ebapop

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS E SUAS REPRESENTAÇÕES





Roteiro, Adaptação e Revisão:

Maria Rita Marques de Oliveira Karina Rubia Nunes Guilherme Cardoso Contini Vitor Marchi Moreno Dias

Desenvolvimento do Conteúdo:

Bethina da Rocha Camargo Rogério Antonio de Oliveira

Ilustrações:

Giulia Marques Ranzini

Design Gráfico e Programação Visual:

Milton Nakata Studio

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM. DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE - CRB 8/5651

EBAPOP : distribuição de frequências e suas representações / Roteiro, Adaptação e Revisão Maria Rita Marques de Oliveira ... [et al]. - Botucatu : UNESP/INTERSSAN, 2020. ePub

Inclui bibliografia

Disponível em: http://www.redesans.com.br

ISBN: 978-65-86433-16-6

- 1. Probabilidade. 2. Estatística matemática. 3. Políticas públicas.
- 4. Bioestatística. 5. Distribuição de frequência. 6. Exercícios.
- 7. Tabelas. I. Título. II. Oliveira, Maria Rita Marques de.
- III. Estatística Básica para Políticas Públicas. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". V. Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional da UNESP.

CDD 519.2

Sumário

Lista de Símbolos	4
Revisitando a História	5
Capítulo 1	8
Construção de tabelas	10
Tabelas de distribuição de frequências	12
Frequências relativas	13
Frequência Acumulada	14
Dados discretos em tabelas de distribuição de frequências	15
Dados contínuos em tabelas de distribuição de frequências	15
Exercícios	18
Capítulo 2	19
Apresentação de dados em gráficos	21
Gráfico de barras	22
Gráfico de Setores	23
Histograma	24
Gráfico de Linhas	26
Exercícios	28
Gabarito Exercícios Resolvidos	31
Para saber mais	34

Lista de Símbolos

R: Números reais

Z: Números inteiros

A: Amplitude do intervalo numérico

k: Número de classes para a construção da tabela de frequência

Revisitando a História ...



Figura 1: Mapa das áreas alimentares do Brasil



Figura 2 : Josué apontando o Mapa da Fome, dividido em 5 regiões.

Josué de Castro (http://www.josuedecastro.org.br/jc/obra.html) (1908 — 1973), foi um influente médico, nutrólogo, professor, cientista social, político e ativista brasileiro do combate à fome. Destacou-se no cenário brasileiro e internacional não só pelos seus trabalhos cartográficos1 sobre o problema da fome no mundo, mas também no plano político em vários organismos internacionais.

Apesar de não ser geógrafo de formação, seu trabalho é compreendido como uma importante aproximação do trabalho *cartográfico1* com a saúde e às questões sociais. Josué fez isso ao olhar para as diferenças das cinco grandes regiões brasileiras e analisar os dados e, a partir disso, propor transformações por meio de ações direcionadas. O autor publicou uma extensa obra, que, entre outros livros, inclui o clássico "Geografia da fome",considerado um grande ensaio para a amostragem e representatividade das pesquisas populacionais no Brasil, publicação na qual todas as imagens foram construídas manualmente.

De lá para cá, as representações gráficas foram se refinando, com as primeiras pesquisas de base populacional, o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF 1974/75 - Figura 3), a Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição (PNSN, 1989 - Figura 4) e as Pesquisas de Orçamento Familiar (POF - Figura 5). Ao ler os relatórios públicos dessas pesquisas podemos perceber as importantes contribuições de todo o trabalho de Josué de Castro, uma vez que todas as informações são estratificadas entre as grandes regiões.

A evolução da informática, permitiu o desenvolvimento de ferramentas que muito auxiliaram o processamento estatístico dos dados obtidos nas pesquisas de base populacional e muito tem contribuído para o monitoramento de informações e indicadores.

Atualmente, os dados, representados por meio de tabelas e gráficos já fazem parte da nossa realidade, independente da área com a qual trabalhamos. Compreendê-los e interpretá-los é uma necessidade constante no trabalho com políticas públicas.



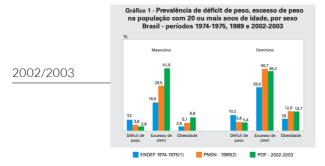
1975

Figura 3: Tabelas da primeira pesquisa de base populacional. ENDEF, 1977

REGIÃO	SITUAÇÃO	TODAS AS FORMAS	FORMAS MODERADAS E GRAVES	
NORTE	RURAL*			
	URBANA	42,3	7,6	
	TOTAL	42,3	7,6	
IORDESTE	RURAL	52,7	11,6	
	URBANA	39,3	7,4	
	TOTAL	46,1	9,6	1989
SUDESTE	RURAL	32,6	3,7	1707
	URBANA	19,5	2,5	
	TOTAL	21,7	2,7	
SUL	RURAL	20,0	2,0	
	URBANA	16,6	1,6	
	TOTAL	17,8	1,7	
CENTRO OESTE	RURAL	29,8	2,7	
	URBANA	24,3	2,0	
	TOTAL	25,7	2,1	
BRASIL	RURAL	41,6	7,8	
	URBANA	25,7	3,8	
	TOTAL	30,7	5,1	

O Norte Rural n\u00e3o foi pesquisado por raz\u00f3es operacionais, quais sejam, sua grande extens\u00e3o territorial e baixa densidade demogr\u00e4fica.

