

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
CAMPUS DE JI-PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

UNIR

DEA  
Departamento de Engenharia Ambiental

# Estatística I

*Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar*

1

1

UNIR

## Artigo para a aula de hoje


Estatística: de uma Simples Técnica de Contagem nos Primórdios das Civilizações Antigas a um Mecanismo Imprescindível para a Sociedade Moderna.

Ribeiro e Aguiar (2007)

Estatística I

2

2



# Planejamento




Fonte: sonhosstrategicos.com


Estatística I

3

3



# Horário



Fonte: penselarfun.com.br

Estatística I

Para aderirmos à sugestão me entreguem uma lista assinada por todos os discentes matriculados na próxima aula.

4

4



## Situação-problema 3

Para facilitar um projeto de ampliação da rede de esgoto de uma certa região de uma cidade, as autoridades tomaram uma amostra de tamanho 50 dos 270 quarteirões que compõem a região e foram encontrados os seguintes números de casas por quarteirão:

73	83	66	85	78	97	61	74	61	75
89	92	76	69	30	54	80	53	51	51
45	36	55	42	52	59	55	33	62	32
67	18	57	21	13	75	30	65	44	45
71	39	68	41	29	45	46	58	25	55

Construa uma apresentação de ramo-e-folhas e comente o resultado.

5

5




## Situação-problema 3

Dados em ordem crescente

13	18	21	25	29	30	30	32	33	36
39	41	42	44	45	45	45	46	51	51
52	53	54	55	55	55	57	58	59	61
61	62	65	66	67	68	69	71	73	74
75	75	76	78	80	83	85	89	92	97

6

6



# Situação-problema 4

Uma breve contextualização.

Estatística I

7

7




# Despertando o(a) Engenheiro(a) Ambiental e Sanitária



Estatística I

8

8




# Despertando

Estatística I

Resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados em 2017

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil,  
realizado pela Associação Brasileira de Empresas  
de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
(Abrelpe)



Fonte: Abrelpe (2017).

Fonte: cultura.digital.br

9



# Despertando

Estatística I

**RSU 2017**

78,4 milhões t gerados

71,5 milhões t coletados →  $p = 0,92$

6,9 milhões t não foram coletados →  $p = 0,08$

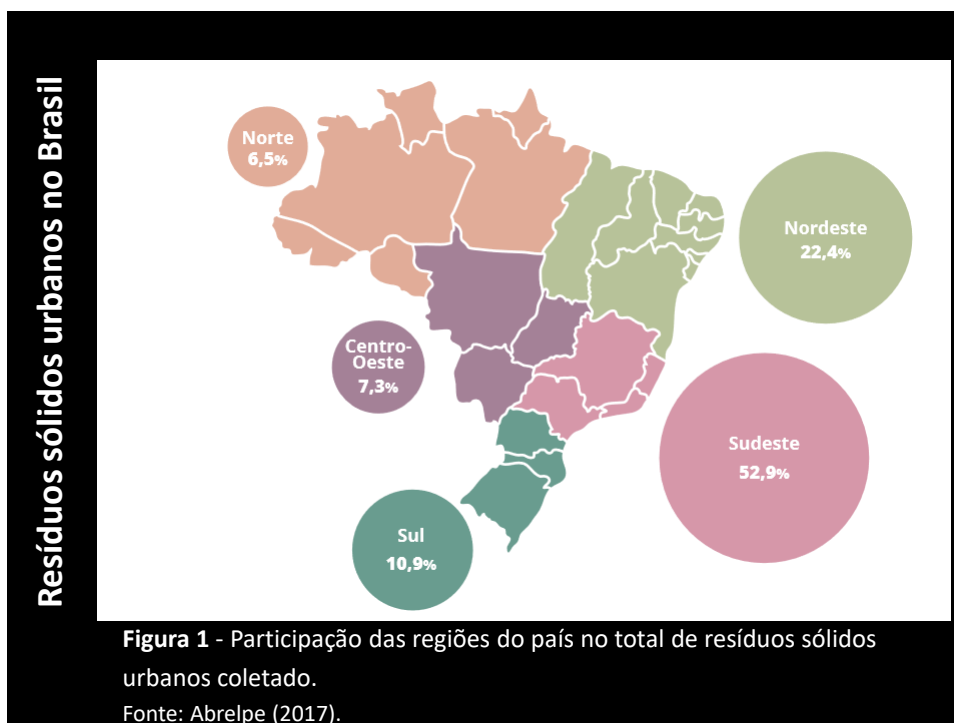
Fonte: Abrelpe (2017).

