

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
 CAMPUS DE JI-PARANÁ
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DEA
 Departamento de Engenharia Ambiental

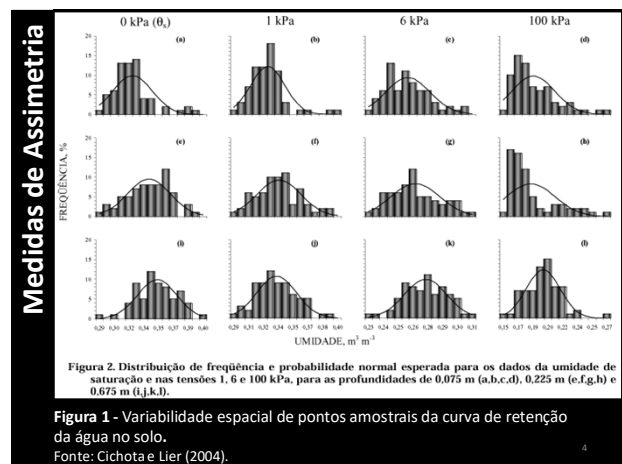
Estatística I

Prof.^a Renata Gonçalves Aguiar

Medidas de Assimetria e Curtose

Assimetria

Assimetria é o grau de desvio, ou afastamento da simetria, de uma distribuição. Se a curva de frequência de uma distribuição tem uma “cauda” mais longa à direita da ordenada máxima do que à esquerda, diz-se que a distribuição é desviada para a direita, ou que ela tem assimetria positiva. Se o inverso ocorrer, diz-se que ela é desviada para a esquerda, ou que tem assimetria negativa.



Assimetria

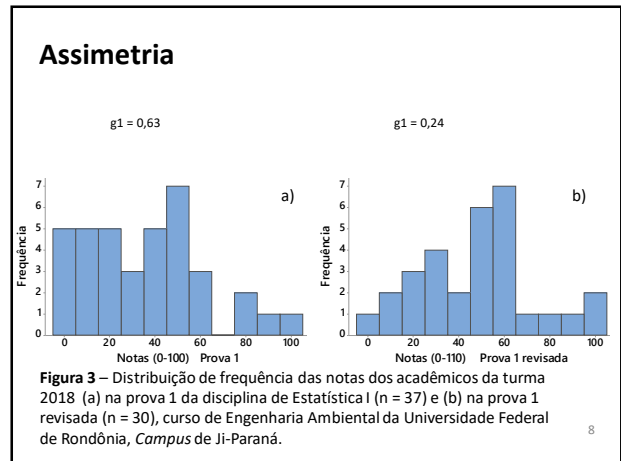
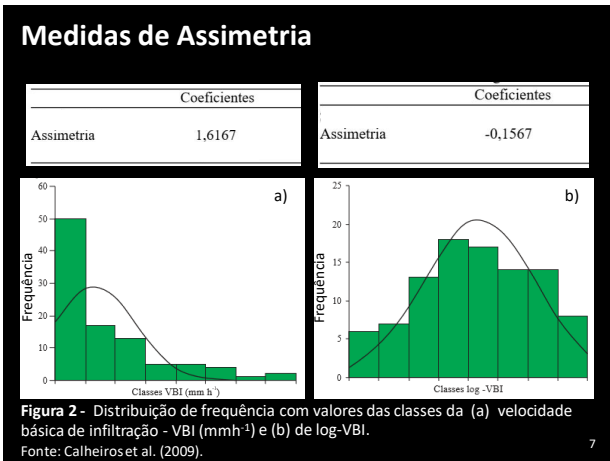
Cálculo da assimetria (g1)

$$g_1 = \frac{n \times m_3}{(n-1) \times (n-2) \times \sigma^3}$$

$$m_3 = \sum (X_i - \bar{X})^3$$

Assimetria

- $g_1 = 0$ → distribuição simétrica
- $g_1 < 0$ → distribuição assimétrica negativa
- $g_1 > 0$ → distribuição assimétrica positiva



Curtose

É o grau de achatamento da curva de uma distribuição em relação a uma distribuição padrão, denominada curva normal. Quando a distribuição apresenta uma curva de frequência mais fechada que a normal (ou mais aguda em sua parte superior), ela recebe o nome de leptocúrtica.

Curtose

Quando a distribuição apresenta uma curva de frequência mais aberta que a normal (ou mais achatada em sua parte superior), ela recebe o nome de platicúrtica.

