



Guia do Professor



Vídeo

Atleticano x Rio-Grandense

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Introduzir elementos da análise de dados;
2. Trabalhar o conceito de média e desvio-padrão;
3. Apresentar o uso de gráficos para análise de tendência.

ATENÇÃO Este Guia do Professor serve apenas como apoio ao vídeo ao qual este documento se refere e não pretende esgotar o assunto do ponto de vista matemático ou pedagógico.

LICENÇA Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons 



Atleticano x Rio-Grandense

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Probabilidade; Probabilidade Condicional.

Duração

Aprox. 10 minutos.

Objetivos

1. Introduzir elementos da análise de dados;
2. Trabalhar o conceito de média e desvio-padrão;
3. Apresentar o uso de gráficos para análise de tendência.

Sinopse

O programa começa com uma discussão entre dois amigos torcedores de times adversários. Um ex-craque de ambos os times ajuda os amigos na análise das glórias passadas e presentes.

Material relacionado

Vídeo: *Cada gráfico no seu galho*;
Experimento: *Variáveis antropométricas*; Software: *Medidas do corpo*.

Introdução

Sobre a série

A série Matemática na Escola aborda o conteúdo de matemática do ensino médio através de situações, ficções e contextualizações. Os programas desta série usualmente são informativos e podem ser introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula ou fechamentos de um tema ou problema desenvolvidos pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático e pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa

O programa mostra dois amigos, Artur e Edson, torcedores de times adversários, discutindo a respeito de qual dos dois é o melhor time. Na comparação, eles usam informações sobre o total de gols marcados na história do time, média de gols por temporada, público no estádio nos últimos 5 jogos, e assim por diante.

Mané, um ex-craque de ambos os times, ajuda os garotos a analisar diversos aspectos da informação disponível, com a ajuda de gráficos e de algumas medidas-resumo, como média e desvio-padrão. A interpretação destas medidas é mostrada durante a conversa.

A primeira informação discutida é sobre o total de gols marcado por cada time. Edson defende que o Atleticoano, seu time do coração, marcou mais gols que o Rio-Grandense, o time de Artur, o que é verdade.

No entanto, Mané pondera que a média de gols por temporada na verdade é liderada pelo Rio-Grandense, já que o Atleticoano tem mais tempo de vida, o que diminui sua média.





Outro aspecto discutido pelos nossos personagens é a fidelidade da torcida: para Edson, a torcida do seu time, em média de 7000 por jogo, é mais fiel; para Artur, a torcida de seu time, em média de 7800 por jogo, é maior.

Novamente, Mané analisa os dados com mais cuidado, observando a torcida nos últimos 5 jogos.





De acordo com esta análise, podemos perceber que ambos os garotos têm razão: a torcida do Rio-Grandense alcança um número maior em alguns jogos. No entanto, esta torcida é mais irregular em quanto à sua presença no estádio: a do Athletico é de fato mais fiel, indo sempre ao estádio (ao menos, nos últimos 5 jogos).

Boletim 1º semestre		Nota de Aproveitamento				
Nome: Artur		mar	abri	mai	jun	Méd
Matemática		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Português						
Inglês						
Ciências						
Educação Física						



Finalmente, o Mané analisa as notas dos meninos na disciplina de Matemática, no primeiro semestre. As quatro notas do Artur foram todas iguais a 7, enquanto que as do Edson foram 9, 8, 6, 5. Ambas as médias foram iguais a 7.



Boletim 1º semestre		Nota de Aproveitamento				
Nome: Edson						
Componentes Curriculares	Nota de Aproveitamento					
	mar	abri	mai	jun	Méd	
Matemática	9.0	8.0	6.0	5.0	7.0	
Português						
Inglês						
Ciências						
Educação Física						
Educação Artística						

Conhecer apenas a média, neste exemplo, esconde informação sobre a clara diferença nas notas dos dois alunos.

$$\text{Média (desvios)}^2 = \frac{10}{4} = 2,5$$
$$\text{Média (desvios)}^2 = \text{Variância da amostra}$$
$$\text{Desvio padrão} = \sqrt{\text{variância}}$$
$$\text{Desvio padrão das notas do Edson:}$$
$$\sqrt{2,5} \cong 1,58$$

Uma forma de comparar estas notas é considerando a dispersão das notas de cada um em torno de sua média. Esta dispersão pode ser medida pelo chamado desvio-padrão, e permite perceber qual dos dois teve notas mais irregulares ou mais distante da média.

Como o Artur não teve dispersão em torno de sua nota média, o desvio-padrão de suas notas é zero. Para o Edson, o desvio-padrão é 1,58.

Observemos que qualquer ordem das notas do Edson teria mesma média e mesmo desvio-padrão, já que ordem dos fatores da soma não altera seu resultado. Uma ferramenta adicional para verificar a existência de tendência em um conjunto de dados é o chamado gráfico de linha. Nele podemos perceber o que já sabíamos do boletim: que as notas do Edson foram caindo durante o semestre.

