

MAT02018 - Estatística Descritiva

Distribuição de Frequências: frequências relativa, acumulada,
relativa acumulada e porcentagem

Rodrigo Citton P. dos Reis
citton.padilha@ufrgs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Porto Alegre, 2022

Frequências relativa, acumulada, relativa acumulada e porcentagem

Frequência relativa

- ▶ É fácil entender as informações apresentadas em distribuições de frequências¹.
- ▶ Entretanto, as frequências dependem do **tamanho da amostra**:
 - ▶ um em dez, é mais importante que um em um milhão.
- ▶ Para ter a visão do tamanho de uma categoria **em relação** ao tamanho da amostra, calculamos a frequência relativa.

¹A distribuição de frequências nos apresenta quantos indivíduos apresentaram determinada característica (valor da variável) no conjunto de dados que estamos observando.

Frequência relativa

- A **frequência relativa** de uma categoria é o resultado da divisão da frequência dessa categoria pelo número de dados (**tamanho**) da amostra.

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Frequência da categoria}}{\text{Tamanho da amostra}}.$$

Frequência relativa

Observações

1. Usaremos a **notação** $f_i = \frac{n_i}{n}$ para indicar a **frequência relativa** de cada classe, ou categoria, da variável.
2. A soma das frequências relativas em uma distribuição de frequências é, obrigatoriamente, igual a 1.
 - ▶ É fácil ver que $\sum_i f_i = \sum_i \frac{n_i}{n} = \frac{1}{n} \sum_i n_i = \frac{1}{n} n = 1$, em que \sum_i representa a soma (somatório).
3. Se a tabela de frequências absolutas estiver em uma planilha eletrônica é possível utilizar o recurso da fórmula para dividir os valores de uma coluna (as frequências) por uma constante (o tamanho da amostra) para obter as frequências relativas. No R a ideia é semelhante (veremos na próxima aula).

Porcentagem

- ▶ A **porcentagem** da categoria é a frequência relativa dessa categoria multiplicada por 100.

$$\text{Porcentagem} = \text{Frequência relativa} \times 100.$$

- ▶ Ou seja, **$\text{Porcentagem}_i = f_i \times 100$** é a porcentagem da i -ésima categoria.

Porcentagem

Observações

- ▶ A **porcentagem** é a razão expressa como fração de 100.
- ▶ Você não deve confundir **porcentagem** com **por cento**.
- ▶ **Porcentagem** significa uma parcela ou uma porção; não é, portanto, acompanhada de número.
 - ▶ Por exemplo: a porcentagem de alunos reprovados em matemática foi pequena.
- ▶ **Por cento** é a expressão que acompanha um número específico e é indicado com o símbolo **%**.
 - ▶ Por exemplo: só 2% dos alunos foram reprovados em matemática.

Exemplo

- Vamos ver como calcular as frequências relativas e a porcentagem para o exemplo dos empregados da seção de orçamentos da Companhia MB.

Estado civil	Frequência (n_i)	Frequência relativa (f_i)	Porcentagem
Solteiro	8	$\frac{8}{15} = 0,533$	$0,533 \times 100 = 53,3\%$
Casado	7	$\frac{7}{15} = 0,467$	$0,467 \times 100 = 46,7\%$
Total	15	1,000	100,0%

Exemplo

Observação

- ▶ As frequências relativas, e as porcentagens, de forma mais convencional, nos permitem fazer comparações entre grupos.
- ▶ Por exemplo, 30% dos alunos da Turma A preferem consultar o arquivo das notas de aula no formato PDF, enquanto que 50% dos alunos da Turma B preferem consultar o as notas de aula no formato PDF.
 - ▶ Ou seja, não foi necessário expressarmos o tamanho de cada turma.

Frequência acumulada

- ▶ A **frequência acumulada** da categoria é a frequência dessa categoria somada às frequências de todas as anteriores.
- ▶ Assim, temos que

$$n_{AC_i} = \sum_{k=1}^i n_k,$$

em que n_{AC_i} é a frequência acumulada até a i -ésima categoria.

Frequência acumulada

- Mais uma vez retomamos o exemplo da Companhia MB para apresentarmos como é calculada a frequência acumulada.

Nº de filhos	Frequência (n_i)	Frequência acumulada
0	6	6
1	4	$6 + 4 = 10$
2	4	$6 + 4 + 4 = 14$
3	1	$6 + 4 + 4 + 1 = 15$
Total	15	-

Frequência acumulada

- ▶ Assim, é possível concluir que 14 empregados da seção de orçamento tem **2 filhos ou menos** (até dois filhos).

Frequência acumulada

Observações

1. A **frequência acumulada** é **apropriada** para **variáveis** qualitativas **ordinais**, quantitativas **discretas** e **contínuas**.
 - ▶ No entanto, **não faz sentido** apresentar a frequência acumulada de uma **variável** qualitativa **nominal**.
2. A frequência acumulada da primeira classe é sempre igual à frequência dessa classe, por não existirem classes anteriores à primeira.
3. A última classe tem frequência acumulada igual ao total porque, para obter a frequência acumulada da última classe, somam-se as frequências de todas as outras classes.
4. Se a tabela de frequências absolutas estiver em uma planilha eletrônica é possível utilizar o recurso da fórmula para somar recursivamente os valores de uma coluna (as frequências) para obter as frequências acumuladas. No R a ideia é semelhante (como veremos na próxima aula).

Frequência relativa acumulada

- ▶ A **frequência relativa acumulada** da categoria é a frequência relativa dessa categoria somada às frequências relativas de todas as anteriores.
- ▶ Assim, temos que

$$f_{AC_i} = \sum_{k=1}^i f_k = \sum_{k=1}^i n_k/n = \frac{\sum_{k=1}^i n_k}{n} = \frac{n_{AC_i}}{n},$$

em que f_{AC_i} é a frequência relativa acumulada até a i -ésima categoria.

Frequência relativa acumulada

► No exemplo da Companhia MB, temos:

Nº de filhos	Frequência (n_i)	Freq. relativa (f_i)	Freq. relativa acumulada
0	6	0,400	0,400
1	4	0,267	0,667
2	4	0,267	0,933
3	1	0,067	1,000
Total	15	1,000	-

Frequência relativa acumulada

- ▶ E assim, é possível concluir que 93% dos empregados da seção de orçamento tem **2 filhos ou menos** (até dois filhos)².

²**Exercício:** qual a porcentagem de empregados da seção de orçamentos com mais de um filho?

Para casa

1. Resolver os exercícios 7, 8 e 9 do Capítulo 3.5 do livro **Fundamentos de Estatística**³ (disponível no Sabi+). Utilize frequências relativas, acumuladas e percentuais, quando considerar adequado.
2. Para as variáveis do seu levantamento estatístico, construa tabelas de frequências (agora com frequências relativas, acumuladas e percentuais, quando considerar adequado) e compartilhe no Fórum Geral do Moodle. Discuta como você definiu as classes e suas amplitudes.

³Vieira, S. **Fundamentos de Estatística**, Atlas, 2019, pg. 39-40.

Próxima aula

- ▶ Introdução ao R.

Por hoje é só!

Bons estudos!

