

# I- INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA



# O QUE É A ESTATÍSTICA?

Parte da **Matemática Aplicada** que fornece métodos para a coleta, a organização, a descrição, a análise e a interpretação de dados quantitativos e a utilização desses dados para a tomada de decisões.



# ESTATÍSTICA



## ESTATÍSTICA INDUTIVA OU INFERÊNCIA



Organização e apresentação dos dados.

Análise e a interpretação de dados amostrais.

Situações que envolvem o acaso.

# APLICAÇÕES DA ESTATÍSTICA



# DESENVOLVIMENTO DA ESTATÍSTICA

## 1º Período (Idade Antiga e Idade Média)

Registros de fatos de interesse estatal  
(censo populacional)

Finalidade bélica ou tributária  
(cobrança de impostos)



## 2º Período (Idade Moderna)

Período de preparação das teorias

Investigação de fenômenos coletivos



## 3º Período (Idade Contemporânea)

Aprimoramento e desenvolvimento de novas teorias

Intercâmbio de ideias

Ampliação constante do uso da Estatística

# ESTATÍSTICA DESCRITIVA

1

- Definição do problema

2

- Planejamento

3

- Coleta de dados

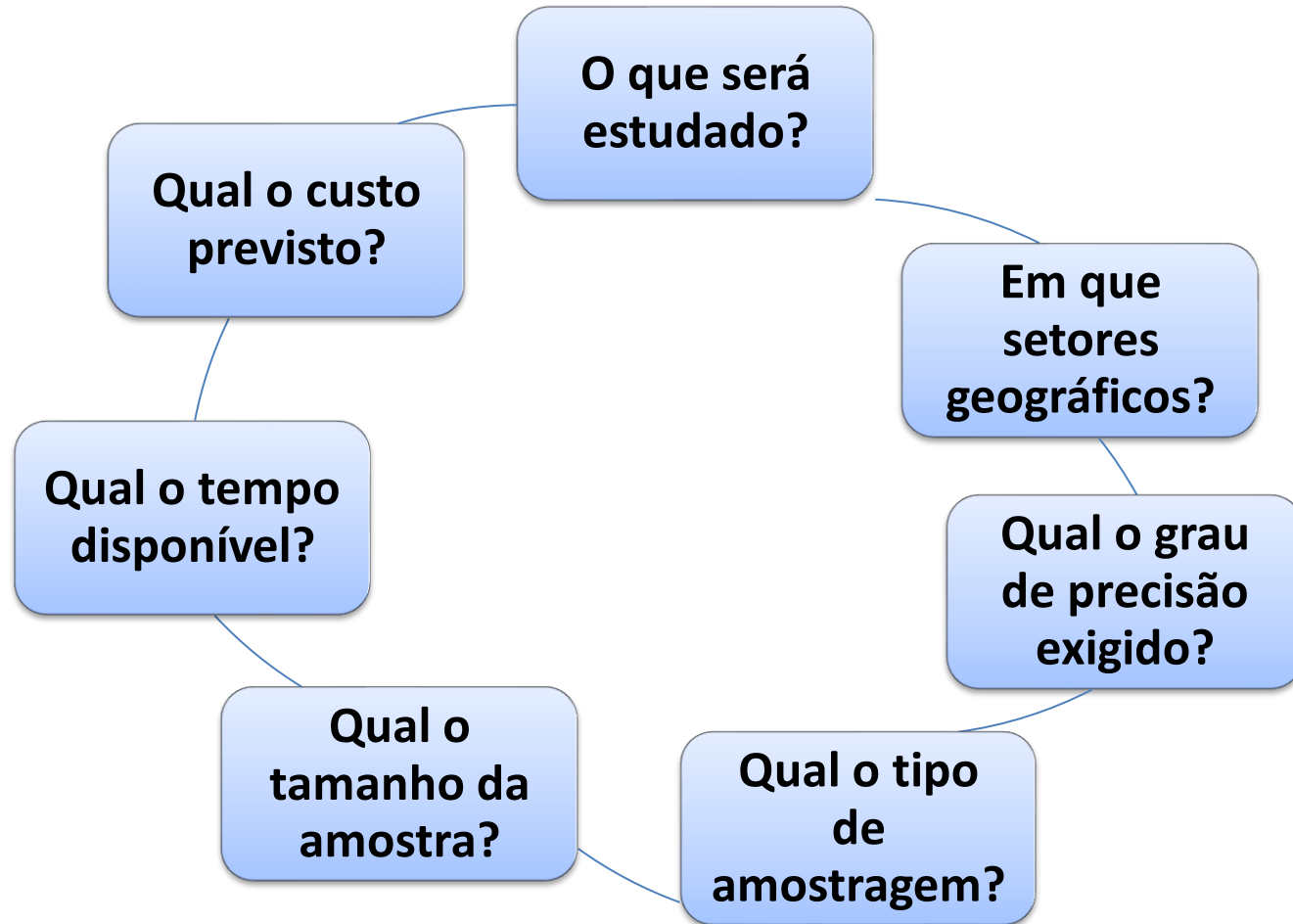
4

- Apuração de dados

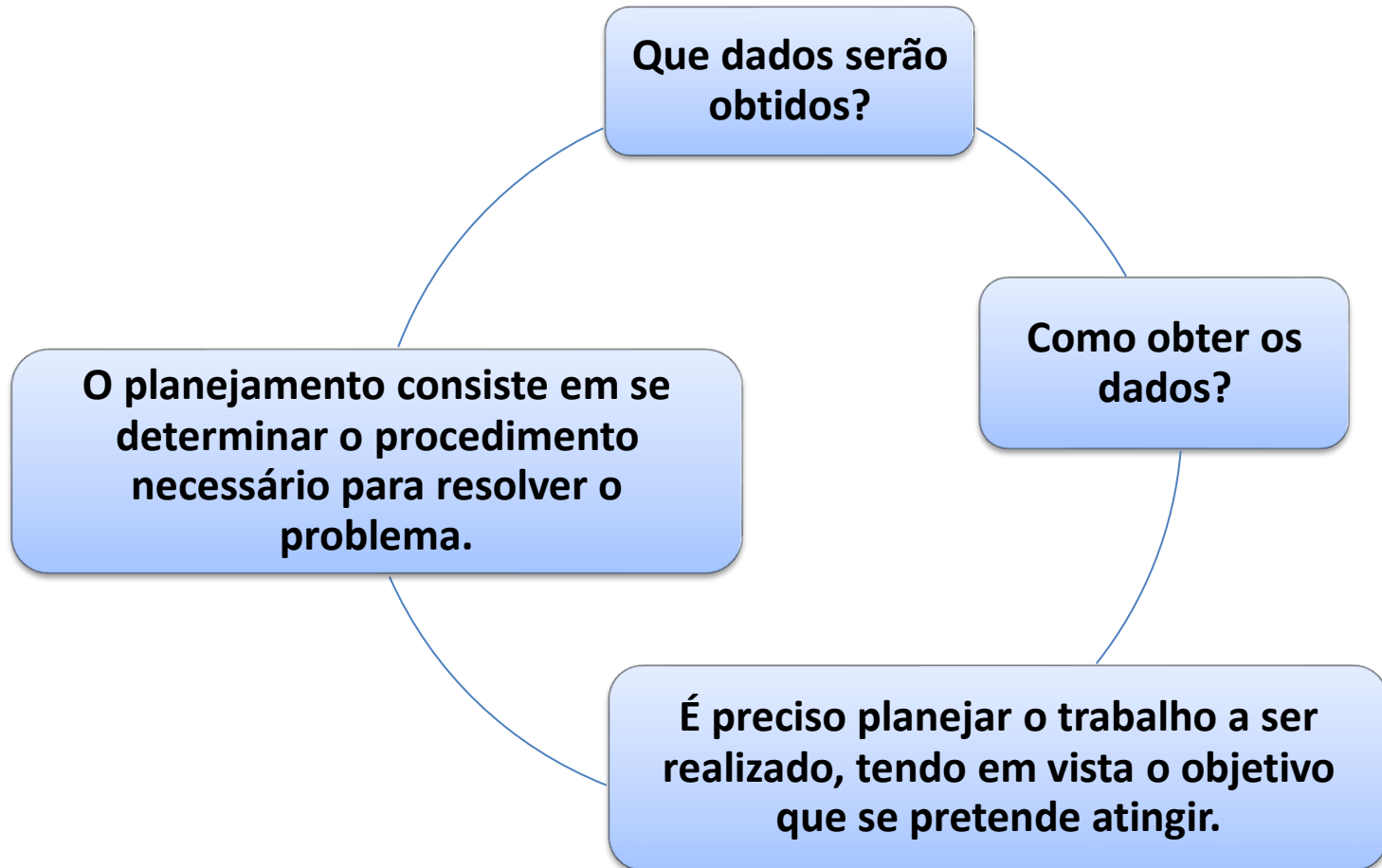
5

- Apresentação, análise e interpretação de dados

# 1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA



## 2. PLANEJAMENTO





# 3. COLETA DE DADOS

## COLETA DIRETA

- Coleta feita através de elementos informativos de registro obrigatório.
- Dados coligidos (reunidos) pelo próprio pesquisador através de inquéritos e questionários.