<u>Figura 4: Tabela com distribuição percentual de desnutrição em crianças meno-</u> <u>res de 5 anos. PNSN, 1989.</u>



Eigura 5: Apresentação gráfica da evolução do estado nutricional no relatório da POF (2002-2003).

Este livro apresentará a distribuição de frequência para dados estatísticos e suas formas de representação. No Capítulo 1, você irá conhecer as normas de construção de tabelas para dados quantitativos e qualitativos, além de aprender a calcular frequência simples, relativa e acumulada. Já no Capítulo 2, você irá conhecer as diferentes representações gráficas dos dados, além de distinguir o melhor gráfico de acordo com o tipo de variável estudada.

1 Cartografia: A Cartografia pode ser compreendida como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização.

Capítulo 1



Questão q_1_v12958_Informe o ano de publicação da Lei que criou o Conselho

	Qtde Conselhos Municipais	%
1955	1	,0
1968	1	.0
1977	5	.1
1983	1	,0
1985	3	.1
1987	4	.1
1988	5	.1
1989	1	.0
1990	2	,0
1991	11	2
1992	6	.1
1993	59	1.1
1994	101	1,9
1995	1164	21.6
1996	1071	19,8
1997	1266	23,5
1998	191	3.5
1999	110	2,0
2000	51	,9
2001	182	3,4
2002	97	1,8
2003	55	1,0
2004	26	,5
2005	204	3,8
2006	67	1.2
2007	84	1,6
2008	41	.8
2009	143	2,7
2010	99	1.8
2011	61	1,1
2012	29	,5
2013	65	1,2
2014	29	.5
2015	46	.9
2016	20	Ā
2017	41	.8
2018	20	Ā
Total	5362	99,4
Missing System	34	,6
Total	5396	100.0

	Qtde Conselhos Municipais	%
Até 1994	200	3,7
De 1995 a 1997	3501	64,9
De 1998 a 2004	712	13,2
De 2005 a 2008	396	7,3
De 2009 a 2014	426	7,9
De 2015 a 2018	127	2,4
Total	5362	99,4
Missing System	34	,6
Total	5396	100,0

Figura 6: Tabelas com o processamento de dados realizado pelo Censo do Sistema Único de Assistência Social (Censo SUAS), 2018.

Veja na Figura 6, as tabelas com o processamento de dados realizado pelo Censo do Sistema Único de Assistência Social (Censo SUAS), que trazem o levantamento do número de Conselhos de Assistência Social. Compare a tabela a com a tabela b e veja que na segunda os dados são apresentados em períodos e, por isso, essa tabela é bem menor. Esse é um caso em que a estatística foi aplicada para apresentar os dados de forma mais sintética.

Neste capítulo são apresentadas as formas para tabulação de dados por meio de construção de tabelas para dados quantitativos e qualitativos, além do cálculo das formas de frequência simples, relativa e acumulada.

Construção de tabelas

As tabelas são construídas de acordo com normas técnicas para melhor organização de dados. Observe a disposição dos elementos na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Informações sobre cadastrados do Bolsa Família, Encontro das Águas, 2020.

NIS	Bairro	Idade	Faixa renda familiar	N integrantes família	N idoso família
2458779325	Paraíso	21	0,00-89,00 6	1	
2369854789	Paraíso	32	89,01-178,008	2	
7893256412	Cambuí	52	> ½ sm 6 2		
8596321478	Paraíso	46	89,01-178,005	2	
8963257102	Cambuí	34	178,01 - ½ sm	4	2
7893254169	Paraíso	65	89,01-178,008	1	
8965214789	Cambuí	24	178,01 - ½ sm	9	3
8965745123	Paraíso	10	0.00-89.00 9	3	
8974521896	Cambuí	31	0.00-89.00 6	1	
7865412369	Paraíso	19	178,01 - ½ sm	7	3
7896541032	Cambuí	26	178,01 - ½ sm	5	1
7321569842	Paraíso	27	178,01 - ½ sm	6	1

NIS= número de identificação social; sm = salário mínimo

Segundo as normas técnicas vigentes, toda tabela deve conter:

- •Título: explicando o conteúdo da tabela e respondendo às perguntas: o quê, onde e quando;
- Corpo da tabela:onde ficam os dados, organizados em linhas e colunas que se cruzam;
 - Cabeçalho: especifica o conteúdo das colunas por meio das variáveis;
 - Célula: interseção de uma linha e uma coluna;
 - Linha: uma sequência de células organizadas horizontalmente;
 - Coluna: uma sequência de células organizadas verticalmente;
- Coluna indicadora: coluna com a identificação do banco de dados, como nome de pessoas, número das fichas ou códigos;
- Quando utilizado informações de outras fontes na construção da tabela, deve-se apresentar a fonte dos dados, ou seja, a origem da tabela e se necessário uma nota esclarecedora.