10

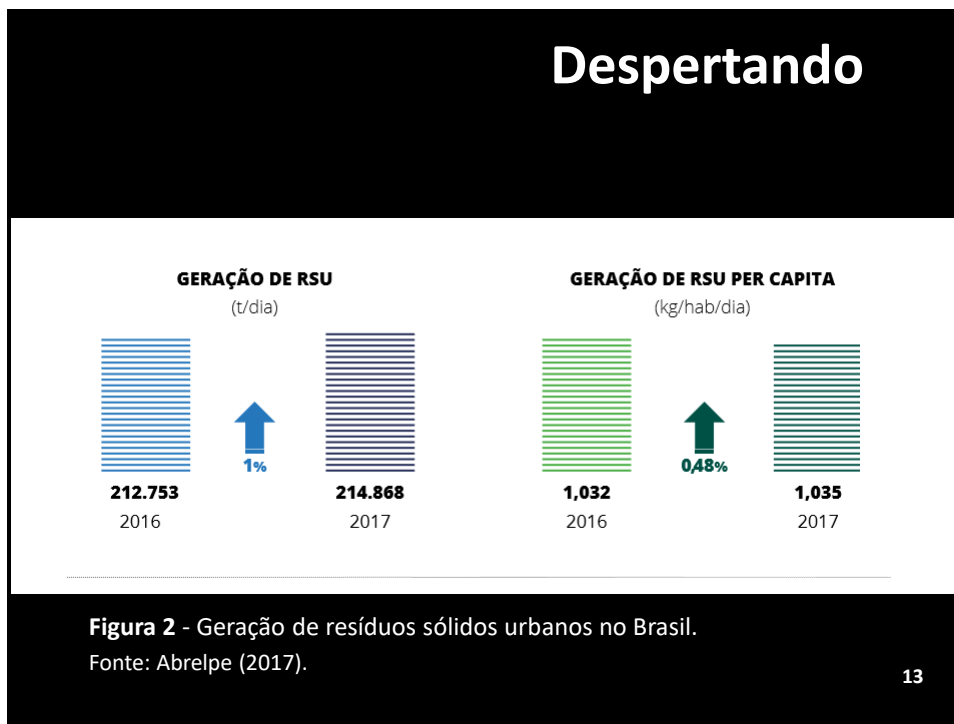
10



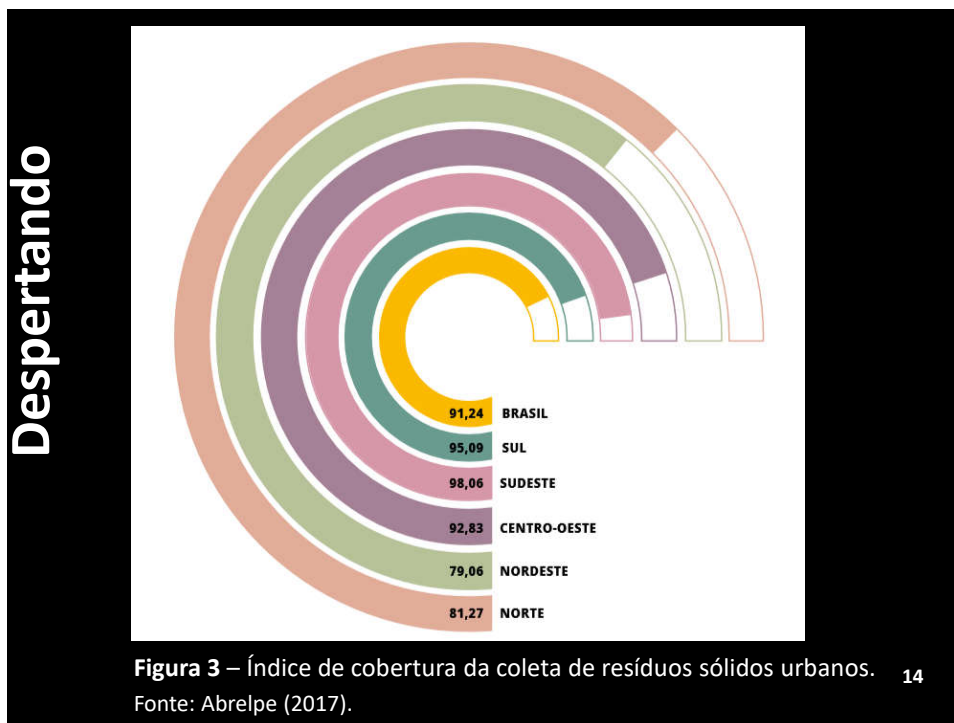
11



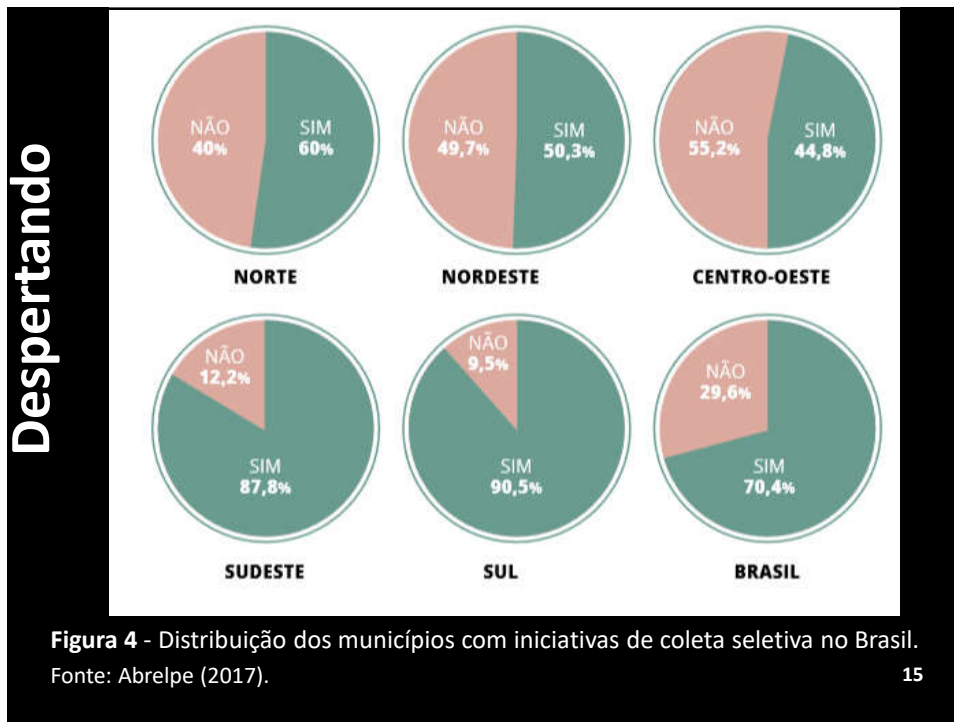
12



13




14



15

15



## Situação-problema 4

Estatística I

Os dados que seguem representam a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados em cada município do Estado de Rondônia. Construa uma apresentação de ramo-e-folhas e faça um comentário sobre a distribuição dos dados.

