

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

Estatística I

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

Distribuições de Frequências

Distribuições de Frequências

É um sumário tabular de dados que mostra a frequência (ou o número) de observações em cada uma das diversas classes não sobrepostas.

Distribuições de Frequências

```

graph TD
    A[Frequência - f] --> B[Frequência Relativa - fr]
    B --> C[Frequência Percentual - fp]
    C --> D[Frequência Acumulada - F]
  
```

Distribuições de Frequências

Frequência - f

É o número de observações para cada classe.

Distribuições de Frequências

Frequência Relativa - fr

É a proporção das observações que pertence à classe.

$$\text{Frequência relativa de uma classe} = \frac{\text{Frequência da classe}}{n}$$

Distribuições de Frequências

Frequência Percentual - fp

Multiplicar por 100 o valor da frequência relativa para a mesma classe.

7

Distribuições de Frequências

Frequência Acumulada - F

Mostra o número de observações com valores menores ou iguais ao limite superior de cada classe.

8

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Classe (i) – intervalo de variação.

Regra de Sturges* $\rightarrow i = 1 + 3,3 \cdot \log n$

*Quando o resultado não é exato devemos arredondá-lo sempre para o inteiro maior.

Ideal entre 5 e 20 classes.

9

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude de uma classe (h_i)

Classes

Tabela 1 – Trapos e panos retidos nas grades de uma Estação de Tratamento de Esgoto

i	Trapos e Panos (kg)	f
1	50 - 55	2
2	55 - 60	5
3	60 - 65	8
4	65 - 70	3
5	70 - 75	2
		$\Sigma = 20$

Limite inferior (l_i)

Limite superior (L_i)

Fonte: Adaptação de dados do DAE (1969) apud Marçal Júnior [S.d.].

10

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude dos intervalos de classes de uma tabela de distribuição de frequência.

$$h_i = L_i - l_i$$

11

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude amostral.

AA = Valor máximo – valor mínimo.

12

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Amplitude total.

$$AT = L_{(máx.)} - l_{(mín.)}$$

Ponto médio de uma classe.

$$x_i = \frac{l_i + L_i}{2}$$

13

Elementos de uma Distribuição de Frequência

Para determinar a amplitude do intervalo de classe:

$$h \cong \frac{AA}{i}$$

14

Importante

Na construção de uma tabela sempre evidenciar o número de elementos da amostra.

15

Situação-problema 6

Retomando os dados da quantidade de casas por quarteirão da Situação-problema 3 (S-P 3), construa uma distribuição de frequência e comente os resultados.

16

Situação-problema 7

Retomando os dados da quantidade diária de lixo coletado no Brasil no ano de 2000 (S-P 4) construa uma distribuição de frequência e comente os resultados.

17

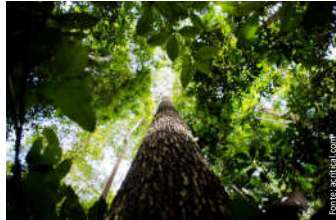
**Despertando o(a)
Engenheiro(a) Ambiental**



Departamento de Engenharia Ambiental

Despertando o EA

Floresta Amazônica reduz capacidade de absorção de carbono chegando à quase zero



Fonte: acritica.com

19

Artigo para a aula do dia 30.08

Cada um trazer dados de um artigo que tenha usado uma tabela de distribuição de frequência.

Informar: título, primeiro autor, revista, ano, objetivo e o qualis para Engenharia I.

20

Reposição de aula

Para o primeiro feriado (16.08) ficou dia 17.09.2018, segunda-feira, das 8 h às 11 h 40.

Para os demais feriados iremos ver novas datas.

21

Lembretes

Em que estágio está o planejamento da coleta?

Se precisarem usar o Laboratório de Limnologia e Microbiologia – LABLIM, entrem em contato com a Prof.ª Elisabete L. Nascimento.

22

Lembretes

Atentar para o envio de pedido de aprovação no Conselho de Ética.

23

Convite Especial



Fonte: d'eposphotos



Fonte: d'eposphotos

24

Convite especial

BEM-VINDOS!
21 a 27 Julho 2019
Campo Grande - MS - Brasil

Limite para envio de trabalhos geralmente em fevereiro

25

ESTADÍSTICA I - UNIR

Gráficos

Gráfico ou Tabela?

Colunas de números costumam evocar temor, ansiedade, tédio, apatia e desentendimento.

Embora algumas pessoas pareçam desconfiar de informações estatísticas apresentadas em forma de tabela, elas dão toda a atenção aos mesmos dados apresentados em forma gráfica.

27

Gráfico ou Tabela?