Ilustrando:

Tabela 2: Título

Coluna indicadora	Cabeçalho
Conteúdo da linha	Célula

Fonte: Origem dos dados

Nota: Informação esclarecedora.

Exemplo 1:

Imagine que você quer apresentar as informações a respeito da faixa de renda familiar de alguns dos beneficiários do Programa Bolsa Família do bairro Paraíso. A Tabela 3 ilustra como deve ser elaborado o título com o local e a data, o cabeçalho indicado o NIS e a Faixa de Renda Familiar, a coluna indicadora com a sequência de NIS, o corpo da tabela com os resultados e nota.

O título da tabela deve conter uma breve explicação sobre a variável estudada, considerando o local e a data da coleta dos dados. As colunas devem apresentar as categorias ou qualquer característica inerente a variável. O corpo interno da tabela apresenta de forma clara os valores sumarizados, após a organização dos dados. A nota é apresentada ao final da tabela e deve ser utilizada sempre para apresentar alguma abreviação, sigla, símbolos ou informar a fonte das informacões apresentadas na tabela.

Tabela 3: Faixa de renda familiar, dos cadastrados PBF no bairro Paraíso. Encontro das Águas, 2020.

NIS	Faixa renda familiar	
2458779325	0,00-89,00	
2369854789	89,01-178,00	
8596321478	> 1/2 sm	
7893254169	89,01-178,00	
8965745123	178,01 - 1/2 SM	
7865412369	89,01-178,00	
7321569842	178,01 - 1/2 SM	
3423784327	0,00-89,00	
9878787335	0,00-89,00	
4324324256	178,01 - 1/2 SM	
4324324666	178,01 - 1/2 SM	
6678233832	178,01 - 1/2 SM	

NIS= número de identificação social;

sm = salário mínimo

Tabelas de distribuição de frequências

A Tabela de distribuição de frequência é calculada para cada variável separadamente por meio da frequência dos resultados observados, que podem ser numéricos (variável numérica) ou expressos por meio de palavras (variável qualitativa). Cada linha da tabela contém a frequência ou a contagem de vezes que uma observação ocorreu dentro da variável para a amostra. Desta forma, a tabela de frequência resume os dados coletados de forma resumida, permitindo a visualização dos dados.

Cada tipo de variável tem uma forma de ser representada e os Dados qualitativos devem ser apresentados na tabela de distribuição de frequências, apresentando a frequência de unidades em cada categoria, ou seja, quantas vezes foi observada cada categoria da variável. Na Tabela 4, pode-se observar a frequência de pessoas que moram nos bairros (variável qualitativa nominal: Paraíso e Cambuí), conforme as instruções apresentadas na Tabela 1.

Tabela 4: Distribuição dos inscritos no PBF segundo o bairro, Encontro das Águas, 2020.

Bairro	Frequência
Paraíso	7
Cambuí	5
Total	12

A Tabela 5 é composta pela renda (variável quantitativa contínua) e pela frequência das faixas de renda, também com base nos dados da Tabela 1. É possível transformar uma variável contínua em categórica, criando faixas de variação, porém isso pode acarretar em perda de informações em detalhes. Na tabela 5 você vai ver que foi considerado cada faixa de renda, como uma categoria ordinal.

Tabela 5: Distribuição dos incristos no PBF segundo a Faixa de Renda (Reais), Encontro das Águas. 2020.

Faixa de renda familiar (R\$)	Frequência
0,00 -89,00	03
89,01-178,00	03
178,01 - 1/2 sm	05
>1/2 sm	01
Total	12

sm = salário mínimo

Frequências relativas

As frequências relativas ou proporções de uma categoria são calculadas como a divisão entre a frequência dessa categoria e o número total, conforme a forma a seguir:

A Tabela 6 é uma extensão da Tabela 5 com a frequência relativa. Pode-se observar que para as duas primeiras Faixas de Rendas teve-se a mesma frequência de 25% e a soma das frequências relativas totalizam 100%, ou seja, as frequencias relativas das faixas de renda familiar formam uma parte do todo.

Tabela 6: Distribuição dos inscritos no PBF segundo a Faixa de renda (reais), Encontro das Águas, 2020.

Faixa de renda familiar(R\$)	Frequência	Frequência Relativa
0,00 -89,00	03	25%
89,01-178,00	03	25%
178,01 - 1/2 sm	05	41,67%
>1/2 sm	01	8,33%
Total	12	100%

Cálculos:

Faixa de renda de 0,00 -89,00 =
$$\frac{3}{12}$$
 = 0,25 *100 = 25%

Faixa de renda de 89,01-178,00 =
$$\frac{3}{12}$$
 = 0,25 *100=25%

Faixa de renda de 178,01 –
$$\frac{5}{12}$$
 = 0,4167 *100 = 41,67%

Faixa de renda de>1/2 sm=
$$\frac{1}{12}$$
 =0,833 *100=8,33%

Frequência Acumulada

A frequência acumulada é o total acumulado (soma) das porcentagens de todas as classes anteriores até a classe atual, como pode ser observada na Tabela 7, com os mesmos dados da tabela 5 e 6.