16

16





## Situação-problema 4

Resíduos sólidos urbanos coletados ( $\text{g hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) por município no Estado de Rondônia. Valores hipotéticos com base na média medida para o Estado de Rondônia em 2017, de  $0,541 \text{ kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ .

542	520	518	524	538	538	536	534	540	535	550	524	550
536	554	541	557	544	533	518	539	545	531	536	561	554
562	544	526	542	532	547	544	531	522	556	553	533	545
532	530	537	549	546	548	547	532	567	544	559	551	543

Fonte: valores hipotéticos a partir de dados reais da Abrelpe (2017). 17

17



## Situação-problema 5

Trazer na próxima aula um exemplo que não tenha sido mencionado em sala para cada tipo de variável: discreta, contínua, ordinal e nominal.

Estatística I

18

18




Estatística II

# Métodos de Amostragem

19

19



Estatística I


# Amostra

Uma amostra é um subconjunto de indivíduos da população alvo.

Para que as generalizações sejam válidas, as características da amostra devem ser as mesmas da população.

20

20




## Amostra Enviesada

Uma amostra que não seja representativa da população diz-se enviesada e a sua utilização pode dar origem a interpretações erradas.

21

Estadística I

21



## Erro Amostral


É a diferença entre o resultado amostral e o verdadeiro resultado da população. Tais erros resultam das flutuações amostrais devidas ao acaso.

$$|\bar{x} - \mu| \quad |s - \sigma| \quad |\bar{p} - p|$$

22

Estadística I

22



## Erro Amostral

Essa diferença sempre ocorre, independente de quão bem o plano amostral tenha sido elaborado e posto em prática, sob as melhores intenções do pesquisador, sem que ocorram desonestidades ou erros.

23

Estatística I

23



## Erro não-amostrai


Ocorre quando os dados amostrais são coletados, registrados ou analisados incorretamente.

- Seleção de uma amostra tendenciosa
- Uso de um instrumento de medida defeituoso
- Cópia incorreta dos dados

24

Estatística I

24



## Métodos de Amostragem


Estadística I

A amostragem se fundamenta em leis estatísticas que lhe conferem fundamentação científica.

Existem dois tipos de amostras, as aleatórias e as não aleatórias.

25

25




## Amostragem Aleatória

Estadística I

Este tipo de amostragem é rigorosamente científica, na qual as amostras se determinam de forma aleatória, isto é, todas as unidades ou elementos da população têm a mesma possibilidade de ser incluídos na amostra.

26

26




## Amostragem Aleatória

Existem diversos procedimentos para a amostragem aleatória, os quatro métodos mais utilizados são: amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática e amostragem por conglomerados.

27

Estatística I

27



## Amostragem Aleatória


### Amostragem aleatória simples

Uma amostra de  $n$  elementos é selecionada de tal modo que toda amostra possível de tamanho  $n$  tem a mesma probabilidade de ser selecionada. Um procedimento para selecionar uma amostra aleatória simples de uma população é escolher os elementos para a amostra um de cada vez.

28

Estatística I

28



# Amostragem Aleatória


## Amostragem aleatória simples

Por exemplo, por meio de sorteio, de tal modo que cada um dos elementos que permanecem na população tenha a mesma probabilidade de ser selecionado.

Estadística I

29

29



# Amostragem Aleatória


## Amostragem estratificada

Neste tipo de amostragem a população é dividida primeiro em grupos de elementos chamados estratos, tais que cada elemento na população pertence a um e somente um estrato, por exemplo, faixa etária, sexo. Depois que os estratos estão formados seleciona-se uma amostra aleatória simples de cada estrato.

Estadística I

30

30



# Amostragem Aleatória


## Amostragem sistemática

Em algumas situações de amostragem, especialmente com grande populações, é demorado selecionar uma amostra aleatória simples, desta forma, uma alternativa é utilizar a amostragem sistemática.

31

Estatística I

31



# Amostragem Aleatória

## Amostragem sistemática


Por exemplo, quando se deseja obter 50 elementos de uma população de 5.000, pode-se selecionar um elemento a cada 100 ( $5.000/50$ ) até obter o número desejado.

