valores centrais da distribuição.

2.2.3 Moda

É o valor que representa maior freqüência no conjunto de dados, ou seja, o que mais se repete.

Em relação à *Moda*, um conjunto de dados pode ser:

- *Unimodal* - quando um único valor se repete;
- *Bimodal* - quando dois valores se repetem com a maior frequência observada;
- *Multimodal* - quando três ou mais valores se repetem com a maior frequência

observada.

2.3 Medidas de Variabilidade

As medidas de variabilidade ou dispersão, medem a variabilidade dos

elementos em relação à sua média. é muito importante para o pesquisador saber qual a representatividade da média calculada para o conjunto de dados, ou seja, saber qual a variabilidade destes dados, se estes são homogêneos, ou não. Tão importante quanto representar um conjunto de dados através da média, é estudar a dispersão dos dados em torno da mesma. As medidas de variabilidade mais utilizadas são a variância e o desvio-padrão.

2.3.1 Variância

A variância é calculada a partir do quadrado dos desvios em torno da média, transformando, assim, a variável em questão em um valor ao quadrado, tornando-se um inconveniente no momento da interpretação.

Por esta razão, foi desenvolvida outra medida: o desvio-padrão, que é representado pela raiz quadrada da variância. Esta operação matemática faz com que a variável de estudo retorne para a sua unidade de medida.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

\bar{x} – média aritmética de uma amostra

x_i – os valores da variável

n - quantidade de valores / tamanho da amostra estudada

2.3.2 Desvio-Padrão

$$s = \sqrt{\text{Variância}} = \sqrt{s^2}$$

3 - Atividades de Estatística em sala de aula

Abaixo serão apresentadas algumas atividades que objetivam o desenvolvimento de alguns conteúdos de estatística com alunos do ensino fundamental e médio.

ATIVIDADE 1

Conteúdo: Gráfico de Colunas

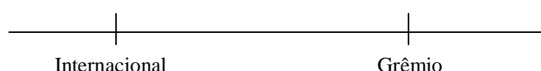
Nível: Ensino Fundamental e Médio

Material: Papel colorido, cola, caneta hidrocor, 1 cartolina

O professor deverá inicialmente propor aos alunos a construção através de papel colorido, caneta hidrocor e cola a camiseta de seu time preferido (o professor deve determinar um tamanho padrão, ou ainda poderá fornecer aos alunos moldes deste tamanho para que não hajam diferenças entre os tamanhos das camisetas).

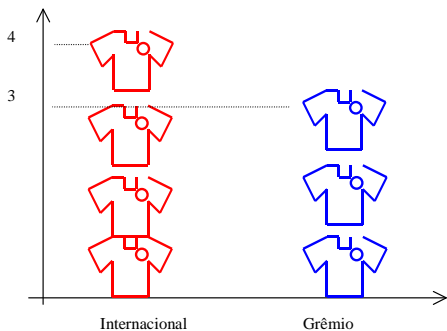
A questão de pesquisa será verificar qual o time com um maior número de torcedores na sala de aula (é interessante que o professor lance este desafio sempre questionando os alunos sobre o resultado que eles acham que ocorrerá - isto faz com que a curiosidade os incentive na construção do gráfico). Após a elaboração das camisetas, o professor desenhará na cartolina uma linha horizontal, e colocará nesta linha o nome dos times que surgiram.

Figura 1. Desenho do eixo horizontal do gráfico



A seguir, o professor solicitará aos alunos que cole suas camisetas uma acima da outra no espaço destinado a seu time.

Figura 2. Colocação das camisetas em forma de colunas no gráfico



Após a colagem ser feita, o professor juntamente com os alunos fará a contagem do número de torcedores para cada time, traçando uma linha vertical e marcando a frequência de alunos para cada time. Feita esta atividade, o professor solicitará ao aluno que desenhe em seu caderno (também poderão ser utilizadas folhas quadriculadas) o gráfico substituindo as camisetas por colunas, obtendo-se assim, um gráfico de colunas. Como fechamento da atividade é interessante o professor trabalhar com seus alunos as noções do plano cartesiano e o que cada um dos eixos representa.