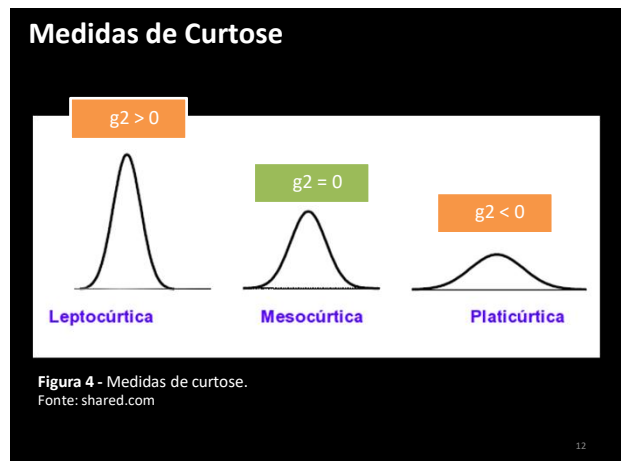
A curva normal que é a nossa base referencial, recebe o nome de mesocúrtica ou normocúrtica.

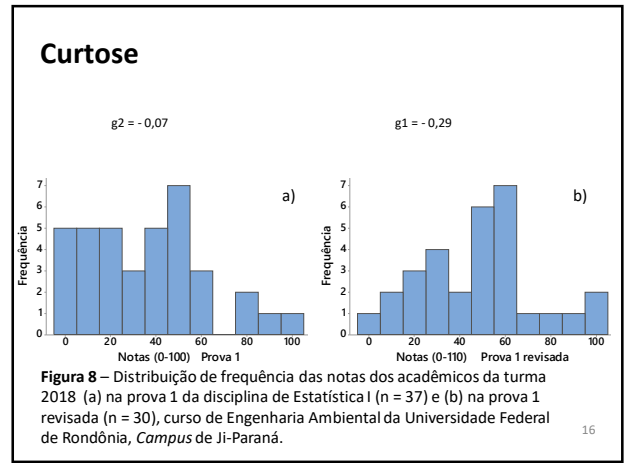
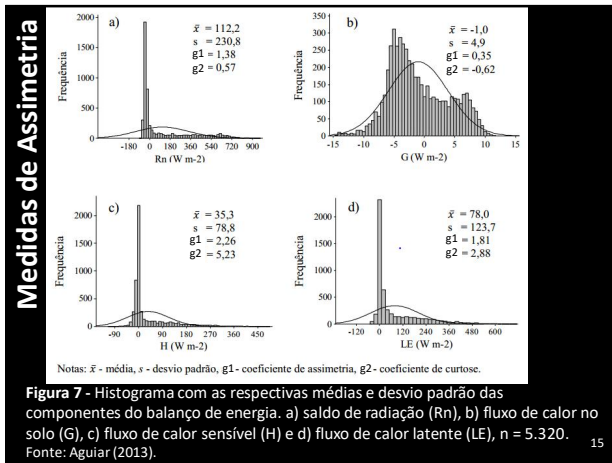
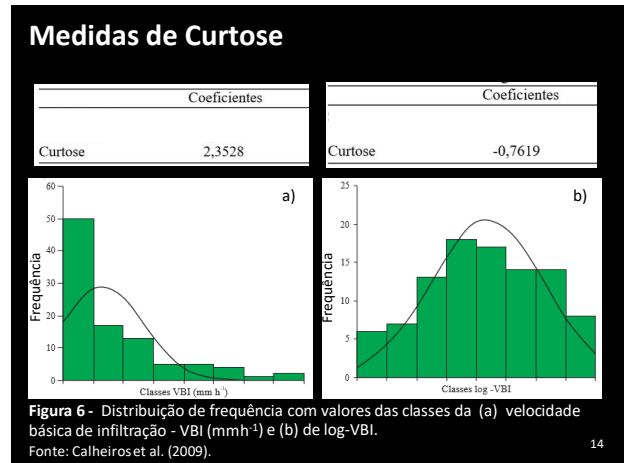
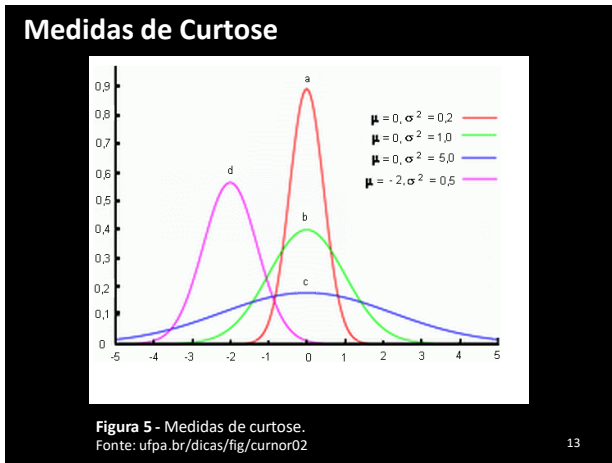
Curtose