Tabela 7: Distribuição dos inscritos no PBF segundo a Faixa de Renda (reais), Encontro das Águas, 2020.

Faixa de renda familiar(R\$)	Frequência	Frequência relativa	Frequência acumulada
0,00 -89,00	03	25%	25%
89,01-178,00	03	25%	50%
178,01 - ½ sm	03	41,67%	91,67%
>1/2 sm	03	8,33%	100%
Total	12	100%	100%

sm = salário mínimo

Agora vamos ver como construir tabelas de distribuição de frequência para dados quantitativos discretos.

Dados discretos em tabelas de distribuição de frequências.

Os dados discretos assumem valores referentes à contagem de alguma característica específica, correspondendo a <u>números inteiros (Z).</u>

Para a apresentação de dados discretos nas tabelas de distribuição de frequências é necessário:

- 1. Contar quantas vezes cada valor se repete;
- 2. Escrever os dados em ordem crescente:
- **3**.Organizar a tabela, como feito anteriormente para os dados qualitativos, mas colocando os valores, em ordem natural, no lugar das categorias.

Tabela 8: Distribuição dos inscritos no PBF segundo o número
de integrantes da família, Encontro das Águas, 2020.

N.º de integrantes da família	Frequência
1	0
2	0
3	0
4	1
5	2
6	4
Mais de 6	5
Total	12

Dados contínuos em tabelas de distribuição de frequências

Os dados contínuos assumem qualquer valor referente à medição de alguma característica e correspondem a <u>números reais (R).</u>

Para a apresentação de dados contínuos nas tabelas de distribuição de frequências é necessário:

- 1.Ordenar os dados em ordem crescente;
- **2**.Calcular a amplitude (A), ou seja, a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo dos dados;
- **3.**Calcular a quantidade de classes (k), ou seja, intervalos necessários para realizar o processo de contagem dos valores encontrados em cada intervalo e desta forma construir uma tabela de frequência para cada um dos intervalos.

A quantidade de intervalos pode ser calculada por meio da fórmula: $k\sqrt{n}$ (n= total de elementos da amostra), arredondando para o valor próximo mais alto. Pode-se usar também a fórmula k = 1 + 3, 2 logn. Entretanto devido a facilidade de calculo a primeira fórmula é mais utilizada.

4. Calcular tamanho do intervalo de classes por meio da fórmula: $\frac{A}{k}$

Exemplo 3:

Você trabalha na Secretaria de Assistência Social do município Encontro das Águas. Imagine que você quer conhecer informações sobre como variam os valores gastos com hortifruti (frutas, verduras e legumes) pelas famílias cadastradas no PBF. Ingerir fibras é importante para a segurança alimentar das pessoas, mas você tem dúvidas se esse grupo de pessoas consegue dispensar recursos para a compra desse grupo de alimentos. Conhecer essa informação pode te ajudar a tomar decisões, tais como: redistribuir itens essenciais de cesta básica, viabilizar a divulgação das hortas comunitárias, entre outras. Dessa maneira, observe a tabela 9 e acompanhe o exercício.

A Tabela 9 é composta apenas pelas variáveis NIS e R\$ Hortifrutis, porem a quantidade de observações para essas variáveis, neste exemplo, são grandes. Por este motivo as colunas NIS e R\$ Hortifrutis se repetem e dão continuidade aos dados das observações.

Tabela 9: Valores, em reais, gastos pelas famílias cadastradas no PBF, com compra de hortifrutis, Encontro das Águas, 2020.

NIS	R\$ Hortifrutis	NIS	R\$ Hortifrutis	NIS	R\$ Hortifrutis
7894561238	82,00	7894561238	98,00	8796541235	120,00
9867312459	235,00	3216549878	85,00	6547981234	130,00
9315746285	300,00	3269874512	110,00	4567891236	200,00
2458779325	25,00	3269852147	230,00	4213795862	210,00
2369854789	36,00	3298657459	210,00	4321698745	180,00
7893256412	189,00	3296874595	180,00	3216549878	230,00
8596321478	215,00	9685743215	160,00	6523149875	16,00
8963257102	289,00	3795846321	247,00	5231257894	14,00
7893254169	56,00	3698521478	36,00	2146398752	30,00
8965214789	79,00	3216549875	63,00	1002356987	45,00
8965745123	85,00	9876543215	45,00	1000369854	52,00
8974521896	230,00	3579513569	0,00	3010000578	68,00
7865412369	15,00	3219876954	32,00	2145558965	79,00
7896541032	0,00	4896751325	80,00	4036899974	86,00
7321569842	22,00	3258741298	75,00	2368957456	92,00
1323457985	36,00	3215698745	82,00	2357985234	100,00
3698543925	48,00	9876543218	96,00	3600008547	160,00
3689227464	98,00	9632587418	100,00	3147896541	180,00
3698576991	120,00	8523697416	110,00	3001578945	200,00
9632548754	140,00	8521479635	300,00	9874032569	210,00

Primeiramente, na Tabela 10, tem-se a ordenação dos dados no formato crescente.

Tabela 10: Distribuição em reais, dos gastos com a compra de hortifrutis, dos cadastrados no PBF, município de Encontro das Águas, 2020.