Tabela 2 – Deposição mensal de serapilheira (kg ha⁻¹) para o período de maio de 2016 a abril de 2017 na Reserva Jarú

Mês	Folha	Total
Mai/16	510,80	823,42
Jun/16	501,12	647,29
Jul/16	1078,43	1275,53
Ago/16	1945,14	2440,72
Set/16	1340,79	1917,57
Out/16	1091,48	1629,24
Nov/16	375,64	789,90
Dez/16	512,56	1198,66
Jan/17	283,77	632,15
Fev/17	188,49	472,73
Mar/17	176,44	338,51
Abr/17	327,39	697,11
TOTAL	16205,84	26206,32

Fonte: adaptado do relatório de PIBIC de Pinheiro (2018).

28

Gráfico ou Tabela?

Figura 1 - Variação mensal da biomassa de folha e total da serapilheira na Reserva Biológica do Jarú, n = 48.

Fonte: Pinheiro (2018). Relatório de PIBIC.

29

Elementos de um Gráfico

O título do gráfico deve ser claro e colocado na parte inferior do desenho.

Sempre que possível responder às indagações:
O quê? Onde? Quando?

30

Citação de um gráfico

Refere-se como figura nas publicações.

Exemplo:

Como pode-se notar na Figura 1, o comportamento...

Após a chamada vem a figura.

31

Gráficos para Variáveis Qualitativas

Dentre as formas gráficas de representação de variáveis qualitativas as mais comuns são os gráficos de composição em setores (“pizza”) e em barras.

32

Gráfico de Setores

Esse tipo de gráfico constitui um dos métodos mais simples de representação gráfica e é especialmente útil para mostrar as diferenças em frequências ou porcentagens entre categorias de uma variável de nível nominal.

33

Gráfico de setores

Figura 2 - Porcentagem da população de Ji-Paraná que usa o resíduo orgânico como adubo, n = 112.
Fonte: Horácio et al. (2009). Trabalho apresentado em Estatística I.

34

Gráfico de setores

Figura 3 - Regiões de naturalidade dos acadêmicos do curso de Matemática do Campus de Ji-Paraná, nos anos de 1992 a 1999.
Fonte: Santos et al. (2007). Trabalho apresentado na VII Semana de Exatas.

35

Gráfico de setores

Figura 4 – Levantamento sobre fonte de utilização de água dos moradores do Bairro Novo Ji-Paraná – RO, n = 105.
Fonte: Silva et al. (2009). Trabalho apresentado em Estatística I.

36

Gráfico de Barras

Tem a vantagem de poder acomodar um grande número de categorias em qualquer nível de mensuração.

37

Gráfico de Barras

Problema Ambiental	Porcentagem (%)
Falta de Água	5
Poluição das Águas	12
Falta de Áreas Verdes	22
Esgoto a Céu Aberto	32
Lixo a Céu Aberto	19
Corte de Árvores e Queimadas	22

Figura 5 - Principais responsáveis pelo surgimento de problemas ambientais no bairro onde reside.
 Fonte: Chaves et al. (2011). Trabalho apresentado em Estatística II e na I Mostra da E. A.

Gráfico de Barras

Mês	REBIO Jaru (mm)	FNS (mm)
Jan	450	250
Fev	250	250
Mar	280	200
Abr	180	150
Mai	80	70
Jun	40	30
Jul	20	10
Ago	10	40
Set	80	120
Out	150	140
Nov	250	200
Dez	350	240

Figura 6 - Precipitação média mensal na Reserva Biológica do Jaru (REBIO Jaru) e Fazenda Nossa Senhora (FNS), do ano de 1999 a 2006.
 Fonte: Webler, A. D., Aguiar, R. G., Aguiar, L. J. G. (2007). Revista Ciência e Natura.

Gráfico de Barras

Embora muitos pesquisadores prefiram gráficos em barras verticais, a forma horizontal é a melhor apresentação quando há muitas categorias ou o texto delas é grande.

40

Gráfico de Barras

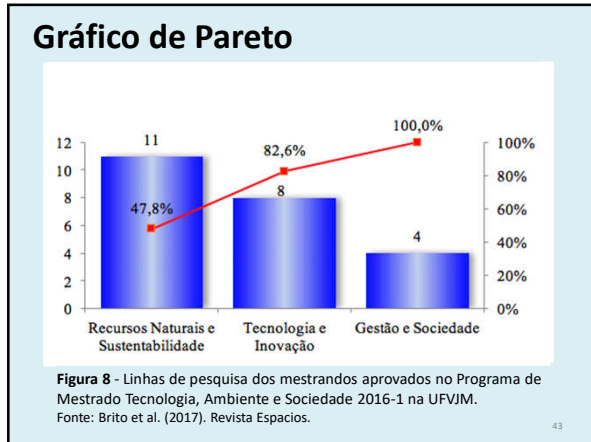
Nível de Escolaridade	Número de Moradores
Técnico	4
Ens. Superior incompleto	0
Ens. Médio completo	17
Ens. Médio incompleto	17
Ens. Fundamental completo	5
Ens. Fundamental incompleto	38
Analfabeto	20

Figura 7 - Nível de escolaridade dos moradores das margens do rio Ji-Paraná, n = 40.
 Nota: Ens. - Ensino
 Fonte: Corilaço (2010). Trabalho apresentado em Estatística II.