Sugestões de atividades

Antes da execução

A análise dos dados apresentados no vídeo é bastante simples, pois temos poucos dados disponíveis: 5 jogos, e 4 provas. No entanto, em conjuntos de dados maiores, a utilização de ferramentas gráficas e das medidas-resumo, como média e desvio-padrão é fundamental para sua análise inicial.

Recomendamos ao professor que defina em classe os conceitos de média e desvio-padrão antes de assistir ao vídeo.

Durante a execução

Sugerimos que, nas partes em que aparecem os dados, o professor pare o vídeo e analise as informações, permitindo que os alunos façam as contas por si mesmos.

Depois da execução

Propomos os seguintes problemas para serem resolvidos pelos alunos.

1. Um fábrica pretende aumentar em 10% o salário de todos os seus funcionários. Como ficam a nova média salarial e o novo desvio-padrão depois do aumento em relação aos valores anteriores ao aumento?

R. Denotemos por s_1, s_2, \dots, s_n , os salários atuais de todos os n funcionários. A média e o desvio-padrão atuais são

$$\bar{s} = \frac{1}{n}(s_1 + s_2 + \dots + s_n) \quad e \quad dp = \sqrt{\frac{1}{n}((s_1 - \bar{s})^2 + (s_2 - \bar{s})^2 + \dots + (s_n - \bar{s})^2)}$$

Com o aumento, os novos salários são $1.1s_1, 1.1s_2, \dots, 1.1s_n$. Assim, a nova média é

$$\bar{s}_{novo} = \frac{1}{n}(1.1 \cdot s_1 + 1.1 \cdot s_2 + \dots + 1.1 \cdot s_n) = 1.1 \cdot \frac{1}{n}(s_1 + s_2 + \dots + s_n) = 1.1 \cdot \bar{s}$$

e o novo desvio-padrão é

$$\begin{aligned} dp_{novo} &= \sqrt{\frac{1}{n}((1.1 \cdot s_1 - 1.1 \cdot \bar{s})^2 + (1.1 \cdot s_2 - 1.1 \cdot \bar{s})^2 + \dots + (1.1 \cdot s_n - 1.1 \cdot \bar{s})^2)} \\ &= \sqrt{\frac{1}{n}1.1^2 \cdot ((s_1 - \bar{s})^2 + (s_2 - \bar{s})^2 + \dots + (s_n - \bar{s})^2)} = 1.1 \cdot \sqrt{\frac{1}{n}((s_1 - \bar{s})^2 + (s_2 - \bar{s})^2 + \dots + (s_n - \bar{s})^2)} \\ &= 1.1 \cdot dp \end{aligned}$$

ou seja, ambos são 10% maiores que os valores antes do aumento.

2. Uma fábrica pretende aumentar em R\$100,00 o salário de todos os seus funcionários. Como ficam a nova média salarial e o novo desvio-padrão depois do aumento em relação aos valores anteriores ao aumento?

R. Com o aumento, os novos salários são $s_1+100, s_2+100, \dots, s_n+100$. Assim, a nova média é

$$\bar{s}_{novo} = \frac{1}{n}(s_1 + 100 + s_2 + 100 + \dots + s_n + 100) = \frac{1}{n}(s_1 + s_2 + \dots + s_n) + 100 = \bar{s} + 100$$

e o novo desvio-padrão é



$$dp_{\text{novo}} = \sqrt{\frac{1}{n}((s_1 + 100 - \bar{s} - 100)^2 + (s_2 + 100 - \bar{s} - 100)^2 + \dots + (s_n + 100 - \bar{s} - 100)^2)}$$
$$= \sqrt{\frac{1}{n}((s_1 - \bar{s})^2 + (s_2 - \bar{s})^2 + \dots + (s_n - \bar{s})^2)} = dp$$

ou seja, o novo salário médio é R\$100,00 maior que o salário médio antes do aumento, e o desvio-padrão permanece invariante. Intuitivamente, como todos os salários aumentam em uma mesma quantidade, não há modificação dos valores com relação à média, e portanto o desvio-padrão permanece o mesmo.

Sugestões de leitura

P. Meyer (2000). Probabilidade: Aplicações à Estatística. Editora LTC.
W. Feller (1976). Introdução à Teoria das Probabilidades e suas Aplicações, vol I. Editora Edgard Blücher.
Site recomendado: ALEA - Ação Local de Estatística Aplicada, <http://alea-estp.ine.pt>

Ficha técnica

Autor *Profa. Dra. Laura Leticia Ramos Rifo*
Revisão *Samuel Rocha de Oliveira*
Coordenação de Mídias Audiovisuais *Prof. Dr. Eduardo Paiva*
Coordenador acadêmico *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*

Universidade Estadual de Campinas

Reitor *Fernando Ferreira Costa*
Vice-reitor *Edgar Salvadori de Decca*
Pró-Reitor de Pós-Graduação *Euclides de Mesquita Neto*

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

Diretor *Jayme Vaz Jr.*
Vice-diretor *Edmundo Capelas de Oliveira*