R\$ Hortifrutis			
0	79	160	
О	79	160	
14	80	180	
15	82	180	
16	82	180	
22	85	189	
25	85	200	
30	86	200	
32	92	210	
36	96	210	
36	98	210	
36	98	215	
45	100	230	
45	100	230	
48	110	230	
52	110	235	
56	120	247	
63	120	289	
68	130	300	

Após ordenar os dados, calcula-se a amplitude da seguinte forma:

Amplitude (A) =
$$V_{\text{máximo}} - V_{\text{mínimo}} = 300-0 = 300$$

Após calcular a amplitude, calcula-se o número de classes. O número de classes será o inteiro próximo de k, obtido pela fórmula:

$$k=√n$$
 (número de elementos da amostra) = √60 = 7,74 ≅8
k=8.

Por fim, calcula-se o tamanho do intervalo de classe pela fórmula = $\frac{A}{k}$ Intervalo de Classes = $\frac{300}{8}$ = 37,50. Após esses cálculos, foi possível construir a Tabela 11, para dados quantitativos contínuos, conforme segue:

Tabela 11: Valores, em reais, gastos pelas famílias cadastradas no PBF na compra deHortifruti. Encontro das Águas, 2020.

Classes	Frequência	Frequência relativa
0,00 -37,50	12	20,0%
37,50 - 75,00	8	13,3%
75,00 - 112,50	16	26,7%
112,50 - 150,00	4	6,7%
150,00 - 187,50	5	8,3%
187,50 - 225,00	7	11,7%
225,00 - 262,50	5	8,3%
262,50 - 300,00	3	5,0%
Total	60	100,00%

Exercícios (ver gabarito no final do e-book)

1. Utilizando como referência a Tabela 12, construa:

a)uma tabela de frequência simples e acumulada para os conceitos obtidos; b) uma para falta às aulas, das escolas municipais do município Encontro das Águas.

 $Tabela\ 12: Crianças\ da\ Escola\ Dom\ Pedro\ cadastradas\ em\ um\ programa\ assistencial, Encontro\ das\ Águas,\ 2020.$

	-			
Nome	Idade	Conceito geral	Faltas no ano	Situação
Maria	11	В	50	Aprovado
Pedro	12	С	80	Aprovado
João	14	Α	25	Aprovado
Otavio	13	Α	12	Aprovado
Lívia	10	В	31	Aprovado
Clara	8	С	80	Retido
Helena	9	D	101	Retido
Lara	14	Α	12	Aprovado
Juliana	11	Α	25	Aprovado
Felipe	7	Α	25	Aprovado
Tiago	10	В	50	Aprovado
Lucas	11	С	80	Retido

Capítulo 2

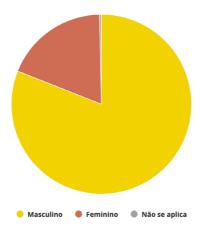
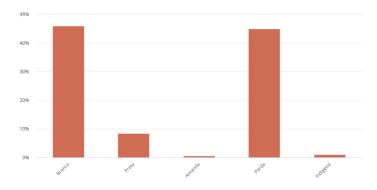


Figura 7: Número de estabelecimentos Agropecuários, por sexo do produtor.



 $\label{prop:control} \textit{Figura 8: N\'umero de estabelecimento agropecu\'arios por raça ou cor do produtor.}$

Essas são formas gráficas utilizadas para apresentar ao leitor uma síntese dos dados, um meio mais agradável para a compreensão de um grande número de informações. Tome, como exemplo, o gráfico que apresenta o número de estabelecimentos agropecuários, por sexo do produtor: 81% dos estabelecimentos são chefiados pelo sexo masculino, portanto, 19% chefiados pelo sexo feminino. A informação apresentada é a percentagem, o número absoluto pode ser apresentado na descrição da figura, para que o leitor tenha dimensão do tamanho da amostra.

Neste capítulo, iremos conhecer as diferentes formas gráficas para apresentação dos dados, além de identificar a forma gráfica mais a dequada para os tipos de variáveis estudadas.



Apresentação de dados em gráficos

Gráficos estatísticos são usados para apresentar as informações, facilitando a interpretação da distribuição dos dados. Todo gráfico necessita apresentar algumas informações específicas, como:

- •Todos os gráficos devem apresentar título e escala;
- O título deve ser colocado abaixo da ilustração;
- •As escalas devem crescer da esquerda para a direita e de baixo para cima;
- •As legendas explicativas devem ser colocadas, de preferência, à direita da figura;
 - •Os gráficos devem ser numerados, na ordem em que são citados no texto.

Exemplo 1:

A Figura 9 é um exemplo de gráfico de barras utilizado para ilustrar a quantidade de famílias cadastradas no Cadastro Único no ano de 2018. Pode-se observar que no eixo horizontal (eixo x) estão os tempos em meses de 2018 e, no eixo vertical (eixo y), encontra-se a quantificação das famílias cadastradas. O mês de set/18 foi o que teve mais cadastros e, logo em seguida, out/18, foi o mês com menos cadastros.

