



# **ANÁLISE DE DADOS**

## **CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA ANÁLISE DE DADOS**

Prof. Dr. Daniel Caetano

2020 - 1

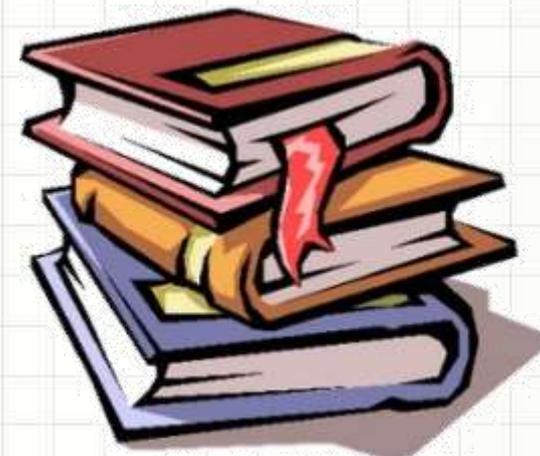
# Objetivos

- Conhecer as bases da Análise de Dados
- Tomar contato com técnicas de levantamento de dados e sua classificação
- Representação de dados

- **Atividade da Aula 2 no SAVA!**



# Material de Estudo



---

## Material

## Acesso ao Material

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>  
(Análise de Dados – Aula 2)

Material Didático

- Probab. e Estatística Aplicada à Engenharia –  
Cap. 1 e 2

Minha Biblioteca

Estatística – Teoria e Aplicações usando MS Excel –  
Cap. 1 e 2  
Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros  
– Cap. 1 e 6

# Antes de Mais nada...

- **Não deixe de consultar o material da 1ª Aula!**
- **Otimize seus estudos**
  - Toda semana acessar o SAVVA!
  - Se preparar para conteúdo da semana seguinte!
- **Exercícios Semanais**
  - Exercícios propostos a cada aula: SAVVA
- **Será controlada a presença**
  - Chamada ocorrerá sempre às 20:30 / 22:25
  - Nome fora da lista = falta

- **Contato**

---

Professor

Informações de Contato

Daniel Caetano

[prof@caetano.eng.br](mailto:prof@caetano.eng.br)



# **BASES DA ANÁLISE DE DADOS**

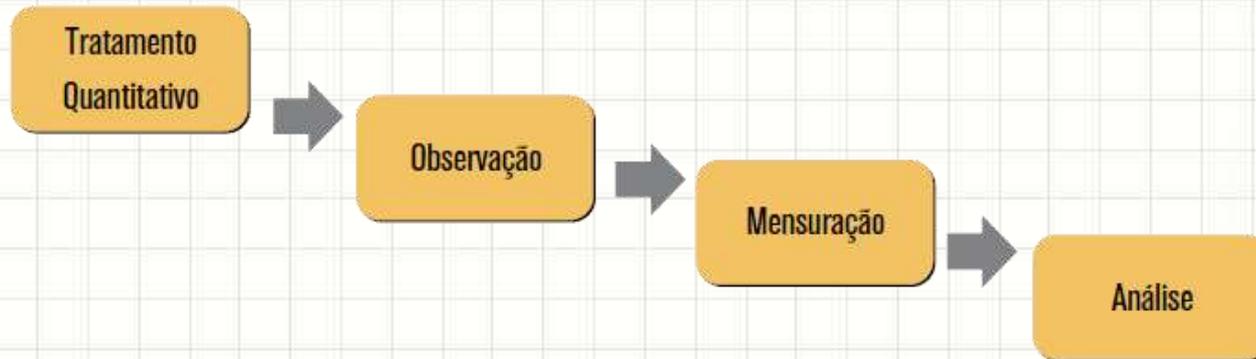
# Origens da Análise de Dados

- Necessidade antiga... 3000 a.C.
  - Descrever as populações...
  - ...E sua riqueza
- Inicialmente uma atividade do Estado
  - Para quê?
  - Cobrar impostos...!
- Ciência que trata de métodos científicos para:
  - Coleta, organização, descrição, análise e interpretação de conjuntos de dados visando a tomada de decisões

# Etapas para a Análise de Dados

- Há três etapas fundamentais
  - Coleta de dados
    - Amostragem
  - Resumo e organização
    - Estatística Descritiva
  - Escolha de um modelo que explique os dados
    - Estatística Indutiva

# Aspectos Relevantes



- Tratamento quantitativo
  - Aplicados a fenômenos de massa ou coletivos
- Observação
  - De fenômenos individuais ou particulares
- Mensuração
  - Dos fenômenos de interesse
- Análise dos dados
  - Encontrando padrões de regularidade



# Exemplos de aplicação

- Abertura de uma loja
  - Quais as características do mercado consumidor?
- Proposta de um novo medicamento
  - Ele realmente funciona?
- Lançar um novo produto
  - O que as pessoas precisam e/ou esperam?
- Produção de uma fábrica
  - O processo tem qualidade aceitável?
- ...



# CONCEITOS BÁSICOS

# Conceitos Básicos

- Unidade Experimental ou de Observação
  - Pessoa, objeto, transação, evento.
- População ou Universo Estatístico
  - Totalidade dos indivíduos (que queremos descrever ou inferir sobre)
  - Deve ser definida antes de iniciar o processo
  - Pode ser finita ( $N$ ) ou “infinita” (água do mar!)
- Amostra
  - Uma parte da população que será estudada
  - Deve refletir as características a pop. de origem
  - Custo x Qualidade

# Técnicas de Amostragem

- Deve ser representativa – não pode ter viés
  - Mesmas características da população
- Dois tipos básicos de amostragem
  - Probabilística (ou Aleatória)
    - Todos os elementos da população têm uma chance de fazer parte da amostra
  - Não probabilística
- Amostragem com  $x$  sem reposição
  - Em geral, sem reposição
  - Resultados similares para populações grandes
    - + de 20x amostra

# Amostragem Probabilística

- Amostragem aleatória
  - Todos têm a mesma chance: sorteio
- Amostragem sistemática
  - Amostra perfilada com seleção sistemática
    - A cada 2, a cada 3, a cada 10...
- Amostragem por Conglomerados
  - Sorteio de grupos de unidades experimentais
  - Pessoas de uma casa, para estudar pop. do bairro
- Amostragem estratificada
  - Quando população é heterogênea
    - Exemplo: 70% mulheres e 30% homens

# Amostragem Não Probabilística

- Amostragem a Esmo
  - Tentar ser aleatório...
  - Sem usar um método que garanta a aleatoriedade
  - Ex.: parafusos em caixas entregues
- Amostragem Intencional
  - Escolha deliberada do pesquisador
  - Julga-se que sejam bastante representativas
  - Ex.: avaliação de desempenho de professor



# **TIPOS DE VARIÁVEIS E SUAS ESCALAS DE MENSURAÇÃO**

# Tipos de Variáveis

- O que é variável?
  - Característica da Unidade Experimental
  - Algo que se mede na observação
    - Tamanho, idade, renda, cor, área construída, sexo...
- Existem dois tipos essenciais
  - Variáveis Quantitativas
  - Variáveis Qualitativas

# Variáveis Quantitativas

- Aquelas que representam quantidades
  - São, portanto, numéricas
  - Exemplos?
- Podem ser de um de dois tipos
  - Quantitativa contínua
    - Qualquer valor real
    - Ex.: Peso, altura, velocidade, salário...
  - Quantitativa discreta
    - Apenas valores inteiros
    - Número de filhos, número de livros, número de defeitos...

# Variáveis Qualitativas

- Aquelas que representam um atributo
  - **Não** são numéricas
  - Exemplos?
- Podem ser de um de dois tipos
  - Qualitativa nominal
    - As alternativas não são ordenáveis
    - Ex.: Tipo sanguíneo, religião, estado civil...
  - Qualitativa ordinal
    - Existe uma ordenação natural para as alternativas
    - Grau de instrução, classe social, nível de satisfação...