## COLETA INDIRETA

- É inferida (deduzida pelo raciocínio) de elementos conhecidos (coleta direta).

# COLETA DE DADOS: AMOSTRA E RECENSEAMENTO

**POPULAÇÃO**

```
graph TD; P1[POPULAÇÃO] --> A[AMOSTRA]; P1 --> R[RECENSEAMENTO]; A --> Q[QUALQUER PARTE DA POPULAÇÃO]; R --> Q2[QUANDO A POPULAÇÃO TODA É PESQUISADA];
```

**POPULAÇÃO**

CONJUNTO DE ELEMENTOS  
COM PELO MENOS UMA  
CARACTERÍSTICA COMUM

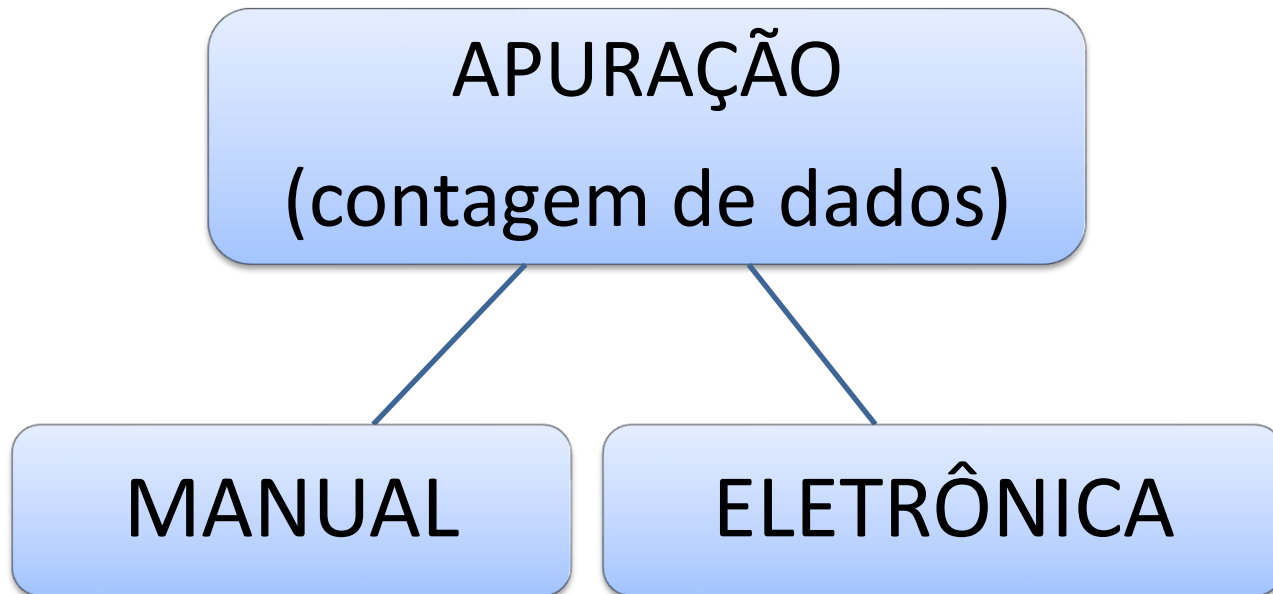
**AMOSTRA**

QUALQUER  
PARTE DA  
POPULAÇÃO

**RECENSEAMENTO**

QUANDO A  
POPULAÇÃO  
TODA É  
PESQUISADA

# 4. APURAÇÃO DE DADOS



# 5. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

## APRESENTAÇÃO DOS DADOS



Desmatamento/Ano na Amazônia Legal (km²)									
Acte	Amazonas	Amapá	Maranhão	Piauí	Pará	Roraima	Roraima	Roraima	Tocantins
620	1.510	60	2.450	8.140	6.990	2.340	290	1.650	
540	1.180	130	1.420	5.960	5.750	1.430	630	730	
520	820	250	1.190	4.020	4.990	1.570	150	590	
360	960	410	670	2.840	3.780	1.110	420	440	
400	790	36	1.135	4.674	3.797	2.365	281	405	
462	370	36	372	6.220	4.264	2.595	240	333	
462	370	36	372	6.220	4.264	2.595	240	333	
1.206	2.114	9	1.745	10.391	7.645	4.730	220	797	
423	1.023	9	1.061	6.643	6.135	2.432	214	320	
358	559	19	1.099	5.271	4.139	1.986	164	273	
636	670	30	1.012	6.466	5.629	2.041	223	276	
441	220	30	1.230	6.963	6.111	2.359	220	216	
547	612	7	1.055	6.369	6.071	2.465	263	244	
419	634	7	958	7.703	6.237	2.673	346	189	
663	695	0	1.014	7.092	7.324	3.099	64	212	
1.076	1.556	25	993	10.405	6.996	3.587	439	156	
726	1.232	46	1.252	11.814	8.521	3.859	311	156	
592	775	33	922	7.145	5.731	3.244	133	271	
386	768	30	651	4.353	5.505	2.049	251	124	
164	610	39	613	2.676	5.425	1.611	309	63	
11.269	17.939	1.123	16.647	129.947	114.234	69.148	5.917	8.674	

Fonte: Instituto Nacional de pesquisas E

## TABELAS



## GRÁFICOS

Com os dados das tabelas e/ou gráficos, procedemos à análise e interpretação dos resultados.

# APRESENTAÇÃO DOS DADOS EM TABELAS

- ✓ Classificação dos dados estatísticos.
- ✓ Normas para apresentação de dados em tabelas.
- ✓ Séries Estatísticas.
- ✓ Distribuições de Frequências.

# CLASSIFICAÇÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS

**Dados estatísticos:** São os valores da variável obtidos nos elementos da população ou da amostra.

**Variável:** É qualquer característica da população que pode ser classificada em variável qualitativa ou variável quantitativa.

**Variável qualitativa:** Quando a variável é um atributo (ou **qualidade**) do indivíduo pesquisado. **Exemplos:** religião, nível de ensino, cor, etnia, cor de cabelo, sexo.

**Variável quantitativa:** Quando a variável é um **número** associado ao indivíduo pesquisado. **Exemplos:** número de filhos, salário, estatura, peso, nota.

# NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE DADOS EM TABELAS

## **TÍTULO**

Deve explicar o conteúdo da tabela.

- É obrigatório. O que? Onde? Quando?

## **CORPO DA TABELA**

Composto pelos números e informações.

- É formado por linhas e colunas.

## **CABEÇALHO**

Indica o que a coluna contém.

- Deve estar entre traços horizontais, para melhor visualização.

## **COLUNA INDICADORA**

Indica o que a linha contém.

# NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE DADOS EM TABELAS

## **TOTAL**

Aparece entre traços horizontais.

- Não é obrigatório.

## **FONTE**

Deve entrar no rodapé.

- É obrigatória.

## **NOTAS**

São explicações escritas no rodapé.



# Exemplo de tabela

**Título da tabela**

**Coluna indicadora**

**Corpo da tabela**

**Cabeçalho**

**Total**

**Fonte**

Distribuição de alunos da Escola A  
segundo o sexo, fev2011

Sexo	Frequência
Feminino	826
Masculino	722
Total	1548

Fonte: Secretaria da Escola A

# SÉRIES ESTATÍSTICAS



```
graph TD; A[SÉRIES ESTATÍSTICAS] --> B[SÉRIES HISTÓRICAS]; A --> C[SÉRIES GEOGRÁFICAS]; B --> D[Descrevem os valores da variável, em determinado local, discriminados segundo intervalo de tempo variáveis.]; C --> E[Descrevem os valores da variável em determinado instante, discriminados segundo regiões.];
```

## SÉRIES HISTÓRICAS

Descrevem os valores da variável, em determinado local, discriminados segundo intervalo de tempo variáveis.

## SÉRIES GEOGRÁFICAS

Descrevem os valores da variável em determinado instante, discriminados segundo regiões.