Outras Sugestões: Este tipo de trabalho pode ser desenvolvido com diversos temas. Aqui foi proposto o estudo

da variável Time de Futebol Preferido. O professor poderá realizar o mesmo tipo de atividade para outras variáveis como: animal de estimação que possui, tipo de residência em que mora (casa ou apartamento), cor do cabelo, mês do aniversário, etc.

Atividade 2

Conteúdo: Tabelas

Nível: Ensino Fundamental e Médio

Nesta atividade, o professor pergunta aos alunos se estes conhecem bem seus colegas, ou seja, o time preferido, o prato de comida que mais gosta, o programa de televisão que mais assiste, a cor preferida, etc. Com isto, o professor propõe que a turma elabore um questionário contendo as perguntas que gostariam de fazer para seus colegas. Após toda a turma preencher o questionário, o professor lista as respostas que surgiram no quadro e sugere que os dados sejam apresentados de uma forma mais organizada, como por exemplo, em tabelas. Neste momento o professor estabelece o padrão das tabelas e já pode juntamente com esta construção trabalhar o conceito de porcentagem.

ESPAÇO DOS CABEÇALHOS		TRAÇOS RETILÍNEOS	
Tabela 1.1 População residente no Brasil, segundo o sexo, de acordo com o censo demográfico de 1980			
Sexo	Frequência	Percentual	
Masculino	59 123 361	← CASAS	49,7 ← LINHAS
Feminino	59 879 345	→	50,3 ←
Total	119 002 706	100,0	
Fonte: IBGE (1983)		↑ COLUNAS	
↑ ESPAÇOS EXTERNOS			

Atividade 3

Conteúdo: Média, Mediana e Moda

Nível: Ensino Médio

Material: Balança, Fita métrica

Nesta atividade deverá ser proposto aos alunos um estudo sobre o seu peso e sua altura. O professor inicialmente pesa e mede a altura de todos os alunos (os dados de cada aluno devem ser anotados no quadro). Com estes dados observados e organizados (em tabelas ou listagens de valores) o professor ressalta a importância de representar todas as alturas e pesos com uma única medida. Aqui, devem ser desenvolvidos os conteúdos referentes às medidas de tendência central e, posteriormente as medidas de variabilidade.

Referências

- CARVALHO, D.L. *Metodologia do Ensino de Matemática*. São Paulo: Cortez, 1994
- D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática - da teoria à prática*. Campinas: Papyrus, 1996.
- FERNANDEZ, D.X.W. & FERNANDEZ, D. *O prazer de aprender probabilidade através de jogos: descobrindo a distribuição Binomial*. Conferência Internacional de Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística, Florianópolis, 1999.
- FEIJOO, A. *A Pesquisa e a Estatística na Psicologia e na Educação*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- LOPES, C.A.E. *A probabilidade e a Estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. Campinas, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação - UNICAMP, 1998.
- OLIVEIRA, T. *Estatística Aplicada à Educação*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974.
- ROCHA, I.A. *A Competência Matemática no domínio da estatística no 1º ciclo*. Educação e Matemática, Março, 2000.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- SMOOTHEY, M. *Atividades e jogos com Estatística*. São Paulo: Scipione, 1998.
- BLUMENTHAL, Gladis. *Os PCN's e o ensino fundamental em matemática: um avanço ou um retrocesso?* Educação Matemática em Revista, Nº 2, 2000.
- BRATTON, George. *The role of Technology in Introductory Statistics Classes*. The Mathematics Teacher, Vol 92, Novembro, 1999.
- FAINGUELERNT, Estela. *Educação Matemática: representação e construção em geometria*. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
- LELLIS, Marcelo. & IMENES, Luiz Márcio. *A Matemática e o novo ensino médio*. Educação Matemática em Revista, Nº 9, Ano 8, 2000.
- OTTAVIANI, Maria Gabriella. *Promover la Enseñanza de la Estadística: La Función del IASE y su Cooperación con los Países em vías de Desarrollo*. Departamento di Statistica, Probabilita'e Statistiche Applicate. Università di Roma "LaSapienza". 1999.
- ROCHA, Isabel. *A competência matemática no domínio da estatística no 1º ciclo*. Educação Matemática, Nº 57, Março/Abril, 2000.
- 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.