# Exercício

- Classifique como qualitativo (nominal ou ordinal) ou quantitativo (discreto ou contínuo)

VARIÁVEL	TIPO DE DADO
O número de peças fabricadas por dia no setor de solda da empresa x na última semana	
O estado civil dos funcionários do setor de solda da empresa x	
A temperatura em °C da sala de soldagem às 11 horas da manhã em dia de trabalho da empresa x durante o último mês	
A idade em anos dos funcionários do setor de solda da empresa x	
O peso em kg desses mesmos funcionários	
O horário de entrada dos funcionários do turno da manhã na última semana	
O número de filhos de cada funcionário do setor de solda	

# Exercício

- Classifique como qualitativo (nominal ou ordinal) ou quantitativo (discreto ou contínuo)

VARIÁVEL	TIPO DE DADO
O número de peças fabricadas por dia no setor de solda da empresa x na última semana	<b>Discreto</b>
O estado civil dos funcionários do setor de solda da empresa x	<b>Nominal</b>
A temperatura em °C da sala de soldagem às 11 horas da manhã em dia de trabalho da empresa x durante o último mês	<b>Contínuo</b>
A idade em anos dos funcionários do setor de solda da empresa x	<b>Discreto</b>
O peso em kg desses mesmos funcionários	<b>Contínuo</b>
O horário de entrada dos funcionários do turno da manhã na última semana	<b>Discreto</b>
O número de filhos de cada funcionário do setor de solda	<b>Discreto</b>



# **ARREDONDAMENTO DE DADOS QUANTITATIVOS**

# Arredondamento

- Primeiro algarismo a ser abandonado  $\leq 4$ ?
  - Simplesmente truncar o valor
  - Exemplo: arredondando para 2 casas decimais
    - 8,074 vira 8,07
    - 239,532 vira 239,53
- Primeiro algarismo a ser abandonado  $\geq 5$ ?
  - Truncar o valor e incrementar o último dígito
  - Exemplo: arredondando para 2 casas decimais
    - 8,076 vira 8,08
    - 239,537 vira 239,54

# Exercício

- Faça o arredondamento com duas casas decimais

567,999	
1 000,001	
26,234	
26,236	

# Exercício

- Faça o arredondamento com duas casas decimais

567,999

**568,00**

1 000,001

**1000,00**

26,234

**26,23**

26,236

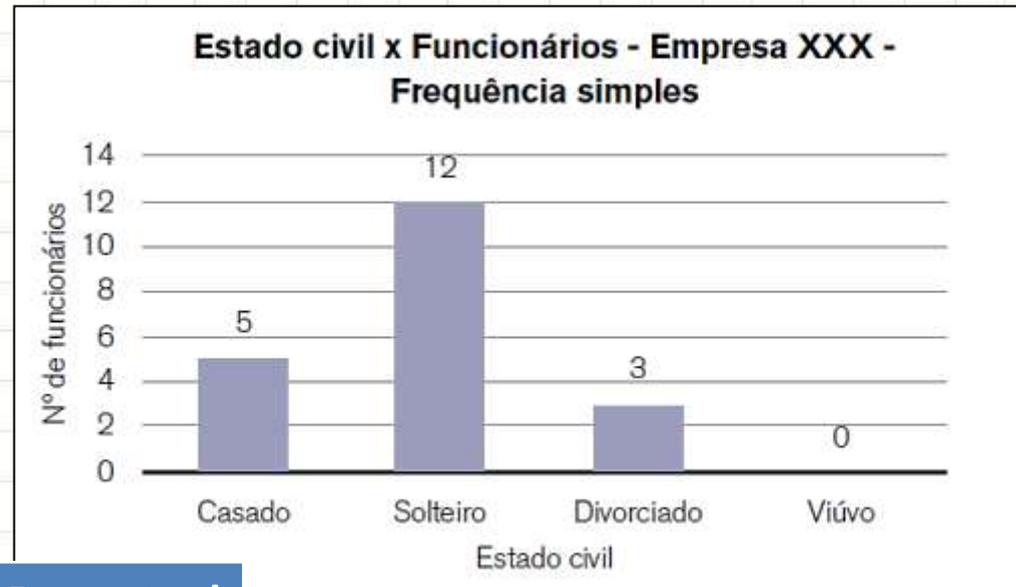
**26,24**



# **ORGANIZANDO E VISUALIZANDO DADOS**

# Organizando e Visualizando Dados

- Existem duas formas clássicas
  - Tabelas
  - Gráficos



Estado Civil	Nº de Funcionários	Percentual
Casado	5	25%
Solteiro	12	60%
Divorciado	3	15%
Viúvo	0	0%
Total	20	100%

# Organizando e Visualizando Dados

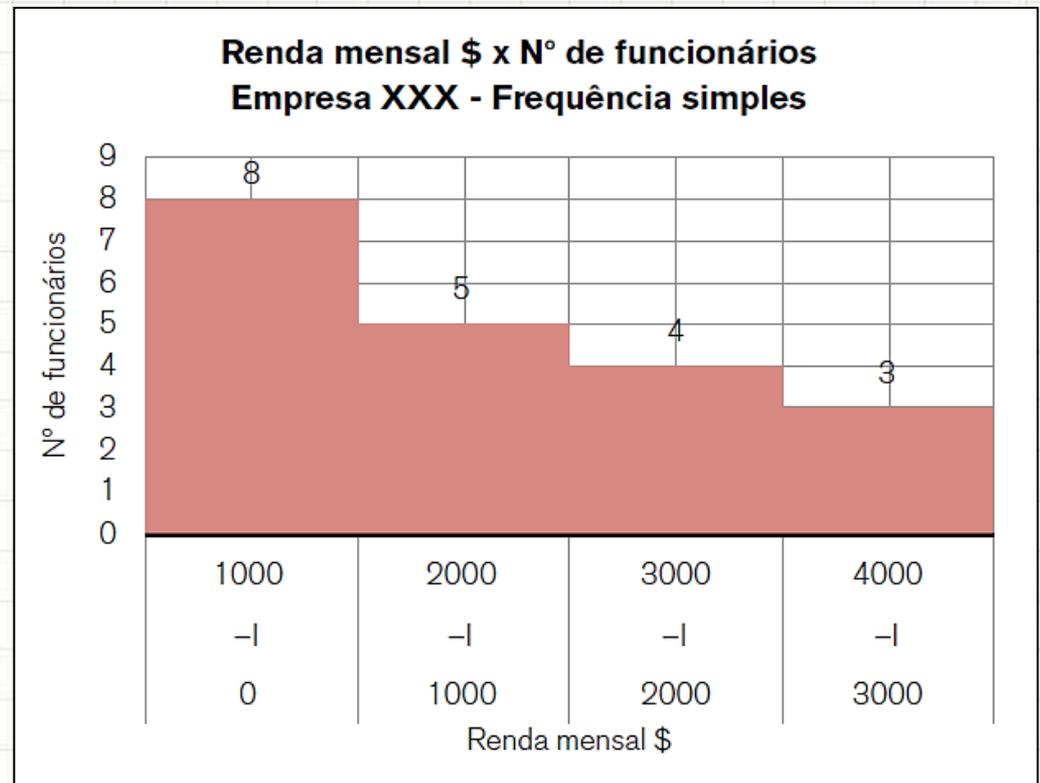
- Tabelas
  - Exposição sintética dos dados
  - Facilita a visualização individual dos mesmos

RENDA MENSAL \$			NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS
0	-	1 000	8
1 000	-	2 000	5
2 000	-	3 000	4
3 000	-	4 000	3
TOTAL			20

Tabela 1.2 – Renda mensal de 20 funcionários da empresa XXX.