Gráfico de Pareto

É um gráfico de barras para dados qualitativos, com as barras dispostas em ordem pela frequência. A barra com a maior frequência fica à esquerda e as barras menores se afastam para a direita.

42



Gráficos para Variáveis Quantitativas

Podemos utilizar os mesmos gráficos utilizados para representar variáveis qualitativas e mais alguns a seguir.

Gráfico de Linhas

Em um gráfico de linhas grafa-se o valor ou a taxa de uma variável unindo-se os pontos por segmento de reta.

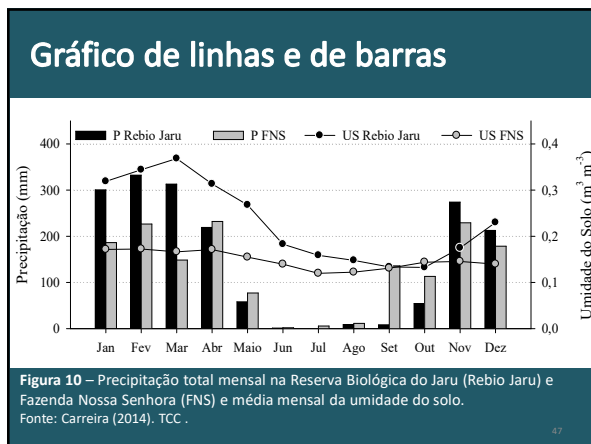
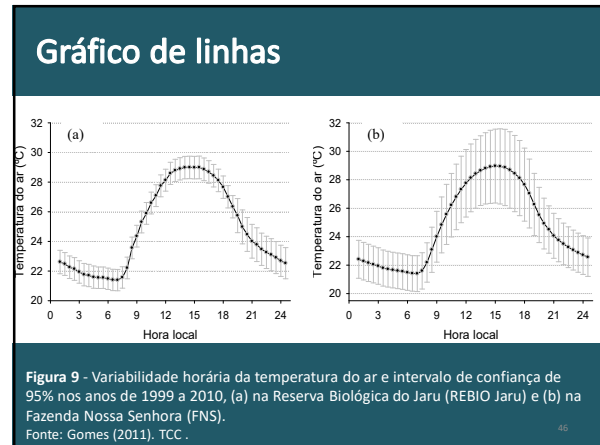


Diagrama de Dispersão

É um gráfico de pares de dados (x, y). Para construir um diagrama de dispersão, construa um eixo horizontal para os valores da primeira variável, um eixo vertical para os valores da segunda variável, e marque os pontos.

Diagrama de Dispersão

O padrão dos pontos marcados é, em geral, útil para determinar se existe ou não alguma relação entre as variáveis.

49

Diagrama de dispersão

Figura 11 - Relação entre a radiação fotossinteticamente ativa incidente e o fluxo líquido de CO₂ nas estações chuvosa (círculos pretos, n = 1.318), e seca (triângulos brancos, n = 1.490).
Fonte: Aguiar (2005). Dissertação.

50

Diagrama de dispersão

Figura 12 - Relação entre a energia disponível no sistema ($R_a - G$) e a soma dos fluxos de calor sensível e calor latente ($H + LE$). R_a é o saldo de radiação e G é o fluxo de calor no solo. Os pontos representam médias a cada 30 min, $n = 5.320$.
Fonte: Aguiar (2018). Theoretical and Applied Climatology.

51

Séries Temporais

São dados que foram coletados em pontos diferentes no tempo.

52

Séries Temporais

Figura 13 - Distribuição dos casos de dengue e precipitação média no município de Ji-Paraná.
Fonte: Furtado et al. (2011). Apresentado em Estatística II, na I Mostra da E. A. e publicado no livro Educação Ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade.