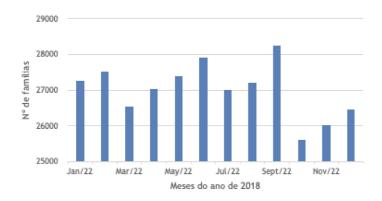


Figura 9: Famílias cadastradas no Cadastro único, período de 2018. Brasil.

Gráfico de barras

Os gráficos de barras representam um excelente recurso para apresentar dados com variáveis qualitativas ou quantitativas discretas. Para a construção de um gráfico de barras, é necessário:

- Desenhar o eixo horizontal (x) e apresentar as categorias dadas na tabela de distribuição de frequência;
- Desenhar o eixo vertical (y) e marcar uma escala para as frequências (ou frequência relativa em porcentagens);
- Desenhar barras verticais a partir de cada categoria que você escreveu na linha. Todas as barras devem ter a mesma largura. O comprimento da barra representa a frequência ou frequência relativa (em porcentagem) de cada categoria;
- O gráfico pode ser facilmente construído por meio de alguma planilha eletrônica, por exemplo, o Microsoft Excel ou LibreOffice Calc;
- Colocar rótulos para identificar cada categoria representada por uma coluna, bem como colocar nome nos eixos e título na figura.

Exemplo 2:

A Tabela 13 é composta pelas respostas do formulário geral de cadastramento do Cadastro Único. A Figura 2 é o gráfico de barras referente a esta tabela.

Tabela 13: Cadastro de 2500 famílias com informações sobre o tipo de cuidado que recebem, indivíduos com algum tipo de deficiência na família.

Respostas	Frequência	Relativa
Não	1000	40%
Sim, de alguém da família	450	18%
Sim, de cuidados especializados	25	1%
Sim, do vizinho	100	4%
Sim, de instituições da rede socioassistencial	625	25%
Sim, de outra forma	300	12%
Total	2500	100%

Fonte dos dados: Cadastro Único, 2020.

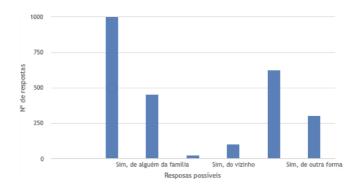


Figura 10: Tipo de Cuidado que recebem, indivíduos com algum tipo de deficiência na família. Cachoeira do Norte, 2020.

Pode-se observar que a Tabela 13 e a Figura 10 fornecem as mesmas informações a respeito dos tipos de cuidados que recebem os indivíduos com algum tipo de deficiência na família. Entretanto, por meio do gráfico, é mais fácil compreender que a maior parte das pessoas com deficiência cadastradas não recebem cuidados, enquanto somente uma parcela muito pequena recebe cuidados especializados.

Gráfico de Setores

Os gráficos de setores são úteis para mostrar como se divide o todo, para variáveis qualitativas com poucas categorias. São popularmente conhecidos como gráfico de pizza, devido a seu aspecto, formando as fatias, de acordo com a representação da porcentagem da categoria. Cada fatia representa uma parte do todo.

Para construir um gráfico de setores, recomenda-se:

- Utilizar uma planilha eletrônica, uma vez que o gráfico de setores pode ser facilmente construído, por meio das porcentagens calculadas em uma tabela;
- Escrever um rótulo em cada setor com o nome e o percentual da categoria que representa ou colocar uma legenda mostrando como as categorias estão representadas.

Exemplo 3:

A Tabela 14 Informa a respeito da disponibilidade de água canalizada para, pelo menos, um cômodo da residência de famílias cadastradas no Cadastro Único.

A Figura 11 é o gráfico de setores referente a esta tabela.

Tabela 14: Disponibilidade de água canalizada para, pelo menos, um cômodo da residência. Cachoeira do Norte, 2020.

Água canalizada	Frequência	Frequência relativa
Sim	9.465	63,1%
Não	5.535	36,9%
Total	15.000	100%

Fonte dos dados: Cadastro Único, 2020.

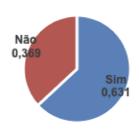


Figura 11: Água canalizada para, pelo menos, um cômodo da residência. Cachoeira do Norte, 2020,

Histograma

O Histograma é utilizado para representar graficamente as variáveis quantitativas contínuas provenientes de uma amostra suficientemente grande (n>30). Os dados são organizados em tabelas de frequência igual ao aprendido no Capítulo anterior. O histograma é construído por retângulos que têm base no intervalo de classe e altura proporcional às frequências ou frequências relativas (porcentagens) de cada classe.

A área total sob o histograma é igual à soma das frequências, ou 100% quando usamos as porcentagens relativas na construção das alturas.

Para construir o histograma é necessário:

- Apresentar as classes no eixo horizontal (x). Se os intervalos de classe forem iguais, trace barras retangulares com bases iguais, que correspondem aos intervalos de classe;
- Desenhar as barras com alturas iguais às frequências (ou frequências relativas) das respectivas classes. Devido a construção dos intervalos para a variável contínua, as barras devem estar juntas do tamanho de cada intervalo, ou seja, uma barra deve estar seguida da outra, para evidenciar a natureza contínua da variável;
 - Colocar nome nos dois eixos e título na figura.