# Organizando e Visualizando Dados

- Gráficos
  - Facilita a interpretação da tabela
  - Permite visão rápida e clara das variações e proporções





# Criando Tabelas

- Criando uma tabela descritiva

2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
8	8	9	9										

I	XI Nº DE ACIDENTES MENSIS	FI REPETIÇÃO DOS ACIDENTES (MESES)	FR FREQUÊNCIA RELATIVA	FI FREQUÊNCIA SIMPLES ACUMULADA
1	2			
2	3			
3	4			
4	5			
5	6			
6	7			
7	8			
8	9			
---	TOTAL			

# Criando Tabelas

- Criando uma tabela descritiva

2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
8	8	9	9										

I	XI Nº DE ACIDENTES MENSIS	FI REPETIÇÃO DOS ACIDENTES (MESES)	FR FREQUÊNCIA RELATIVA	FI FREQUÊNCIA SIMPLES ACUMULADA
1	2	1		
2	3	5		
3	4	15		
4	5	12		
5	6	13		
6	7	5		
7	8	7		
8	9	2		
---	TOTAL	60		

# Criando Tabelas

- Criando uma tabela descritiva

2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
8	8	9	9										

I	XI Nº DE ACIDENTES MENSIS	FI REPETIÇÃO DOS ACIDENTES (MESES)	FR FREQUÊNCIA RELATIVA	FI FREQUÊNCIA SIMPLES ACUMULADA
1	2	1	1,67%	
2	3	5	8,33%	
3	4	15	25,00%	
4	5	12	20,00%	
5	6	13	21,67%	
6	7	5	8,33%	
7	8	7	11,67%	
8	9	2	3,33%	
---	TOTAL	60	100,00%	

# Criando Tabelas

- Criando uma tabela descritiva

2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
8	8	9	9										

I	XI Nº DE ACIDENTES MENSIS	FI REPETIÇÃO DOS ACIDENTES (MESES)	FR FREQUÊNCIA RELATIVA	FI FREQUÊNCIA SIMPLES ACUMULADA
1	2	1	1,67%	1
2	3	5	8,33%	6
3	4	15	25,00%	21
4	5	12	20,00%	33
5	6	13	21,67%	46
6	7	5	8,33%	51
7	8	7	11,67%	58
8	9	2	3,33%	60
---	TOTAL	60	100,00%	---

# Criando Tabelas com Categorias

- Organizando em Classes ou Categorias
  - Agrupar números em categorias
    - “Até 1 salário mínimo”
    - “De 1 a 2 salários mínimos”
    - “De 2 a 5 salários mínimos”
    - “Acima de 5 salários mínimos”
    - ...
- Quantas Categorias (K)?
  - Várias formas
  - Comum:  $k = \sqrt{n}$ 
    - k dever ser um número inteiro (arredondar!)

# Criando Tabelas com Categorias

- Definindo a amplitude das categorias

- $A = (\text{maior} - \text{menor})/k$

- Deve ser inteiro... Arredonde\*!

- Exemplo

$$k = \sqrt{n} = \sqrt{50}$$

- Menor valor: 5

$$k = 7,07 \quad \boxed{k = 7}$$

- Maior valor: 70

- Observações: 50

$$A = (\text{maior} - \text{menor})/k$$

$$A = (70 - 5)/7$$

$$A = 9,29$$

$$A = 9?$$

$$\boxed{A = 10}$$

Caso especial de arredondamento!  
Só vale aqui!

# Criando Tabelas com Categorias

- Definindo a amplitude das categorias
  - $A = (\text{maior} - \text{menor})/k$ 
    - Deve ser inteiro... Arredonde!

- Exemplo

- Menor valor: 5
- Maior valor: 70
- Observações: 50

$$k = 7$$

$$A = 10$$

Categorias
5  ---  15
15 ---  25
25 ---  35
35 ---  45
45 ---  55
55 ---  65
65 ---  75

# Criando Tabelas com Categorias

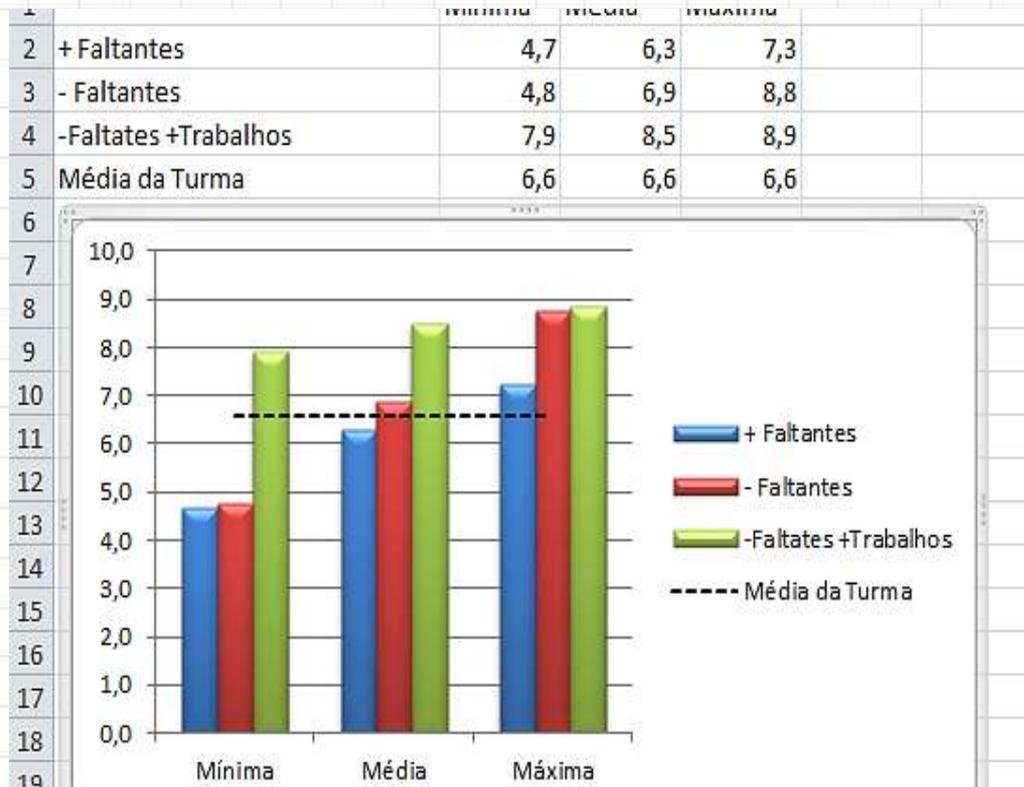
- Exemplo de tabela com classes

3	19	25	28	32	35
8	20	25	28	33	36
11	20	26	28	33	36
12	20	26	28	33	36
12	23	26	28	34	41
13	23	26	29	34	41
14	24	26	29	35	41
16	24	26	30	35	41
17	25	26	30	35	42
19	25	26	31	35	43

K	DIAS DE AFASTAMENTO (CLASSES)	FI REPETIÇÃO	FR	F <sub>i</sub>		
1	3	---	9	2	3,33%	2
2	9	---	15	5	8,33%	7
3	15	---	21	7	11,67%	14
4	21	---	27	16	26,67%	30
5	27	---	33	14	23,33%	44
6	33	---	39	10	16,67%	54
7	39	---	45	6	10,00%	60
---	TOTAL		60		100,00%	---