Cálculo da curtose (g2)

$$g_2 = \frac{[n \times (n + 1) \times m_4 - 3 \times m_2 \times m_2 \times (n - 1)]}{[(n - 1) \times (n - 2) \times (n - 3) \times \sigma^4]}$$

$$m_2 = \sum (X_i - \bar{X})^2$$

$$m_4 = \sum (X_i - \bar{X})^4$$




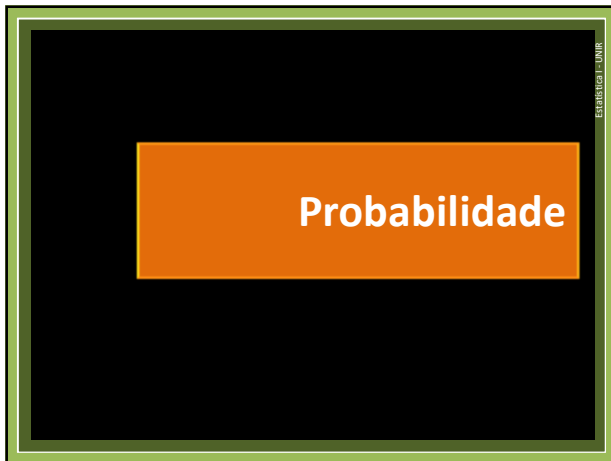
Despertando o(a) Engenheiro(a) Ambiental

Departamento de Engenharia Ambiental

Qual a sua importância no mundo?

MARIO SERGIO CORTELLA

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=hOo1FrioP1Q>



Experimento Aleatório

Resultados imprevisíveis.

20

Espaço Amostral

Conjunto de resultados possíveis de um experimento (S).

21

Eventos

Qualquer subconjunto do espaço amostral S de um experimento aleatório.

22

Tipos de Eventos

Se $A = S$, A é denominado evento certo.

Se $A \subset S$, A é um conjunto unitário, A é denominado evento elementar.

Se $A = \emptyset$, A é denominado evento impossível.

23

Probabilidade de um Evento

Denominamos de probabilidade de um evento A ($A \subset S$) o número real $P(A)$, tal que:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

24

Situação-problema 15

Um número inteiro é escolhido aleatoriamente dentre os números 1, 2, 3, ..., 50. Determine a probabilidade de :

- a) o número ser divisível por 6;
- b) o número terminar em 3;
- c) o número ser divisível por 7 ou por 12;
- d) o número ser divisível por 6 e por 8.

25

Situação-problema 16

Dois dados cúbicos são lançados um de cada vez. Determine a probabilidade de:

- a) a soma ser maior que 9;
- b) a soma ser 8;
- c) o primeiro resultado ser maior que o segundo;
- d) a soma ser menor ou igual a 7.

26

Lista 2



Disponível para o deleite de todos.

27

Algumas Relações Básicas de Probabilidade

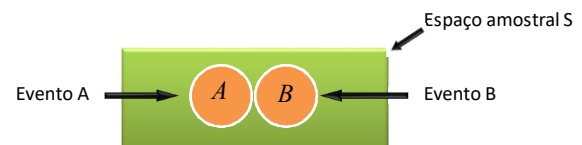
Complemento de um Evento



$$P(A) + P(A^C) = 1$$

29

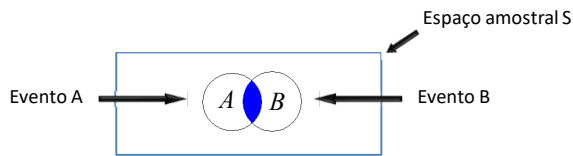
União de dois Eventos



A união de dois eventos A e B é o evento contendo todos os pontos amostrais que pertencem a A, a B ou a ambos.

30

Intersecção de dois Eventos



Dados dois eventos A e B, a intersecção de A e B é o evento que contém os pontos amostrais que pertencem tanto a A como a B.