# Exemplo de SÉRIE HISTÓRICA

## Inflação histórica (IPC), Brasil, 2010-2019

ANOS	INFLAÇÃO ANUAL
2019	4,31 %
2018	3,75 %
2017	2,95 %
2016	6,29 %
2015	10,67 %
2014	6,41 %
2013	5,91 %
2012	5,84 %
2011	6,50 %
2010	5,91 %

**Fonte:** Inflation.eu. Worldwide Inflation Data. Disponível em:

<https://pt.inflation.eu/taxas-de-inflacao/brasil/inflacao-historica/ipc-inflacao-brasil.aspx> . Acesso em: 09/02/2020.

# Exemplo de SÉRIE GEOGRÁFICA

**Estimativa do desmatamento para o ano de 2019  
para os nove estados da Amazônia Legal Brasileira**

<b>Estado</b>	<b>PRODES 2019 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Contribuição (%)</b>
Acre	688	7,05
Amazonas	1.421	14,56
Amapá	8	0,08
Maranhão	215	2,20
Mato Grosso	1.685	17,26
Pará	3.862	39,56
Rondônia	1.245	12,75
Roraima	617	6,32
Tocantins	21	0,22
<b>AMZ. Legal</b>	<b>9.762</b>	<b>100,0</b>

**Observação:**

O projeto PRODES realiza o monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal, desde 1988.

**Fonte:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 18/11/2019.

# DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS

- É uma **série estatística (tabela)** específica, cujos dados encontram-se dispostos em classes, juntamente com as frequências (número de ocorrências) correspondentes.

# TIPOS DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS

## DISTRIBUIÇÕES PARA VARIÁVEL DISCRETA

- ✓ A variável assume valores inteiros.
- ✓ Exemplos:
  1. Número de alunos de uma classe.
  2. Número de acidentes numa rodovia num determinado período.
  3. Número de livros de uma biblioteca.
  4. Número de peças defeituosas num lote.

## DISTRIBUIÇÕES PARA VARIÁVEL CONTÍNUA

- ✓ A variável assume intervalos de valores (números decimais).
- ✓ Geralmente provém de medições.
- ✓ Exemplos:
  1. Pesos dos alunos de uma série.
  2. Lucro de uma empresa.
  3. Tempo de duração de um transistor.
  4. Notas de estudantes.

# EXEMPLO 1

## DISTRIBUIÇÃO de FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL DISCRETA

Número de irmãos dos alunos de uma turma  
do 1º Tecnólogo em Aeronáutica, FATEC-São José dos Campos,  
Agosto/2012

i	Nº de irmãos	$f_i$	$f_{ri}$	$F_i$	$F_{ri}$
1	0	1	0,0294	1	0,0294
2	1	5	0,1471	6	0,1765
3	2	12	0,3529	18	0,5294
4	3	15	0,4412	33	0,9706
5	5	1	0,0294	34	1,0000
		$\Sigma f_i = 34$	$\Sigma f_{ri} = 1,0000$		

Fonte: Profª Nanci

As frequências estão  
descritas no slide 29

Onde:

$f_i$  = freq. simples de cada classe  $i$

$F_i$  = freq. acumulada de cada classe  $i$

$f_{ri}$  = freq. relativa simples de cada classe  $i$

$F_{ri}$  = freq. relativa acumulada de cada classe  $i$

# EXEMPLO 2

## DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL CONTÍNUA

*Idades dos alunos do 3º Banco de Dados  
Fatec-SJC, 22 de agosto de 2019*

i	Idades	fi	Fi	fri	Fri
1	18   — 21	6	6	0,3158	0,3158
2	21   — 24	4	10	0,2105	0,5263
3	24   — 27	3	13	0,1579	0,6842
4	27   — 30	2	15	0,1053	0,7895
5	30   — 33	1	16	0,0526	0,8421
6	33   — 36	3	19	0,1579	1,0000
Total		19		1,0000	

*Fonte: Profa. Dra. Nanci de Oliveira*

As frequências estão  
descritas no slide 29

*Onde:*

*fi = freq. simples de cada classe i*

*Fi = freq. acumulada de cada classe i*

*fri = freq. relativa simples de cada classe i*

*Fri = freq. relativa acumulada de cada classe i*



# EXEMPLO 2 – RESOLUÇÃO: Etapas 1 e 2

## DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL CONTÍNUA

Utilizamos 3 ETAPAS ANTES DE MONTAR A TABELA.

### 1ª ETAPA: DADOS BRUTOS

São aqueles valores a que se chegou pela simples coleta, sem qualquer preocupação quanto à sua ordenação.

O total de dados é 19 ( $n=19$ ).