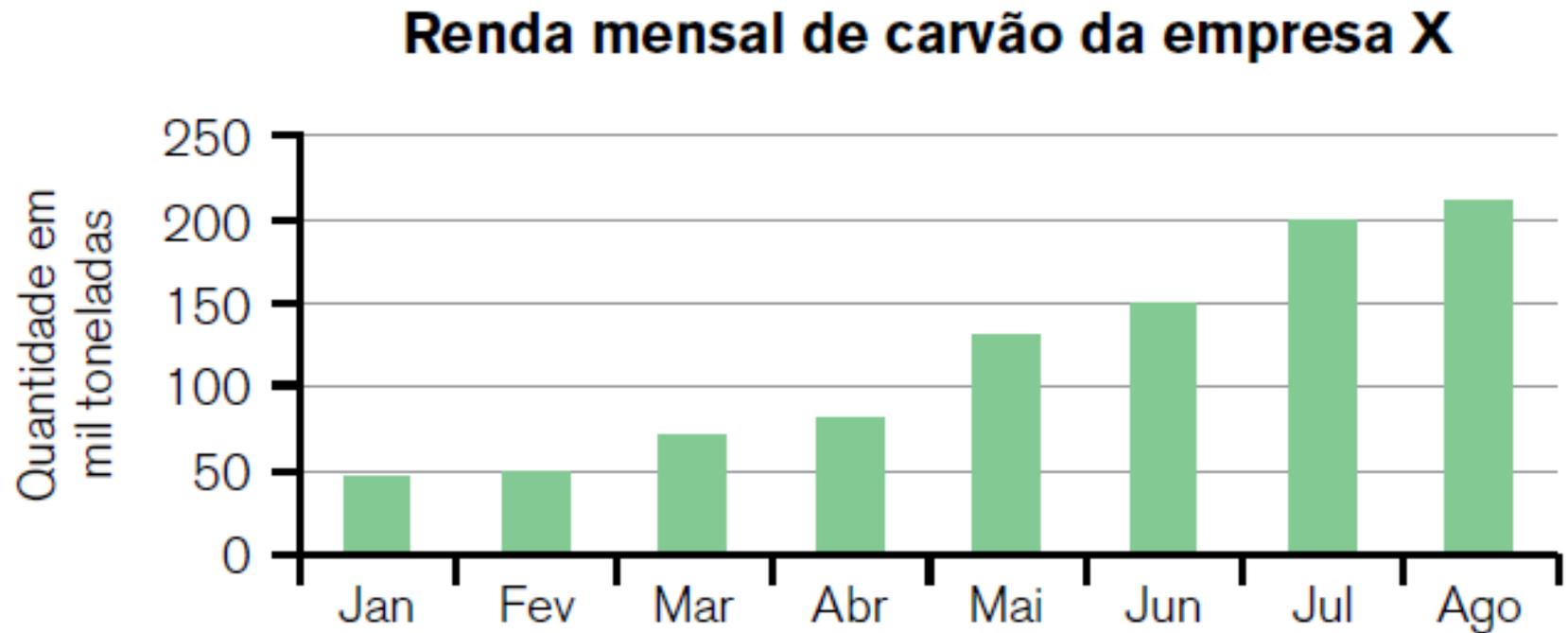
# Gráficos: Ferramentas

- Ferramentas
  - Planilhas Eletrônicas (Excel, Google etc)
  - Permitem gerar gráficos a partir de tabelas



# Tipos de Gráficos Comuns

- Gráfico de Colunas (Vertical)



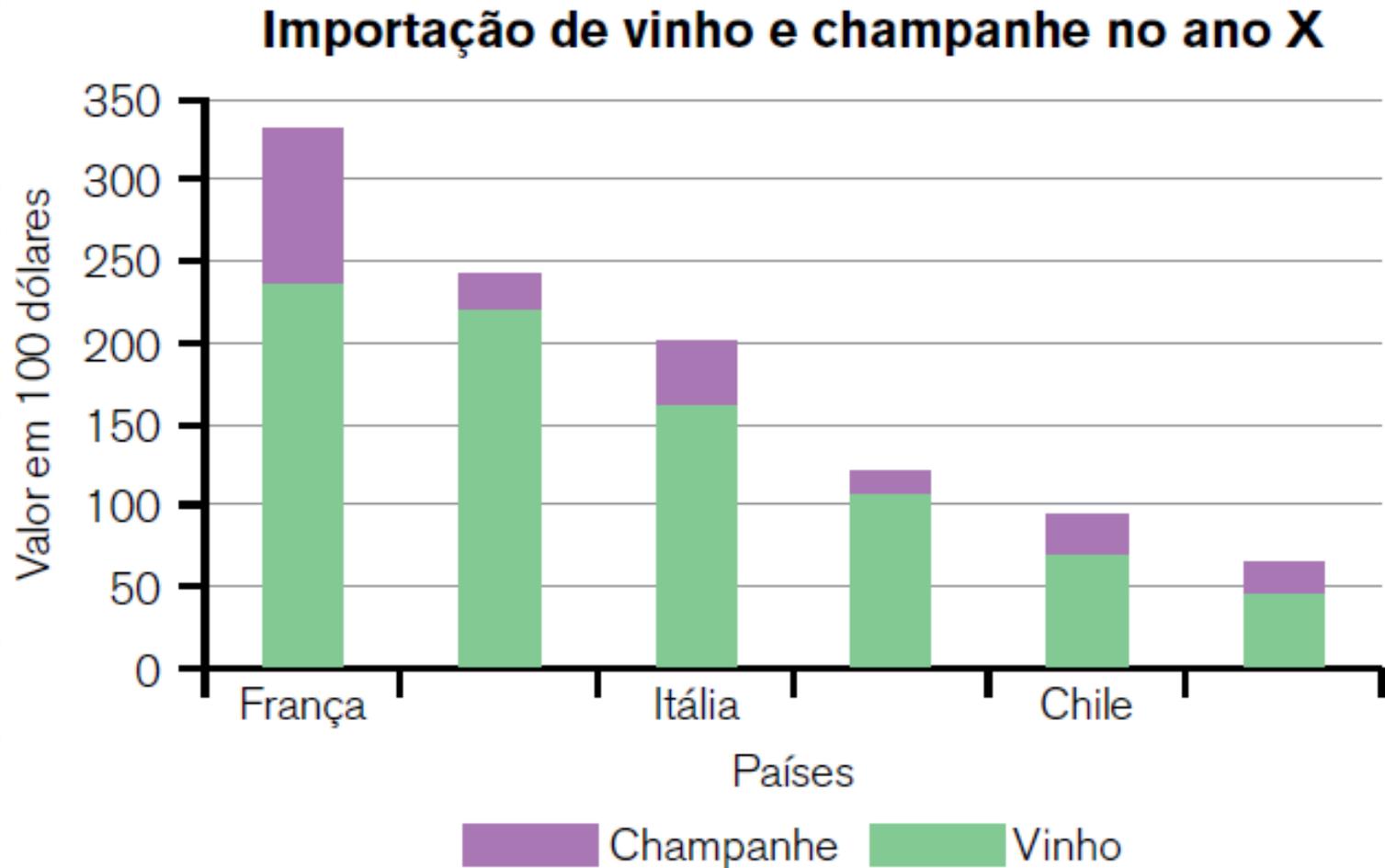
# Tipos de Gráficos Comuns

- Gráfico de Colunas (Horizontal)