31

Lei da Adição

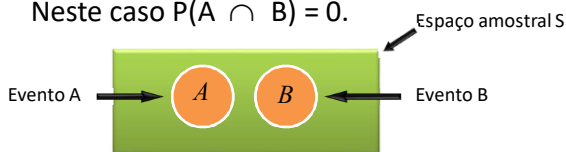
Fornece um meio de calcular a probabilidade do evento A, do B ou de ambos A e B ocorrerem.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

32

Eventos Mutuamente Exclusivos

Neste caso $P(A \cap B) = 0$.



Dois eventos são ditos mutuamente exclusivos se eles não têm pontos amostrais em comum.

33

Situação-problema 17

Um panorama sobre a energia no Brasil e no Mundo.

34

Situação-problema 17

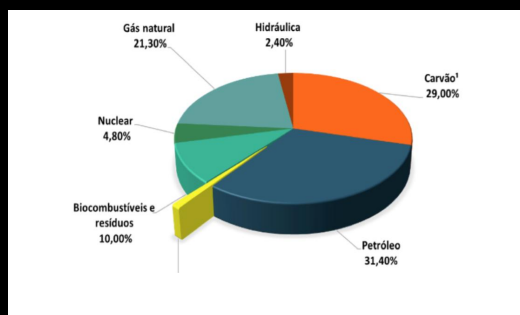
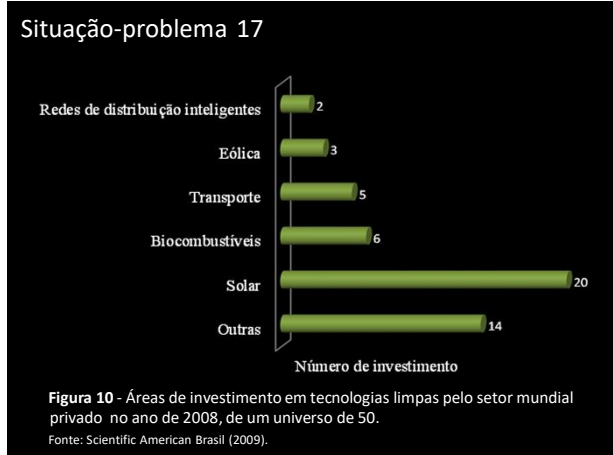


Figura 9 - Matriz Energética Mundial em 2012.
 Nota 1: Inclui turfa e óleo de xisto. Nota 2: Inclui geotérmica, solar, eólica e biomassa.
 Fonte: IEA, 2015 apud Campos et al. (2016).

Situação-problema 17

Apesar da recessão, investidores têm apostado mais no desenvolvimento de tecnologias limpas. No ano de 2008 o setor mundial privado contribuiu com 8,41 bilhões de dólares, enquanto que no ano de 2006 o montante havia sido de US\$ 4,52 bilhões. Na Figura 10 estão representadas as áreas de investimento em um universo de 50 tecnologias desenvolvidas.

36



Situação-problema 17

Dentre as tecnologias limpas mencionadas, calcule as probabilidades listadas abaixo:

- $P(\text{RDI})$;
- $P(\text{B})$;
- $P(\text{B ou E})$;
- $P(\text{não ser S})$;
- $P(\text{E ou B ou S})$;
- $P(\text{E e S})$.

38

Referências

AGUIAR, R. G. **Balanco de energia em ecossistema Amazônico por modelo de regressão robusta com bootstrap e validação cruzada**. 2013. 85 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental –Departamento de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

39

Referências

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

BUSSAB, W. O.; MORRETIN, P. A. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

CALHEIROS, C. B. M.; TENÓRIO, F. J. C.; CUNHA, J. L. X. L.; SILVA, E. T.; SILVA, D. F.; SILVA, J. A. C. Definição da taxa de infiltração para dimensionamento de sistemas de irrigação por aspersão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 6, p. 665-670, nov./dec. 2009.

40

Referências

CAMPOS, A. F.; SCARPATI, C. B. L.; SANTOS, L. T.; PAGEL, U. R.; SOUZA, V. H. A. Um panorama sobre a energia geotérmica no Brasil e no mundo: aspectos ambientais e econômicos. **Revista Espacios**, Caracas, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2017.

CICHOTA, R.; LIER, Q. J. Análise da variabilidade espacial de pontos amostrais da curva de retenção da água no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 585-596, jul./ago. 2004.

CORTELLA, M. S. **Qual a sua importância no mundo?** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hOo1FrioP1Q>>. Acesso em: 04 out. 2018.

41

Referências

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. **Mais pessoas irão sofrer com escassez de água**. São Paulo: Duetto, out. 2009.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

42