32

Estatística I

32





# Amostragem Aleatória


## Amostragem por conglomerado

Primeiro dividimos a área da população em seções ou conglomerados, depois selecionamos aleatoriamente alguns desses conglomerados e então selecionamos todos os elementos desses conglomerados.

33

Estatística I

33



# Amostragem Aleatória

## Amostragem por conglomerado

Uma das aplicações primárias dessa amostragem é amostragem de área, onde os conglomerados são blocos de uma cidade, como bairro, quadra, etc.

34

Estatística I

34



Estatística I

# Despertando o(a) o(a) Discente Ativo(a)



35

35



# Despertando



36

36

 **Despertando**

**Auxílios**

- Alimentação
- Transporte
- Alimentação/Transporte
- Moradia
- Creche
- Acadêmico

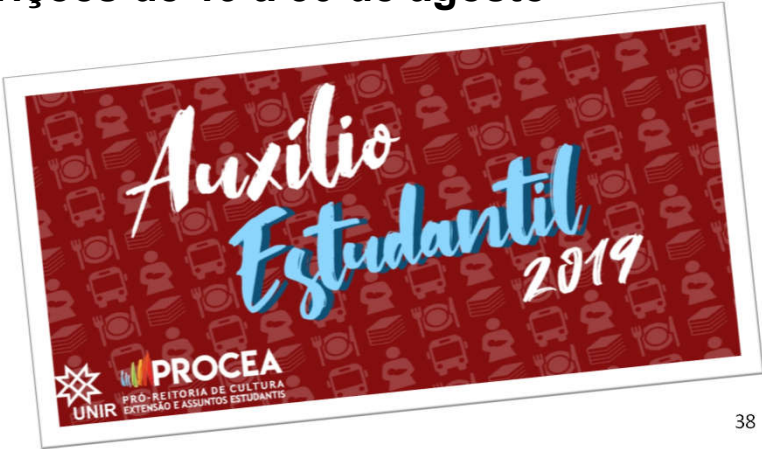


37

37

 **Despertando**

**Inscrições de 19 a 30 de agosto**



38

38



**Artigo para a aula do dia  
22.08.2019**

**Estatística I**



Revista Brasileira de  
Engenharia Agrícola e Ambiental  
v.13, n.6, p.665-670, 2009  
Campina Grande, PB, UAEEA/UFPA - <http://www.agriambi.com.br>  
Protocolo 146.07 - 20/09/2007 • Aprovado em 07/04/2009


Definição da taxa de infiltração para dimensionamento  
de sistemas de irrigação por aspersão

---

Carlos B. M. Calheiros<sup>1</sup>, Filipe J. C. Tenório<sup>2</sup>, Jorge L. X. L. Cunha<sup>3</sup>, Edson T. da Silva<sup>3</sup>, Djair F. da Silva<sup>3</sup> & José A. C. da Silva<sup>3</sup>

39

39




**Pintura da Sala**

Tudo certo para o dia 23.08 às 7 h 45 min?

Pigmentação?

40

40



## Referências

Estatística I

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 12 ago. 2019.

41

41



## Referências

Estatística I

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


COSTA, S. F. **Introdução ilustrada à Estatística**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

FREUND, J. E.; SIMON, G. A. **Estatística aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

42

42




## Referências

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

**RIBEIRO, E. S.; AGUIAR, R. G.** Estatística: de uma Simples Técnica de Contagem nos Primórdios das Civilizações Antigas a um Mecanismo Imprescindível para a Sociedade Moderna. In: SEMANA DE EXATAS –SEMANA DE FÍSICA E SEMANA DE MATEMÁTICA, 6., 7., 2007, Ji-Paraná. **Anais [...].** Ji-Paraná: UNIR, 2007. p. 64-75.

43

43



## Referências

**SPIEGEL, M.R. Estatística.** São Paulo: Makron Books, 1993.

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

44

44