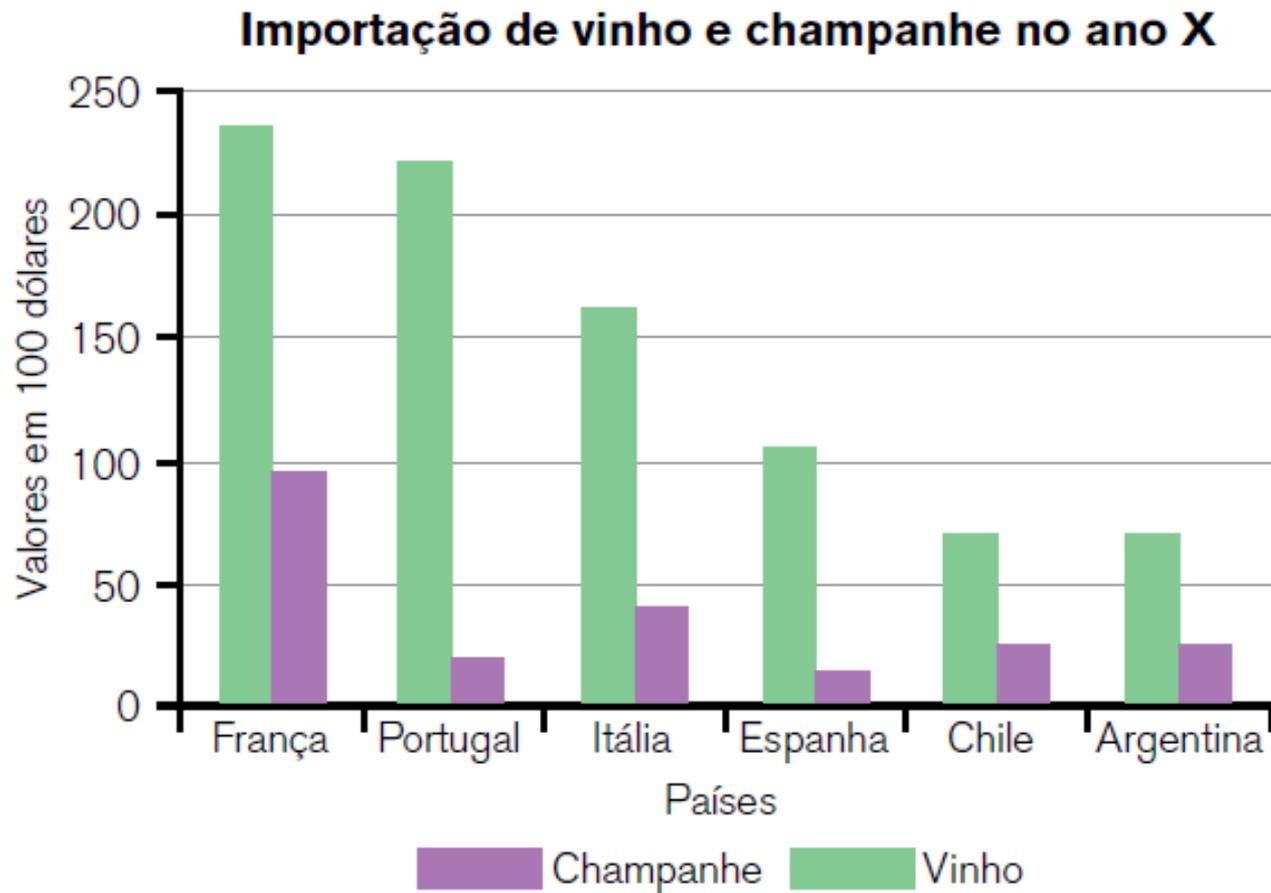
# Tipos de Gráficos Comuns

- Gráfico de Colunas Compostas (V ou H)



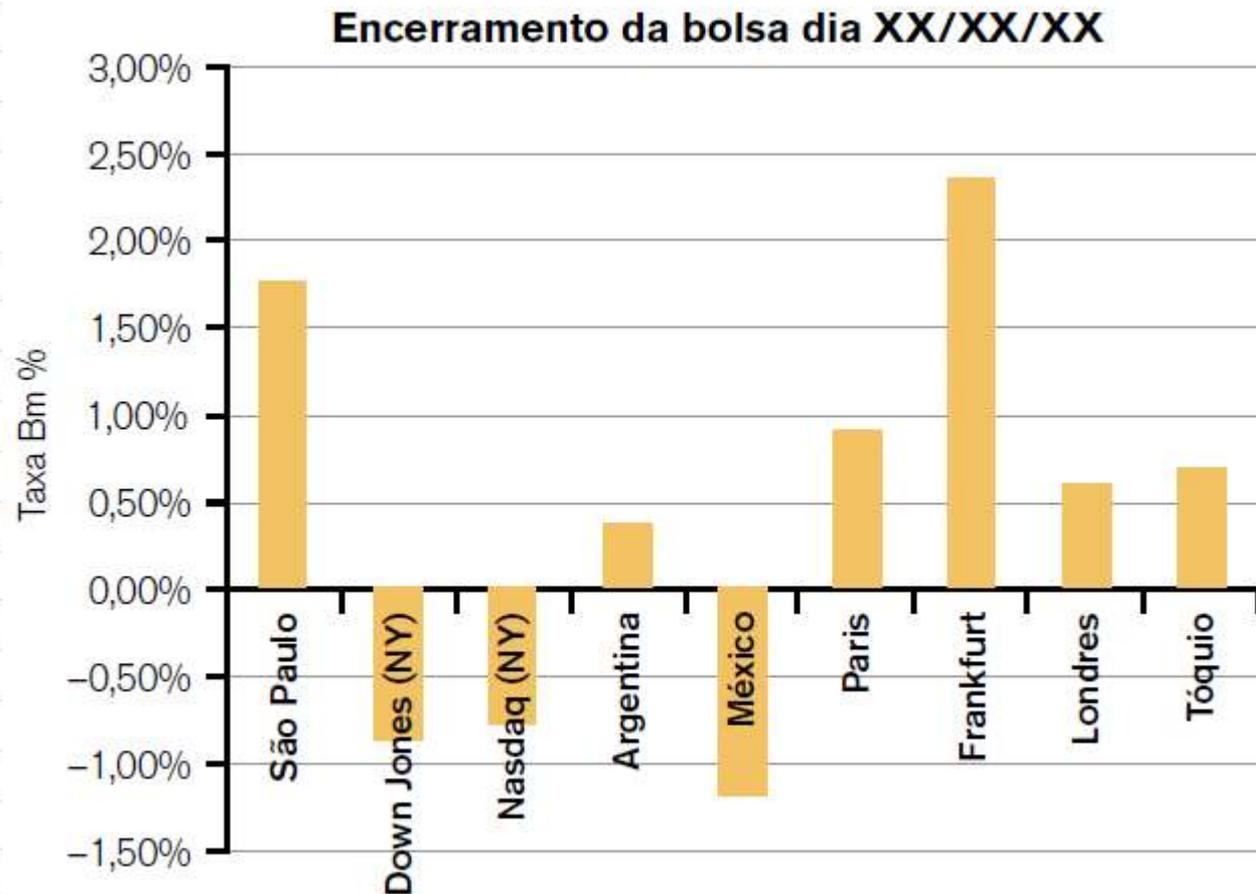
# Tipos de Gráficos Comuns

- Gráfico de Colunas Agrupadas (V ou H)



# Tipos de Gráficos Comuns

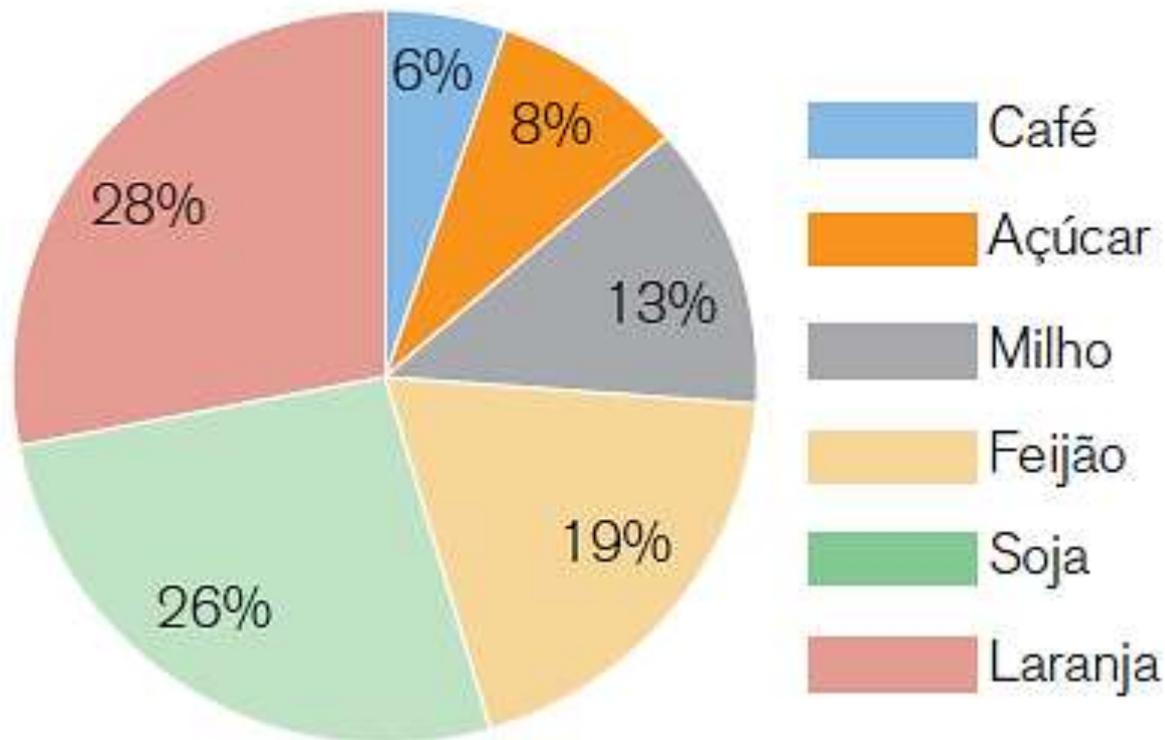
- Gráfico de Colunas Bidirecionais (V ou H)