53

Séries Temporais

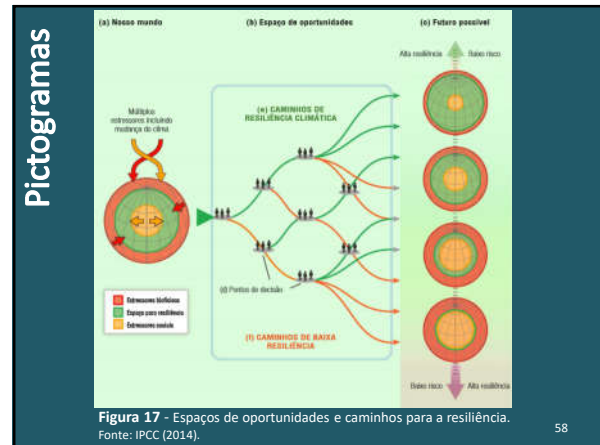
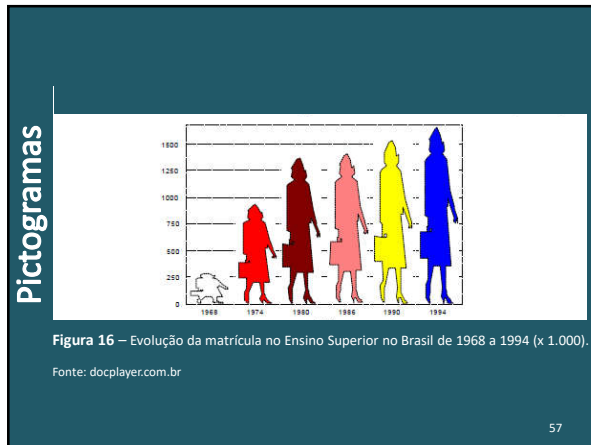
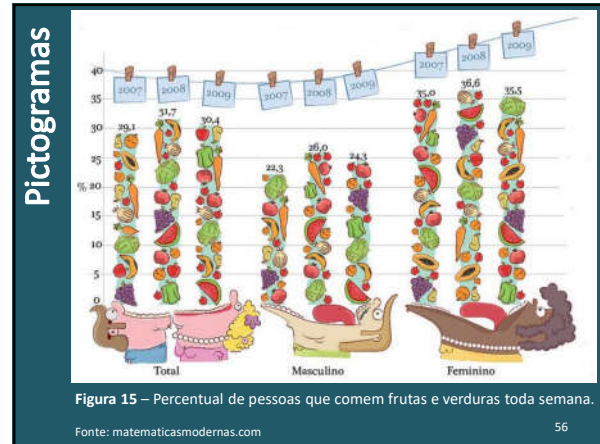
Figura 14 - Padrão sazonal da umidade específica do ar em anos extremos e normais na Reserva Biológica do Jarú.
Fonte: Nascimento (2016). TCC.

54

Pictogramas

Representam os dados pelo uso de objetos, tais como soldados, carros, pilhas de moedas, animais, etc.

55



Situação-problema 8

Os seguintes dados são as temperaturas do efluente (°C), em dias consecutivos, na descarga de uma unidade de tratamento de esgoto da região Sudeste. Construa uma distribuição de frequência e um gráfico de barras e comente o resultado.

46	47	51	48	52	50	46	49	54	52
45	52	46	51	44	49	40	51	58	55
49	45	42	50	48	50	49	50	50	51

59

Referências

A CRÍTICA. Floresta Amazônica reduz capacidade de absorção de carbono chegando à quase zero. Disponível em: <<https://www.acritica.com/channels/governo/news/floresta-amazonica-reduz-capacidade-de-absorcao-de-carbono-chegando-a-quase-zero/>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

60

Referências

AGUIAR, R. G.; DE MUSIS, C. R.; AGUIAR, L. J. G. ; MARTÍNEZ-ESPINOSA, M.; FISCHER, G. R. Energy balance closure in the Southwest Amazon forest site-a statistical approach. **Theoretical and Applied Climatology**, Viena, p. 1-11, jul. 2018.

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

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

61

Referências

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

CARREIRA, J. C. **Conversão de floresta Amazônica em pastagem: implicações nas propriedades físicas do solo**. Ji-Paraná: UNIR, 2014. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental), Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, 2014.

62

Referências

GOMES, J. B. **Conversão de florestas tropicais em sistemas pecuários na Amazônia**: quais são as implicações no microclima da região? Ji-Paraná-RO. Ji-Paraná: UNIR, 2011. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental), Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, 2011.

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para Ciências Humanas**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

63

Referências

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

NASCIMENTO, J. S. M. **Mudanças no Uso da Terra na Amazônia Ocidental e a Resposta do Microclima à Ocorrência de Eventos Extremos**. Ji-Paraná: UNIR, 2016. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental), Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, 2016.

64

Referências

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

WEBLER, A. D.; AGUIAR, R. G.; AGUIAR, L. J. G. **Características da precipitação em área de floresta primária e área de pastagem no Estado de Rondônia**. Revista Ciência e Natura, ed. especial, p. 55-58, 2007.

65