Exemplo 4:

A Tabela 15 é composta pelos valores em reais gastos pelas famílias cadastradas no PBF na compra de Hortifrutis. E a Figura 12 apresenta o histograma referente a esta tabela.

Tabela 15: Valores, em reais, gastos pelas famílias cadastradas no PBF na compra de Hortifrutis, Encontro das Águas, 2020.

Classes (R\$)	Frequência	Frequência relativa	
0,00 -37,50	12	20,0	
37,50 -75,00	8	13,3	
75,00 -112,50	16	26,7	
112,50 -150,00	4	6,7	
150,00 - 187,50	5	8,3	
187,50 -225,00	7	11,7	
225,00 -262,50	5	8,3	
262,50 - 300,00	3	5,0	
Total	60	100,00%	

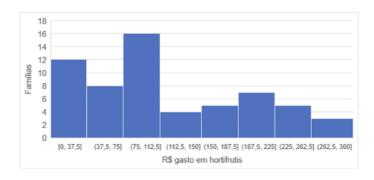


Figura 12: Histograma das classes de gastos com hortifrutis das famílias cadastradas PBF. Encontro das Águas, 2020.

Gráfico de Linhas

O gráfico de linhas é frequentemente utilizado para representar dados observados ao longo do tempo, para facilitar a visualização de tendências de crescimento ou queda, podendo apontar algum comportamento de sazonalidade (conduta típica de um período) ao longo do tempo, por exemplo.

Para construir o gráfico de linhas é necessário:

- Utilizando uma planilha eletrônica, o gráfico de linhas pode ser facilmente construído, por meio das variáveis x e y que representaram os eixos horizontal e vertical do gráfico, respectivamente.
 - Colocar a legenda nos eixos x e y.
 - Coloque título na figura.

Exemplo 5:

A Tabela 16 é composta pelo número de novos cadastros do Programa Bolsa Família no município Cachoeira do Norte, para o período de 17 a 24 de março de 2020.

Tabela 16: Número de novos cadastros no PBF, no período de 17-24 de março, Cachoeria do Norte, 2020

Dias	N° de Novos Cadastros PBF
17/03/2020	1
18/03/2020	4
19/03/2020	6
20/03/2020	11
21/03/2020	18
22/03/2020	25
23/03/2020	34
24/03/2020	46

Ao observar a figura 13, que apresenta a forma gráfica para visualização desses dados, é possível verificar o aumento no número de novos cadastros para o PBF no município Cachoeira do Norte. Esse tipo de gráfico é bastante utilizado nos relatórios do Ministério da Cidadania para apresentar a evolução das famílias cadastradas no Cadastro único, bem como o número de famílias atualizadas.

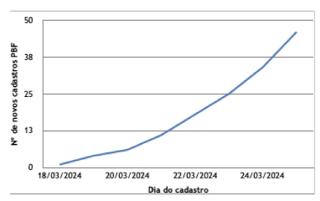


Figura 13: Número de novos cadastros para o Programa Bolsa Família, Cachoeira do Norte. 2020.

Exercícios (ver Gabarito no final do E-book)

1. Na Tabela 17 você vai conhecer o número de CRAS identificado pelo Censo SUAS para todo o Brasil, no período de 2010 a 2017. Qual a melhor maneira de apresentar graficamente esses dados. Faça comentários para os números observados.

Tabela 17: Evolução no número de CRAS no Brasil, 2010-2017. Censo SUAS.

Período/Ano	Número CRAS
2010	6801
2011	7475
2012	7725
2013	7883
2014	8088
2015	8155
2016	8240
2017	8294

2. A prefeitura de Cachoeira do Norte realizou entrevista com 50 candidatos para a seleção de uma vaga, regime CLT, para a Secretaria de Assistência Social do município. A Tabela 18 apresenta o tempo em minutos de cada entrevista realizada. Buscando conhecer o comportamento dessas informações, construa o gráfico mais adequado.

DICA: Primeiro conheça as classes de intervalo do tempo!!!!

Tabela 18: Tempo em minutos da entrevista para seleção de um trabalhador, regime CLT, para a secretaria municipal de assistência social.

Tempo em minutos por entrevistado				
11,5	10,26	10,08	13	11,14
13,73	13,41	10,44	11,36	14,4
11,64	12,39	12,82	14,25	15,41
14,35	9,35	12,4	9,04	15,3
14,79	15,27	10,63	14,3	15,48
14,8	8,78	14	13,09	10
12,2	11,7	15,37	11,81	10,06
12,49	8,58	11,32	12,2	12,45
11,28	12,6	14,36	13,08	13,5
12,68	9,19	14,32	12,17	9,1

3. Um levantamento de dados foi realizado para se conhecer a escolaridade dos trabalhadores das secretarias estaduais de assistência social no Brasil. O Censo SUAS de 2017 trouxe as informações de frequência e frequência relativa das escolaridades que estão na Tabela 19. Escolha a melhor maneira de apresentar graficamente essas informações e faça comentários.