# Tipos de Gráficos Comuns

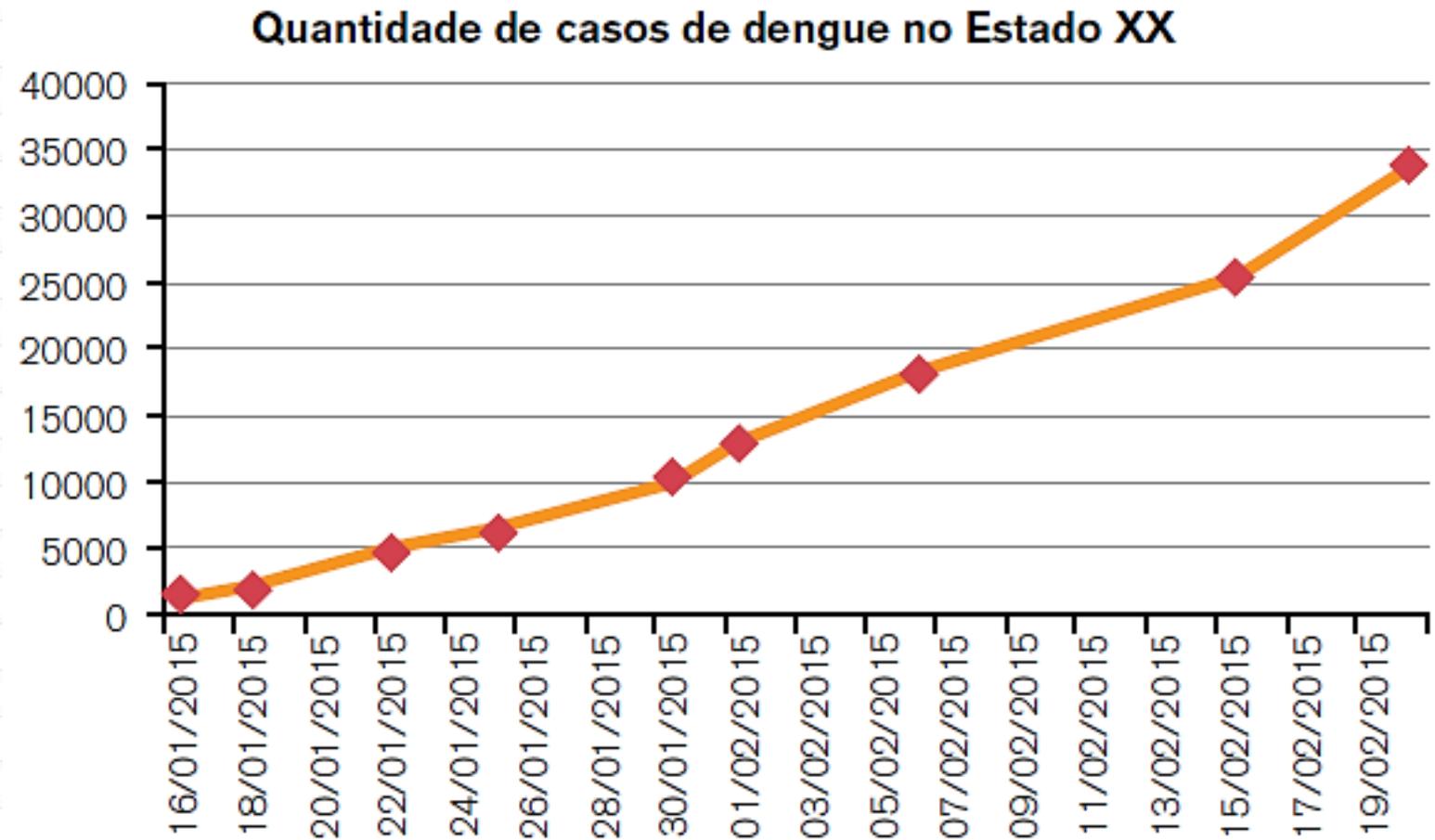
- Gráfico de Setores (“Pizza”)

