



## 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 Atlético é de fato mais fiel, indo sempre ao estádio (ao menos, nos últimos 5 jogos).

Boletim 1º semestre					
Nome: Artur					
Componentes Curriculares	Nota de Aproveitamento				
	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.



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*