Tabela 19: Trabalhadores das secretarias estaduais de Assistência Social, segundo escolaridade, no ano de 2017. Brasil.

Escolaridade	Frequência	Frequência relativa
Ensino Fundamental	3330	55,5%
Ensino Médio	2088	34,8%
Ensino Superior	582	9,6%
Total	6000	100%

4.O Censo SUAS de 2017 apresentou o número de trabalhadores dos CRAS no Brasil, mostrando a evolução no do número de profissionais no período de 7 anos (2010-2017), que pode ser visualizado na tabela 20. Observe as informações, construa a melhor forma gráfica para visualização desses dados e faça comentários sobre as informações disponíveis

Tabela 20: Evolução da quantidade de trabalhadores dos CRAS - Brasil, 2010 a 2017.Censo SUAS.

Ano	Número Trabalhadores
2010	51692
2011	59107
2012	68275
2013	75241
2014	95325
2015	91965
2016	89038
2017	95967

Fonte: Censo SUAS, 2017.

Gabarito Exercícios

Capítulo 1

Exercício 1 (página 18)

a) Na tabela de distribuição de frequência para os conceitos, pode-se destacar que 42% dos alunos tiveram conceito geral A.

Tabela: Tabela de frequência para conceito geral.

Conceito Geral	Frequência	Frequência acumulada
А	5	42%
В	3	25%
С	3	25%
D	1	8%
Total	12	100%

- b) como a falta no ano é uma variável quantitativa discreta, é necessário:
 - 1. Contar quantas vezes cada valor se repete;
 - 2. Escrever os dados em ordem crescente;
 - 3.Organizar a tabela.

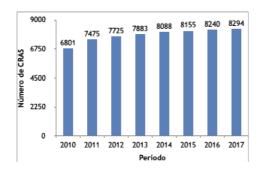
Tabela: Tabela de frequência faltas no ano.

Frequência	Frequência acumulada
	rrequencia acumulada
2	17%
3	25%
1	8%
2	17%
3	25%
1	8%
12	100%
	3 1 2 3 1

Capítulo 2

Exercício 1 (página 28)

Reposta: Gráfico de barras. Pode-se destacar que há um aumento no número de Centros de Referência em Assistência Social instalados no Brasil, o que representa aumento no poder de escuta e rececebimento da população dentro dos equipamentos da assistência social.



Exercício 2 (página 28)

Resposta: Histograma

Primeiramente, calcula-se a amplitude dos dados. O maior valor é 15,48 e o menor é 8,58.

Depois, calculamos a quantidade de intervalos de classe (K).

$$K = \sqrt{50}$$

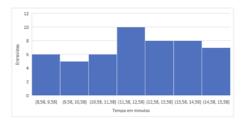
 $K = 7,07$

Calculamos o intervalo de classe: $\frac{6.9}{7}$ = 0,99. Pode-se arredondar para 1.

Após os cálculos é possível construir a tabela de distribuição de frequências:

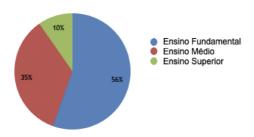
Tabela: Tempo em minutos da entrevista para um cargo de secretária do CRAS.

Faixa de Tempo	Frequência	Frequência relativa
8,58 -9,58	6	12%
9,58 -10,58	5	10%
10,58 -11,58	6	12%
11,58 -12,58	10	20%
12,58 -13,58	8	16%
13,58 -14,58	8	16%
14,58 -15,58	7	14%
Total	50	100%



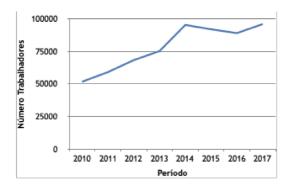
Exercício 3 (página 29)

Resposta: Gráfico de pizza. Pode-se destacar que há maior quantidade de funcionários com ensino fundamental, trabalhando nos CRAS no Brasil.



Exercício 4 (página 30)

É possível observar uma crescente no número de trabalhadores do CRAS no Brasil até o ano de 2014, entre 2015 e 2016 uma diminuição com posterior retomada de aumento em 2017.



Para saber mais...

ARNOT, Antônio. Estatística Fácil. São Paulo: Saraiva, 2002.

CASTRO, J. Centro Josué de Castro. Acessado em: 15/06/2020. Disponível em: http://www.josuedecastro.org.br/jc/jc.html

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO INSTITUTO BRA-SILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Diretoria de Geociências - **DGC Noções Básicas De Cartografia.** Rio de Janeiro, 1998. Acessado em: 27/04/2020. Disponível em: http://www.cartografica.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/09/Nocoes-Basicas-Cartografia.pdf

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. rev. e atual. **São Paulo: Saraiva**, 2010.

PADOVANI, Carlos Roberto. Bioestatística. **São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação,** 2012.

PAGANO, M.; KIMBERLEE, G. Princípios de Bioestatística. 2a edição. **Tomson.** ed., São Paulo, 2004.

VIEIRA, Sonia. Estatística básica. **São Paulo: Cengage Learning,** v. 9, 2012.

Realização Ministério da Cidadania

Execução

Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional da UNESP - INTERSSAN