**Produção agrícola do estado no mês X**



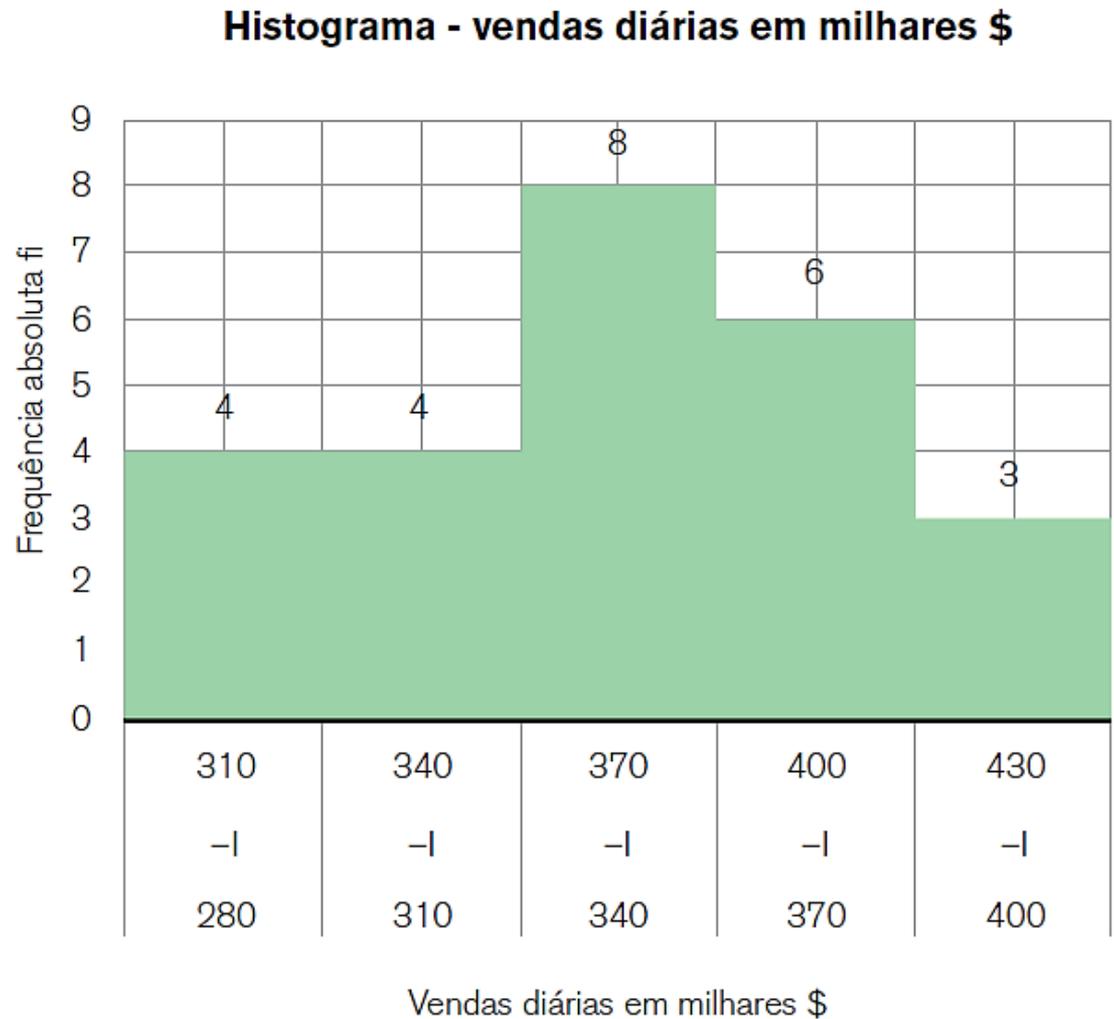
# Tipos de Gráficos Comuns

- Gráfico de Linha



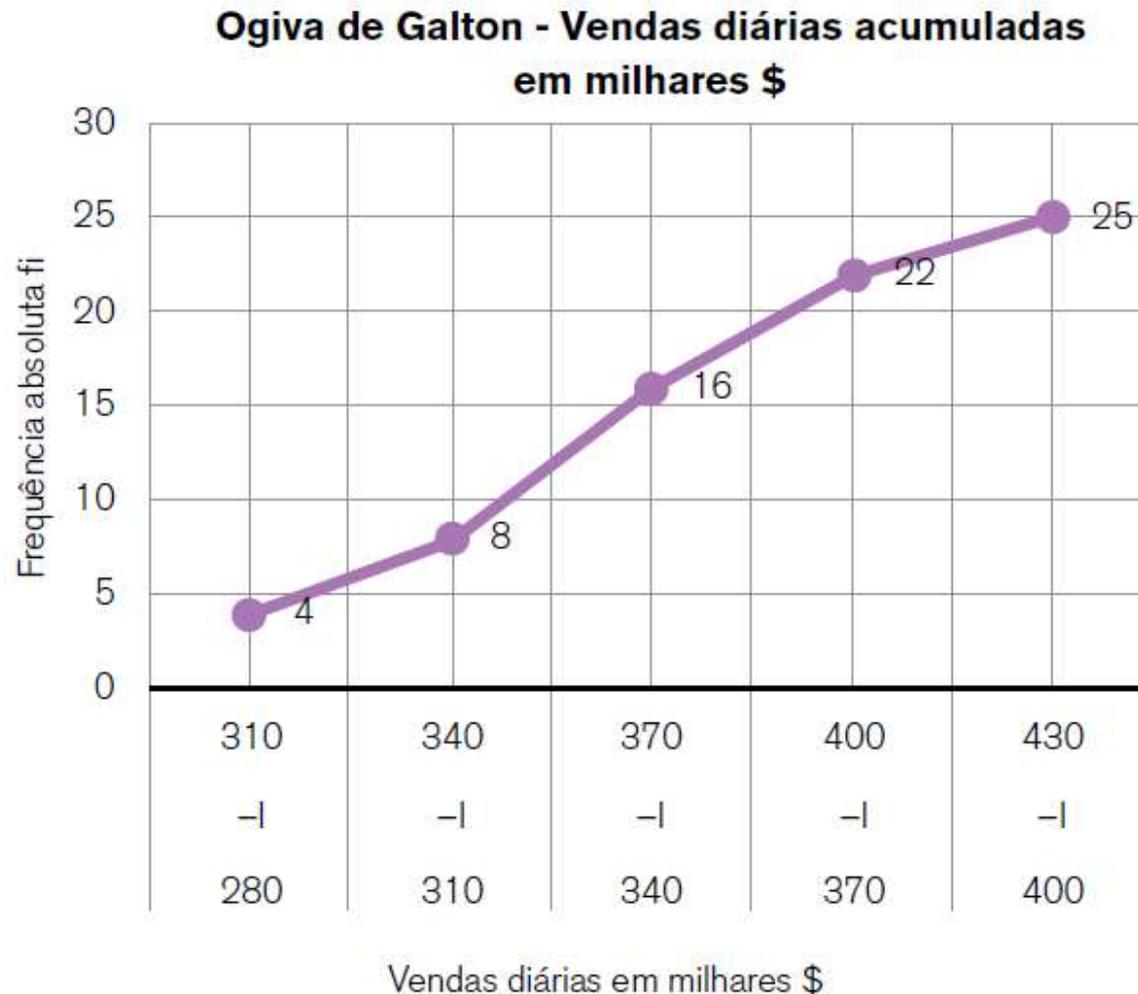
# Tipos de Gráficos Comuns

- Histograma



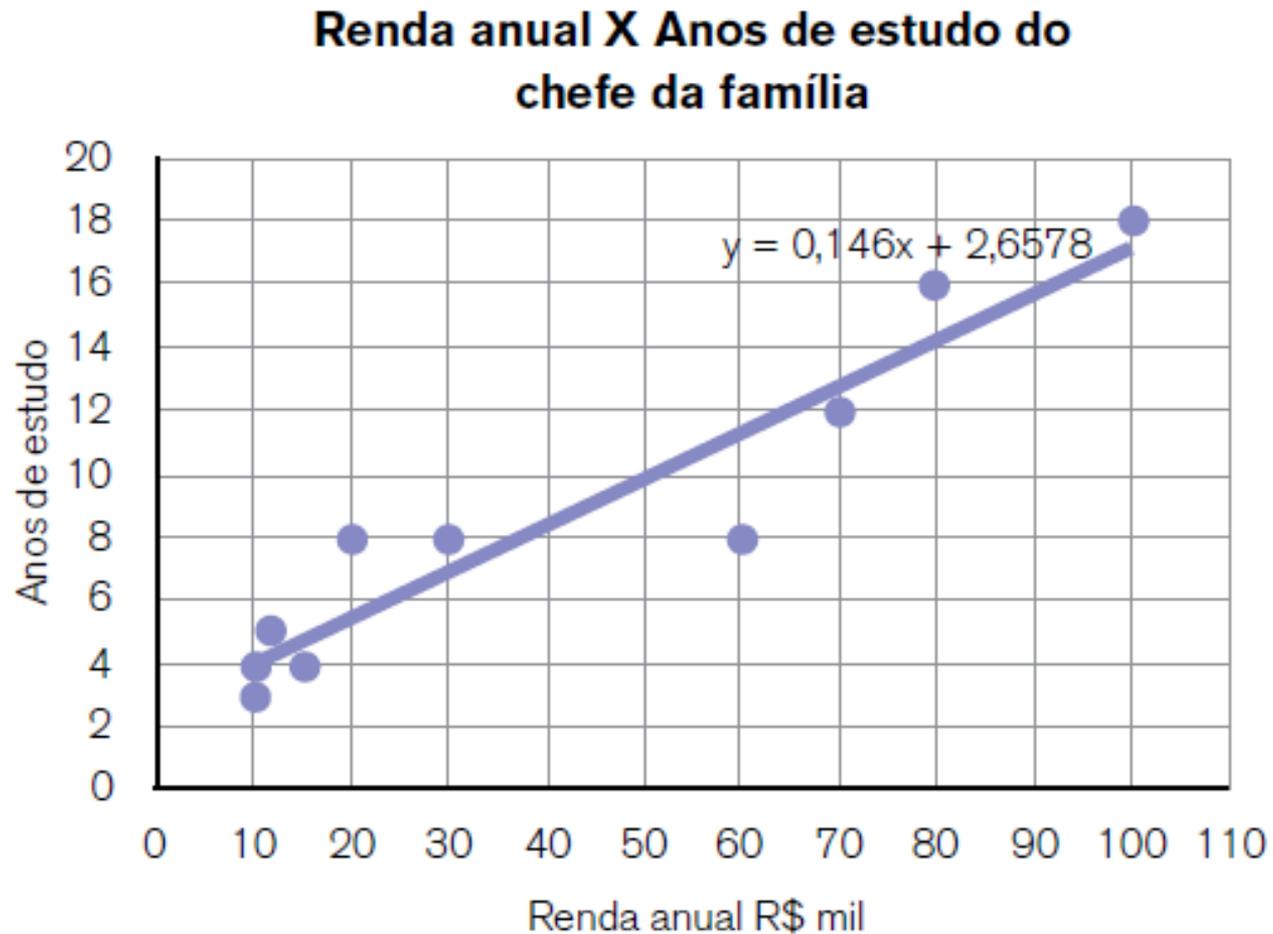
# Tipos de Gráficos Comuns

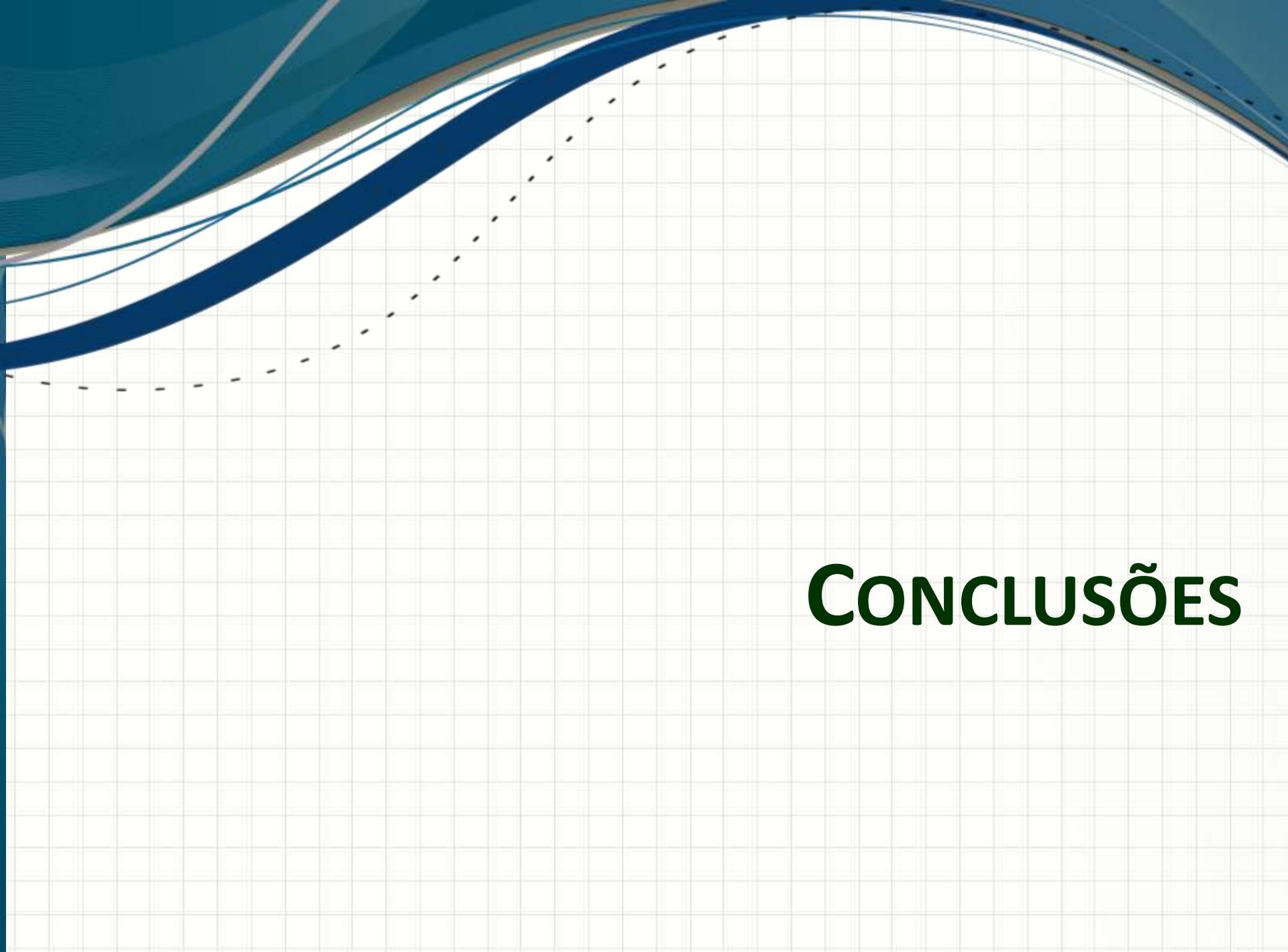
- Polígono de Frequência Acumulada



# Tipos de Gráficos Comuns

- Dispersão