18	20	22	20	19
23	26	18	28	35
19	21	25	29	31
34	22	25	35	

### 2ª ETAPA: ROL

É o arranjo dos dados brutos em ordem crescente ou decrescente.

Vamos ordenar os dados **sempre em ordem crescente**.

18	20	22	26	34
18	20	23	28	35
19	21	25	29	35
19	22	25	31	

## EXEMPLO 2 – RESOLUÇÃO: Etapa 3

### DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL CONTÍNUA

#### 3ª ETAPA: REGRA DE STRUGES (fórmula)

- ✓ Depois do rol, vamos utilizar a **REGRA DE STRUGES**, para unificarmos a resolução de problemas.
- ✓ Essa regra permite calcular o número de classes e o tamanho dos intervalos de classe.

Número de classes ou linhas  $i$ :  $i = 1 + 3,3 \cdot \log n$

Amplitude de classes (tamanho dos intervalos):  $h = \frac{AT}{i}$

Amplitude total:  $AT = (\text{maior valor} - \text{menor valor}) \text{ do rol}$

# EXEMPLO 2 – RESOLUÇÃO: Etapa 3

## DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL CONTÍNUA

### 3ª ETAPA: REGRA DE STRUGES

Utilizando calculadora:

$$\begin{aligned}\text{Número de classes: } i &= 1 + 3,3 * \log n \\ \Rightarrow i &= 1 + 3,3 * \log(19) \Rightarrow i = 5,2 \Rightarrow i = 5 \text{ classes}\end{aligned}$$

Amplitude de classes:  $h = \frac{AT}{i}$

Amplitude total:  $AT = (\text{maior valor} - \text{menor valor}) \text{ do rol} = 35 - 18 = 17$

$$\Rightarrow h = \frac{17}{5} = 3,4 \Rightarrow h = 3 \text{ anos}$$

- ✓ Depois da 3ª Etapa, construímos a tabela com 5 classes (linhas), inicialmente. Se necessário, acrescentamos uma classe a mais no final da tabela.
- ✓ A seguir, construímos os intervalos de classe, começando com o menor valor do ROL, seguindo até que o último valor do ROL se encaixe na última classe (linha).

## EXEMPLO 2 – Finalização: Montar a tabela DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS com VARIÁVEL CONTÍNUA

*Idades dos alunos do 3º Banco de Dados, Fatec-SJC,  
22 de agosto de 2019*

i	Idades	fi	Fi	fri	Fri
1	18   — 21	6	6	0,3158	0,3158
2	21   — 24	4	10	0,2105	0,5263
3	24   — 27	3	13	0,1579	0,6842
4	27   — 30	2	15	0,1053	0,7895
5	30   — 33	1	16	0,0526	0,8421
6	33   — 36	3	19	0,1579	1,0000
Total		19		1,0000	

As  
frequências  
estão  
descritas no  
slide 29.

**Fonte: Profa. Dra. Nanci de Oliveira**

**IMPORTANTE:** Ao montar a tabela, verificou-se que 5 classes (linhas) não eram suficientes para incluir os 3 últimos valores do Rol, ou seja, os números acima de 33. *Assim, foi necessário incluir uma classe a mais: a classe 6.*

# TIPOS DE FREQUÊNCIAS UTILIZADAS NA TABELA DO EXEMPLO 2

## FREQUÊNCIA SIMPLES OU ABSOLUTA: $f_i$

- São os valores que representam o número de dados de cada classe.

## FREQUÊNCIA TOTAL: $\sum f_i$

- É o número total de dados coletados .

## FREQUÊNCIA RELATIVA: $fr_i$

- São valores das razões entre frequência simples da classe e frequência total.

$$fr_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

## FREQUÊNCIA ACUMULADA: $F_i$

- É o total das frequências de todos os valores inferiores ao limite superior do intervalo de uma dada classe.

## FREQUÊNCIA ACUMULADA RELATIVA: $Fr_i$

- É a frequência acumulada da classe dividida pela frequência total da distribuição.

$$Fr_i = \frac{F_i}{\sum f_i}$$

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ AKANIME, Carlos Takeo & YAMAMOTO, Roberto Katsuhiro. ***Estudo Dirigido de Estatística Descritiva***. 3ª edição. São Paulo: Érica, 2009. (Coleção PD).
- ✓ CRESPO, Antônio Arnot. ***Estatística Fácil***. 18ª edição. São Paulo: Saraiva, 2002.