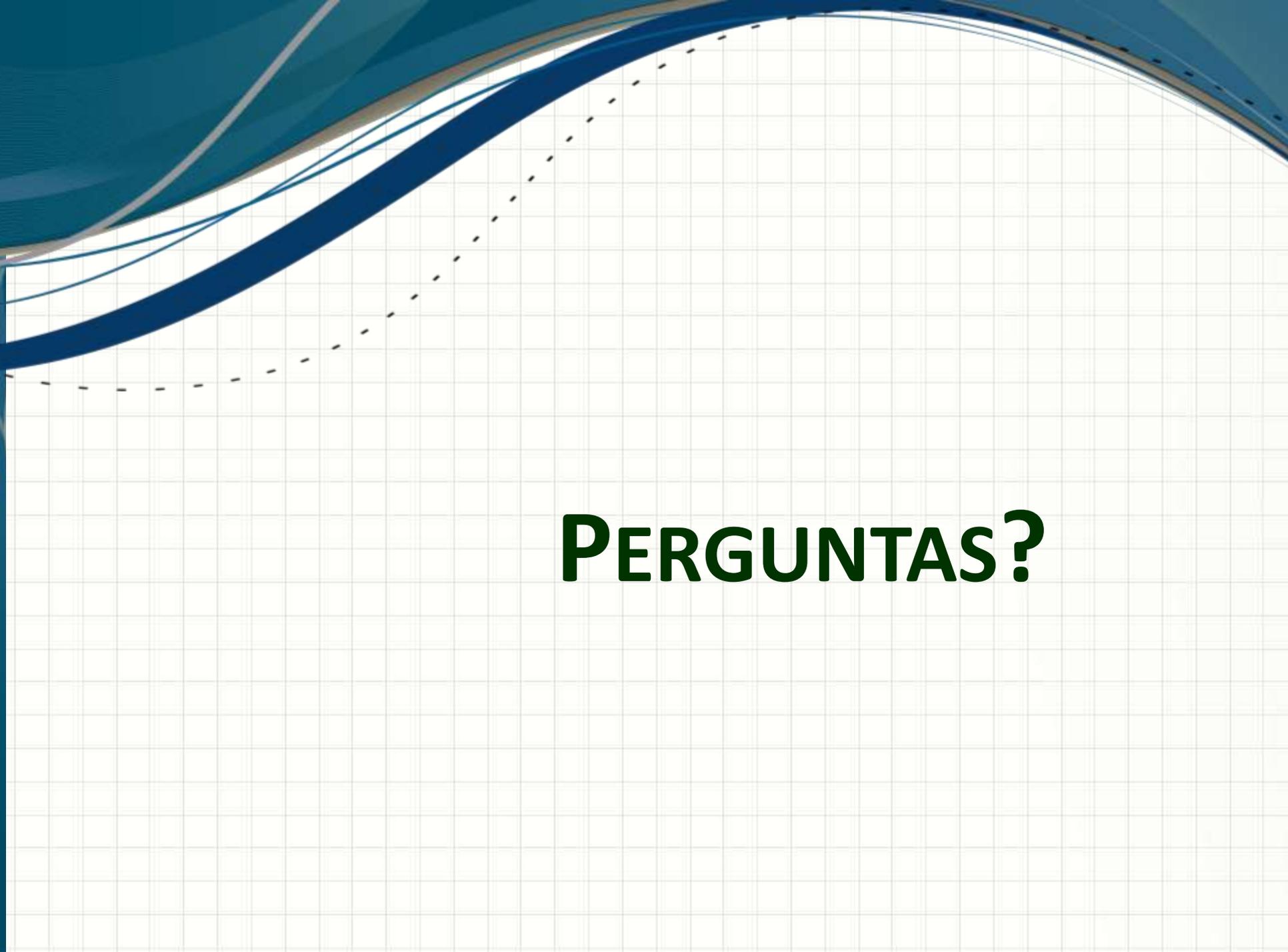


# CONCLUSÕES

# Resumo

- Planos de Ensino e Aula e Datas
  - Critérios de aprovação e Fontes de Informação
  - Importância da disciplina e do assunto
  - Uso da Análise de Dados na Prática
- 

- Introdução à Análise de Dados
  - Levantamento e classificação de dados
  - Apresentação de dados



**PERGUNTAS?**



# EXERCÍCIOS